

Manual del usuario

Traducción de las instrucciones originales



Allen-Bradley



Sistema de seguridad Guardmaster GuardLink

Números de catálogo 440R-DG2R2T (relé de seguridad DG); 440S-SF8D, 440S-SF5D, 440S-MF5D, 440S-MF8D (tomas); 898D-418U-DM2 (terminación); 440S-GLTAPBRKx (soporte); 440R-ENETR (interface de red EtherNet/IP)



Información importante para el usuario

Antes de instalar, configurar, poner en funcionamiento o realizar el mantenimiento de este producto, lea este documento y los documentos enumerados en la sección Recursos adicionales acerca de la instalación, configuración y operación de este equipo. Es necesario que los usuarios se familiaricen con las instrucciones de instalación y cableado, así como con los requisitos establecidos por todos los códigos, leyes y estándares aplicables.

Las actividades que incluyan instalación, ajustes, puesta en servicio, uso, montaje, desmontaje y mantenimiento deberán ser realizadas por personal debidamente capacitado de conformidad con el código de prácticas aplicable.

Si este equipo se utiliza de una forma diferente a la indicada por el fabricante, la protección proporcionada por el equipo podría verse afectada.

Bajo ninguna circunstancia Rockwell Automation, Inc. será responsable por daños indirectos o consecuentes resultantes del uso o de la aplicación de este equipo.

Los ejemplos y los diagramas de este manual se incluyen solamente con fines ilustrativos. Debido a las muchas variables y requisitos asociados con cada instalación en particular, Rockwell Automation, Inc. no puede asumir ninguna responsabilidad u obligación por el uso real basado en ejemplos y diagramas.

Rockwell Automation, Inc. no asume ninguna obligación de patente respecto al uso de la información, los circuitos, los equipos o el software descritos en este manual.

Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de este manual sin la autorización por escrito de Rockwell Automation, Inc.

Este manual contiene notas de seguridad en cada circunstancia en que se estimen necesarias.



ADVERTENCIA: Identifica información sobre prácticas o circunstancias que pueden provocar una explosión en un ambiente peligroso, lo cual podría producir lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas.



ATENCIÓN: Identifica información sobre prácticas o circunstancias que pueden producir lesiones personales o la muerte, daños materiales o pérdidas económicas. Los mensajes de Atención le ayudan a identificar un peligro, a evitar un peligro y a reconocer las consecuencias.



IMPORTANTE Identifica información esencial para la comprensión y aplicación correctas del producto.

También puede haber etiquetas sobre el equipo o dentro del mismo, con el fin de recomendar precauciones específicas.



PELIGRO DE CHOQUE: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un variador o en un motor) para advertir sobre la posible presencia de un voltaje peligroso.



PELIGRO DE QUEMADURA: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un variador o en un motor) para advertir sobre superficies que podrían alcanzar temperaturas peligrosas.



PELIGRO DE ARCO ELÉCTRICO: Puede haber etiquetas en el exterior o en el interior del equipo (por ejemplo, en un centro de control de motores) para alertar al personal respecto a un posible arco eléctrico. Los arcos eléctricos causan lesiones graves o la muerte. Use el equipo de protección personal (PPE) adecuado. Siga TODOS los requisitos normativos respecto a las prácticas de trabajo seguras y al equipo de protección personal (PPE).

Prefacio	7
A quién va dirigido este manual	7
Resumen de cambios	7
Definiciones	7
Recursos adicionales	9
Capítulo 1	
Descripción general	
¿Qué es un sistema GuardLink?	11
Tomas	12
Relé de seguridad DG	13
Entradas de dispositivo de seguridad	13
Entrada de seguridad de un solo conductor (SWS)	13
Monitoreo de salida	13
Restablecimiento	14
Principio de operación de GuardLink	15
Estado de GuardLink	15
Transición GuardLink del estado seguro al estado operativo	17
Transición del GuardLink del estado operativo al estado seguro	17
Comando de restablecimiento de fallo del GuardLink	17
Toma OSSD	18
Toma EMSS	18
Bloqueo con sistemas GuardLink	18
Ejemplo de aplicación de bloqueo	19
Capítulo 2	
Diseño del sistema GuardLink	
Cálculo de corriente del sistema	24
Consideraciones sobre la caída de voltaje	25
Cableado de toma	28
Terminación	29
Sustitución de toma	29
Tiempo de respuesta	29
Capítulo 3	
Instalación	
Dimensiones de montaje	31
Instalación y retirada en riel DIN	32
Retirada	32
Separación	32
Retirada y reinstalación de bloques de terminales	33
Retirada de bloques de terminales	33
Reinstalación del bloque de terminales	33
Instalación de toma	34
Consideraciones sobre el envolvente	35
Relé de seguridad DG	35
Tomas	35

	Cómo evitar el calor excesivo	36
	Relé de seguridad DG	36
	Tomas	36
	Capítulo 4	
Alimentación eléctrica, conexión a tierra e conductor	Requisitos y recomendaciones de cableado	37
	Relé de seguridad DG	37
	Calibre de los conductores	37
	Par de los terminales	37
	Asignación y función de los terminales	38
	Asignación y función de los pines de las tomas	39
	Conexión de la fuente de alimentación eléctrica	41
	Relé de seguridad DG	41
	Tomas	42
	Múltiples fuentes de alimentación eléctrica	43
	Cableado de entrada del relé de seguridad DG	43
	Conexiones GuardLink	43
	Dispositivos con salidas OSSD	44
	Contactos sin voltaje	44
	Seguridad de un solo conductor	45
	Conexiones de SWS	45
	Cableado de salida de seguridad	46
	Salidas de seguridad 13/14 y 23/24	46
	Protección contra sobretensiones	47
	Capítulo 5	
Configuración	Botón pulsador Config/Set	49
	Modo de marcha	49
	Modo de configuración	50
	Botón pulsador Sel./Save	50
	Modo de marcha	50
	Modo de configuración	50
	Restablecimiento	50
	Pasos de configuración	50
	Ajuste de retardo	53
	Verificación	53
	Botones pulsadores en la parte frontal del relé de seguridad DG 54	
	AOP en el ambiente Studio 5000	54
	Capítulo 6	
Indicadores de estado	Indicadores de estado del relé de seguridad DG	55
	Indicadores de estado de tomas	56
	Capítulo 7	
Funciones de prueba de impulsos	Prueba de impulsos de entradas	57
	Pruebas de impulsos EMSS SmartTap	58

Comunicaciones de vínculo óptico	Capítulo 8
	Bus óptico 59
	Configuración de la interface 440RENETR 60
Perfil Add-On de la interface de red 440R-ENETR	Capítulo 9
	Perfil Add-On (AOP) 61
	Adición de una interface 440R-ENETR al proyecto 61
	Adición de relés a la interface 440RENETR 63
	Método de carga 63
	Método manual 65
	Cambio del orden de los dispositivos 67
	Tags del controlador 69
	Selección del comando de bloqueo 69
	Fallo de E/S 77
	Ejemplos de código Studio 5000 80
	Comandos de bloqueo y desbloqueo 80
	Comandos de restablecimiento de fallo GuardLink 81
Cálculos de la función de seguridad	Capítulo 10
	Sistema GuardLink 83
	SISTEMA 85
Especificaciones	Apéndice A
	Relé de seguridad DG 87
	Toma 90
Ejemplos de configuración	Apéndice B
	Configuración 1 94
	Configuración 2 95
	Configuración 3 97
	Configuración 4 98
	Configuración 5 99
	Configuración 6 100
	Configuración 7 101
	Configuración 8 102
	Configuración 9 103
	Configuración 10 104
	Configuración 11 105
	Configuración 12 106
	Configuración 13 107
	Configuración 14 108
	Configuración 15 109
	Configuración 16 110
	Configuración 17 111
	Configuración 18 112
	Configuración 19 113
	Configuración 20 114

Aprobaciones reglamentarias	Apéndice C
	Certificaciones 115
	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) 115
	Conformidad con las directivas de la Unión Europea 115
	Directiva de seguridad de máquinas 115
	Clasificaciones del relé de seguridad DG 116
	Clasificación SIL 116
	Nivel/categoría de rendimiento 116
	Clasificaciones de tomas 117
	Clasificación SIL 117
	Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC) 117
	Índice 119

Este manual del usuario es una guía de referencia sobre el sistema de seguridad, los módulos enchufables y los accesorios GuardLink™. Describe los procedimientos que se utilizan para instalar, cablear y resolver problemas del relé. El presente manual describe cómo instalar y cablear el relé y le suministra una descripción general del sistema de seguridad GuardLink.

A quién va dirigido este manual

Utilice este manual si es responsable del diseño, instalación, programación o resolución de problemas de sistemas de control que emplean el sistema de seguridad GuardLink.

Debe tener conocimientos básicos sobre circuitos eléctricos y estar familiarizado con los sistemas de control relacionados con la seguridad. Si no es así, obtenga la capacitación adecuada antes de utilizar este producto.

Resumen de cambios

Este manual contiene información nueva y actualizada según se indica en la tabla a continuación.

Tema	Página
Se actualizó el número de catálogo del soporte en la portada	Front Cover
Se actualizó la sección Instalación de toma	34
Se actualizó la tabla de descripción de pines para la Figura 25	40
Se actualizó la sección Adición de relés a la interface 440RENETR	63
Se agregó el Capítulo 10	83

Definiciones

La publicación [AG-7.1](#) contiene un glosario de términos y abreviaturas utilizados por Rockwell Automation para describir los sistemas de automatización industrial. A continuación hay una lista de términos y abreviaturas específicos utilizados en este manual.

- **Interruptor de seguridad electromecánico (EMSS)** – Un tipo de toma que se conecta a dispositivos de seguridad que cuentan con contactos sin voltaje redundantes. La toma genera pruebas de impulsos para detectar cortocircuitos con la fuente de alimentación de CC, cortocircuitos con el común de CC y cortocircuitos entre los dos contactos.
- **Señal de control, bloqueo y desbloqueo (CLU) GuardLink** – Esta señal puede ser estática o dinámica. Cuando la señal es estática, su nivel es BAJO cuando el sistema está operativo y ALTO cuando se hace una demanda al sistema de seguridad. La señal es dinámica cuando se emite un comando de desbloqueo a fin de aplicar alimentación para desbloquear los dispositivos de bloqueo.
- **Estado operativo de GuardLink** – Todas las tomas del circuito GuardLink indican que su dispositivo de seguridad asociado está listo para funcionar la máquina.
- **Estado seguro de GuardLink** – Una o más de las tomas del circuito GuardLink indican que sus dispositivos de seguridad asociados no están listos para el funcionamiento de la máquina.

- **Señal de seguridad de GuardLink** – Una señal de seguridad dinámica conocida en el modo operativo y una señal de comunicación bidireccional iniciada por el relé de seguridad DG para determinar el estado de las tomas en el estado seguro.
- **ALTO** – El estado activado de la salida de un bloque lógico o el estado de una entrada a un bloque lógico o un nivel de voltaje por encima del umbral de activación.
- **BAJO** – El estado lógico de desactivación o un nivel de voltaje por debajo del umbral de desactivación.
- **N/C** – Sin conexión
- **N.C. (normalmente cerrado)** – Un contacto eléctrico sin voltaje cuyo estado normal (es decir, sin presión ni potencial eléctrico aplicados) es la posición cerrada.
- **N.A. (normalmente abierto)** – Un contacto eléctrico sin voltaje cuyo estado normal (es decir, sin presión ni potencial eléctrico aplicados) es la posición abierta.
- **Dispositivo de conmutación de señal de salida (OSSD)** – Normalmente un par de señales de estado sólido que se conectan a la fuente de alimentación eléctrica de CC. Las señales se someten a una prueba de impulsos en busca de cortocircuitos con la fuente de alimentación de CC, cortocircuitos con el común de CC y cortocircuitos entre las dos señales.
- **Tiempo de reacción** – El período de tiempo entre los estados verdaderos de una entrada en el estado activado de la salida.
- **Tiempo de recuperación** – El período de tiempo requerido para que la entrada esté en el estado BAJO antes de regresar al estado ALTO.
- **Tiempo de respuesta** – El período de tiempo entre el disparo de una entrada y el estado desactivado de la salida.
- **Función de seguridad** – El proceso completo desde la detección de la acción (por ejemplo, abrir una compuerta de seguridad) hasta la ejecución del dispositivo de salida final (por ejemplo, desactivar un par de contactores).
- **Seguridad de un solo conductor (SWS)** – Una señal única unidireccional con clasificación de seguridad que se transmite a través de un solo conductor para indicar un estado seguro y ordenar la iniciación de una función de seguridad. La SWS se puede utilizar en Categoría 4, nivel de rendimiento e, según ISO 13849-1 y nivel de integridad de seguridad (SIL) 3, según IEC 62061 e IEC 61508.
- **Indicadores de estado** – Los indicadores de estado ubicados en la parte frontal del relé de seguridad DG y las tomas son bicolores. La [Tabla 1](#) muestra cómo se utilizan los indicadores de estado en esta publicación.

Tabla 1 – Aspecto de los indicadores de estado

Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
	El indicador verde está apagado El indicador rojo está apagado		El indicador verde parpadea con una frecuencia determinada El indicador rojo está apagado
	El indicador verde está apagado El indicador rojo está encendido		El indicador verde está encendido El indicador rojo está encendido
	El indicador verde está apagado El indicador rojo parpadea con una frecuencia determinada		El indicador verde parpadea con una frecuencia determinada El indicador rojo parpadea con una frecuencia determinada
	El indicador verde está encendido El indicador rojo está apagado		

- **Toma** – Una toma en un circuito GuardLink que asocia un dispositivo de seguridad con el circuito GuardLink.
- **Contactos sin voltaje** – Contactos eléctricos sin voltaje aplicado. Estos contactos son normalmente contactos N.A. o N.C. que cambian de estado debido a un estímulo mecánico (por ejemplo, si se presiona un botón pulsador) o electromecánico (por ejemplo, accionado por solenoide).

Recursos adicionales

Estos documentos contienen información adicional sobre productos relacionados de Rockwell Automation.

Recurso	Descripción
Norma NEMA 250 e IEC 60529	Proporciona información sobre los grados de protección ofrecidos por diferentes tipos de envolventes.
Pautas de cableado y conexión a tierra de equipos de automatización industrial, publicación 1770-4.1	Proporciona pautas generales para la instalación de un sistema industrial de Rockwell Automation.
Sitio web de certificaciones de productos, http://www.rockwellautomation.com/global/certification/overview.page	Proporciona declaraciones de conformidad, certificados y otros detalles de certificación.
Industrial Automation Glossary, publicación AG-7.1	Glosario de términos y abreviaturas de automatización industrial.

Puede ver o descargar las publicaciones desde <http://www.rockwellautomation.com/global/literature-library/overview.page>. Para solicitar copias impresas de la documentación técnica, comuníquese con el distribuidor de Allen-Bradley o representante de ventas de Rockwell Automation correspondiente a su localidad.

Notas:

Descripción general

¿Qué es un sistema GuardLink?

Un sistema GuardLink es un conjunto de componentes que simplifica una conexión en serie de dispositivos de seguridad y a la vez permite lograr la más alta clasificación de seguridad industrial. El sistema cuenta con estas características importantes:

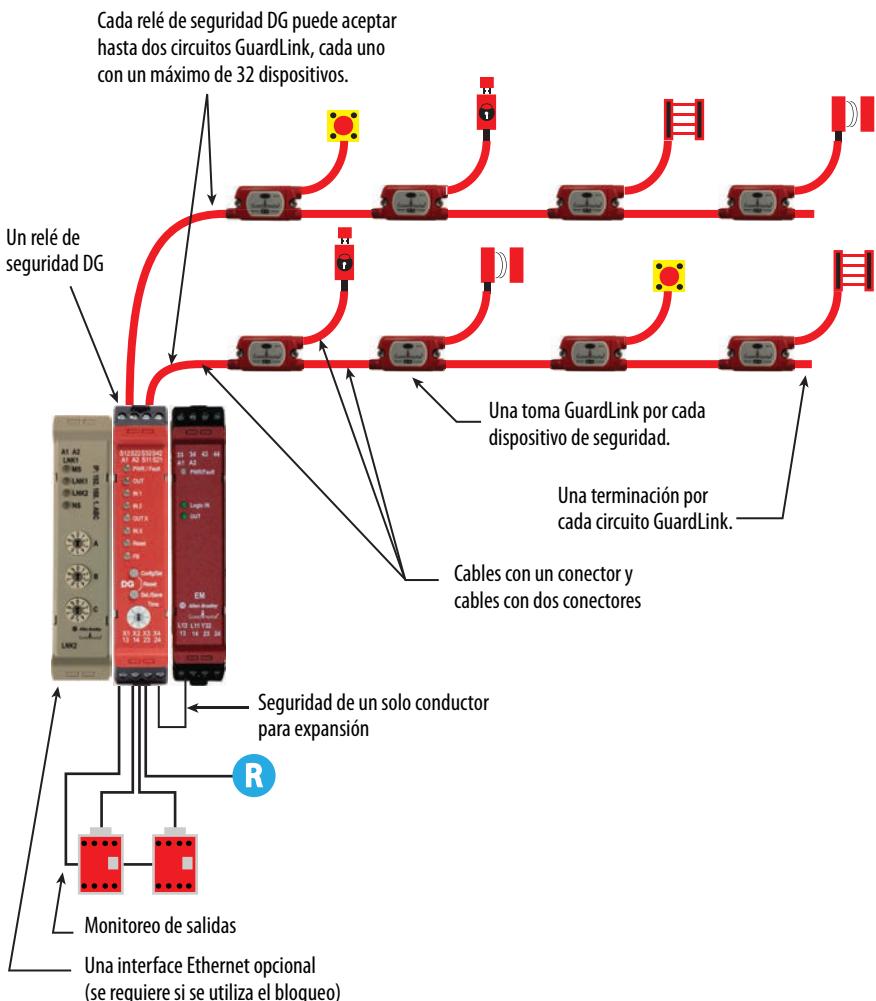
- Simplifica la conexión de dispositivos de seguridad conectados en serie.
- Facilita la capacidad de escalado de las conexiones en serie de seguridad.
- Proporciona información de diagnóstico sobre cada dispositivo en el sistema sin necesidad de instalar un conductor de estado por separado al sistema de control de máquina.
- Permite el bloqueo y desbloqueo simultáneos o individuales de los enclavamientos de bloqueo en el sistema conectado en serie. Se elimina la necesidad de contar con un conductor adicional desde el sistema de control la máquina para bloquear y desbloquear la compuerta de seguridad.
- Contribuye a facilitar la comunicación con el sistema de control de máquina a través de EtherNet/IP. La comunicación incluye la transmisión de comandos no relacionados con la seguridad a los dispositivos y la recepción de información de estado desde los dispositivos de seguridad.

La [Figura 1 en la página 12](#) muestra los componentes básicos de una aplicación normal. La toma GuardLink tiene terminaciones de desconexión rápida M12 para facilitar el cableado con cables de un conector y cables de dos conectores. El relé de seguridad DG puede aceptar uno o dos circuitos GuardLink o una combinación de dispositivos de seguridad GuardLink e individuales.

Cada circuito GuardLink puede aceptar hasta 32 tomas. El relé de seguridad DG acciona y monitorea dos contactores de seguridad y cuenta con un restablecimiento manual monitoreado.

Un sistema GuardLink típico consta de lo siguiente:

- Un relé de seguridad Guardmaster® (GSR) DG (GuardLink doble)
- Un GuardLink SmarTap por cada dispositivo de seguridad
- Una terminación por cada circuito GuardLink
- Cables de un conector y cables de dos conectores
- Una interface Ethernet opcional

Figura 1 – Sistema GuardLink típico

Tomas

Las tomas crean nodos en el circuito GuardLink. Se conecta un dispositivo de seguridad a cada toma. Hay disponibles dos tipos de tomas:

- Tomas conectadas con dispositivos que tienen contactos de seguridad sin voltaje
- Tomas conectadas con dispositivos que tienen señales OSSD

Cada tipo está disponible en versiones de conexión de dispositivo de 8 pines y 5 pines.

Las tomas se deben montar en la máquina cerca del lugar del dispositivo que monitorean. Los diferentes tipos y versiones se pueden conectar en cualquier orden y se pueden combinar.

Relé de seguridad DG

El relé de seguridad DG es el anfitrión del sistema GuardLink. Mediante el uso de una secuencia de botones pulsadores ubicados en la parte frontal, el relé de seguridad DG se puede configurar para muchos tipos de aplicaciones de seguridad. El relé de seguridad DG puede realizar lo siguiente:

- Monitorear hasta dos circuitos GuardLink, dos dispositivos de seguridad o una combinación
- Utilizar la entrada y la salida de seguridad de un solo conductor (SWS) para expansión
- Ejecutar las categorías de paro 0 o 1 (salidas inmediatas y retardadas)
- Monitorear el estado de dispositivos de seguridad de salida, tales como contactores
- Configurarse para el restablecimiento automático o restablecimiento manual monitoreado
- Configurarse para iniciar una función de bloqueo para bloqueo con un circuito GuardLink
- Configurarse para iniciar una función de desbloqueo para bloqueo con un circuito GuardLink

Entradas de dispositivo de seguridad

Las entradas del dispositivo de seguridad DG se pueden configurar según una de las disposiciones siguientes:

- Un circuito GuardLink
- Dos circuitos GuardLink
- Un circuito GuardLink y un dispositivo de seguridad
- Dos dispositivos de seguridad
- Un dispositivo de seguridad

El relé de seguridad DG aplica la lógica AND a todas las entradas utilizadas. Se ignoran las entradas sin usar.

Entrada de seguridad de un solo conductor (SWS)

El relé de seguridad DG aplica la lógica AND a la entrada SWS si está configurada para usarse. Se ignora la entrada de seguridad de un solo conductor si no se incluye en la configuración.

Monitoreo de salida

El relé de seguridad DG monitorea el estado de los dispositivos de salida de seguridad externos. Luego de satisfacerse todas las entradas de seguridad, el relé de seguridad DG comprueba el terminal de entrada de monitoreo. Si hay 24 V presentes, el relé de seguridad CC ejecuta la función de restablecimiento.

Restablecimiento

Se puede aplicar la función de restablecimiento del relé de seguridad DG de una de tres maneras:

- Restablecimiento automático (no se necesita conexión)
- Restablecimiento manual monitoreado por un botón pulsador momentáneo conectado a un terminal de entrada
- Cuando se utiliza una interface Ethernet, el sistema de control de máquina puede iniciar la función de restablecimiento.

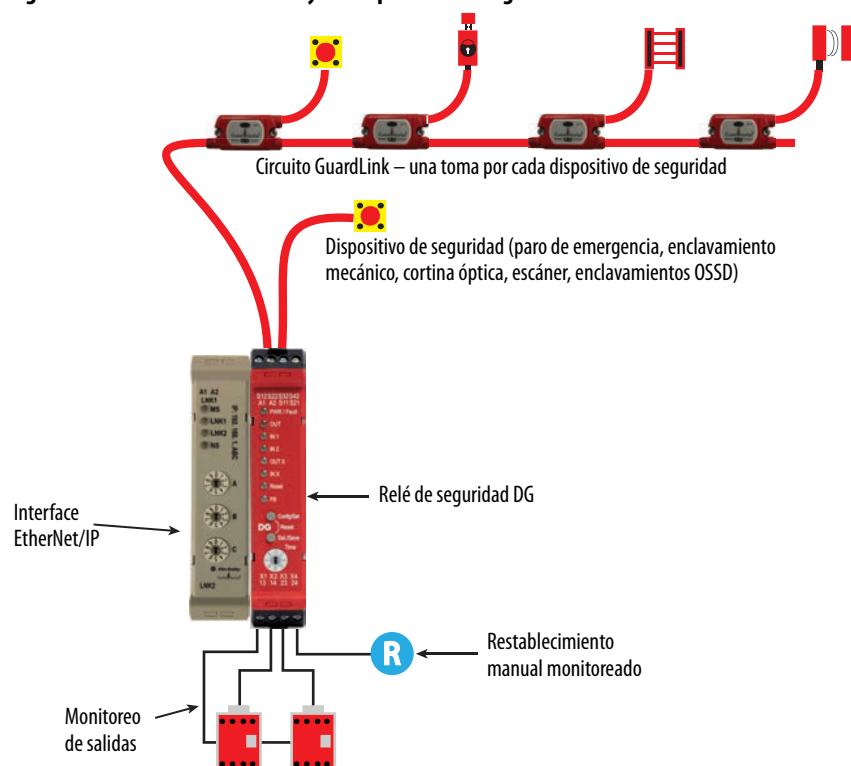
El relé de seguridad DG permite que tanto un terminal de entrada como el sistema de control de máquina realicen la función de restablecimiento manual monitoreado. La señal de restablecimiento debe cambiar de BAJO a ALTO y regresar a BAJO dentro de un período de tiempo de 0.25 a 3 segundos. El restablecimiento se produce en el flanco posterior. Al utilizar un controlador lógico programable (PLC) para generar la señal de restablecimiento, use un período de tiempo más corto (0.26 a 2.99 s) para lograr una acción de restablecimiento más confiable.



ATENCIÓN: No se debe utilizar la función de restablecimiento para arrancar o rearrancar la máquina.

En la [Figura 2](#), el relé de seguridad DG tiene un circuito GuardLink y una entrada de dispositivo de seguridad. La interface EtherNet/IP comunica la información de estado al sistema de control de máquina. El relé de seguridad DG monitorea el estado de los dos contactores de salida y utiliza el restablecimiento manual monitoreado para energizar los contactores.

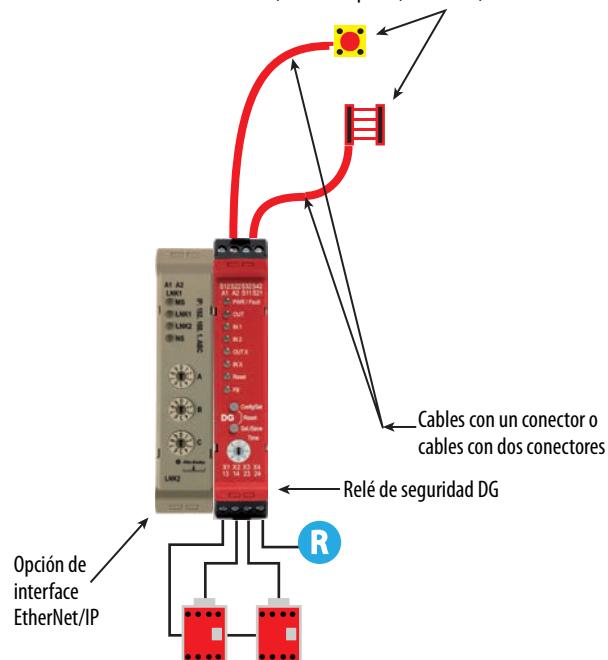
Figura 2 – Un circuito GuardLink y un dispositivo de seguridad



La [Figura 3](#) muestra un ejemplo de un relé de seguridad DG que funciona como un relé de seguridad DI. En la [Figura 3](#), el relé de seguridad DG se configura para aceptar dos dispositivos de entrada, y para controlar y monitorear dos contactores con una entrada de restablecimiento manual. La interface 440R-ENETR comunica el estado al sistema de control de máquina. El sistema de control de máquina también puede iniciar un comando de restablecimiento.

Figura 3 – Dos dispositivos de seguridad

Dos dispositivos de seguridad (paros de emergencia, enclavamientos mecánicos, cortinas ópticas, escáneres, enclavamientos OSSD)



Principio de operación de GuardLink

El circuito GuardLink es una cadena continua de dispositivos de seguridad conectados en serie con solo cuatro conductores. Dos conductores proporcionan la alimentación eléctrica y la conexión a tierra a las tomas y los dispositivos.

El tercer conductor (señal de seguridad de GuardLink) realiza el diagnóstico de las tomas y de los dispositivos conectados a cada toma en el estado seguro. También conduce la señal de seguridad dinámica mientras está en un estado operativo.

El cuarto conductor (CLU) proporciona los comandos de bloqueo/desbloqueo a los dispositivos de bloqueo en el circuito.

Estado de GuardLink

La cadena GuardLink puede estar en uno de cuatro estados:

- Inicialización
- Seguro
- Operativo
- Fallo

Estado de inicialización

El estado de inicialización empieza cuando se aplica alimentación eléctrica al circuito GuardLink y termina cuando el circuito GuardLink entra en el estado seguro. Si no existen errores, el circuito GuardLink cambia al estado seguro; del estado de inicialización no puede pasar al estado operativo.

Durante la inicialización, el relé de seguridad DG establece y verifica la validez del circuito comprobando lo siguiente:

- Todos los dispositivos establecen sus números de nodo
- No existen más de 32 dispositivos
- El firmware de las tomas es compatible con el firmware del relé de seguridad DG.
- El relé de seguridad DG detecta automáticamente el tipo y la posición del nodo. Cuando se utiliza una interface 440R-ENETR, esta recibe del relé de seguridad DG los tipos y posiciones del nodo. La interface 440R-ENETR valida el tipo y la posición correctos comparándolos con la configuración proporcionada por el perfil Add-On (AOP) de Studio 5000®. Si no se efectúa con éxito la validación, la interface 440R-ENETR comunica un error.
- Valida que hay una terminación conectada al circuito GuardLink.

Estado seguro

La señal de seguridad GuardLink conduce al relé de seguridad DG a un estado seguro, lo cual desactiva todas las salidas de seguridad. La señal de seguridad GuardLink monitorea el circuito en busca de cambios de estado en las tomas.

La señal CLU se encuentra en ALTO (si no se utilizan dispositivos de bloqueo) o envía una señal de desbloqueo dinámica (si se utilizan dispositivos de bloqueo). Las tomas indican este estado mediante un indicador de vínculo rojo continuo.

Estado operativo

El estado operativo de GuardLink se describe como la señal de seguridad GuardLink que genera una señal dinámica específica al relé de seguridad DG con la señal CLU en BAJO. El estado de las salidas de seguridad del relé de seguridad DG pueden estar desactivadas o activadas. El estado depende de la configuración, de otras entradas del dispositivo de seguridad, de la entrada de monitoreo de retroalimentación y de la entrada de restablecimiento.

Estado de fallo

El relé de seguridad DG y las tomas tienen dos estados de fallo: recuperable y no recuperable. Cuando se produce un fallo, las tomas y el relé de seguridad DG están en un estado seguro. Los indicadores proporcionan la información de diagnóstico. El relé de seguridad DG también transmite información de diagnóstico a la interface EtherNet/IP.

Se pueden borrar los fallos recuperables al desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica a los dispositivos de entrada con fallo. Los fallos no recuperables requieren que se desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica, y también pueden requerir la resolución de problemas y la corrección del fallo. Cuando se utiliza una interface EtherNet/IP, el sistema de control de máquina puede emitir un restablecimiento de fallo (igual a la desconexión y reconexión de la alimentación eléctrica).

Transición GuardLink del estado seguro al estado operativo

Cuando la señal del GuardLink está en el estado seguro, el relé de seguridad DG retiene la señal CLU en el estado de desbloqueo alto o dinámico. El relé de seguridad DG coloca todas las tomas en el estado seguro. Para que la señal del GuardLink regrese al estado operativo, el relé de seguridad DG debe saber que todas las tomas están listas para entrar en el estado operativo. Si las tomas están listas, la señal CLU se establece en BAJO.

Ahora que el CLU está establecido en BAJO, la última toma genera la señal de seguridad. Cada dispositivo subsiguiente flujo arriba verifica que el dispositivo anterior esté en un estado seguro, confirma que su propio dispositivo esté en un estado seguro y transmite una señal de estado seguro invertida al siguiente dispositivo.

Cuando el relé de seguridad DG recibe la señal de seguridad, el circuito GuardLink está en un estado operativo y el relé de seguridad DG sigue evaluando las otras entradas, el monitoreo de salida y las entradas de restablecimiento.

Transición del GuardLink del estado operativo al estado seguro

Una vez que un dispositivo de entrada recibe una demanda de su función de seguridad, la toma deja de enviar la señal de seguridad. Cuando el relé de seguridad DG ya no detecta la señal de seguridad, la señal CLU se establece en ALTO para que todas las tomas entren en el estado seguro.

Comando de restablecimiento de fallo del GuardLink

A veces los dispositivos con salidas OSSD pueden entrar en un estado de fallo que requiere la desconexión y reconexión de la alimentación eléctrica. Se puede utilizar la interface Ethernet para transmitir una señal de restablecimiento de fallo desde el sistema de control de máquina a dispositivos específicos o a todos los dispositivos. Esta señal de restablecimiento desconecta y vuelve a conectar la alimentación eléctrica al dispositivo conectado a la toma especificada.

Toma OSSD

La toma OSSD ha sido diseñada específicamente para conectarse a los productos de seguridad que generan salidas OSSD. La toma OSSD no realiza pruebas de las señales OSSD puesto que el dispositivo de entrada debe realizar la prueba.

La toma OSSD trata de determinar si las salidas del dispositivo conectado están energizadas o desenergizadas. Si las salidas están desenergizadas, la toma entra en un estado seguro y el indicador de entrada se ilumina de color rojo. Si las salidas están energizadas, la toma muestra un indicador de entrada de color verde fijo o parpadeante.

Si las entradas de la toma OSSD no están en el mismo estado durante tres segundos o más, la toma entra en un estado de fallo recuperable. Las dos entradas deben establecerse en BAJO y de regreso a ALTO para recuperarse.

Toma EMSS

La toma EMSS ha sido diseñada para conectarse a dos contactos sin voltaje. La toma aplica 24 V a un lado del contacto en ambos canales y busca los 24 V en la entrada de monitoreo. La toma prueba estos contactos por impulsos; vea [Funciones de prueba de impulsos en la página 57](#) para obtener detalles sobre los impulsos.

La toma trata de determinar si ambos contactos están cerrados o abiertos. Cuando se abren los contactos, la toma entra en un estado seguro y el indicador de entrada se ilumina de color rojo. Cuando se cierran los contactos, la toma entra en un estado operativo, lo cual hace que el indicador de entrada se ilumine de color verde fijo o parpadeante.

La toma EMSS tiene un plazo de simultaneidad de 10 segundos. Si un contactor se abre, el segundo contacto debe abrirse dentro de 10 segundos. Asimismo, si un contacto se cierra, el segundo contacto debe cerrarse dentro de 10 segundos. Si no se satisface el requisito del plazo de simultaneidad, la toma entra en un estado de fallo recuperable. Para recuperarse, los dos contactos se deben cerrar y volver a abrir dentro de 10 segundos.

Bloqueo con sistemas GuardLink

Solo los dispositivos de bloqueo que operan en la modalidad de alimentación para desbloquear se pueden conectar a las tomas GuardLink. Cuando se conectan los dispositivos de bloqueo, se debe utilizar una interface 440R-ENETR. Los comandos de bloqueo y desbloqueo se pueden emitir solo a los dispositivos de bloqueo mediante la interface 440R-ENETR.

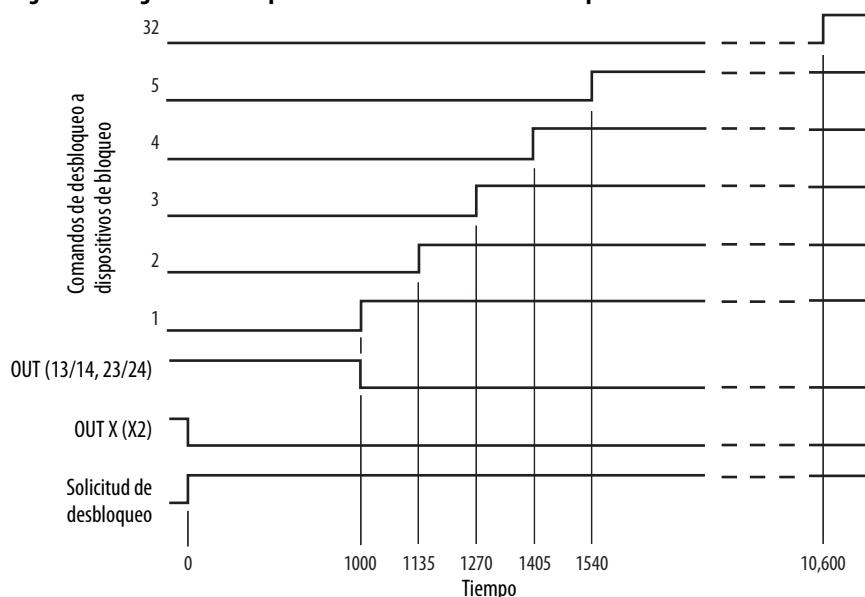
Cuando se emite una solicitud de desbloqueo, el relé de seguridad DG desactiva inmediatamente OUT X (terminal X2) e inicia el temporizador de retardo a la desconexión. Cuando el temporizador de retardo a la desconexión expira, el relé de seguridad DG emite un comando de desbloqueo al circuito GuardLink y desactiva sus salidas de seguridad (terminales 13/14 y 23/24).

Cuando se instalan múltiples dispositivos de bloqueo en un sistema GuardLink, el relé de seguridad DG inserta un retardo breve entre los comandos a cada dispositivo subsiguiente a fin de minimizar la corriente momentánea de entrada al momento del arranque a los solenoides. El dispositivo más cercano al relé de seguridad DG recibe el comando primero. El dispositivo más alejado del relé de seguridad DG es el último en recibir el comando.

El retardo entre los comandos es de 135 – 300 ms. Cuando se utilizan unos cuantos dispositivos de bloqueo, el retardo es de 135 ms. El retardo aumenta a medida que se van añadiendo dispositivos de bloqueo adicionales. Cuando se utilizan 32 dispositivos de bloqueo, puede transcurrir un retardo de hasta 300 ms entre cada dispositivo.

La [Figura 4](#) muestra un ejemplo de un diagrama de temporización. El interruptor de retardo está establecido en la posición 5 (retardo de 1 segundo). El primer comando de desbloqueo empieza a 1,000 ms. La segunda señal de desbloqueo se produce a los 1,135 ms. La tercera señal de desbloqueo se produce a los 1,270 ms. Si se instalan 32 dispositivos de bloqueo, el último dispositivo recibe el comando de desbloqueo a los 10,600 ms.

Figura 4 – Diagrama de temporización del comando de desbloqueo



Ejemplo de aplicación de bloqueo

La [Figura 5 en la página 20](#) muestra un ejemplo de aplicación de bloqueo normal. El relé de seguridad DG tiene cuatro tomas en el circuito GuardLink:

- Primera toma – Interruptor de enclavamiento con seguro incorporado SensaGuard™
- Segunda toma – Interruptor de enclavamiento de bloqueo 440G-LZ
- Tercera toma – Interruptor de seguridad con bloqueo TLS –ZR
- Cuarta toma – Interruptor de enclavamiento de encapsulado plano SensaGuard

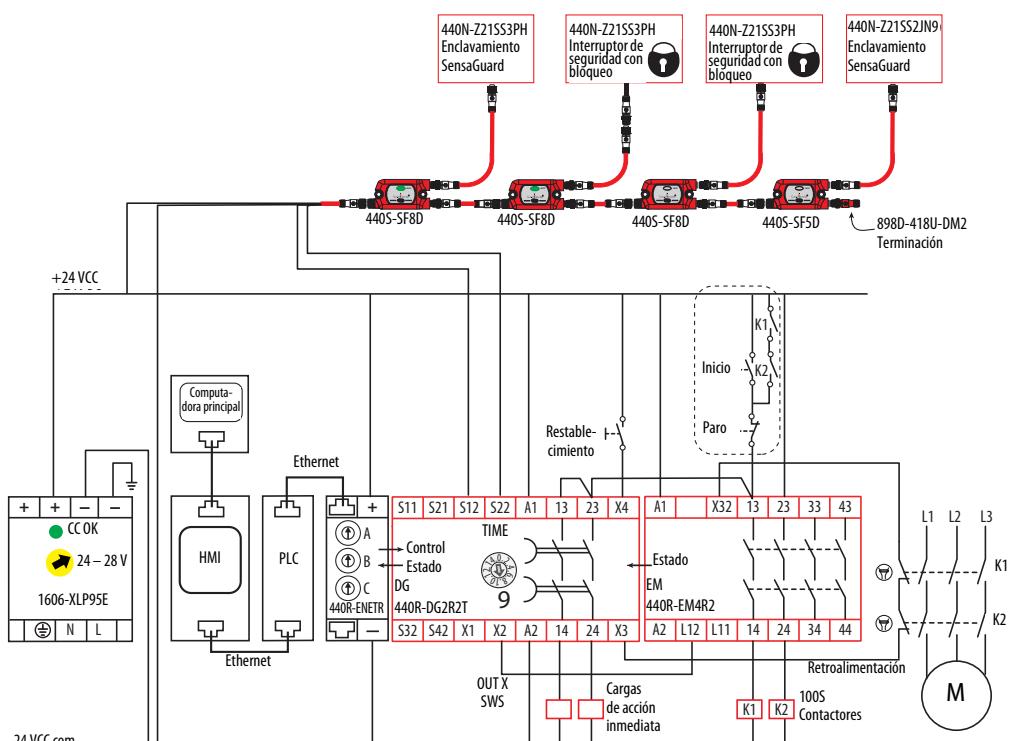
El interruptor TIME en el relé de seguridad está establecido en la posición 9, la cual proporciona un retardo de 5 segundos para permitir que el motor se pare completamente por inercia.

Los interruptores SensaGuard permiten el acceso inmediato a la máquina. Hay que proporcionar medidas de reducción de riesgo adicionales para impedir el acceso a los peligros durante el período de temporización.

Puesto que se utiliza el bloqueo, se debe incluir una interface 440R-ENETR en la aplicación. Una HMI y un PLC inician los comandos de control de desbloqueo y bloqueo. El PLC envía el comando a la interface 440R-ENETR. A través del bus óptico, la interface 440R-ENETR ordena al relé de seguridad DG generar los comandos de desbloqueo y bloqueo mediante el circuito GuardLink. Los relés de seguridad DG y EM comunican información de estado a través del bus óptico de vuelta al PLC mediante la interface 440R-ENETR.

Figura 5 – Ejemplo de esquema y lógica de una aplicación de bloqueo

Esquema



Lógica

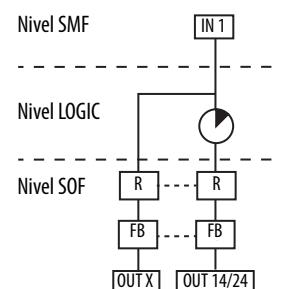


Tabla 2 – Ejemplo de configuración de una aplicación de bloqueo

Indicador	Funció	ID de configuración: 0x6A
OUT	Funciones de seguridad	● IN1
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink
IN 2	Tipo de entrada	● No se usa
OUT X	Tipo de salida	● SWS
IN X	Modo de entrada	● SWS inhabilitada
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado
FB	Asignación de restablecimiento	● SOF

- Estado del circuito

Las compuertas monitoreadas por los interruptores de enclavamiento se cierran. Los interruptores de seguridad con bloqueo se cierran y bloquean. Los relés de seguridad DG y EM están desactivados y listos para restablecerse.

- Arranque

Presione el botón Reset para energizar los relés de seguridad DG y EM. Se cierran sus contactos de salida. Presione el botón Start para arrancar el motor mediante los contactores K1 y K2, y energizar las dos cargas de acción inmediata.

- Paro

Presione el botón Stop para apagar el motor y las cargas de acción inmediata. Las cargas de acción inmediata y los contactores K1 y K2 se desenergizan inmediatamente, y el motor para por inercia. Esta acción no desbloquea los interruptores de seguridad con bloqueo.

IMPORTANTE El circuito de arranque/paro se puede sustituir por un sistema de control de máquina equivalente para arrancar o rearrancar los peligros después de restablecido el sistema de seguridad.

- Interruptores SensaGuard

Al abrir cualquiera de los enclavamientos SensaGuard se desactivan los relés de seguridad DG y EM. El relé de seguridad EM desactiva inmediatamente a K1 y K2, y el motor para por inercia. Con el interruptor Time en el relé de seguridad DG establecido en 9, se desactivan las salidas 13/14 y 23/24 en el relé de seguridad DG después de 5 segundos. Esta acción no desbloquea los interruptores de seguridad con bloqueo.

- Desbloqueo de los interruptores de seguridad con bloqueo

Utilice la HMI para desbloquear los interruptores de seguridad con bloqueo. El relé de seguridad EM desactiva inmediatamente a K1 y K2, y el motor para por inercia. Después de 5 segundos, las salidas 13/14 y 23/24 del relé de seguridad DG desactivan las cargas de acción inmediata y se desbloquean los interruptores de seguridad con bloqueo.

IMPORTANTE Las salidas del relé de seguridad DG (13/14 y 23/24) se desactivan y se produce el comando de desbloqueo después de expirar el tiempo de espera. Las cargas de acción inmediata deben eliminar rápido los peligros que controlan, antes de que se pueda abrir la compuerta y exponerse al peligro.

- Rearranque

Cierre las compuertas de seguridad. Si las compuertas estaban desbloqueadas, utilice la HMI para iniciar un comando de bloqueo. Ambas compuertas se bloquean y se satisface el circuito GuardLink. Presione el botón Reset. Presione el botón Start para energizar las cargas de acción inmediata y encender el motor.

Notas:

Diseño del sistema GuardLink

El diseño de un circuito GuardLink requiere conocer los requisitos de alimentación eléctrica de los dispositivos de entrada y de la longitud de los cables de vínculo. En cada toma se produce una caída de voltaje. La caída de voltaje acumulada determina la cantidad de tomas que se pueden incluir en el circuito.

El sistema GuardLink facilita el monitoreo de múltiples dispositivos a largas distancias cuando se requiere monitorear múltiples puntos de acceso a la zona peligrosa.

El relé de seguridad DG monitorea el sistema GuardLink. El sistema GuardLink puede proporcionar información de diagnóstico acerca de cada punto de acceso al sistema de control de máquina.

Al diseñar el sistema GuardLink hay que considerar los factores siguientes:

- Voltaje disponible en cada nodo
- Corriente que circula a través de cada nodo
- Longitudes de cable
- Calibre de conductor
- Requisitos de alimentación para cada toma
- Requisitos de alimentación del dispositivo de seguridad

El sistema GuardLink ha sido diseñado para funcionar en un sistema de 24 VCC. La corriente máxima en régimen continuo en el circuito de vínculo no debe superar los 4 A; las tomas y los cables de vínculo están clasificados para 4 A en régimen continuo.

La [Figura 6 en la página 24](#) identifica tres conexiones de tomas: T1, T2 y T3. Las señales de voltaje y seguridad tienen como fuente la conexión J1. El J2 está conectado a tomas flujo abajo. La conexión J3 de cada toma está conectada a un dispositivo de seguridad.

Figura 6 – Conexiones de tomas

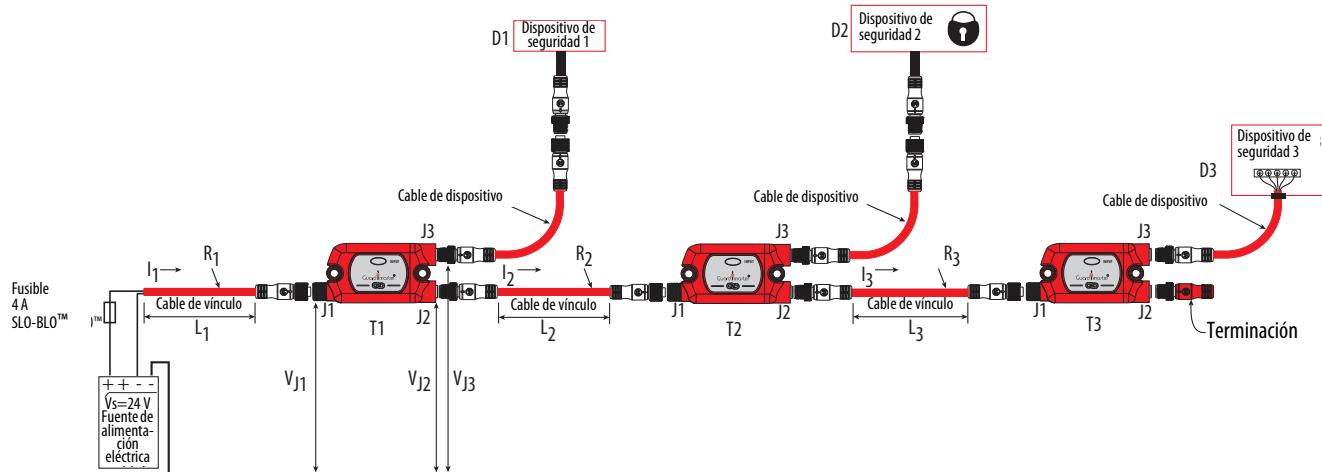


Tabla 3 – Leyenda para la Figura 6

Elemento	Descripción
D1, D2, D3	Dispositivos de seguridad
I ₁ , I ₂ , I ₃	Corriente en el cable de vínculo (A)
I _{T1} , I _{T2} , I _{T3}	Corriente requerida por una toma (A)
I _{D1} , I _{D2} , I _{D3}	Corriente requerida por un dispositivo de seguridad (A)
L ₁ , L ₂ , L ₃	Longitud del cable de vínculo (m)
R ₁ , R ₂ , R ₃	Resistencia del conductor (Ω)
T1, T2, T3	Tomas
V _{J1} , V _{J2} , V _{J3}	Voltaje en el conector de la toma (V)

Cálculo de corriente del sistema

Hay que calcular para la corriente del circuito GuardLink para determinar si hay una caída de voltaje significativa en un dispositivo de seguridad.

La corriente del sistema total, I_1 , es la suma de la corriente requerida por la primera toma, más la corriente requerida por el dispositivo conectado a la primera toma, más la corriente requerida por el circuito flujo abajo. La corriente total del sistema no debe superar los 4 A en régimen continuo.

$$I_1 = I_{T1} + I_{D1} + I_2$$

La corriente en cada segmento del circuito GuardLink se calcula de manera similar.

$$I_2 = I_{T2} + I_{D2} + I_3$$

$$I_3 = I_{T3} + I_{D3}$$

Por lo tanto, la corriente total del sistema, I_1 , es la suma de las corrientes de dispositivos más la suma de las corrientes de tomas.

$$I_1 = \sum I_T + \sum I_D$$

Consideraciones sobre la caída de voltaje

Debido a que se pueden utilizar hasta 32 tomas y largas longitudes de cable entre las tomas, hay que calcular el voltaje disponible para los dispositivos de seguridad en el conector J3.

El voltaje disponible para el dispositivo de seguridad tiene dos componentes:

- La caída de voltaje debida a la resistencia de los cables
- La caída de voltaje dentro de la toma

La resistencia recomendada de los cables con un conector y cables con dos conectores de 18 AWG es 0.0218 ohms/m (0.00664 ohms/pie). La resistencia de los conductores del cable con un conector desde la fuente de alimentación eléctrica a la toma 1 (R_1) es:

$$R_1 = 0.0218 * L_1$$

Hay que considerar la resistencia de los conductores tanto para la conexión a la alimentación eléctrica como para la conexión a tierra; por lo tanto, la caída de voltaje se multiplica por dos. El voltaje en el conector J1 de la toma T1 (V_{J1}) es:

$$V_{J1} = 2 * I_1 * R_1$$

La toma tiene una pequeña caída de voltaje entre los conectores J1 y J2. La caída de voltaje típica en el conector J2 (V_{J2}) a través de la toma de J1 a J2 es:

$$V_{J2} = V_{J1} - (2 * 0.028V)$$

El voltaje disponible en el conector J3 depende del dispositivo conectado a J3. La caída de voltaje típica de J1 a J3 es de 0.4 V cuando el dispositivo utiliza 50 mA.

$$V_{J3} = V_{J1} - 0.4V \text{ (típico)}$$

IMPORTANTE La caída de voltaje de J1 a J3 puede alcanzar 1.2 V con una carga máxima de 500 mA a la temperatura ambiente con clasificación máxima.

Las tomas consumen 25 mA cuando están desactivadas. Las tomas EMSS consumen 15 mA adicionales (7.5 mA por canal) cuando los contactos están cerrados. Las tomas OSSD consumen 6 mA adicionales (3 mA por canal) cuando las salidas están activadas.

Se puede utilizar una hoja de cálculo para determinar el voltaje disponible para el dispositivo de seguridad. La [Tabla 4 en la página 26](#) muestra el voltaje disponible para el dispositivo de seguridad de diversos dispositivos. Suponiendo que el voltaje de la fuente de alimentación eléctrica se establece en 24 V y que el calibre del cable es 18 AWG según lo recomendado, el voltaje disponible para los dispositivos de seguridad se muestra en la columna derecha.

Cuando se usan dispositivos de bloqueo en el circuito, las tomas y los componentes de cableado están sujetos a sobrecorrientes momentáneas. Con la operación secuencial del comando de bloqueo/desbloqueo, las sobrecorrientes momentáneas no deben perjudicar el rendimiento del circuito GuardLink.

La especificación del voltaje de operación de la toma es de 20.4 – 26.4 V. En el ejemplo que se muestra en la [Tabla 4](#), el voltaje en J1 de la toma 6 ha caído por debajo de la especificación de voltaje de fuente de alimentación eléctrica más baja de 20.4 VCC. Este sistema no es viable y se requiere una acción correctiva (vea la [Tabla 5](#)).

IMPORTANTE La [Tabla 4](#) supone lo siguiente:

- Voltaje de alimentación = 24 V
- Calibre del conductor de vínculo = 18 AWG
- Resistencia del conductor de vínculo = 0.0218 ohms/m

Tabla 4 – Cálculo de voltaje en la fuente de alimentación de 24 V

Toma	Longitud de cable [m (pie)]	Dispositivo de seguridad	Toma + corriente del dispositivo (mA)	Corriente total (mA)	Voltaje (V) J1	Voltaje típico (V) J3
1	15 (49.2)	SensaGuard Serie A	81	1105	23.22	22.82
2	15 (49.2)	SensaGuard Serie A	81	1024	22.49	22.09
3	15 (49.2)	Lite Lock 440G-LZ	135	943	21.82	21.42
4	15 (49.2)	Paro de emergencia 800F	40	808	21.25	20.85
5	15 (49.2)	LifeLine 4	40	768	20.70	20.30
6	15 (49.2)	LifeLine 5	81	728	20.19	19.79
7	15 (49.2)	TLSZR-GD2 PLe	135	647	19.73	19.33
8	15 (49.2)	TLSZR-GD2 PLe	135	512	19.36	18.96
9	15 (49.2)	Lite Lock 440G-LZ	135	377	19.10	18.70
10	15 (49.2)	SensaGuard Serie A	81	242	18.92	18.52
11	15 (49.2)	SensaGuard Serie A	81	161	18.81	18.41
12	15 (49.2)	Interruptor mecánico	40	80	18.75	18.35
13	15 (49.2)	Interruptor mecánico	40	40	18.73	18.33
14	0 (0)	—	0	0	—	—
15	0 (0)	—	0	0	—	—

Para corregir el ejemplo en la [Tabla 4](#), puede incrementar el voltaje de fuente de alimentación eléctrica de 24 V a 26 V, tal como se muestra en la [Tabla 5](#). Ahora las 13 tomas satisfacen la especificación de voltaje mínimo de 20.4 V en el conector J1.

IMPORTANTE La [Tabla 5](#) supone lo siguiente:

- Voltaje de alimentación = 26 V
- Calibre del conductor de vínculo = 18 AWG
- Resistencia del conductor de vínculo = 0.0218 ohms/m

Tabla 5 – Cálculo de voltaje en la fuente de alimentación de 26 V

Toma	Longitud de cable [m (pie)]	Dispositivo de seguridad	Toma + corriente del dispositivo (mA)	Corriente total (mA)	Voltaje (V) J1	Voltaje típico (V) J3
1	15 (49.2)	SensaGuard Serie A	81	1105	25.22	25.82
2	15 (49.2)	SensaGuard Serie A	81	1024	24.49	24.09
3	15 (49.2)	Lite Lock 440G-LZ	135	943	23.82	23.42
4	15 (49.2)	Paro de emergencia 800F	40	808	23.25	22.85
5	15 (49.2)	LifeLine 4	40	768	22.70	22.30
6	15 (49.2)	LifeLine 5	81	728	22.19	21.79
7	15 (49.2)	TLSZR-GD2 PLe	135	647	21.73	21.33
8	15 (49.2)	TLSZR-GD2 PLe	135	512	21.36	20.96
9	15 (49.2)	Lite Lock 440G-LZ	135	377	21.10	20.70
10	15 (49.2)	SensaGuard Serie A	81	242	20.92	20.52
11	15 (49.2)	SensaGuard Serie A	81	161	20.81	20.41
12	15 (49.2)	Interruptor mecánico	40	80	20.75	20.35
13	15 (49.2)	Interruptor mecánico	40	40	20.73	20.33
14	0 (0)	—	0	0	—	—
15	0 (0)	—	0	0	—	—

Cableado de toma

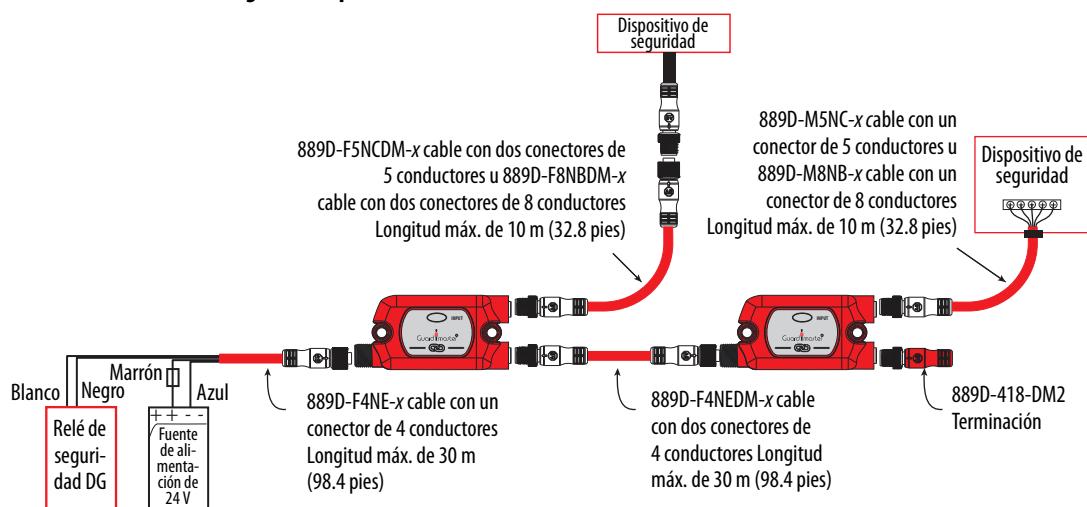
El sistema GuardLink ha sido diseñado para minimizar el cableado mediante el uso de cables con dos conectores de desconexión rápida, a la vez que permite el cableado manual a los terminales cuando existe incompatibilidad en las configuraciones de pines.

La [Figura 7](#) muestra las opciones de cable recomendadas para los diversos segmentos de un sistema GuardLink (solo se requieren dos tomas para mostrar las opciones de cables; un sistema completo tiene 32 tomas). Estos cables son de PVC de color rojo, sin blindaje con terminaciones revestidas con epoxi. Si bien se puede utilizar un forro de cualquier color, se prefiere el color rojo para indicar un circuito de seguridad.

Visite ab.rockwellautomation.com/Connection-Devices/DC-Micro-Cordsets-and-Patchcords para conocer otras opciones, tales como conectores en ángulo recto, acoplamientos de acero inoxidable y cables blindados.

Para mantener la integridad de seguridad de la señal del GuardLink, la distancia de cableado entre las tomas está limitada a 30 m (98.4 pies) y requiere conductores calibre 18 AWG (0.82 mm²). Si la distancia entre los dispositivos es mayor que 30 m (98.4 pies), habrá que insertar una toma por lo menos cada 30 m (98.4 pies). Se puede cablear un conector de desconexión rápida enchufable en campo como clavija cortocircuitadora para la conexión del dispositivo. La distancia de cableado entre las tomas y los dispositivos de seguridad está limitada a 10 m (32.8 pies), y requiere un calibre de conductores de por lo menos 24 AWG (0.2 mm²).

Figura 7 – Opciones de cable recomendadas (1)



(1) Sustituya la x por 0M3 (0.3 m [0.984 pies]), 0M6 (0.6 m [1.968 pies]), 1 (1 m [3.28 pies]), 2 (2 m [6.56 pies]), 5 (5 m [16.4 pies]), 10 (10 m [32.8 pies]), 15 (15 m [9.2 pies]), 20 (20 m [65.6 pies]) o 30 (30 m [98.4 pies]) para longitudes de cable estándar.

Terminación

La terminación ([Figura 8](#)) se debe instalar en la última toma para completar la conexión del vínculo. La terminación contiene los componentes eléctricos internos específicamente para un sistema GuardLink; no se pueden utilizar otras terminaciones como reemplazo.

Figura 8 – Terminación – N.º de catálogo 898D-418U-DM2



Sustitución de toma

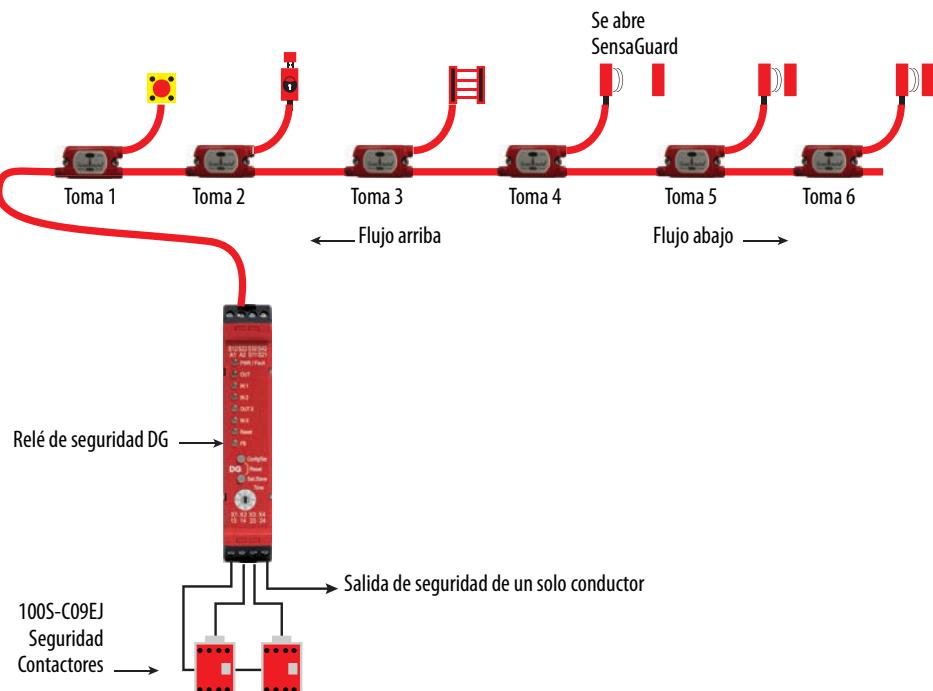
Una toma GuardLink se puede sustituir por el mismo tipo de toma mientras que el vínculo está energizado. Cuando se restablecen las conexiones, el circuito GuardLink se recupera automáticamente.

Tiempo de respuesta

El circuito GuardLink tiene un tiempo de respuesta rápido. Al abrirse un dispositivo de seguridad, la toma responde dentro de 5 ms. Seguidamente, la señal de seguridad viaja flujo arriba hasta el relé de seguridad DG, proceso este que tarda 35 μ s adicionales por cada toma flujo arriba.

La [Figura 9](#) muestra un ejemplo de circuito de seguridad GuardLink con seis tomas. En este ejemplo, se abre un enclavamiento de encapsulado plano rectangular SensaGuard conectado a la toma 4.

Figura 9 – Ejemplo de cálculo del tiempo de respuesta



El tiempo de respuesta del sistema de seguridad para el sistema mostrado en la [Figura 9](#) se indica en la [Tabla 6](#). El tiempo transcurrido entre la apertura del enclavamiento SensaGuard y la desactivación de los contactores 100S es de 169.105 ms. El tiempo transcurrido entre la apertura del enclavamiento SensaGuard y la desactivación de la señal SWS es de 114.105 ms.

Tabla 6 – Ejemplo de cálculo del tiempo de respuesta

Componente	Tiempo de respuesta [ms]	
	Salida DG 13/14, 23/24	Salida DG SWS (X2)
SensaGuard ⁽¹⁾	54.0	54.0
Toma 4	5.0	5.0
Toma 3	0.035	0.035
Toma 2	0.035	0.035
Toma 1	0.035	0.035
Relé de seguridad DG	60.0	55.0
Contactor 100S ⁽²⁾	50.0	0.0
Total	169.105	114.105

(1) Consulte la publicación [440N-IN008](#).

(2) Vea la publicación [100-TD013](#).

IMPORTANTE La [Figura 9](#) y la [Tabla 6](#) muestran solo una porción de un sistema de seguridad entero. Hay que contar con tiempo adicional (por ejemplo, el tiempo de paro del motor y el tiempo de respuesta de componentes adicionales conectados a la señal SWS).

Instalación

El relé de seguridad DG utiliza la misma carcasa que los módulos GSR. En la [Figura 10](#) se muestran las dimensiones del módulo, mientras que en la [Figura 11](#) se muestran las dimensiones de las tomas.

Dimensiones de montaje

Figura 10 – Dimensiones del relé de seguridad DG [mm (pulg.)]

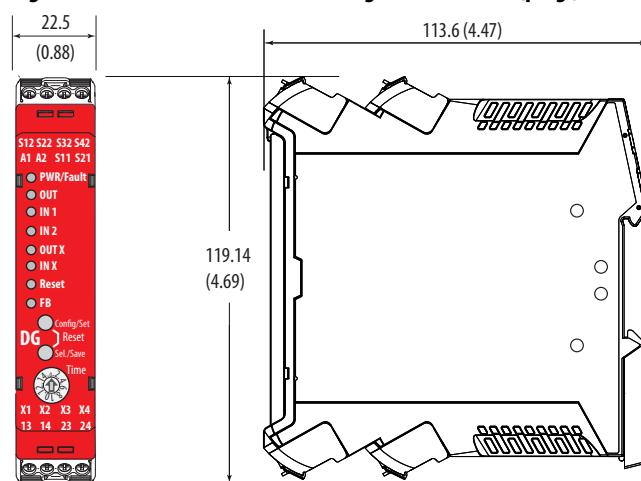
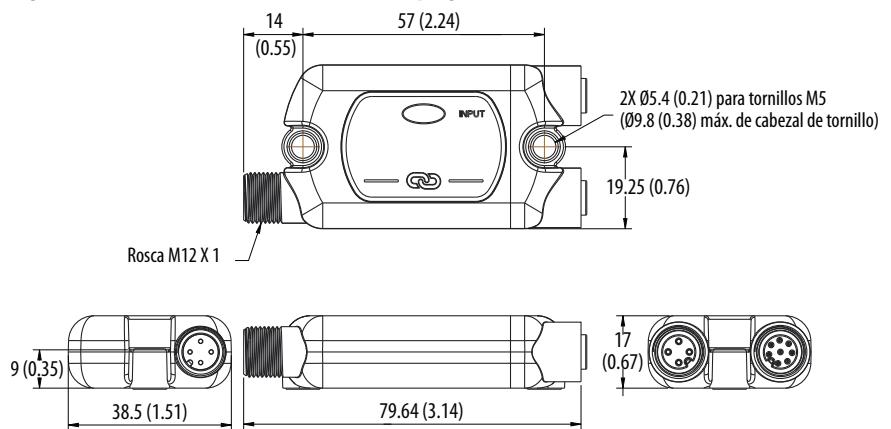


Figura 11 – Dimensiones de las tomas [mm (pulg.)]

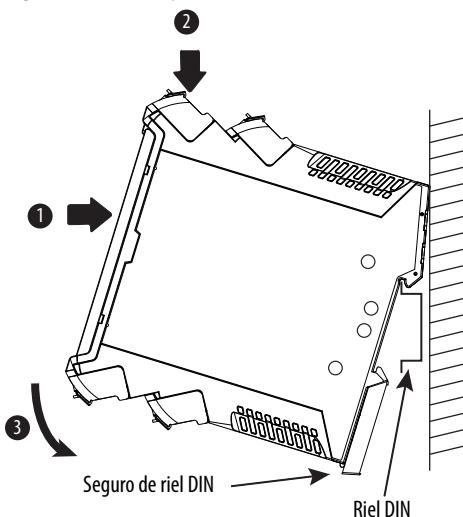


Instalación y retirada en riel DIN

El relé de seguridad DG se instala fácilmente en los rieles DIN de 35 mm (1.4 pulg.): 35 x 7.5 x 1 mm (1.4 x 0.3 x 0.04 pulg.) (EN 50022 – 35x7.5).

1. Mantenga la parte superior en posición inclinada ([Figura 12](#)).
2. Deslice hacia abajo hasta que la carcasa se enganche en el riel.
3. Mueva la parte inferior hacia abajo y empuje ligeramente hasta que el seguro se encaje en el riel.

Figura 12 – Montaje en riel DIN



Retirada

Para retirar el relé de seguridad DG, utilice un destornillador a fin de palanquear hacia abajo el seguro del riel DIN hasta ponerlo en la posición desbloqueada. Mueva el módulo hacia arriba.

Separación

El relé de seguridad DG se puede montar al lado de otros relés de seguridad GSR. Cuando se utiliza la interface Ethernet GSR, hay que instalar el módulo GSR a 10 mm (0.39 pulg.) como máximo del módulo de al lado para mantener una buena comunicación.

Mantenga 50 mm (2 pulg.) de separación por encima, por debajo y por delante del relé para permitir una buena ventilación.

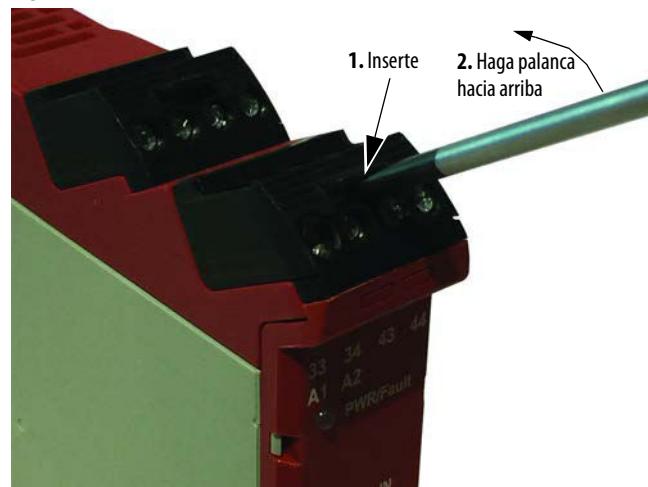
Retirada y reinstalación de bloques de terminales

Siga estas instrucciones para retirar y reinstalar los bloques de terminales.

Retirada de bloques de terminales

Los relés de seguridad DG cuentan con bloques de terminales extraíbles. Utilice un destornillador como palanca para retirar los bloques. Según se muestra en la [Figura 13](#), inserte el destornillador en la ranura y haga palanca hacia arriba.

Figura 13 – Retirada del terminal DG



Reinstalación del bloque de terminales

Los bloques de terminales cuentan con espigas que impiden que un bloque pueda ser insertado en un lugar equivocado. El inserto de color anaranjado define la orientación de la espiga ([Figura 14](#)).

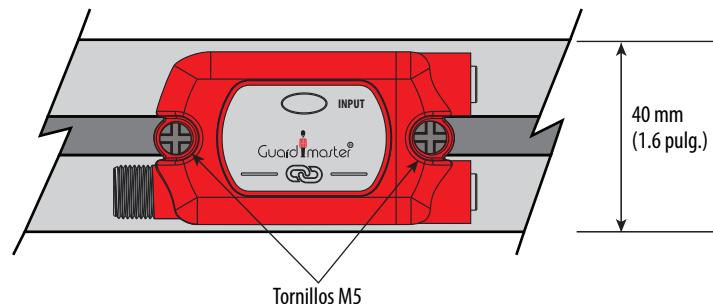
Figura 14 – Ranura de color anaranjado



Instalación de toma

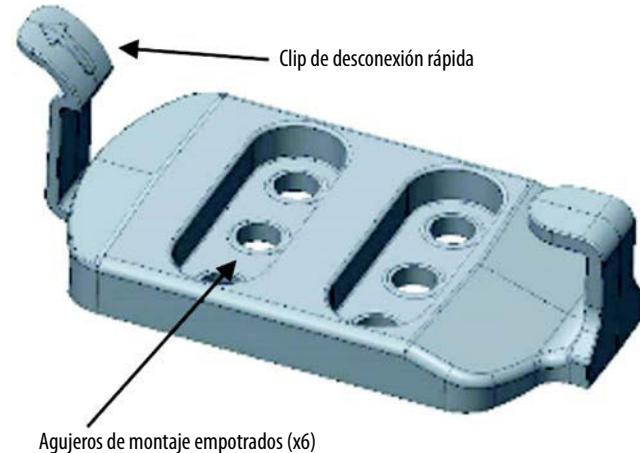
La toma se puede instalar directamente con dos tornillos M5. En la [Figura 15](#) se muestra cómo la toma con ancho de 38.5 mm (1.5 pulg.) se instala fácilmente en un perfil de construcción de extrusión de aluminio estándar de 40 mm (1.6 pulg.).

Figura 15 – Montaje directo en perfil de 40 mm (1.6 pulg.)



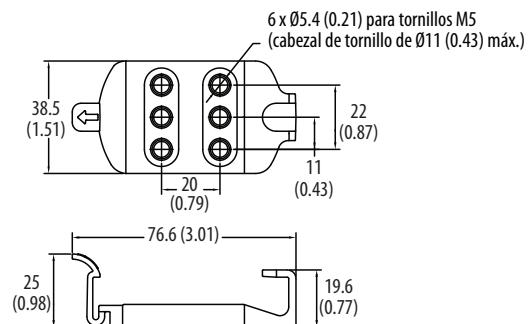
La [Figura 16](#) muestra el soporte opcional de montaje rápido número de catálogo 440SGLTAPBRK⁽¹⁾, que está disponible para facilitar la instalación y la retirada. La toma se encaja en su lugar y se puede retirar con facilidad para instalar cables con dos conectores y cables con un conector.

Figura 16 – Soporte de montaje de desconexión rápida



La [Figura 17](#) muestra las dimensiones del soporte de montaje de desconexión rápida.

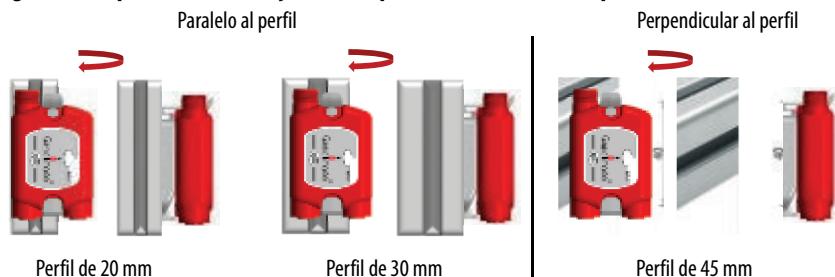
Figura 17 – Dimensiones del soporte de montaje



(1) Sustituya la x por 1 para pedir un soporte o sustitúyala por 5 para pedir un paquete de cinco soportes.

La [Figura 18](#) muestra algunas de las opciones de montaje con el soporte de desconexión rápida. El soporte se puede montar en diversos tamaños de perfiles, ya sea en posición paralela o perpendicular al perfil.

Figura 18 – Opciones de montaje con el soporte de desconexión rápida



Consideraciones sobre el envolvente

Tenga en cuenta lo siguiente al elegir el relé de seguridad DG y envolvente de toma.

Relé de seguridad DG

El relé de seguridad DG está diseñado para uso en un ambiente industrial con grado de contaminación 2, en aplicaciones de sobretensión de Categoría II (según lo estipulado en IEC 60664-1), a altitudes máximas de 2,000 m (6,562 pies) sin reducción del régimen nominal. Este equipo se considera equipo industrial del Grupo 1, Clase A según IEC/CISPR 11. Si no se toman las precauciones adecuadas, pueden presentarse dificultades para lograr la compatibilidad electromagnética en ambientes residenciales y otros ambientes debido a perturbaciones conducidas y radiadas.

El relé de seguridad DG se suministra como equipo de tipo abierto. Debe montarse dentro de un envolvente diseñado convenientemente para las condiciones ambientales específicas presentes y diseñado adecuadamente para contribuir a evitar que se produzcan lesiones personales debido al acceso a piezas energizadas. El envolvente debe tener propiedades retardadoras de la llama adecuadas para ayudar a evitar o minimizar la propagación de llamas y cumplir así con la clasificación de dispersión de llamas de 5VA, V2, V1, V0 (o equivalente) si no fuese metálico. El acceso al interior del envolvente solo deberá ser posible mediante el uso de una herramienta. Es posible que en otras secciones de esta publicación se presente información adicional con respecto a las clasificaciones de tipos de envolvente específicos que se requieren para satisfacer determinadas certificaciones de seguridad de productos.

Podrá encontrar otras publicaciones útiles en [Recursos adicionales en la página 9](#).

Tomas

Las tomas están diseñadas para ser montadas sobre la máquina y tienen clasificación de grado de contaminación 3.

Cómo evitar el calor excesivo

Consideré lo siguiente para ayudar a evitar el calor excesivo de su relé de seguridad DG y toma.

Relé de seguridad DG

En la mayoría de las aplicaciones, el enfriamiento por convección normal mantiene el relé de seguridad DG dentro del rango de operación especificado. Compruebe que la temperatura se mantiene dentro del rango especificado. Normalmente bastará con mantener una separación adecuada entre los componentes dentro de un envolvente para que el calor se disipe adecuadamente.

En algunas aplicaciones, otro equipo en el interior o exterior del envolvente produce una cantidad considerable de calor. En esos casos, coloque ventiladores dentro del envolvente para ayudar a facilitar la circulación del aire y a reducir los lugares calientes cerca del controlador.

En ambientes con temperaturas elevadas, podría ser necesario utilizar dispositivos de enfriamiento adicionales. No introduzca aire del exterior sin filtrar. Coloque el controlador en un envolvente para ayudar a protegerlo de atmósferas corrosivas. La suciedad y los contaminantes dañinos pueden provocar un funcionamiento incorrecto o daños a los componentes. En casos extremos, podría necesitarse usar aire acondicionado para ayudar a evitar un aumento progresivo de la temperatura en el interior del envolvente.

Tomas

No hay requisitos de separación en lo que respecta a las tomas.

Alimentación eléctrica, conexión a tierra e conductor

Requisitos y recomendaciones de cableado



ADVERTENCIA: Antes de instalar y cablear cualquier dispositivo, desconecte la alimentación eléctrica al sistema.



ADVERTENCIA: Calcule la corriente máxima posible a través de cada conductor de alimentación y de cada conductor común. Acate todos los códigos eléctricos que estipulen la corriente máxima permitida para cada calibre de conductor. Una corriente superior a la máxima clasificación puede hacer que el cableado se sobrecaliente, lo cual puede provocar daños.

- Deje por lo menos 50 mm (2 pulg.) entre los conductos de conductores de E/S o las regletas de terminales y el relé.
- Encamine la alimentación de entrada al relé por un trayecto independiente del cableado del dispositivo. Donde es necesario que se crucen los trayectos, su intersección debe ser perpendicular.
- No tienda el cableado de señales o de comunicaciones junto con el cableado de alimentación por la misma canaleta. Encamine los conductores con diferentes características de señales por trayectos independientes.
- Separe el cableado según el tipo de señal. Agrupe el cableado con características eléctricas similares.
- Separe el cableado de entrada del cableado de salida.
- Rotule el cableado de todos los dispositivos en el sistema. Utilice cinta, tubo retráctil u otros métodos más confiables para rotular el conductor. También utilice aislamiento de colores para identificar el cableado según las características de las señales. Por ejemplo, utilice el color azul para el cableado de CC y el color rojo para el cableado de CA.

Relé de seguridad DG

Calibre de los conductores

Cada terminal puede aceptar conductor de cobre con calibre de 0.2 – 2.5 mm² (24 – 14 AWG). Utilice cobre que puede resistir 60/75 °C (140/167 °F).

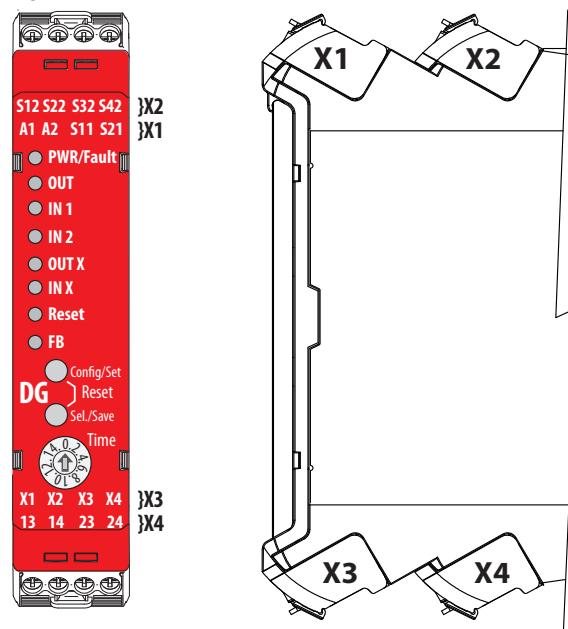
Par de los terminales

Apriete los terminales a 0.4 N•m (4 lb•pulg.).

Asignación y función de los terminales

Los relés tienen cuatro terminales: dos en la parte superior y dos en la parte inferior. Tal como se muestra en la [Figura 19](#), las marcaciones de terminales X2 y X4 se aplican a los terminales ubicados más atrás. Los terminales X1 y X3 se aplican a los terminales ubicados más cerca del frente.

Figura 19 – Identificación del terminal DG



Algunos de los terminales se pueden configurar para múltiples funciones. La [Tabla 7](#) enumera las funciones disponibles para cada terminal.

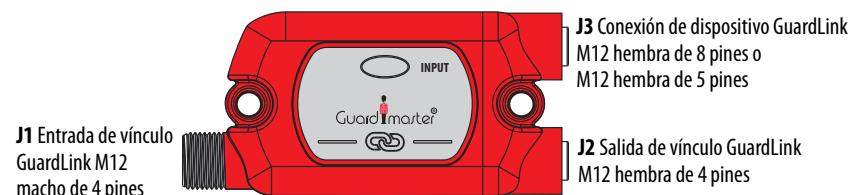
Tabla 7 – Asignaciones y funciones de los terminales

Terminal	Función
A1	Fuente de alimentación de +24 V (+10%, -15%)
A2	Común a 0 V
S11	Salida de prueba de impulsos
S21	Salida de prueba de impulsos
S12	Seguridad GuardLink o N.C. de seguridad
S22	CLU GuardLink o N.C. de seguridad
S32	Seguridad GuardLink o N.C. de seguridad
S42	CLU GuardLink o N.C. de seguridad
X1	Entrada SWS o entrada OSSD
X2	Salida SWS o salida OSSD
X3	Entrada estándar (retroalimentación)
X4	Entrada estándar (restablecimiento)
13	Salida de relé 1 redundante con guía positiva
14	
23	Salida de relé 2 redundante con guía positiva
24	

Asignación y función de los pines de las tomas

Cada toma tiene tres conectores de desconexión rápida M12 ([Figura 20](#)). El sistema ha sido diseñado para usar cables con dos conectores prefabricados para facilitar la instalación, la modificación y la resolución de problemas. Los conectores de vínculo son de 4 pines. Los conectores de dispositivo son de 5 pines u 8 pines.

Figura 20 – Identificación de la conexión de toma



Las conexiones de vínculo conducen las señales de alimentación eléctrica y de comandos. La [Figura 21](#) muestra las funciones de cada pin. Al utilizar los cables con dos conectores y los dispositivos de seguridad Allen-Bradley® Guardmaster no es necesario prestar atención a las asignaciones de pines; se conecta y listo.

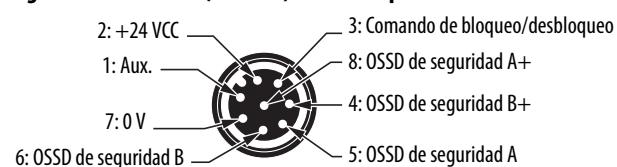
Figura 21 – Conexiones de vínculo



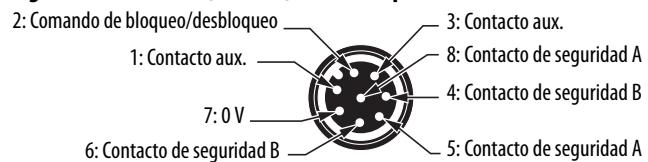
Pin	Función
1	Fuente de alimentación de +24 V (+10%, -15%)
2	Señal de seguridad de GuardLink
3	0 VCC, la referencia para la fuente de alimentación de 24 V
4	Señal de bloqueo/desbloqueo de control (CLU) GuardLink

Las funciones asignadas a las conexiones de desconexión rápida de 8 pines y 5 pines para los dispositivos de seguridad se ilustran aquí: [Figura 22](#)...[Figura 25](#).

Figura 22 – Conector (hembra) OSSD de 8 pines J3



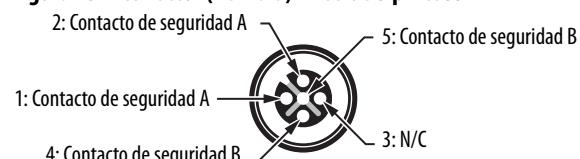
Pin	Función
1	La toma no utiliza la señal de salida de estado auxiliar
2	Fuente de alimentación de +24 V (+10%, -15%)
3	El comando de bloqueo/desbloqueo al dispositivo
4	Canal OSSD de seguridad B+ (24 VCC)
5	Canal OSSD de seguridad A
6	Canal OSSD de seguridad B
7	0 VCC, la referencia para la fuente de alimentación de 24 V
8	Canal OSSD de seguridad A+ (24 VCC)

Figura 23 – Conector (hembra) EMSS de 8 pines J3

Pin	Función
1	Contactor auxiliar (no de seguridad)
2	Comando de bloqueo/desbloqueo
3	Contactor auxiliar (no de seguridad)
4	Salida de 24 V para canal de contacto de seguridad B
5	Canal de contacto de seguridad A
6	Canal de contacto de seguridad B
7	0 VCC, la referencia para el comando de bloqueo/desbloqueo
8	Salida de 24 V para canal de contacto de seguridad A

Figura 24 – Conector (hembra) OSSD de 5 pines J3

Pin	Función
1	La fuente de alimentación eléctrica de +24 V al dispositivo
2	Canal OSSD de seguridad A
3	0 VCC, la referencia para la fuente de alimentación eléctrica
4	Canal OSSD de seguridad B
5	La toma no utiliza la señal de estado auxiliar

Figura 25 – Conector (hembra) EMSS de 5 pines J3

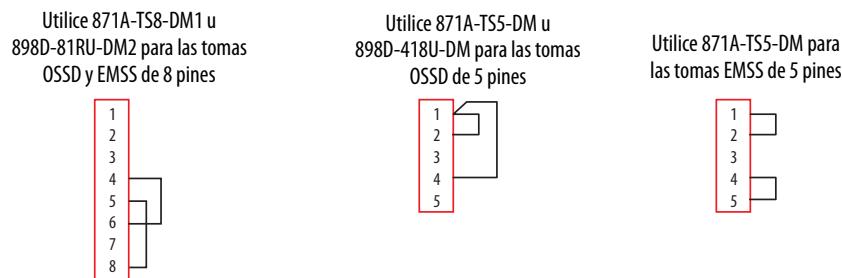
Pin	Función
1	Salida de 24 V para canal de contacto de seguridad A
2	Canal de contacto de seguridad A
3	Sin conexión
4	Canal de contacto de seguridad B
5	Salida de 24 V para canal de contacto de seguridad B

Los conectores de desconexión rápida enchufables en campo Boletín 871A se pueden utilizar como clavijas cortocircuitadoras durante la instalación y la resolución de problemas, así como en aplicaciones de largas distancias. Cuando la distancia entre tomas supera los 30 m (98.4 pies), hay que insertar una toma en el sistema GuardLink por lo menos cada 30 m (98.4 pies). Seguidamente hay que añadir una clavija cortocircuitadora al conector J3. La [Figura 26](#) muestra las conexiones de cableado requeridas para crear una clavija cortocircuitadora.

IMPORTANTE En el caso de las tomas OSSD de 5 pinos, se puede utilizar una clavija cortocircuitadora (número de catálogo 898D-418U-DM) en lugar de la caja de terminales (número de catálogo 871A-TS5-DM).

En el caso de las tomas de 8 pinos, se puede utilizar una clavija cortocircuitadora (número de catálogo 898D-81RU-DM2) en lugar de la caja de terminales (número de catálogo 871A-TS8-DM1).

Figura 26 – Esquemas de clavija cortocircuitadora



Conexión de la fuente de alimentación eléctrica

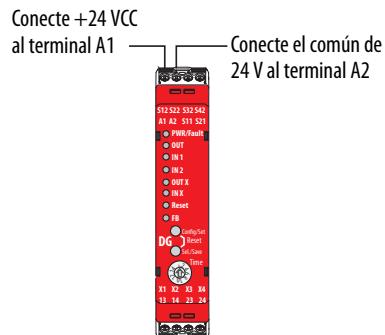
Muchas fuentes de alimentación eléctrica Boletín 1606 cumplen con las normas SELV, PELV y Clase 2.

Relé de seguridad DG

Para cumplir la directiva de bajo voltaje (LVD) de CE (europea), el relé de seguridad DG debe alimentarse con una fuente de alimentación de CC que satisfaga los requisitos de voltaje de protección extrabajo (PELV) o, bajo ciertas condiciones, de voltaje de seguridad extrabajo (SELV) según IEC 60204-1.

En EE. UU. se requiere una fuente de alimentación PELV según NFPA 79.

La [Figura 27](#) muestra las conexiones de fuente de la alimentación eléctrica para el relé de seguridad DG. Conecte el terminal A1 al terminal positivo de una fuente de alimentación de 24 VCC, y el terminal A2 al terminal común de la fuente de 24 V.

Figura 27 – Conexiones de la fuente de alimentación eléctrica DG

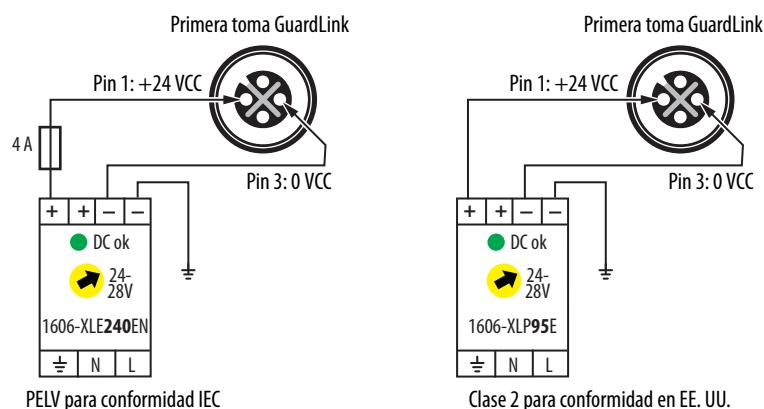
Tomas

Para satisfacer la directiva de bajo voltaje (LVD) de CE (europea), la toma debe alimentarse con una fuente de alimentación de CC que satisfaga los requisitos de voltaje de protección extrabajo (PELV) o, bajo ciertas condiciones, con un voltaje de seguridad extrabajo (SELV) según IEC 60204-1. En aplicaciones IEC, se recomienda conectar en serie un fusible de fusión lenta de 4 A si la fuente de alimentación eléctrica puede suministrar más de 4 A.

En EE. UU., hay que utilizar una fuente de alimentación eléctrica de Clase 2. La fuente de Clase 2 limita la corriente a 4 A; por lo tanto, no es necesario un fusible en línea.

IMPORTANTE En EE. UU. no se permite el uso de un fusible o disyuntor de 4 A como sustitución de una fuente de alimentación eléctrica Clase 2.

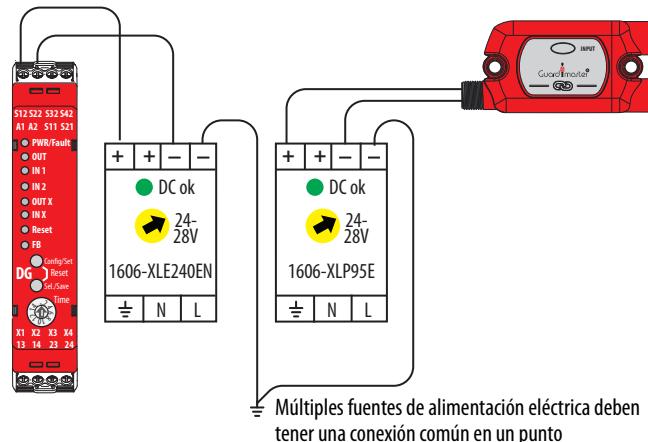
La [Figura 28](#) muestra las conexiones de alimentación a la toma de alimentación. La alimentación se conecta solo a la primera toma.

Figura 28 – Conexiones de alimentación de la toma

Múltiples fuentes de alimentación eléctrica

Cuando se utilizan fuentes de alimentación eléctrica independientes para el relé de seguridad DG y el circuito GuardLink, las conexiones de tierra física de protección deben hacerse en el mismo punto. La [Figura 29](#) muestra un ejemplo de diagrama de cableado (el número de catálogo 1606XLE240EN no es compatible con la Clase 2; el número de catálogo 1606-XLP-95E es compatible con la Clase 2).

Figura 29 – Múltiples fuentes de alimentación eléctrica – Tierra física de protección en el mismo punto



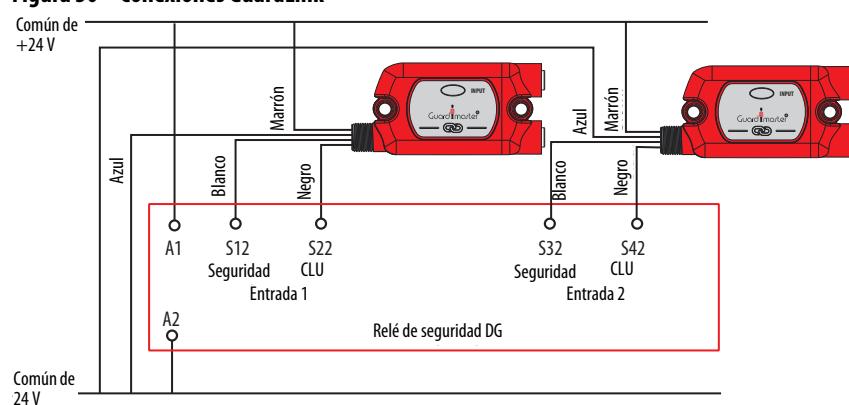
Cableado de entrada del relé de seguridad DG

Esta sección describe el cableado de entrada del relé de seguridad DG.

Conexiones GuardLink

Se pueden conectar hasta dos circuitos GuardLink al relé de seguridad DG. La señal de seguridad GuardLink se debe conectar a S12 o S32, y la señal CLU GuardLink se debe conectar a S22 o S42. La [Figura 30](#) muestra las conexiones para los circuitos GuardLink; los colores de conductores se aplican cuando se utilizan los cables con un conector recomendados.

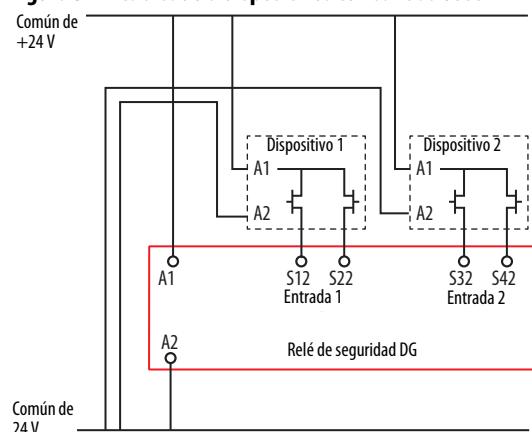
Figura 30 – Conexiones GuardLink



Dispositivos con salidas OSSD

Los dispositivos con salidas OSSD llevan a cabo su propia detección de cortocircuito. El DG se puede configurar para aceptar hasta dos dispositivos con señales OSSD. Las conexiones de las salidas OSSD se muestran en la [Figura 31](#).

Figura 31 – Cableado a dispositivos con salidas OSSD



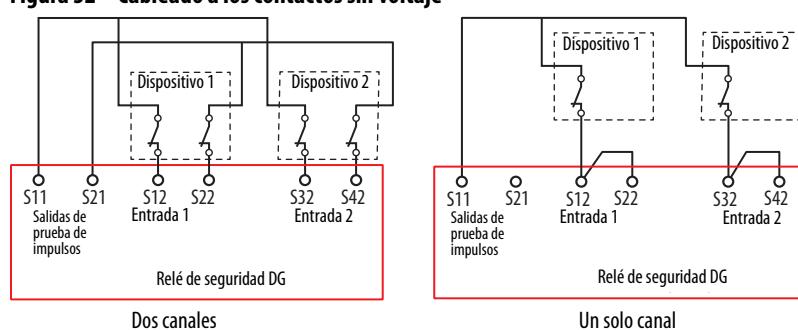
Contactos sin voltaje

Los dispositivos con contactos sin voltaje deben utilizar las salidas de prueba de impulsos para detectar fallos de cortocircuito entre:

- Canales
- Canales y alimentación
- Canales y conexión a tierra

La [Figura 32](#) muestra el cableado recomendado para los contactos sin voltaje de dos canales y de un solo canal. Los contactos sin voltaje se pueden conectar ya sea a la entrada 1, a la entrada 2 o a las dos entradas.

Figura 32 – Cableado a los contactos sin voltaje



Seguridad de un solo conductor

El relé de seguridad DG cuenta con la capacidad de seguridad de un solo conductor para ampliar la función de seguridad (tanto de entrada como de salida).

Conexiones de SWS

La característica de seguridad de un solo conductor (SWS) permite que un relé de seguridad amplíe la función de seguridad a relés de seguridad adicionales utilizando un solo conductor, siempre que todos los relés de seguridad tengan la misma referencia de fuente de voltaje.

La señal SWS es unidireccional. La señal se transmite de L11 a L12.

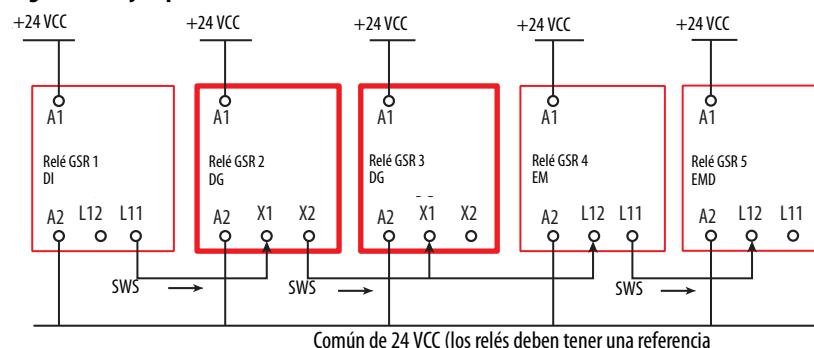
Pueden usarse muchas variaciones y combinaciones de conexiones en serie y en paralelo de la señal SWS. Cada terminal L11 se pueden conectar a hasta 10 terminales L12.

IMPORTANTE No conecte juntos más de dos terminales L11.

La [Figura 33](#) muestra el ejemplo de un diagrama de cableado con una señal SWS. La SWS se puede conectar entre el relé de seguridad DG y otros relés en la familia GSR (los relés CI, DI, DIS, EM, EMD y SI). El relé 1 tiene una conexión en serie al relé 2. El relé 2 tiene una conexión en paralelo a los relés 3 y 4. El relé 4 tiene una conexión en serie al relé 5. Los relés de seguridad deben tener una referencia de alimentación común (común de 24 V). En este ejemplo, la función de seguridad iniciada en el relé 1 desactiva todos los demás relés si se aplica la lógica AND a L12 en todos los relés.

IMPORTANTE Los terminales del relé de seguridad DG tienen las marcas X2 y X1, lo cual equivale a los terminales L12 y L11 en otros relés GSR.

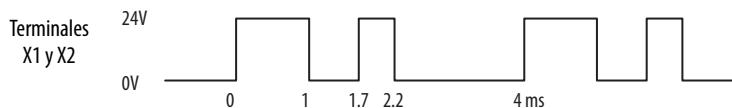
Figura 33 – Ejemplo de conexión de SWS



La [Figura 34](#) muestra las características de la señal SWS cuando está activa. Empieza con un impulso de 1 ms, seguido 700 µs más tarde de un impulso de ancho de 500 µs. Esta forma de onda se repite cada 4 ms. La tolerancia de todos los flancos es del ±10%.

Cuando está inactiva, la señal SWS está en 0 V.

Figura 34 – Forma de onda SWS



Cableado de salida de seguridad

El relé de seguridad DG tiene dos salidas sin voltaje relacionadas con la seguridad (terminales 13/14 y 23/24).

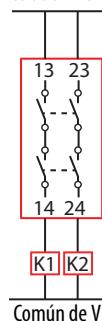
Salidas de seguridad 13/14 y 23/24

Las salidas de seguridad 13/14 y 23/24 tienen (dos) relés redundantes con guía positiva conectados internamente entre cada terminal. En la [Figura 35](#) se presenta un ejemplo de las conexiones de cableado. Vea [Especificaciones en la página 87](#) para conocer los voltajes y corrientes nominales de estos relés.

Si el voltaje de la fuente de voltaje de las salidas es mayor que el de la fuente de voltaje del relé, hay que separar el cableado de bajo voltaje del cableado de alto voltaje.

Figura 35 – Conexiones de salida del relé de seguridad DG

Fuente de alimentación de V



Protección contra sobretensiones

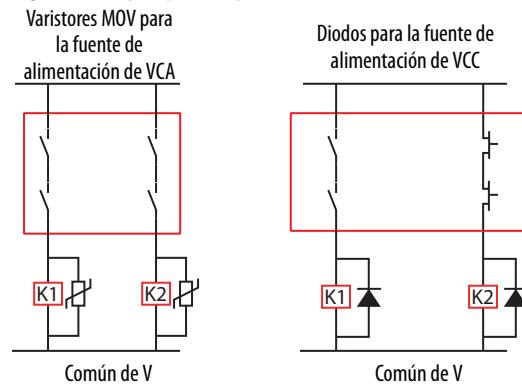
Debido a la posibilidad de sobretensiones de alta corriente que se producen al conmutarse dispositivos con cargas inductivas tales como arrancadores de motor y solenoides, se recomienda utilizar algún tipo de supresión de sobretensión para ayudar a proteger y prolongar la vida útil de los relés. La instalación de un dispositivo de supresión directamente entre los terminales de la bobina de un dispositivo inductor prolonga la vida útil de las salidas. También reduce los efectos de los picos transitorios de voltaje, así como el ruido eléctrico y su radiación a sistemas adyacentes.

La [Figura 36](#) muestra una salida con un dispositivo de supresión. Le recomendamos colocar el dispositivo de supresión lo más cerca posible del dispositivo de carga.

En el caso de las salidas que utilizan 24 VCC, recomendamos diodos 1N4001 (voltaje inverso de 50 V) o 1N4007 (voltaje inverso de 1,000 V) para la supresión de sobretensión de las salidas de seguridad OSSD ([Figura 31](#)). El diodo se debe conectar lo más cerca posible de la bobina de carga.

En el caso de salidas que utilizan 120 VCA o 240 VCA, recomendamos varistores MOV.

Figura 36 – Ejemplos de protección contra sobretensiones



Notas:

Configuración

El relé de seguridad DG tiene dos botones pulsadores en la plantilla frontal. Estos botones están marcados Config/Set y Sel./Save.

Estos botones pulsadores le permiten hacer lo siguiente:

- Configurar el relé de seguridad DG para realizar una función de seguridad
- Confirmar las funciones de seguridad existentes
- Restablecer el relé de seguridad DG
- Informar del código de fallo

El relé de seguridad DG tiene dos modos de operación: marcha y configuración. Las funciones realizadas por los botones pulsadores dependen del modo de operación y del período de tiempo durante el cual se presiona el botón pulsador.

- Pulsación breve: el botón se presiona durante menos de un segundo.
- Pulsación prolongada: el botón se presiona durante más de tres segundos, pero menos de 10 segundos.

Botón pulsador Config/Set

Modo de marcha

Pulsación de botón	Función
Breve	<p>Los indicadores muestran la configuración del relé de seguridad DG.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presione una vez para ver la configuración (vea la Tabla 8 en la página 51). • Presione otra vez para ver la configuración del tiempo de retardo (vea la Tabla 9 en la página 53). • Presione una tercera vez para volver a ver el estado de los terminales de cableado (vea la Tabla 11 en la página 55). <p>Después de aproximadamente 20 segundos de inactividad, los indicadores regresan al estado de los terminales de cableado.</p>
Prolongada	<p>El relé de seguridad DG entra en el modo de configuración. Las salidas 13/14, 23/24 y X2 se desactivan si están activadas.</p> <p>Después de 60 segundos de inactividad, los indicadores regresan al estado de los terminales de cableado. No se guardan los cambios realizados en la configuración.</p>

IMPORTANTE Tras efectuarse cambios a la configuración de hardware del relé de seguridad DG o del circuito GuardLink, hay que desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica al relé de seguridad DG, al circuito GuardLink y a la interface EtherNet/IP.

Modo de configuración

Cuando está en el modo de configuración, la duración de la pulsación del botón Config/Set determina qué muestra el relé de seguridad DG.

Pulsación de botón	Función
Breve	Puede recorrer la configuración y alternar entre la función del indicador parpadeante. Vea la Tabla 8 para obtener descripciones del indicador.
Prolongada	Cancela los cambios; sale del modo de configuración sin guardar los cambios. El indicador PWR/fallo parpadea en color verde con una frecuencia de 1 Hz. Al soltar el botón, los indicadores regresan al estado de los terminales de cableado.

Botón pulsador Sel./Save

Modo de marcha

Pulsación de botón	Función
Breve	Los indicadores de estado muestran la información siguiente: <ul style="list-style-type: none"> Indicadores verdes parpadeantes alternantes si los buses ópticos están activos. Indicadores rojos parpadeantes alternantes si los buses ópticos están inactivos.
Prolongada	No sucede nada.

Modo de configuración

Pulsación de botón	Función
Breve	Puede ir de un paso de configuración directamente al siguiente paso.
Prolongada	Se guarda la nueva configuración.

Restablecimiento

Si presiona simultáneamente ambos botones pulsadores durante más de tres segundos, se desconecta y vuelve a conectar la alimentación eléctrica del relé de seguridad DG. Esto se puede lograr también al desconectar y volver a conectar la alimentación eléctrica al terminal A1.

Pasos de configuración

Antes de empezar a configurar el relé de seguridad DG, repase las funciones de configuración en la [Tabla 8](#). Los ejemplos de configuración en el [Apéndice B](#) lo ayudará a elegir la configuración correcta.

Tabla 8 – Configuración

Indicador de estado	Función	Color y configuración del indicador	Color y configuración del indicador	Color y configuración del indicador
OUT	Número de funciones de seguridad	Activar dos funciones de seguridad (IN1 e IN2)	Activar una función de seguridad (IN1 únicamente)	—
IN 1	Tipo de entrada IN1	Activar la función de entrada GuardLink en IN1	Activar la función de entrada OSSD o EMSS en IN1	—
IN 2	Tipo de entrada IN2	Activar la función de entrada GuardLink en IN2	Activar la función de entrada OSSD o EMSS en IN1	Si se selecciona solo una función de seguridad (IN1), se inhabilita IN2
OUT X	Tipo de salida	Activar la salida SWS en X2	Activar la salida OSSD en X2	—
IN X	Modo de entrada	Activar la entrada SWS u OSSD en X1; depende del paso anterior (entrada SWS si OUT X es salida SWS; salida OSSD In si OUT X es OSSD).	Inhabilita la entrada en X1	—
Reset	Tipo de restablecimiento	Restablecimiento monitoreado manual	Restablecimiento automático	—
FB	Asignación de restablecimiento	Restablecer en la función de salida	Restablecer solo en IN 1 ⁽¹⁾	No se utiliza si se selecciona el restablecimiento automático

(1) Solo disponible si se selecciona el restablecimiento monitoreado manual.

1. Aplique una pulsación prolongada al botón Config/Set.

El indicador PWR/Fault se ilumina de color verde y todos los demás indicadores parpadean rápidamente de color rojo, lo cual indica que el relé de seguridad DG está en el modo de configuración. Poco después de soltarse el botón Config/Set:

- El indicador de estado PWR/Fault parpadea de color verde a 1 Hz.
- El indicador de estado OUT parpadea con el color de la configuración actual (rojo o verde) a 1 Hz.
- Los demás indicadores de estado se iluminan de color rojo fijo, verde fijo o están apagados.

2. Aplique una pulsación breve al botón Config/Set para cambiar la función del indicador de estado OUT.

IMPORTANTE Si vuelve a presionar el botón Config/Set en estos pasos, el indicador de estado alterna entre los colores rojo y verde.

Aplice una pulsación breve al botón Sel./Save para aceptar y pasar al paso siguiente.

3. Aplice una pulsación breve al botón Config/Set para cambiar la función del indicador de estado IN 1.

Aplice una pulsación breve al botón Sel./Save para aceptar y pasar al paso siguiente.

IMPORTANTE Si el indicador IN 2 está desactivado, la función no está disponible en esta configuración. La configuración pasa al indicador OUT X – vaya al [paso 5](#).

4. Aplique una pulsación breve al botón Config/Set para cambiar la función del indicador de estado IN 2, si está disponible.
Aplique una pulsación breve al botón Sel./Save para aceptar y pasar al paso siguiente.
5. Aplique una pulsación breve al botón Config/Set para cambiar la función del indicador de estado OUT X.
Aplique una pulsación breve al botón Sel./Save para aceptar y pasar al paso siguiente.
6. Aplique una pulsación breve al botón Config/Set para cambiar la función del indicador de estado IN X.
Aplique una pulsación breve al botón Sel./Save para aceptar y pasar al paso siguiente.
7. Aplique una pulsación breve al botón Config/Set para cambiar la función en el indicador de estado Reset.
Aplique una pulsación breve al botón Sel./Save para aceptar y pasar al paso siguiente.
8. Aplique una pulsación breve al botón Config/Set para cambiar la función en el indicador de estado FB.
Aplique una pulsación breve al botón Sel./Save para aceptar y pasar al paso siguiente.
9. Todos los indicadores parpadean según la nueva configuración. Utilice este paso para confirmar su configuración.
Aplique una pulsación breve al botón Sel./Save para aceptar y pasar al paso siguiente.
10. Ahora puede verificar y ajustar el tiempo de retardo. Si el conmutador giratorio está en la posición 0, todos los indicadores (excepto PWR/Fault) están apagados. Si el conmutador giratorio está en una posición diferente a 0, parpadean los tres indicadores inferiores. El número de veces que parpadean los indicadores es igual a la posición del conmutador Time.
11. Gire el conmutador giratorio al establecimiento de retardo a la desactivación deseado (vea [Tabla 9 en la página 53](#)).
12. Cuando finalice la configuración, aplique una pulsación prolongada al botón Sel./Save para guardar la nueva configuración.
Los indicadores de estado parpadean su configuración cuando el botón se mantiene presionado. Al soltarse el botón, el indicador de estado PWR/Fault parpadea dos veces de color verde, cambia al color rojo fijo durante aproximadamente cinco segundos y seguidamente vuelve a iluminarse de color verde fijo. Ahora los demás indicadores de estado reflejan el estado de los terminales de cableado (vea la [Tabla 11 en la página 55](#)).

IMPORTANTE Para cancelar la configuración sin guardar los ajustes:

- Aplique una pulsación prolongada al botón Config/Set y seguidamente aplique una pulsación breve al botón Config/Set. El relé de seguridad DG regresa a la operación normal (modo de marcha) sin guardar los cambios.
- Espere más de 60 segundos sin hacer cambios adicionales.

Ajuste de retardo

El retardo se establece mediante el conmutador de 16 posiciones según se describe en la [Tabla 9](#). Las entradas DG deben estar abiertas durante el retardo. Si las entradas se cierran antes de transcurrir el tiempo de retardo, la salida retardada sigue activada y las protecciones bloqueadas permanecen bloqueadas. Si las entradas vuelven a abrirse, el temporizador se reinicia a partir de cero.

Tabla 9 – Ajustes del interruptor de retardo

Posición	Retardo	Posición	Retardo
0	Inmediato	8	3 s
1	100 ms	9	5 s
2	200 ms	10	8 s
3	300 ms	11	10 s
4	500 ms	12	15 s
5	1 s	13	20 s
6	1.5 s	14	25 s
7	2 s	15	30 s

La [Tabla 10](#) muestra cómo los indicadores de estado confirman el ajuste de retardo. Los tres indicadores inferiores parpadean a 1 Hz. El parpadeo se detiene durante cuatro segundos y seguidamente se repite. El número de parpadeos es igual al ajuste del conmutador de retardo.

Tabla 10 – Los indicadores confirman el ajuste de retardo

Indicador	Color	Estado
PWR/Fault		Modo de configuración
OUT		—
IN 1		—
IN 2		—
OUT X		—
IN X		El número de parpadeos indica el ajuste del interruptor de retardo. Por ejemplo: 0 = sin parpadeos 5 = cinco parpadeos
Reset		
FB		

Verificación

Puede verificar la configuración del relé de seguridad DG de tres maneras:

- Mediante los botones pulsadores en la parte frontal del relé de seguridad DG
- Mediante la página web de la interface 440R-ENETR
- Mediante el perfil add-on (AOP) en el ambiente Studio 5000

Botones pulsadores en la parte frontal del relé de seguridad DG

En el modo marcha, se puede verificar la configuración mediante pulsaciones breves del botón Config/Set.

IMPORTANTE El indicador PWR/Fault permanece verde durante estos pasos.

1. Aplique una pulsación breve al botón pulsador Config/Set.
Los indicadores muestran la configuración. Compare los colores de cada indicador con los colores deseados.
2. Vuelva a aplicar una pulsación breve al botón Config/Set.
Los indicadores muestran el ajuste del interruptor Time. Si los indicadores están apagados, significa que TIME está ajustado en cero. En el caso de un ajuste diferente de cero, los tres indicadores inferiores parpadean de color verde. El número de parpadeos es igual al ajuste del interruptor. El parpadeo se detiene durante cuatro segundos y seguidamente se repite.
3. Aplique una pulsación breve por última vez al botón pulsador Config/ Set para regresar a la indicación de estado de marcha.

AOP en el ambiente Studio 5000

A cada configuración se la asigna una identificación única. La identificación aparece como un valor decimal en el campo Config en Controller Tags. Vea la [Ejemplos de código Studio 5000 en la página 80](#) para obtener más información. Después de la configuración inicial, registre el valor de Config. Este valor se puede comparar en el futuro para detectar cambios.

Indicadores de estado

Indicadores de estado del relé de seguridad DG

La [Tabla 11](#) describe el estado de los indicadores de estado del relé de seguridad DG durante la operación normal.

Tabla 11 – Indicadores DG durante la operación normal

Indicador	Estado	Descripción
PWR/Fault	OFF	Sin alimentación eléctrica
	Rojo fijo	El relé de seguridad DG está en el estado de autoprueba o en el estado de reposo
	Verde fijo	Operación normal (modo de marcha)
	Verde parpadeante a 1 Hz	Modo de configuración; proceda con la configuración
	Rojo parpadeante a 1 Hz	Modo de fallo; presione el botón Sel./Save para ver el código de fallo
OUT	Verde	Los circuitos de salida en 13/14 y 23/24 están cerrados
	Rojo	Los circuitos de salida en 13/14 y 23/24 están abiertos
IN 1	Verde	Los circuitos de entrada en S12 y S22 están cerrados
	Rojo	Los circuitos de entrada en S12 y S22 están abiertos
	Rojo parpadeante a 1 Hz	Señal de entrada ausente o configuración incorrecta
IN 2	Verde	Los circuitos de entrada en S32 y S42 están cerrados
	Rojo	Los circuitos de entrada en S32 y S42 están abiertos
	Rojo parpadeante a 1 Hz	Señal de entrada ausente o configuración incorrecta
	OFF	El circuito de entrada está inhabilitado
OUT X	Verde	La salida OSSD/salida SWS en X2 está activada
	Rojo	La salida OSSD/salida SWS en X2 está desactivada
IN X	Verde	El circuito de entrada en X1 está cerrado
	Rojo	El circuito de entrada en X1 está abierto
	OFF	El circuito de entrada está inhabilitado
Reset	Verde	El botón de restablecimiento en X4 está presionado
	Verde parpadeante a 1 Hz	Se requiere el restablecimiento en X4
	Rojo	Restablecimiento en X4 retenido. Vuelva a intentar el restablecimiento.
FB	Verde	El circuito de retroalimentación en X3 está cerrado
	Rojo	El circuito de retroalimentación en X3 está abierto

Indicadores de estado de tomas

La [Figura 37](#) muestra la ubicación de los dos indicadores de toma: uno para la conexión del dispositivo de entrada y uno para la conexión de vínculo. La [Tabla 12](#) describe el estado de cada indicador.

Figura 37 – Indicadores de toma

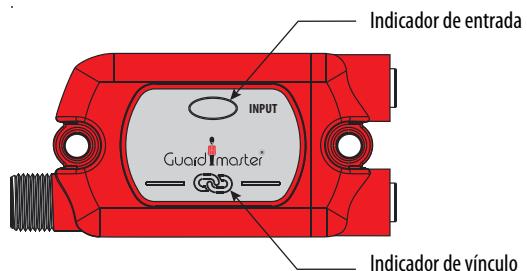
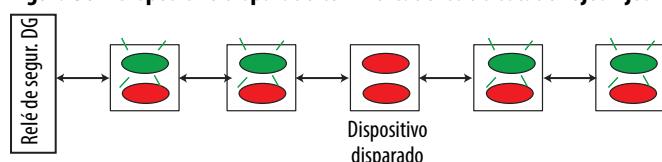


Tabla 12 – Indicadores de toma

Indicador	Estado	Descripción
Entrada	Verde fijo	El dispositivo de entrada está en el estado operativo sin demandas de la función de seguridad (por ejemplo, las entradas OSSD están activadas o los contactos de seguridad están cerrados). La toma también está en el estado operativo.
	Verde parpadeante a 1 Hz	El dispositivo de entrada está en el estado operativo (sin demanda respecto a su seguridad) y la toma está en el estado seguro. Una o más tomas flujo arriba están en un estado seguro. El CLU está alto, por lo tanto todas las tomas están en el estado seguro.
	Rojo fijo	Las entradas OSSD están desactivadas o los contactos de seguridad están abiertos.
	Rojo parpadeante a 1 Hz	El dispositivo de entrada no funciona debidamente; por ejemplo, las dos entradas no cambiaron simultáneamente. Intente volver a desconectar y conectar la alimentación eléctrica del dispositivo de entrada. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica al circuito GuardLink si es necesario.
Link	Verde fijo	La toma está transmitiendo la señal de seguridad.
	Rojo fijo	La señal de seguridad GuardLink está desactivada o la terminación está ausente.
	Rojo parpadeante a 1 Hz	Fallo en la toma o el dispositivo de entrada. Corrija el fallo y desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica al sistema GuardLink.
	Desactivado	No hay comunicación con el relé de seguridad DG. La entrada ha sido configurada para OSSD/EMSS; vuelva a revisar la configuración. La entrada está en un estado de fallo. Corrija el fallo y/o desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica al relé de seguridad DG o al circuito GuardLink.

La [Figura 38](#) muestra un ejemplo con cinco tomas. Se ha disparado el dispositivo en la toma 3 y la señal de seguridad GuardLink está en un estado seguro. Para identificar el dispositivo disparado, siga las luces verdes parpadeantes a la toma que tiene el indicador de dispositivo rojo fijo. El indicador de vínculo se ilumina de color rojo fijo, lo cual indica un estado seguro (desactivado).

Figura 38 – Dispositivo disparado con indicadores de estado rojos fijos



Funciones de prueba de impulsos

El relé de seguridad DG utiliza la prueba de impulsos de entradas con contactos sin voltaje para detectar cortocircuitos. Los impulsos de prueba se utilizan para detectar tres condiciones de cortocircuito:

- Entre los terminales de entrada y +24 V
- Entre los terminales de entrada y el común de 24 V
- Entre los dos terminales de entrada.

La prueba de impulsos de las entradas se debe utilizar con dispositivos tales como botones pulsadores de paro de emergencia, interruptores de enclavamiento accionados por lengüeta e interruptores de final de carrera que tienen contactos sin voltaje.

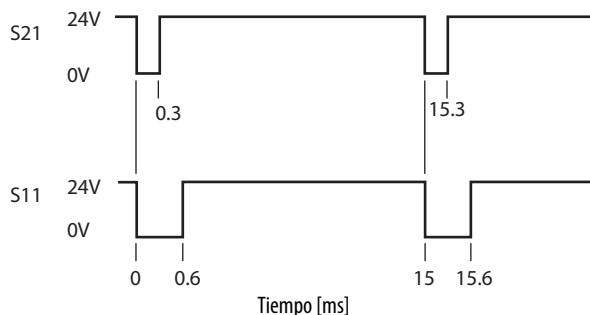
No es posible desactivar ni modificar las pruebas de impulsos. Por lo tanto, el propósito de este capítulo es proporcionar información; no obstante, se puede utilizar durante la resolución de problemas de un circuito de seguridad DG.

Prueba de impulsos de entradas

Las pruebas de impulsos de las entradas se generan en los terminales S11 y S21 del relé de seguridad DG.

La [Figura 39](#) muestra la prueba de impulsos asociada con el relé de seguridad DG. Las anchuras de impulso son de 300 μ s o 600 μ s, y los impulsos se repiten cada 15 ms.

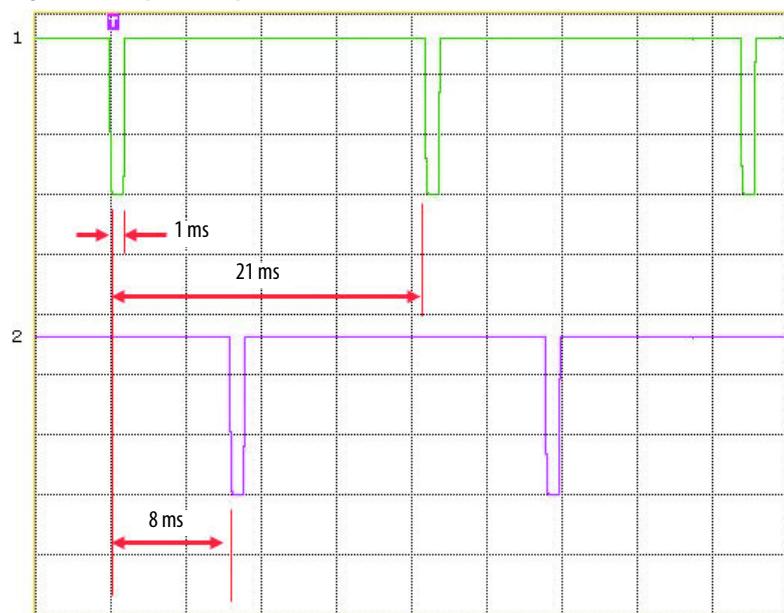
Figura 39 – Secuencia de prueba de impulsos para el relé de seguridad DG



Pruebas de impulsos EMSS SmartTap

El EMSS SmartTap genera pruebas de impulsos para detectar cortocircuitos. Las formas de onda se muestran en la [Figura 40](#). Los impulsos tienen una anchura de 1 ms. El impulso del canal 2 se produce 8 ms después del impulso del canal 1. Los impulsos se repiten cada 21 ms. Cuando cualquiera de los canales de entrada entra en un estado abierto, se desactivan los impulsos.

Figura 40 – Impulsos de prueba EMSS



Comunicaciones de vínculo óptico

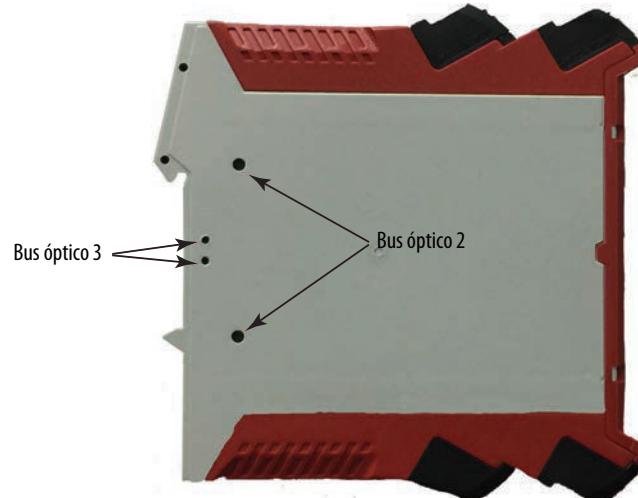
Bus óptico

La familia de relés GSR utiliza un bus óptico para comunicar información de estado a la interface de red Ethernet/IP Guardmaster 440R-ENETR⁽¹⁾. Los relés de seguridad DG tienen dos buses ópticos:

- El bus 2 permite que la comunicación pase de la interface 440R-ENETR a los relés de seguridad DI, DIS, EM, EMD, GLP, GLT y SI (el relé de seguridad CI no tiene un bus óptico).
- El bus 3 es utilizado únicamente por el relé de seguridad DG para comunicaciones GuardLink.

Los puertos del bus óptico se encuentran a cada lado de la carcasa tal como se muestra en la [Figura 41](#).

Figura 41 – Puertos del bus óptico

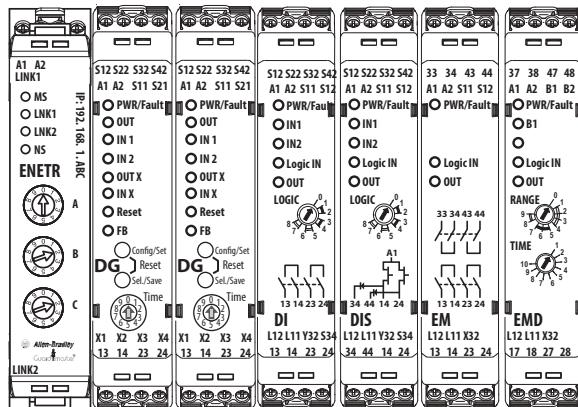


(1) Consulte la publicación [440R-UM009](#) para obtener información detallada acerca de la interface 440R-ENETR.

Configuración de la interface 440RENETR

Cada interface 440RENETR se puede comunicar con hasta seis relés GSR en cualquier combinación. Todos los relés de seguridad DG deben encontrarse lo más cerca posible de la interface 440RENETR tal como se muestra en la [Figura 42](#).

Figura 42 – Configuración de la interface 440RENETR



La interface 440RENETR puede monitorear hasta seis relés de cualquier combinación.
Los relés de seguridad DG deben estar en la posición más cercana de la interface 440RENETR.

Separación máx. de 5 mm (0.2 pulg.) entre los relés

Perfil Add-On de la interface de red 440R-ENETR

La señal de estado y control se puede enviar del relé de seguridad DG al sistema de control de máquina por EtherNet/IP utilizando la interface de redes de comunicación 440R-ENETR.

Perfil Add-On (AOP)

Para utilizar la interface de redes de comunicación 440R-ENETR en un proyecto Logix Designer, hay que instalar el AOP. Descargue el firmware y los archivos asociados (tales como AOP, DTM y EDS) del [Centro de compatibilidad y descarga de productos \(PCDC\)](#).

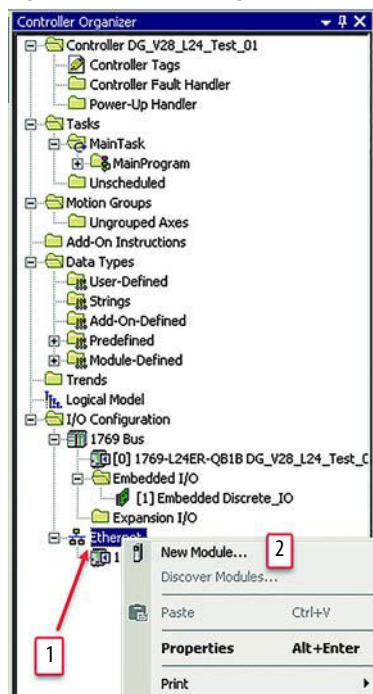
El relé de seguridad DG se incluye con la versión de la Serie B.

Adición de una interface 440R-ENETR al proyecto

Una vez descargado e instalado el AOP, la [Figura 43](#) muestra los pasos iniciales para añadir la interface 440R-ENETR a la configuración de E/S.

1. Haga clic con el botón derecho del mouse en el identificador Ethernet.
2. Haga clic en New Module.

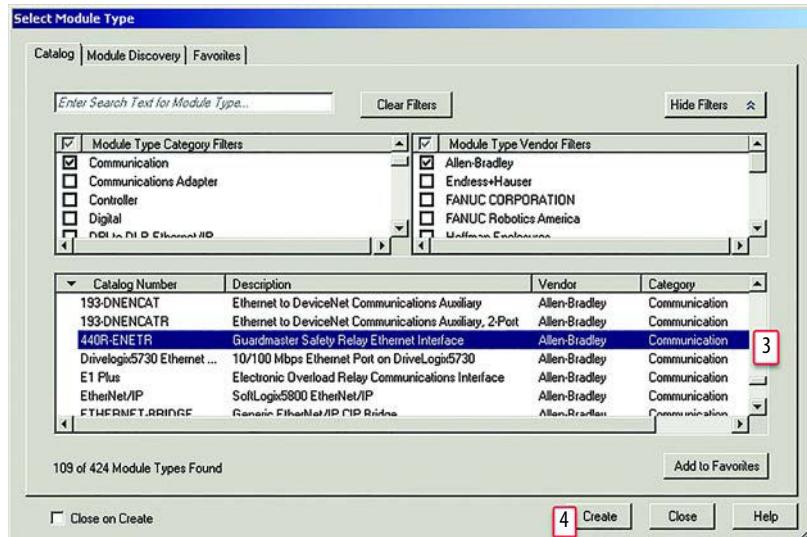
Figura 43 – Controller Organizer



Aparece la ventana Select Module Type ([Figura 44](#)).

3. Encuentre la interface 440R-ENETR. Puede buscar, filtrar o desplazarse para encontrarla.
4. Haga clic en Create para añadir el módulo al proyecto.

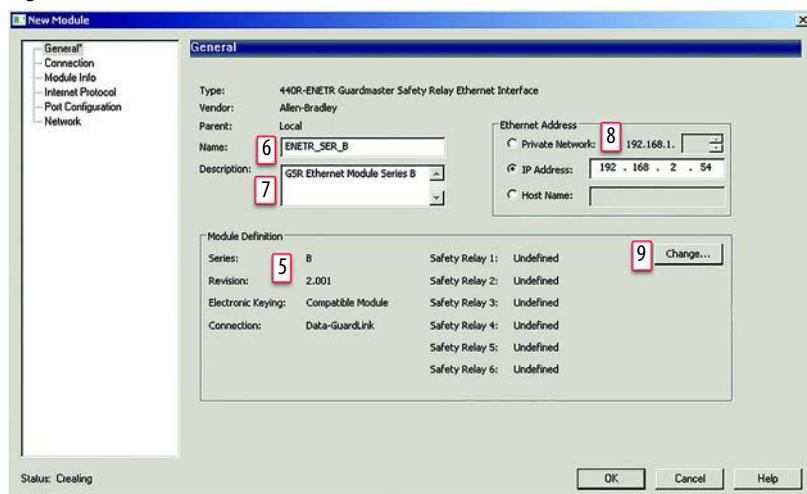
Figura 44 – Selección del tipo de módulo



Se abre la ventana New Module que muestra la información general ([Figura 45](#)).

5. Compruebe que Series, Revision, Electronic Keying y Connection son los que se muestran a continuación (o más recientes).
6. Introduzca un nombre.
7. Introduzca una descripción (opción).
8. Seleccione una dirección IP.
9. Haga clic en Change para añadir relés GSR al proyecto.

Figura 45 – New Module – Ficha General



Adición de relés a la interface 440RENTR

Hay dos maneras de añadir relés al módulo Ethernet.

- Carga de los relés

Este método preferido requiere que se complete el sistema físico, incluyendo los relés, las tomas y las comunicaciones con el módulo Ethernet.

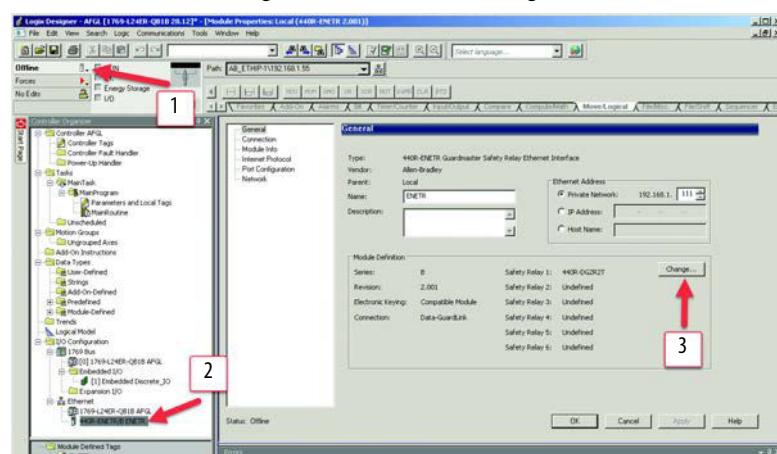
- Introducción manual de relés

Se puede utilizar este método antes de completarse el sistema físico. Este método requiere que seleccione cada relé en su ubicación específica. Si se utiliza un relé DG, también debe seleccionar el tipo de toma así como la ubicación específica de la misma en el circuito GuardLink. Para obtener más información, consulte [Método manual en la página 65](#).

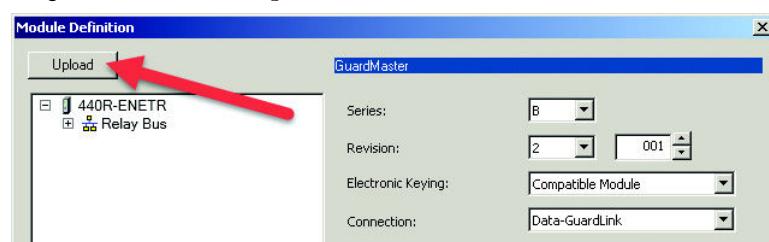
Método de carga

Compruebe que ha descargado el proyecto Studio 5000 al controlador.

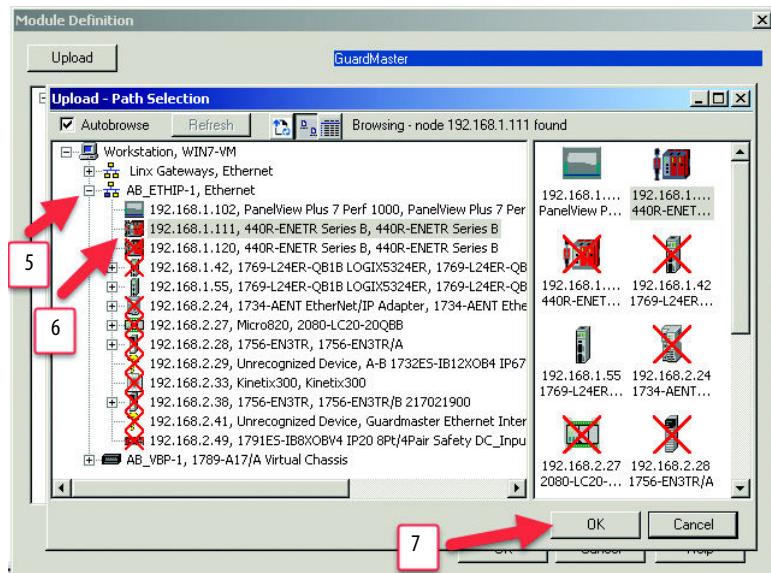
1. Ponga la unidad fuera de línea.
2. En Controller Organizer, haga clic en Ethernet Module.
3. En la ficha General, haga clic en el botón Change.



4. Haga clic en el botón Upload.



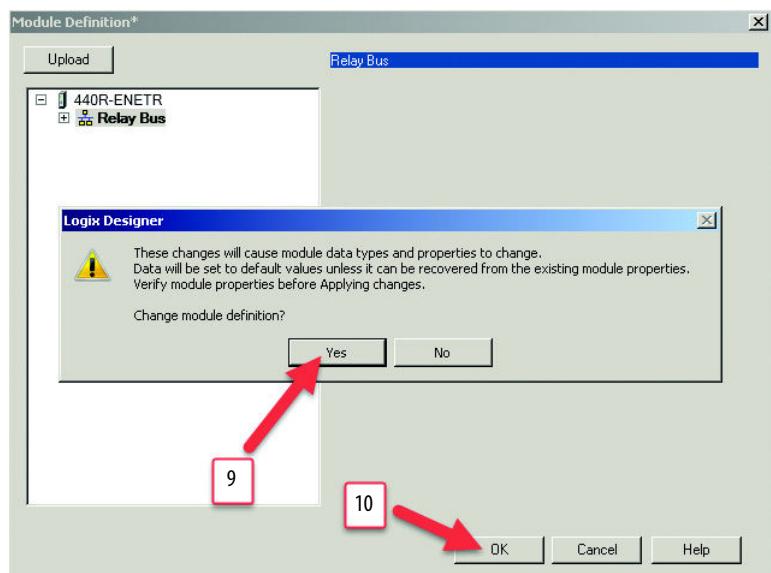
5. Expanda la ruta AB_ETHIP-1.
6. Seleccione la interface 440R-ENETR.
7. Haga clic en OK.



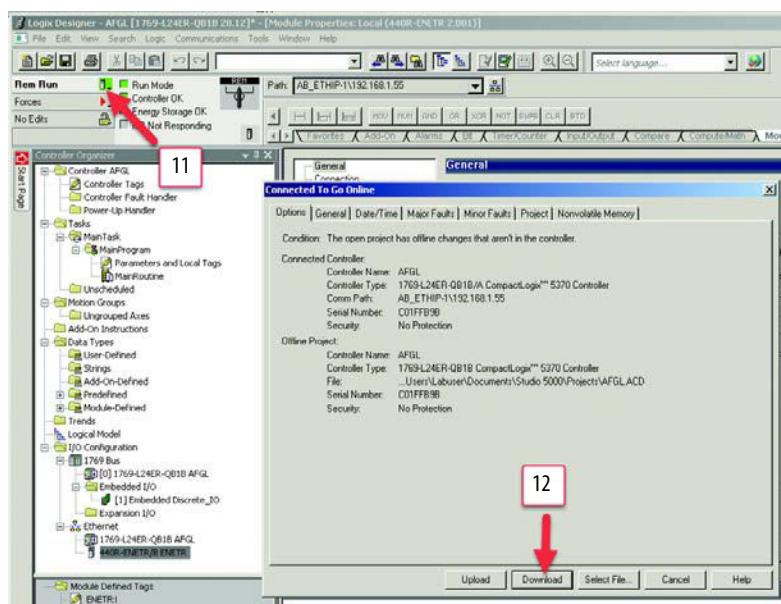
8. Tras concluir la carga, haga clic en OK.



9. Confirme los cambios y haga clic en Yes.
10. Haga clic en OK para cerrar la ventana Module Definition.



11. Ponga la unidad en línea
12. Descargue la configuración al controlador.

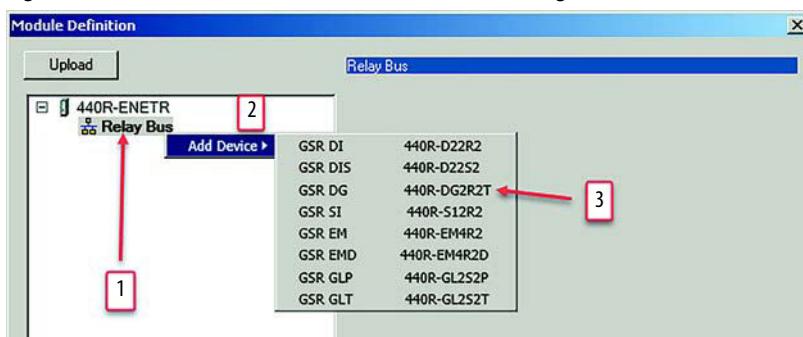


Método manual

La [Figura 46](#) muestra la definición del módulo y los pasos necesarios para añadir relés monitoreados por la interface 440R-ENETR.

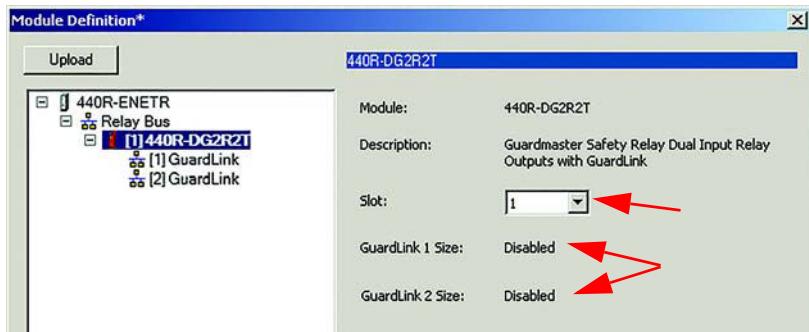
1. Haga clic con el botón derecho en Relay Bus.
2. Haga clic en Add Device.
3. Haga clic en uno de los dispositivos en la lista que aparece. Puede seleccionar varios dispositivos, pero los relés de seguridad DG deben estar juntos y en la posición más cercana de la interface 440R-ENETR. En este ejemplo, haga clic en el relé de seguridad DG.

Figura 46 – Definición del módulo – Adición de un relé de seguridad DG



En la [Figura 47](#), se ha añadido el relé de seguridad DG a la ranura 1 (el relé al lado de la interface 440R-ENETR). Cada relé de seguridad DG puede tener hasta dos conexiones GuardLink. De manera predeterminada, las dos conexiones GuardLink están inhabilitadas.

Figura 47 – Module Definition – Definición del módulo – Relé de seguridad DG añadido



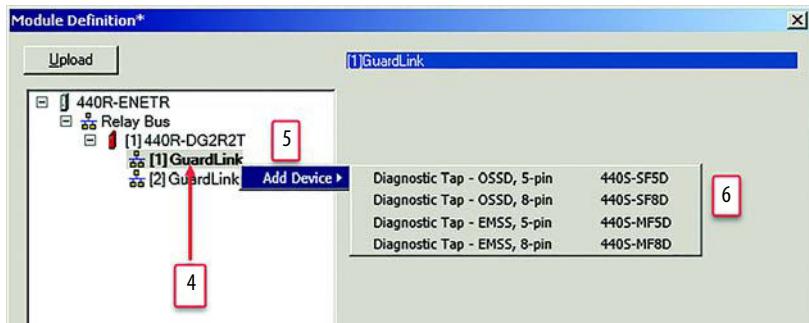
Ahora puede añadir una toma a la conexión GuardLink ([Figura 48](#)).

- Haga clic con el botón derecho del mouse en una conexión GuardLink.

IMPORTANTE Se puede añadir una conexión GuardLink a [1] o [2] o a ambos.

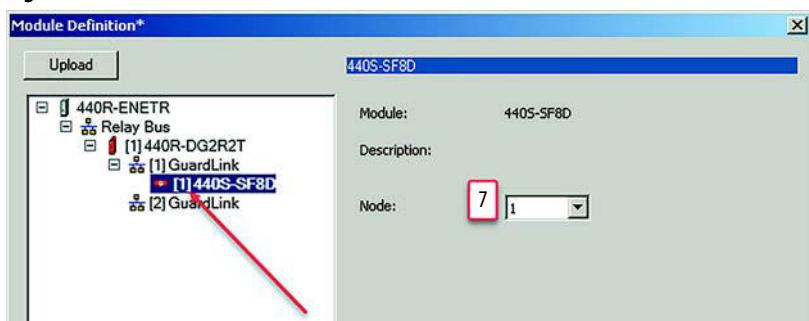
- Haga clic en Add Device.
- Haga clic en la toma deseada. El tipo de toma debe ser idéntico a la ubicación física de la toma deseada. En este ejemplo, seleccione el OSSD de 8 pines.

Figura 48 – Adición de una toma



En la [Figura 49](#), el OSSD de 8 pines es el nodo 1 (7). Desde el punto de vista eléctrico, esta toma está más cerca del relé de seguridad DG.

Figura 49 – La toma 1 se define como nodo 1



Repita los pasos [4 – 6](#) para añadir todos los módulos que existen en la cadena GuardLink. Recuerde que el orden de los tipos de módulos debe ser el mismo que el de las tomas físicas.

Repita el proceso para la segunda cadena GuardLink, si se utiliza una segunda cadena GuardLink. De no ser así, la segunda entrada (terminales S32 y S42) se configura automáticamente para un dispositivo de seguridad durante el proceso de configuración.

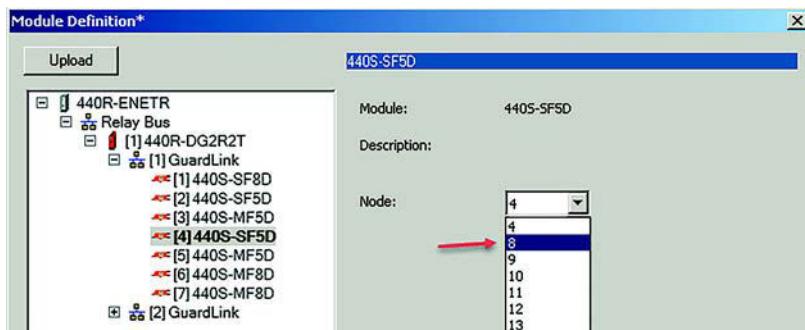
Cambio del orden de los dispositivos

IMPORTANTE Los nodos deben ser secuenciales y no deben tener espacios entre las posiciones.

Se puede modificar el orden de los dispositivos de una de estas dos maneras.

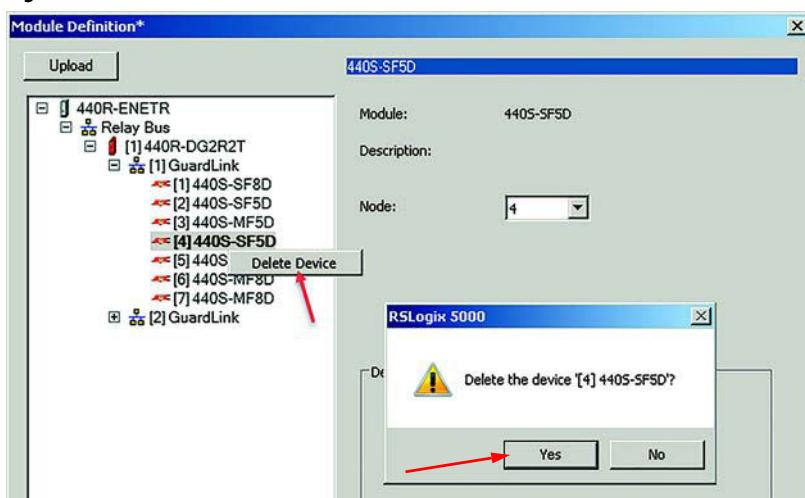
- Cambie el valor del nodo a un número mayor que el último nodo. En la [Figura 50](#), se puede cambiar el nodo 4 al nodo 8 o superior.

Figura 50 – Cambio de nodo



- Haga clic con el botón derecho del mouse en el dispositivo y seguidamente haga clic en Delete Device tal como se muestra en la [Figura 51](#). Aparece una ventana de confirmación. Haga clic en Yes para confirmar la eliminación.

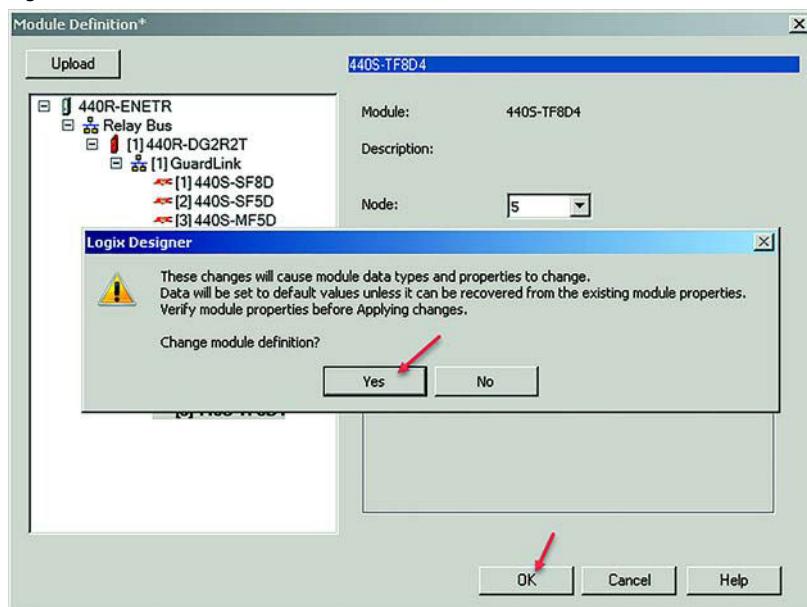
Figura 51 – Eliminación de nodo



Una vez eliminando, el nodo 4 está vacío. Hay que llenar el nodo con un módulo o renombrar los nodos con números más altos se deben para eliminar la posición vacía.

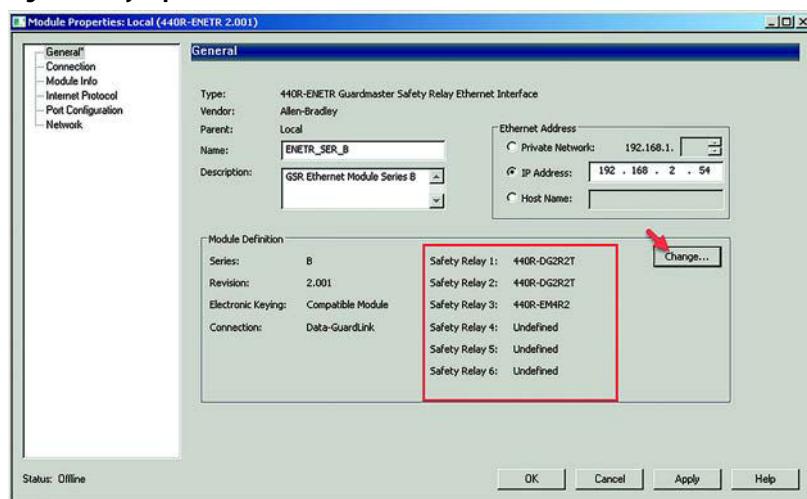
Cuando se establezcan los nodos, haga clic en el botón OK y confirme el cambio de módulo haciendo clic en Yes tal como se muestra en la [Figura 52](#).

Figura 52 – Confirmación del cambio de módulo



Vuelva a la ficha General. Utilice el botón Change para añadir hasta seis relés. La [Figura 53](#) muestra un ejemplo con tres relés. Observe que los relés de seguridad DG aparecen primero en la lista.

Figura 53 – Ejemplo con tres relés

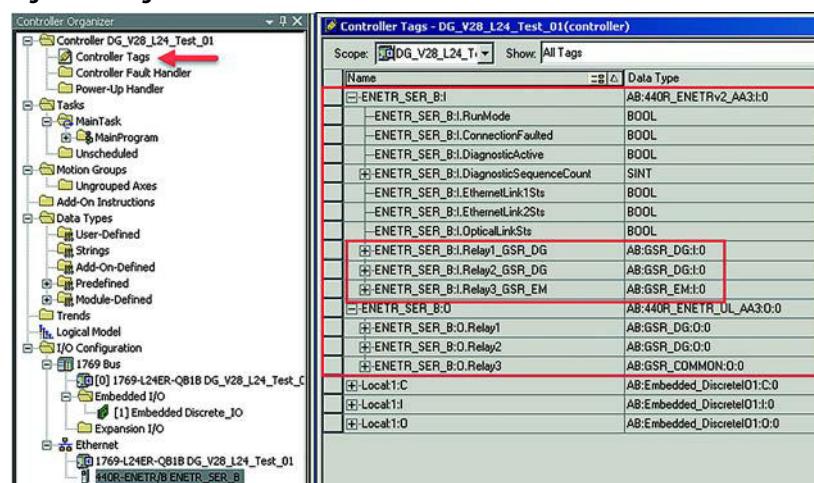


Tags del controlador

Cuando la interface Ethernet se añade al proyecto, los tags mostrados en la [Figura 54](#) aparecen en la sección Controller Tags del proyecto Studio 5000. La interface Ethernet tiene tags de entrada y tags de salida. Observe que los tres relés coinciden con el ejemplo en la [Figura 53](#).

Consulte la publicación [440R-UM009](#) para obtener más información acerca de los tags de interface Ethernet. Los detalles de los tags del relé de seguridad DG se describen en la [Tabla 13 en la página 70](#).

Figura 54 – Tags de interface Ethernet



Selección del comando de bloqueo

La [Figura 55](#) muestra cómo seleccionar el comando de bloqueo de una toma individual.

1. Expanda la salida del módulo Ethernet.
2. Expanda la salida del relé.
3. Expanda la salida GuardLink.
4. Expanda las selecciones LockCmd.
5. Haga clic en la toma deseada.

Figura 55 – Selección del comando de bloqueo

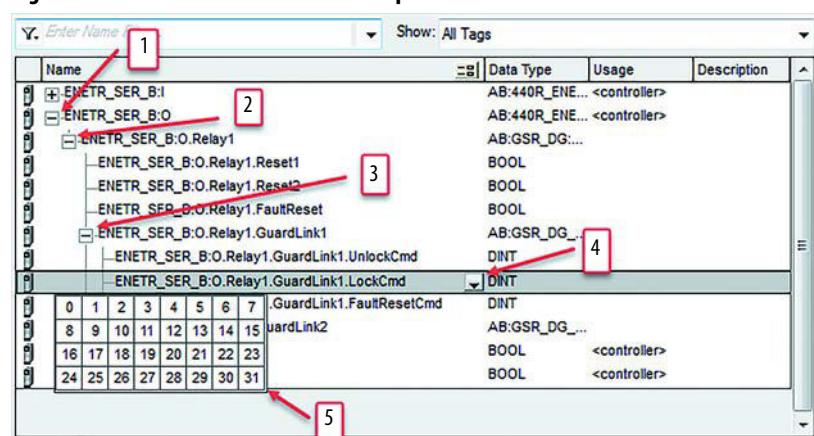


Tabla 13 – Tags del relé de seguridad DG

Nombre	Tipo de datos	Definición
SafetyInput01	BOOL	Estado de la entrada de seguridad 1 – Indica si el circuito de entrada de seguridad 1 está activado o desactivado. 0 = El canal de entrada está desactivado. 1 = El canal de entrada está activado.
SafetyInput02	BOOL	Estado de la entrada de seguridad 2 – Indica si el circuito de entrada de seguridad 2 está activado o desactivado. 0 = El canal de entrada está desactivado. 1 = El canal de entrada está activado.
PtS12	BOOL	Estado S12 – Indica si el terminal S12 del circuito IN01 está activado o desactivado. 0 = El terminal está desactivado. 1 = El terminal está activado.
PtS22	BOOL	Estado S22 – Indica si el terminal S22 del circuito IN02 está activado o desactivado. 0 = El terminal está desactivado. 1 = El terminal está activado.
PtS32	BOOL	Estado S32 – Indica si el terminal S32 del circuito IN02 está activado o desactivado. 0 = El terminal está desactivado. 1 = El terminal está activado.
PtS42	BOOL	Estado S42 – Indica si el terminal S42 del circuito IN02 está activado o desactivado. 0 = El terminal está desactivado. 1 = El terminal está activado.
PtS11	BOOL	Estado S11 – Indica si el terminal S11 está activado o desactivado. 0 = El terminal está desactivado. 1 = El terminal está activado.
PtS21	BOOL	Estado S21 – Indica si el terminal S21 está activado o desactivado. 0 = El terminal está desactivado. 1 = El terminal está activado.
PtX1	BOOL	Estado X1 – Indica si el terminal X1 está activado o desactivado. 0 = El terminal está desactivado. 1 = El terminal está activado.
PtX2	BOOL	Estado X2 – Indica si el terminal X2 está activado o desactivado. 0 = El terminal está desactivado. 1 = El terminal está activado.
PtX3	BOOL	Estado X3 – Indica si el terminal X3 está activado o desactivado. 0 = El terminal está desactivado. 1 = El terminal está activado.
PtX4	BOOL	Estado X4 – Indica si el terminal X4 está activado o desactivado. 0 = El terminal está desactivado. 1 = El terminal está activado.
Pt13_14	BOOL	Estado 13/14 – Indica si los contactos de relé de salida en los terminales 13/14 están cerrados o abiertos. 0 = Los contactos están abiertos. 1 = Los contactos están cerrados.
Pt23_24	BOOL	Estado 23/24 – Indica si los contactos de relé de salida en los terminales 23/24 están cerrados o abiertos. 0 = Los contactos están abiertos. 1 = Los contactos están cerrados.
ResetRequired1	BOOL	Indicación de restablecimiento requerido – Esta indicación se enciende (1) cuando todas las condiciones de entrada monitoreadas están activadas y la salida del relé de seguridad está desactivada (0) en el circuito GuardLink 1.
ResetHeldOn1	BOOL	Fallo de restablecimiento retenido – Indica que la señal de restablecimiento para IN1 se mantuvo retenida (1) durante un tiempo mayor que el tiempo máximo de 3,000 ms. 0 = Sin fallo 1 = Fallo
NonRecoverableFault	BOOL	Estado de fallo no recuperable – Indica si el relé de seguridad DG ha detectado una operación interna inesperada. 0 = Sin fallo 1 = Fallo
Fault	BOOL	Estado de fallo – Indica si el relé de seguridad DG ha detectado una operación inesperada de un dispositivo de seguridad monitoreado. 0 = Sin fallo 1 = Fallo
FaultCode	INT	Código de fallo – Cuando se produce un fallo, el relé de seguridad DG genera un valor para ayudar a indicar la posible causa del fallo. Vea la Tabla 18 en la página 76 para consultar una lista de códigos de fallo.
Config	INT	ID de configuración – Cada configuración del relé de seguridad DG tiene una ID única. Este tag determina si la configuración se modificó.
ValueRotarySwitch	SINT	Valor del conmutador giratorio – El relé de seguridad DG proporciona un valor único de cada posición del conmutador giratorio del temporizador.
GuardLink1	AB:GSR_DG_GL:I:0	Entrada y salida GuardLink1
GuardLink2	AB:GSR_DG_GL:I:0	Entrada y salida GuardLink2

La [Tabla 14](#) muestra los tags para GuardLink1. Estos tags se aplican a la entrada IN1, que corresponde a los terminales de cableado S12 y S22. GuardLink2 tiene los mismos tags, pero los tags se aplican a la entrada IN2, que corresponde a los terminales de cableado S32 y S42.

Tabla 14 – Tags de GuardLink 1

Nombre	Tipo de datos	Definición																								
Active	BOOL	Estado activo – Indica si el circuito GuardLink se utiliza en IN1. 0 = IN1 se utiliza para las entradas OSSD o EMSS estándar. Cuando el valor activo es cero, todos los demás tags GuardLink son cero. 1 = IN1 se utiliza como una entrada GuardLink.																								
Tripped	BOOL	Estado disparado – Indica si el circuito GuardLink está operativo o en un estado disparado. 0 = Operativo 1 = Disparado																								
DiagnosticActive	BOOL	Diagnóstico activo – Indica si el circuito GuardLink está en un estado de diagnóstico. 0 = Todas las tomas GuardLink no están en un estado de fallo (diagnóstico). 1 = Una o más tomas GuardLink están en un estado de fallo (diagnóstico). Los indicadores de toma parpadean de color rojo. Vea la Tabla 19 en la página 76 para obtener más información.																								
DiagnosticCode	SINT	Código de diagnóstico – Vea la Tabla 19 en la página 76 para obtener más información.																								
Fault	BOOL	Fallo – Indica si el circuito GuardLink está en un estado de fallo. Vea la Tabla 17 en la página 73 para obtener más información. 0 = Sin fallo 1 = Fallo																								
FaultCode	SINT	Código de fallo – Indica el código de fallo cuando el circuito GuardLink tiene un fallo. Vea la Tabla 17 en la página 73 .																								
DeviceTrip	DINT	Disparo de dispositivo – Cuando todos los nodos están operativos, DeviceTrip es igual a DeviceCount. Cuando se disparan los nodos, DeviceTrip muestra un valor que refleja todos los nodos que siguen en estado operativo. Los valores de bit de cero indican que los nodos están disparados. Con cuatro nodos operativos, el valor decimal es 15. Si los nodos 1 y 3 están disparados, el valor decimal es 10. Si solo el nodo 2 está disparado, el valor decimal es 13.																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th><th>Decimal</th><th>Bit 3</th><th>Bit 2</th><th>Bit 1</th><th>Bit 0</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Todos operativos</td><td>15</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Nodos 1 y 3 disparados</td><td>10</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Nodo 2 disparado</td><td>13</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	Estado	Decimal	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Todos operativos	15	1	1	1	1	Nodos 1 y 3 disparados	10	1	0	1	0	Nodo 2 disparado	13	1	1	0	1
Estado	Decimal	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0																					
Todos operativos	15	1	1	1	1																					
Nodos 1 y 3 disparados	10	1	0	1	0																					
Nodo 2 disparado	13	1	1	0	1																					
DeviceDiagnostic	DINT	Diagnóstico de dispositivo – Indica los nodos cuyo diagnóstico está activo. 0 = No hay nodos en diagnóstico.																								
DeviceFault	DINT	Fallo de dispositivo – Indica los nodos con fallo 0 = No hay nodos con fallo. Por ejemplo, con cuatro nodos, el número 6 significa que el nodo 1 y el nodo 4 tienen fallo.																								
DeviceCount	DINT	Cuenta de dispositivos – Proporciona el número de nodos en el circuito GuardLink1. Por ejemplo, el número 15 significa que el sistema GuardLink tiene cuatro nodos.																								

La [Tabla 15](#) muestra los tags de entrada de la interface 440R-ENETR. Estos tags son de solo lectura y proporcionan el estado de las comunicaciones a la interface Ethernet.

Tabla 15 – Tags de entrada de la interface 440R-ENETR

Nombre	Tipo de datos	Definición
ConnectionFaulted	BOOL	Fallo de conexión – Indica si la conexión a la interface Ethernet tiene fallo. 0 = No hay fallo de conexión. 1 = La conexión tiene fallo.
EthernetLink1sts	BOOL	Estado Ethernet Link1 – Indica si Link1 de la interface Ethernet está activo. 0 = Link1 no está activo. 1 = Link1 está activo.
EthernetLink2sts	BOOL	Estado Ethernet Link2 – Indica si Link2 de la interface Ethernet está activo. 0 = Link2 no está activo. 1 = Link2 está activo.
OpticalLinksts	BOOL	Estado del vínculo óptico – Indica si los vínculos ópticos entre la interface Ethernet y los relés GSR están activos. 0 = El vínculo óptico no está activo. 1 = El vínculo óptico está activo.
OpticalLink2sts	BOOL	Estado de Link2 óptico – Indica si el Link2 óptico entre la interface Ethernet y los relés GSR está activo. 0 = El Link2 óptico no está activo. 1 = El Link2 óptico está activo.
OpticalLink3sts	BOOL	Estado de Link3 óptico – Indica si el Link3 óptico entre la interface Ethernet y los relés GSR está activo. 0 = Link3 óptico no está activo. 1 = Link3 óptico está activo.
Relay1Connected	BOOL	Relé 1 conectado – Indica si un relé GSR está conectado a la interface Ethernet mediante el vínculo óptico. 0 = El relé 1 no está conectado. 1 = El relé 1 está conectado.
Relay2Connected	BOOL	Relé 2 conectado – Indica si un relé GSR está conectado a la interface Ethernet mediante el vínculo óptico. 0 = El relé 2 no está conectado. 1 = El relé 2 está conectado.
Relay3Connected	BOOL	Relé 3 conectado – Indica si un relé GSR está conectado a la interface Ethernet mediante el vínculo óptico. 0 = El relé 3 no está conectado. 1 = El relé 3 está conectado.
Relay4Connected	BOOL	Relé 4 conectado – Indica si un relé GSR está conectado a la interface Ethernet mediante el vínculo óptico. 0 = El relé 4 no está conectado. 1 = El relé 4 está conectado.
Relay5Connected	BOOL	Relé 5 conectado – Indica si un relé GSR está conectado a la interface Ethernet mediante el vínculo óptico. 0 = El relé 5 no está conectado. 1 = El relé 5 está conectado.
Relay6Connected	BOOL	Relé 6 conectado – Indica si un relé GSR está conectado a la interface Ethernet mediante el vínculo óptico. 0 = El relé 6 no está conectado. 1 = El relé 6 está conectado.

La interface Ethernet puede enviar comandos a cada uno de los relés incluidos en los vínculos ópticos. La [Tabla 16](#) enumera los tags para el relé 1, donde el relé 1 es un relé de seguridad DG. Los tags de salida de otros relés GSR se pueden encontrar en la publicación [440RUM009](#).

Tabla 16 – Tags de salida Ethernet para el relé 1

Nombre	Tipo de datos	Definición
Reset	BOOL	Restablecimiento 1 – Aplica un comando de restablecimiento a la entrada IN1. 0 = Borra el restablecimiento. 1 = Inicia un restablecimiento.
FaultReset	BOOL	Restablecimiento de fallo – Aplica un comando de restablecimiento al relé de seguridad DG cuando existe un fallo de estado. 0 = Borra el restablecimiento. 1 = Inicia un restablecimiento.
GuardLink1	AB:GSR_DG_GL:0:0	GuardLink1 – Este campo contiene tres comandos (Lock, Unlock y Fault Reset) que se pueden enviar al circuito GuardLink1 del relé de seguridad DG.
GuardLink1.UnlockCmd	DINT	Comando de desbloqueo – Se puede utilizar para enviar comandos de desbloqueo a uno o más enclavamientos de bloqueo.
GuardLink1.LockCmd	DINT	Comando de bloqueo – Se puede utilizar para enviar comandos de bloqueo a uno o más enclavamientos de bloqueo.
GuardLink1.FaultResetCmd	DINT	Comando de restablecimiento de fallo – Se puede utilizar para enviar comandos de restablecimiento de fallo a uno o más enclavamientos de bloqueo. Hay que utilizar este tag cuando el enclavamiento de bloqueo ha fallado. El comando desconecta y vuelve a conectar la alimentación eléctrica al enclavamiento.
GuardLink2	AB:GSR_DG_GL:0:0	GuardLink2 – Este campo contiene tres comandos (Lock, Unlock y Fault Reset) que se pueden enviar al circuito GuardLink2 del relé de seguridad DG. Vea la descripción de GuardLink1 .

La [Tabla 17](#) enumera los códigos de fallo para el relé de seguridad DG.

Tabla 17 – Códigos de fallo del relé de seguridad DG

Códigos de fallo	Tipo	Nombre	Descripción
0x0001	Recuperable	Test Out A stuck at	Atascado a 24 V S11
0x0002	Recuperable	Test Out B stuck at	Atascado a 24 V S21
0x0003	Recuperable	Power Fault	A1 está por encima de 27 V y por debajo de 20 V
0x0004	No recuperable	VCC Fault	3.3 V está fuera de rango
0x0006	No recuperable	Internal hard fault	Resumen de todos los fallos
0x000A	No recuperable	Relay Contacts End of Life	Error de retroalimentación del relé con contactos guiados forzados
0x000D	Recuperable	Test Out Cross Fault	Atajo entre S11 y S21
0x0010	No recuperable	Terminal Fault S11	Problema del terminal cuando se configura como salida; por ej. Test Out A
0x0011	No recuperable	Terminal Fault S21	Problema del terminal cuando se configura como salida; por ej. Test Out B
0x0013	No recuperable	Terminal Fault S22	Problema del terminal cuando se configura como GuardLink
0x0015	No recuperable	Terminal Fault S42	Problema del terminal cuando se configura como GuardLink
0x0017	No recuperable	Terminal Fault X2	Problema del terminal cuando se configura como OSSD/SWS
0x0040	Recuperable	GuardLink-CH[0] no Termination	Terminación no detectada
0x0041	Recuperable	GuardLink-CH[1] no Termination	Terminación no detectada
0x0042	Recuperable	GuardLink-CH[0] not wired	No hay respuestas IAH
0x0043	Recuperable	GuardLink-CH[1] not wired	No hay respuestas IAH
0x0044	Recuperable	GuardLink-CH[0] more than 32 slave devices	Más de 32 dispositivos esclavos
0x0045	Recuperable	GuardLink-CH[1] more than 32 slave devices	Más de 32 dispositivos esclavos
0x0101	Recuperable	GuardLink-CH[0] Tap 1 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x0102	Recuperable	GuardLink-CH[0] Tap 2 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x0103	Recuperable	GuardLink-CH[0] Tap 3 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x0104	Recuperable	GuardLink-CH[0] Tap 4 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x0105	Recuperable	GuardLink-CH[0] Tap 5 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada

Tabla 17 – Códigos de fallo del relé de seguridad DG

Tabla 17 – Códigos de fallo del relé de seguridad DG

Códigos de fallo	Tipo	Nombre	Descripción
0x0116	Recuperable	GuardLink-CH[1] Tap 22 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x0117	Recuperable	GuardLink-CH[1] Tap 23 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x0118	Recuperable	GuardLink-CH[1] Tap 24 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x0119	Recuperable	GuardLink-CH[1] Tap 25 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x011A	Recuperable	GuardLink-CH[1] Tap 26 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x011B	Recuperable	GuardLink-CH[1] Tap 27 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x011C	Recuperable	GuardLink-CH[1] Tap 28 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x011D	Recuperable	GuardLink-CH[1] Tap 29 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x011E	Recuperable	GuardLink-CH[1] Tap 30 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x011F	Recuperable	GuardLink-CH[1] Tap 31 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x0120	Recuperable	GuardLink-CH[1] Tap 32 communication error	Sin comunicación o comunicación alterada
0x0200	No recuperable	DG safety relay is not configured	No hay configuración en el relé de seguridad DG
0x0201	No recuperable	DG safety relay configuration needs FW update	La configuración del relé de seguridad necesita una actualización de firmware
0x0210	No recuperable	Rotary switch mismatch 00	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 0
0x0211	No recuperable	Rotary switch mismatch 01	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 1
0x0212	No recuperable	Rotary switch mismatch 02	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 2
0x0213	No recuperable	Rotary switch mismatch 03	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 3
0x0214	No recuperable	Rotary switch mismatch 04	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 4
0x0215	No recuperable	Rotary switch mismatch 05	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 5
0x0216	No recuperable	Rotary switch mismatch 06	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 6
0x0217	No recuperable	Rotary switch mismatch 07	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 7
0x0218	No recuperable	Rotary switch mismatch 08	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 8
0x0219	No recuperable	Rotary switch mismatch 09	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 9
0x021A	No recuperable	Rotary switch mismatch 10	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 10
0x021B	No recuperable	Rotary switch mismatch 11	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 11
0x021C	No recuperable	Rotary switch mismatch 12	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 12
0x021D	No recuperable	Rotary switch mismatch 13	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 13
0x021E	No recuperable	Rotary switch mismatch 14	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 14
0x021F	No recuperable	Rotary switch mismatch 15	Al momento de encendido, la posición de discrepancia del conmutador giratorio debe ser 15

La [Tabla 18](#) enumera los códigos de fallo para las tomas.

Tabla 18 – Códigos de fallo de toma

Código de fallo en formato decimal (hexadecimal)	Nombre	Descripción	Acción recomendada
00 (00)	Sin fallo	—	—
01 (01)	Channel A fault	Se detectó un cortocircuito en el canal A del dispositivo de campo monitoreado	Compruebe el cableado. Pruebe la funcionalidad del dispositivo monitoreado
02 (02)	Channel B fault	Se detectó un cortocircuito en el canal B del dispositivo de campo monitoreado	Compruebe el cableado. Pruebe la funcionalidad del dispositivo monitoreado
05 (05)	Power error	Error de alimentación eléctrica	Evalué el voltaje de la fuente de alimentación
06 (06)	Memory fault	Fallo de memoria interna	Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica de la unidad Si el error persiste, reemplace la unidad.
07 (07)	Auto-detect fault	Fallo de detección del tipo de dispositivo de campo monitoreado	Compruebe el cableado. Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica del dispositivo
08 (08)	ROM fault	Fallo de memoria interna	Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica de la unidad Si el error persiste, reemplace la unidad.
09 (09)	RAM fault	Fallo de memoria de tiempo de ejecución.	Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica de la unidad Si el error persiste, reemplace la unidad.
10 (0A)	CPU fault	Fallo de memoria interna	Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica de la unidad Si el error persiste, reemplace la unidad.
11 (0B)	Test Fault	Fallo de prueba interna	Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica de la unidad Si el error persiste, reemplace la unidad.
12 (0C)	Voltage fault	Error e alimentación eléctrica	Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica de la unidad Si el error persiste, reemplace la unidad.
13 (0D)	OSSD fault	Fallo de canal A y canal B cruzados	Compruebe el cableado. Pruebe la funcionalidad del dispositivo monitoreado
14 (0E)	Integrity fault	Fallo de memoria interna	Desconecte y vuelva a conectar la alimentación eléctrica de la unidad Si el error persiste, reemplace la unidad.
15 (0F)	Safety signal shutdown	No hay respuesta en el GuardLink	Compruebe que la instalación satisface las especificaciones

La [Tabla 19](#) enumera los códigos de diagnóstico para las tomas.

Tabla 19 – Códigos de diagnóstico de toma

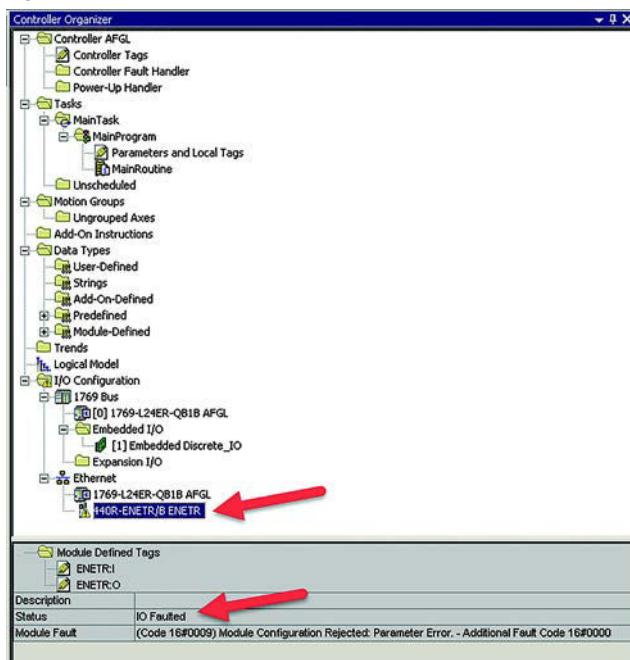
Código de diagnóstico en formato decimal (hexadecimal)	Nombre	Descripción
00 (00)	No diagnostic	—
01 (01)	Safety signal timeout	Expiró tiempo de espera de señal de seguridad; compruebe el estado del dispositivo flujo abajo
02 (02)	Safety signal invalid	Señal de seguridad inválida
03 (03)	Reset input is held on	La entrada de restablecimiento se mantiene retenida
04 (04)	Power low warning	Alimentación fuera de especificación
64 (40)	Device startup func. test	Realice una prueba funcional del dispositivo (alterne entre el estado seguro y el estado activo)
65 (41)	Device fault, func. test	Realice una prueba funcional del dispositivo (alterne entre el estado seguro y el estado activo)

Fallo de E/S

Las figuras siguientes muestran cómo corregir el estado de fallo de E/S en la interface EtherNet/IP.

Un signo de exclamación en un pequeño triángulo amarillo indica un fallo en la interface EtherNet/IP en el panel Controller Organizer.

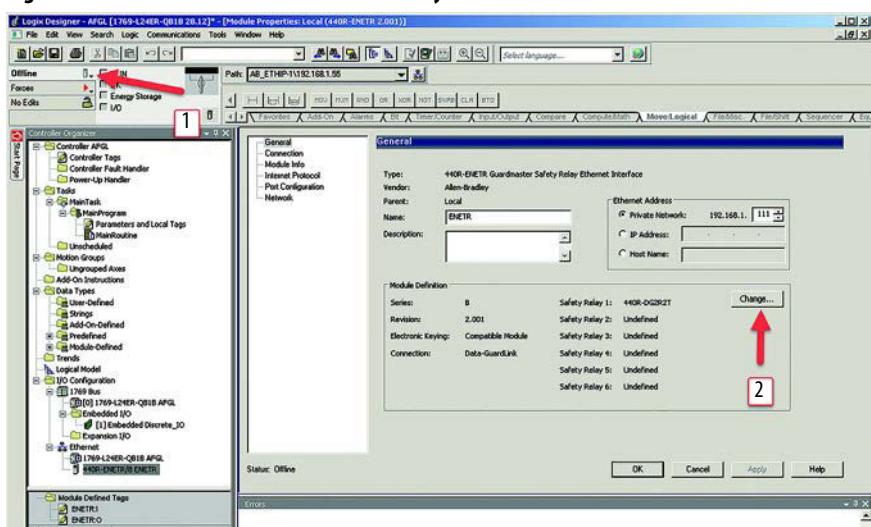
Figura 56 – Fallo de E/S identificado



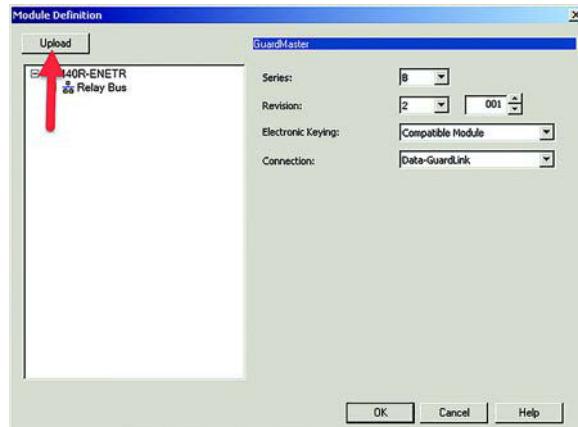
Con una conexión EtherNet/IP, haga lo siguiente:

1. Ponga la unidad fuera de línea.
2. Haga clic en el botón Change.

Figura 57 – Puesta de la unidad fuera de línea y cambio

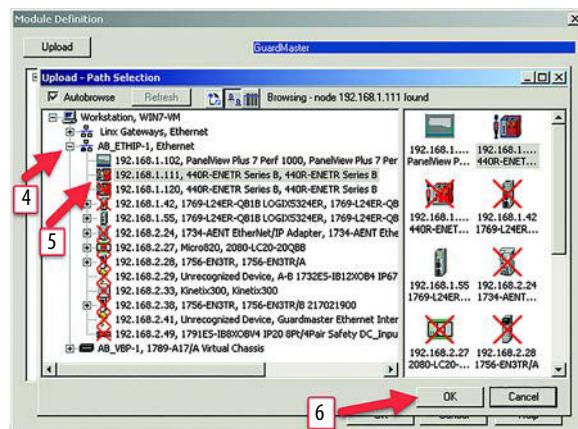


- Haga clic en Upload para cargar al proyecto la configuración que está en la interface EtherNet/IP.

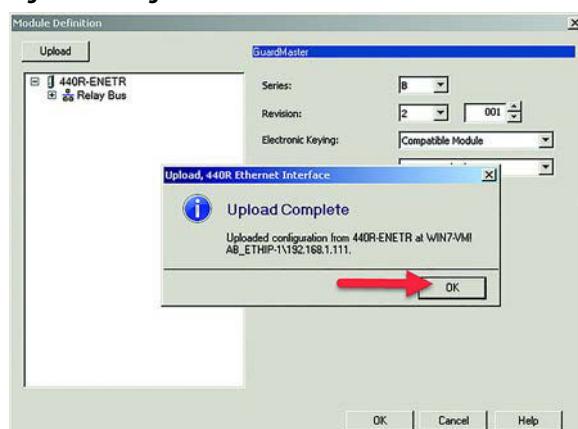
Figura 58 – Carga

A continuación, debe seleccionar la ruta de carga.

- Expanda su conexión Ethernet.
- Seleccione su interface Ethernet.
- Haga clic en OK. La carga se inicia inmediatamente.

Figura 59 – Selección de la ruta de carga

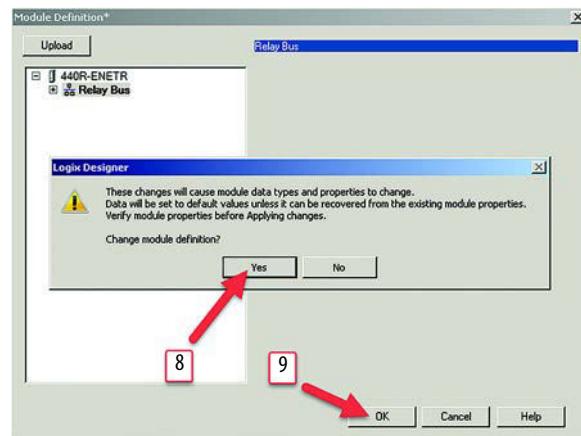
- Haga clic en OK cuando concluya la carga.

Figura 60 – Carga concluida

- Haga clic en Yes para confirmar el cambio.

9. Haga clic en OK.

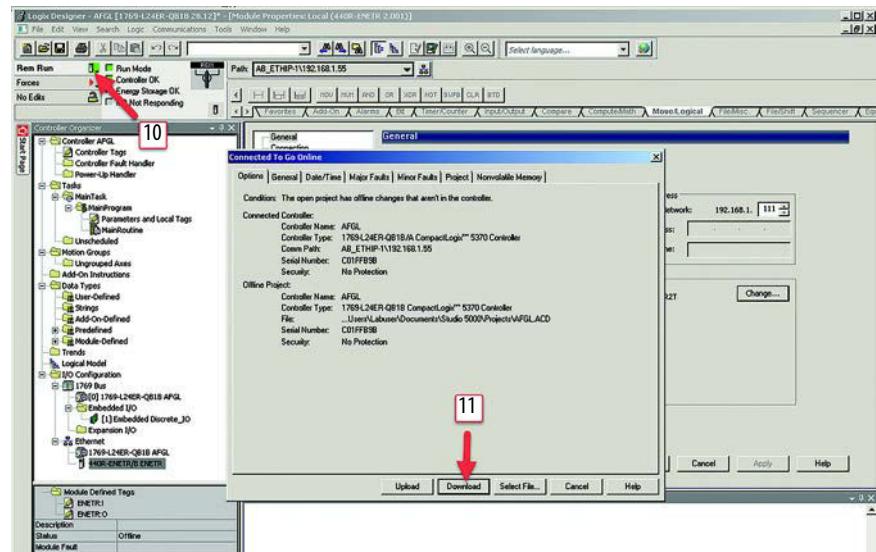
Figura 61 – Confirmación del cambio de la definición del módulo



10. Conéctese en línea en el modo de marcha.

11. Descargue la nueva configuración al controlador.

Figura 62 – Ejecución y descarga



Ha concluido el proceso. La interface EtherNet/IP ya no muestra un fallo de E/S.

Ejemplos de código Studio 5000

Estos son ejemplos de código que encuentra en el ambiente Studio 5000.

Comandos de bloqueo y desbloqueo

La [Figura 63](#) muestra ejemplos de código para bloquear y desbloquear los interruptores de seguridad con bloqueo. El renglón 9 utiliza una entrada de HMI para desbloquear todos los interruptores en el circuito GuardLink. Primero, introducimos un cero en LockCmd para borrar los comandos de bloqueo anteriores. A continuación, introducimos -1 en UnlockCmd. El -1 se convierte en 1 para cada toma. Si una toma no es un interruptor de seguridad con bloqueo, el comando se ignora.

El renglón 10 utiliza una entrada de HMI para bloquear todos los interruptores en el circuito GuardLink. Primero, introducimos un cero en UnlockCmd para borrar los comandos de desbloqueo anteriores. A continuación, introducimos -1 en LockCommand. El -1 se convierte en 1 para cada toma. Si una toma no es un interruptor de seguridad con bloqueo, el comando se ignora.

Los renglones 11 y 12 son un ejemplo del desbloqueo y bloqueo de un interruptor específico. En este caso, introducimos 4, que corresponde a la tercera toma, en vez de -1.

Figura 63 – Comandos de bloqueo y desbloqueo

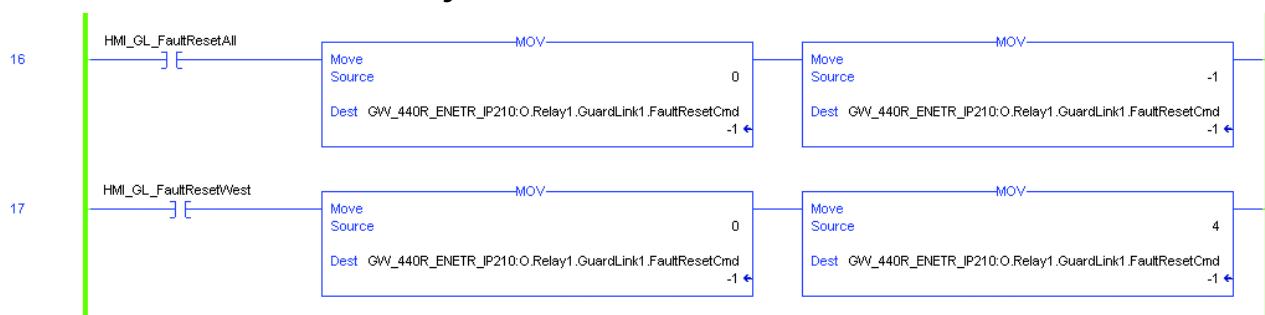


Comandos de restablecimiento de fallo GuardLink

La [Figura 64](#) muestra ejemplos de código para restablecer los dispositivos en el circuito GuardLink. El renglón 16 utiliza una entrada de HMI para restablecer todos los dispositivos en el circuito GuardLink. Primero, introducimos un cero en FaultResetCmd para borrar los comandos anteriores. A continuación, introducimos -1 en FaultResetCmd. El -1 se convierte en 1 para cada toma. El restablecimiento equivale a la desconexión y reconexión de la alimentación eléctrica a cada toma y dispositivo.

El renglón 17 utiliza una entrada de HMI para restablecer una toma y un dispositivo. Primero, introducimos un cero en FaultResetCmd para borrar los comandos anteriores. A continuación, introducimos 4 en FaultResetCmd para restablecer la tercera toma y dispositivo.

Figura 64 – Comandos de restablecimiento de fallo GuardLink



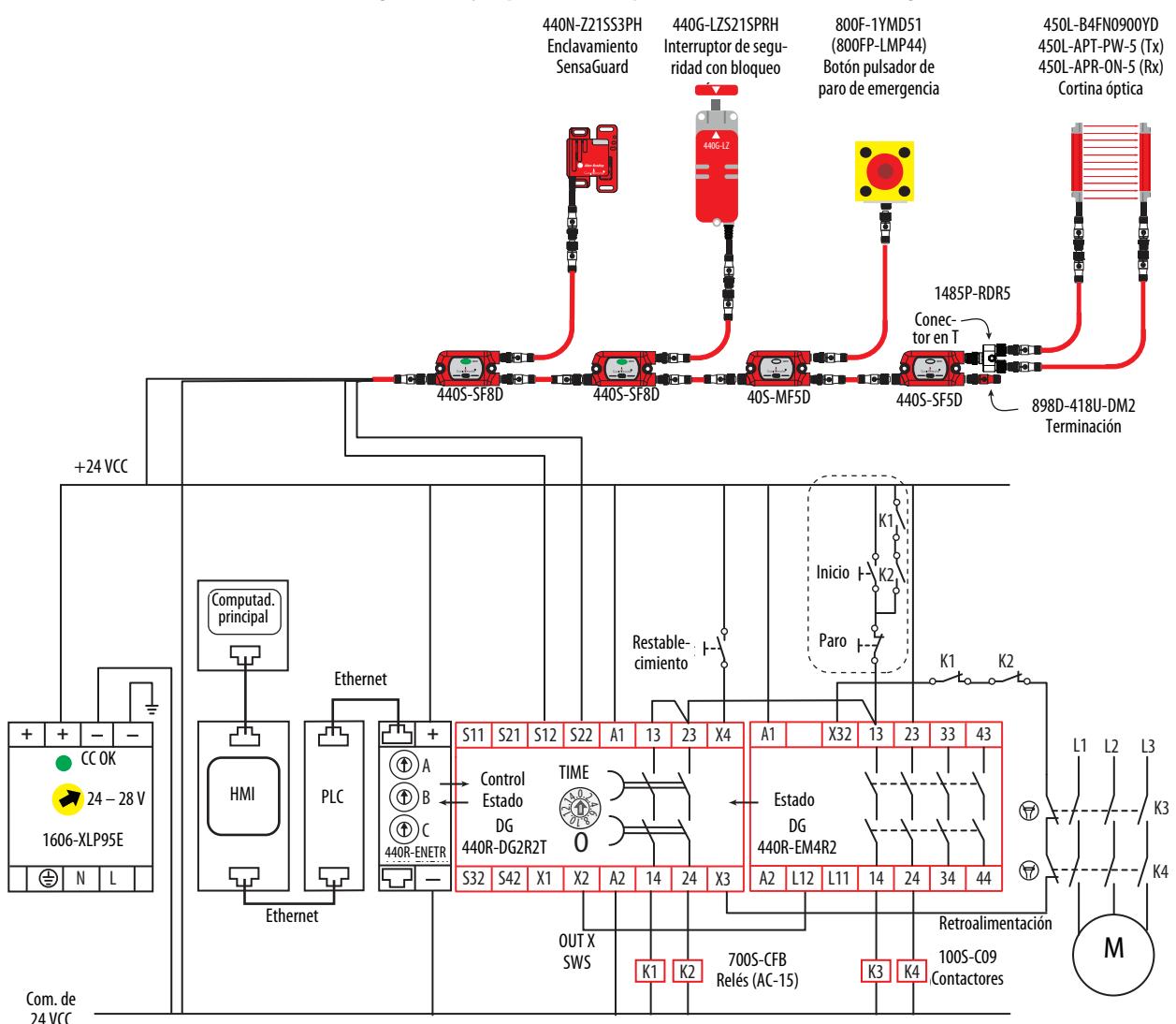
Notas:

Cálculos de la función de seguridad

Sistema GuardLink

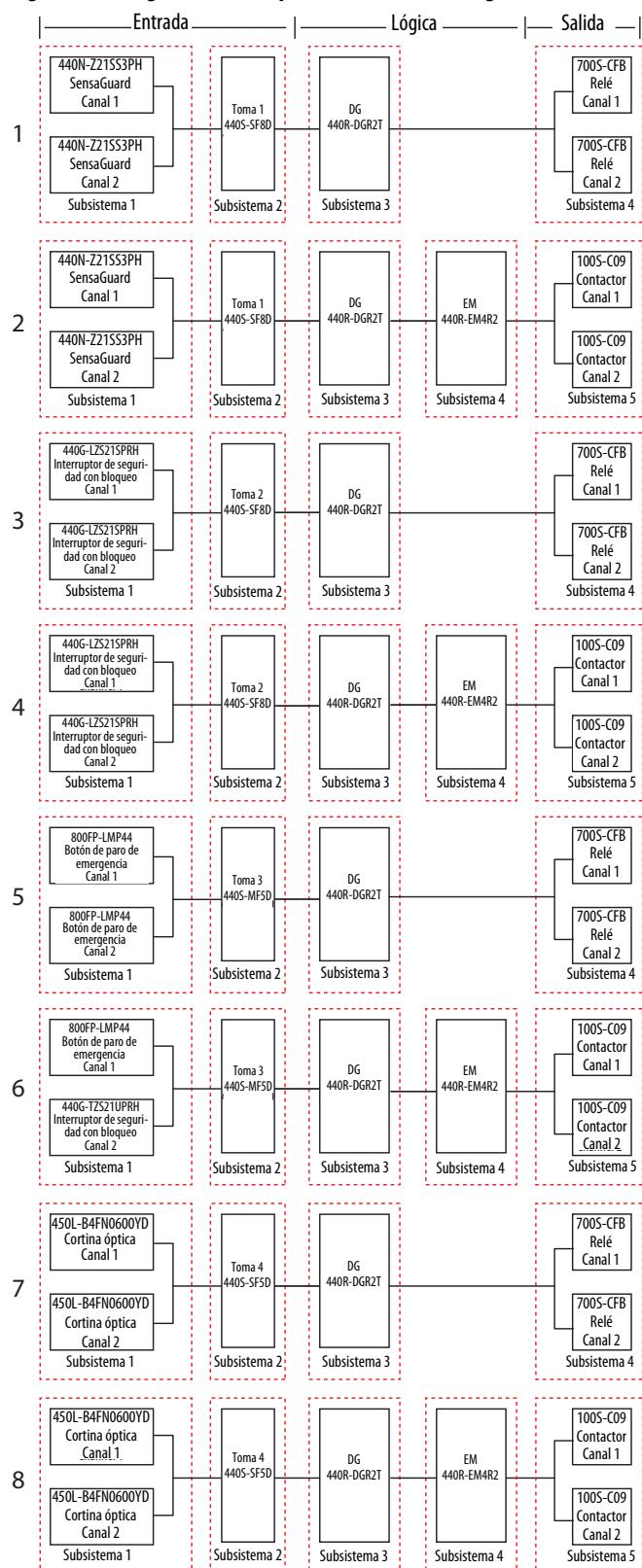
El sistema GuardLink normalmente consiste en varias tomas y dispositivos de entrada. Al calcular el nivel de rendimiento o el nivel de integridad de seguridad, la función de seguridad debe considerar solo el dispositivo de entrada, la toma asociada, los relés de seguridad DG y EM, y los dispositivos de salida controlados por los relés de seguridad. La [Figura 65](#) muestra el ejemplo de un sistema de seguridad que ayuda a ilustrar el proceso de determinar el nivel de rendimiento.

Figura 65 – Ejemplo de circuito para el cálculo del sistema de seguridad



Este sistema tiene ocho funciones de seguridad; dos funciones para cada dispositivo de entrada. Una función es para las salidas DG y la segunda función es para las salidas del módulo de expansión. Los diagramas de bloques de la función de seguridad se muestran en la [Figura 66](#).

Figura 66 – Diagramas de bloques de la función de seguridad



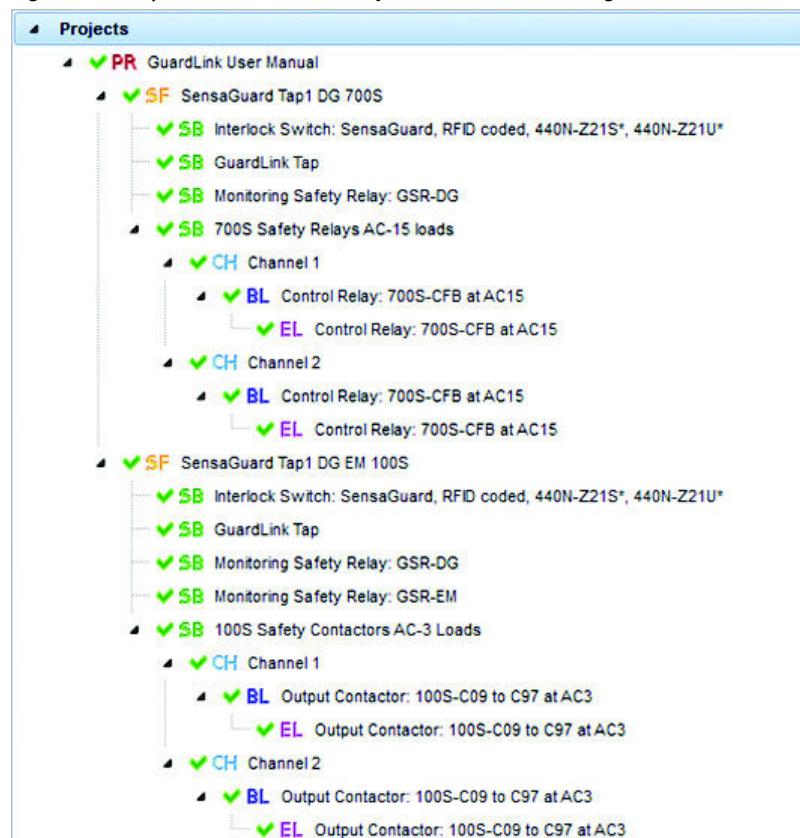
SISTEMA

SISTEMA es un programa gratuito que se usa para determinar los valores de la función de seguridad según ISO 13849. Muchos dispositivos han sido precargados en una biblioteca de Rockwell Automation. El relé DG y las tomas se cargaron en una biblioteca local con base en los datos de seguridad del [Apéndice C](#). Estos dispositivos estarán disponibles en una actualización futura de la biblioteca de Rockwell Automation.

La [Figura 67](#) muestra las dos primeras funciones de seguridad. Para generar las demás funciones, puede copiar y pegar estas funciones otra vez en el proyecto y seguidamente cambiar el dispositivo de entrada.

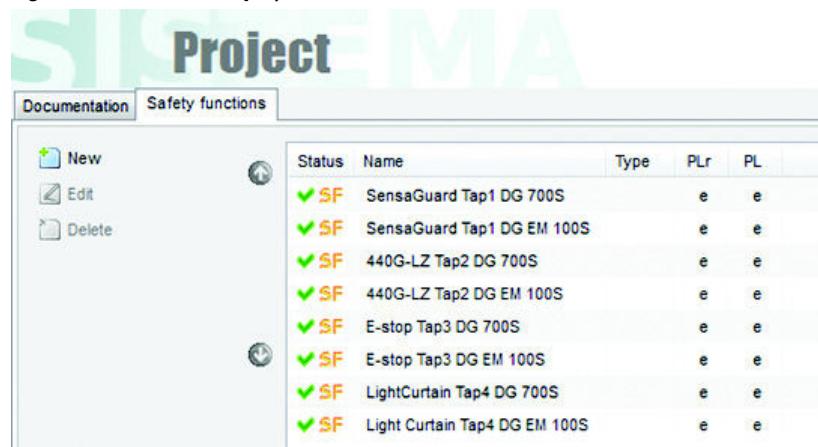
Para lograr una clasificación PLe y una vida útil de 20 años, el sistema se limita a 65,000 operaciones por año. El componente limitador es el contactor 100S, que maneja la carga del motor. El botón pulsador de paro de emergencia tiene un límite de 12,000 operaciones por año.

Figura 67 – Proyecto SISTEMA – Las dos primeras funciones de seguridad



La [Figura 68](#) muestra un resumen del proyecto. Cada función de seguridad tiene un nivel de rendimiento requerido de “e”, y cada función de seguridad ha alcanzado dicho nivel.

Figura 68 – Resumen del proyecto



The screenshot shows a software application window titled "Project". At the top, there are two tabs: "Documentation" and "Safety functions", with "Safety functions" being the active tab. On the left side, there is a sidebar with icons for "New", "Edit", and "Delete". The main area displays a table with the following data:

Status	Name	Type	PLr	PL
✓ SF	SensaGuard Tap1 DG 700S	e	e	e
✓ SF	SensaGuard Tap1 DG EM 100S	e	e	e
✓ SF	440G-LZ Tap2 DG 700S	e	e	e
✓ SF	440G-LZ Tap2 DG EM 100S	e	e	e
✓ SF	E-stop Tap3 DG 700S	e	e	e
✓ SF	E-stop Tap3 DG EM 100S	e	e	e
✓ SF	LightCurtain Tap4 DG 700S	e	e	e
✓ SF	Light Curtain Tap4 DG EM 100S	e	e	e

Especificaciones

Relé de seguridad DG

Tabla 20 – Especificaciones generales – Relé de seguridad DG

Atributo	440R-DG2R2T
Dimensiones (alto x ancho x prof.)	119.14 x 22.5 x 113.6 mm (6.49 x 0.88 x 4.47 pulg.)
Peso de envío, aprox.	225 g (0.5 lb)
Calibre de conductor	0.2 – 2.5 mm ² (24 – 14 AWG)
Categoría de cableado	Cobre resistente a 75 °C (167 °F)
Longitud de pelado del aislamiento	7 mm (0.28 pulg.)
Par de apriete del tornillo de terminal	0.4 N·m (4 lb-pulg.)
Rango de voltaje de la fuente de alimentación eléctrica	PELV/SELV de 24 VCC, Clase UL 1 Div. 2., 0.85 – 1.1 x voltaje nominal
Consumo de potencia	3.5 W
Retardo de encendido	5.5 s
Material del envolvente	Poliamida PA 6.6
Protección del terminal	IP20
Protección del envolvente	IP40 (NEMA 1)
Montaje	35 mm (1.4 pulg.) Riel DIN en envolvente con una clasificación mínima de IP54

Tabla 21 – Especificaciones ambientales – Relé de seguridad DG

Atributo	440R-DG2R2T
Temperatura de funcionamiento	-5 – +55 °C (23 – 131 °F)
Humedad relativa	90%
Vibración	10 – 55 Hz, 0.35 mm
Choque	10 g, 16 ms
Grado de contaminación	2
Grupo de instalación	Categoría de sobrevoltaje III, VDE 0110-1
Voltaje impulsivo no disruptivo	2,500 V

Tabla 22 – Especificaciones de salida de prueba por impulsos – Relé de seguridad DG

Atributo	440R-DG2R2T
Terminales de cableado	S11/S21
Corriente de salida en régimen continuo, máx.	100 mA
Corriente de salida de sobretensión, máx.	0.7 A
Duración de corriente de salida de sobretensión, máx.	5 ms
Caída de voltaje residual de fuente de alimentación, máx.	0.6 V
Capacitancia de carga, máx. [carga nF/mA]	200/20 100/10 22/0
Corriente de fuga en estado desactivado, máx.	<0.1 mA
Detección de cortocircuito	Sí
Protección contra cortocircuito	Sí
Aislamiento galvánico: E/S provenientes de la lógica	No
Duración de la prueba de impulsos	≤700 µs
Período de la prueba de impulsos	5 ms

Tabla 23 – Especificaciones de dispositivos de entrada con contactos sin voltaje – Relé de seguridad DG

Atributo	440R-DG2R2T
Terminales de cableado	S12/S22 y S32/S42
Voltaje en estado activado, máx.	26.4 V
Voltaje en estado activado, mín.	11 V
Voltaje en estado desactivado, máx.	5 V
Corriente en estado desactivado, máx.	2 mA
Corriente en estado activado, mín. a 20 VCC	10 mA
Aislamiento galvánico: E/S provenientes de la lógica	No
Impulso en estado desactivado que es aceptado para el establecimiento de OSSD sin que se interprete que la entrada está desactivada	Mín. = 0 µs Máx. = 700µs
Período de impulso en estado desactivado, mín.	15 ms
Capacitancia de entrada	220 nF

Tabla 24 – Especificaciones de SWS – Relé de seguridad DG

Atributo	440R-DG2R2T
Terminal de cableado	Salida – X2 Entrada – X1
Corriente de salida en régimen continuo, máx.	50 mA
Caída de voltaje en estado activado (P/S a +), máx.	0.2 V
Corriente de salida de sobretensión, máx.	700 mA
Duración de corriente de salida de sobretensión, máx.	5 ms
Capacitancia de carga, máx.	1 µF
Corriente de fuga en estado desactivado, máx.	<0.1 mA
Detección de cortocircuito	No
Protección contra cortocircuito	Sí
Aislamiento galvánico: E/S provenientes de la lógica	No
Capacidad de manejo de salidas (número máx. de conexiones a L11)	10
Longitud de cable entre L11 y L12	30 m (98.4 pies)
Corriente de fuga en estado desactivado, máx.	<0.1 mA
Detección de cortocircuito	Sí
Protección contra cortocircuito	Sí

Tabla 25 – Especificaciones de salida de seguridad – Relé de seguridad DG

Atributo	440R-DG2R2T
Terminales de cableado	13/14, 23/24
Tipos	2 N.A.
Corriente térmica I_{th}	1 x 6 A
Salida de fusibles (externa)	6 A de fusión lenta o 10 A de fusión rápida
Corriente conmutada, mín.	10 mA
Voltaje conmutado, mín.	10 V
Vida útil mecánica	10,000,000 ciclos
Clasificación	UL:C300 AC-15:1.5 A/250 VCA DC13: 2 A/24 VCC (0.1 Hz)
Material de contacto	AgNi + 0.2 µ de Au
Tiempos de reacción	
Restablecimiento automático	<100 ms
Restablecimiento manual monitoreado	<500 ms
Tiempo de respuesta	
Salidas de seguridad 13/14 y 23/24	35 ms
Salida SWS	30 ms
Tiempo de recuperación	100 ms

Toma**Tabla 26 – Especificaciones generales – Toma**

Atributo	440S-SF8D, 440S-SF5D, 440S-MF5D, 440S-MF8D
Dimensiones (largo x ancho x alto)	79.64 x 38.5 x 17 mm (3.14 x 1.51 x 0.67 pulg.)
Peso de envío, aprox.	27.2 g (0.96 onzas)
Material del envolvente	Plástico MG47C ABS sin relleno, RAL 3020 rojo
Par de apriete de tornillos de terminales	2.25 N·m (20 lb·pulg.)
Montaje	Cualquier orientación

Tabla 27 – Especificaciones eléctricas – Toma

Atributo	440S-SF8D, 440S-SF5D, 440S-MF5D, 440S-MF8D
Requisitos de voltaje	24 VCC +10%/-15%
Protección contra sobrevoltaje, máx.	60 VCC
Protección contra inversión de polaridad	Sí
Protección contra cortocircuito	
Señal de fuente y bloqueo OSSD	700 mA
Señales del GuardLink	500 mA
Voltaje en estado activado, máx.	26.4 V
Voltaje en estado activado, mín.	11 V
Voltaje en estado desactivado, máx.	5 V
Corriente en estado desactivado, máx.	2 mA
Corriente en estado activado, mín. a 20 VCC	10 mA
Aislamiento galvánico: E/S provenientes de la lógica	No
Impulso en estado desactivado que es aceptado para el establecimiento de OSSD sin que se interprete que la entrada está desactivada	Mín. = 0 µs Máx. = 700 µs
Período de impulso en estado desactivado, mín.	15 ms
Capacitancia de entrada	220 nF
Consumo de corriente	
Entrada EMSS activada	40 mA
Entrada EMSS desactivada	25 mA
Entrada OSSD activada	29 mA
Entrada OSSD desactivada	25 mA
Voltaje suministrado al dispositivo OSSD conectado al conector J3	
Pin 1 de OSSD de 5 pines	Voltaje de fuente de alimentación J1 de -1.2 V a 500 mA, carga máx., 0.4 V a una carga de 50 mA
Pin 2 de OSSD de 8 pines	Voltaje de fuente de alimentación J1 de -1.2 V a 500 mA, carga máx., 0.4 V a una carga de 50 mA
Tiempo de respuesta	
EMSS SmartTap	5 ms más 35 µs para cada toma flujo arriba
OSSD SmartTap	
Temporización CLU entre bloqueo/desbloqueo subsiguiente	135 – 300 ms

Tabla 28 – Especificaciones ambientales – Toma y terminación

Atributo	Toma: 440S-SF8D, 440S-SF5D, 440S-MF5D, 440S-MF8D Terminación: 898D-418U-DM2
Temperatura	
Funcionamiento	-25 – +70 °C (-13 – +158 °F)
Almacenamiento	-40 – +85 °C (-40 – +185 °F)
Humedad relativa	35 – 85%; no debe superar el 50% de humedad relativa a 70 °C (158 °F)
Vibración según IEC 60068-2-6	10 – 55 Hz, 1 mm
Choque según IEC 60068-2-27	30 g, 11 ms, semisenoidal
Grado de contaminación según IEC 60947-5-2	3
Protección del envolvente	Proyección de agua IP65, IP67 según EN 60529, Tipo UL 1 PR61413
Inflamabilidad	UL94, DIN 752000/FMV 55302
Protección contra choque eléctrico	Clase III según EN 61140
Emisiones	CISPR 11

Notas:

Ejemplos de configuración

Este apéndice contiene ejemplos de configuraciones. Cada ejemplo contiene lo siguiente:

- Esquema

Este diagrama muestra las conexiones principales. Los dispositivos de entrada no se muestran debido a las múltiples opciones de configuración.

- Diagrama de lógica

Este diagrama muestra la función de monitoreo de seguridad (SMF), el nivel de lógica y la función de salida de seguridad (SOF).

- Tabla de configuración

Esta tabla muestra posibles ejemplos de configuración para el esquema y diagrama de lógica correspondientes. Cada configuración también muestra el color de los indicadores de estado durante la configuración. En el modo de marcha, una pulsación breve del botón Config/Set también muestra estos indicadores.

Configuración 1

En la configuración 1, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN X (terminal X1) se configura para entrada SWS; a esta entrada se le aplica una operación AND con IN 1 e IN 2.

La salida OUT X (terminal X2) se configura para salida SWS y puede manejar cualquier otro dispositivo compatible con SWS. En este ejemplo, la salida SWS maneja un relé de seguridad EM. OUT X se desactiva inmediatamente cuando recibe una demanda de las funciones de seguridad. Las salidas de relé 14/24 se pueden configurar para un tiempo de retardo a fin de desactivarse una vez transcurrido dicho tiempo de retardo.

La configuración de relé se considera una SWS intermedia puesto que requiere una entrada SWS y proporciona una salida SWS.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual y se asigna a las salidas de seguridad. Las salidas se habilitan cuando todas las entradas de la función de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Figura 69 – Dos entradas de seguridad, SWS intermedia y restablecimiento manual monitoreado asignado a las salidas de seguridad Esquema

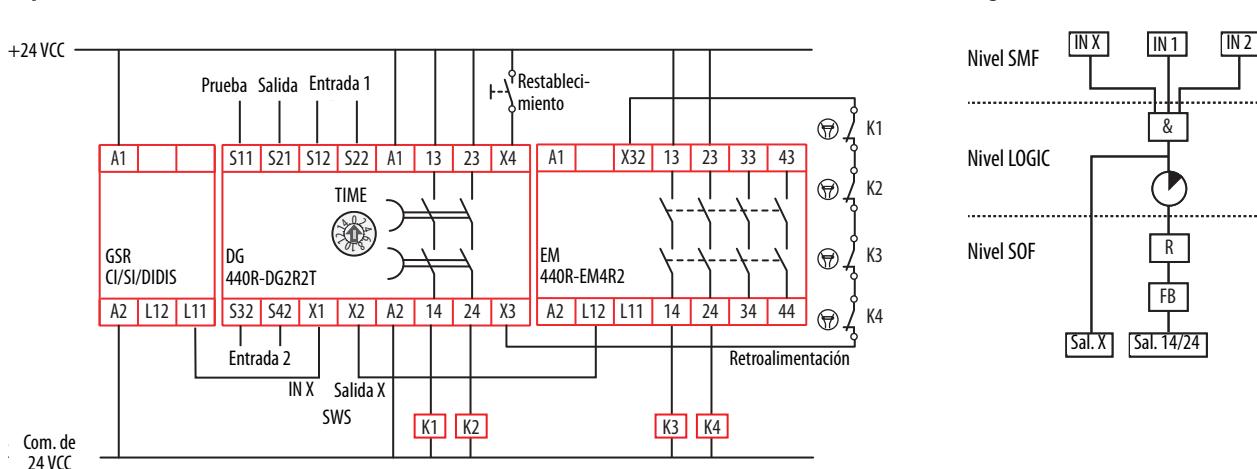


Tabla 29 – Configuración 1

Indicador	Función	ID de configuración: 0x7F	ID de configuración: 0x7B	ID de configuración: 0x7D	ID de configuración: 0x79
OUT	Funciones de seguridad	●	●	●	●
IN 1	Tipo de entrada	●	●	●	●
IN 2	Tipo de entrada	●	●	●	●
OUT X	Tipo de salida	●	●	●	●
IN X	Modo de entrada	●	●	●	●
Reset	Tipo de restablecimiento	●	●	●	●
FB	Asignación de restablecimiento	●	●	●	●

Configuración 2

En la configuración 2, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN X (terminal X1) se configura para entrada SWS. A esta entrada se le aplica una operación AND con IN 1 e IN 2.

La salida OUT X (terminal X2) se configura para salida SWS y puede manejar cualquier otro dispositivo compatible con SWS. En este ejemplo, la salida SWS maneja un relé de seguridad EM. OUT X se desactiva inmediatamente cuando recibe una demanda de las funciones de seguridad. Las salidas de relé 14/24 se pueden configurar para un tiempo de retardo a fin de desactivarse una vez transcurrido dicho tiempo de retardo.

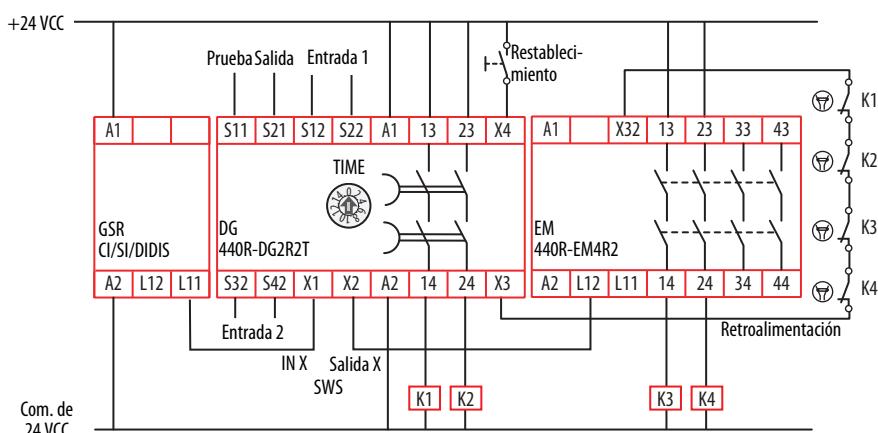
La configuración de relé se considera una SWS intermedia puesto que requiere una entrada SWS y proporciona una salida SWS.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual asignado a la entrada 1. Después de una demanda de la función de seguridad por la entrada 1, se habilitan las salidas cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Tras una demanda de la función de seguridad por la entrada 2 o IN X, se habilitan las salidas cuando las entradas de seguridad IN 2 e IN X están ACTIVAS y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 70 – Dos entradas de seguridad, SWS intermedia, restablecimiento manual monitoreado asignado a la entrada 1, restablecimiento automático asignado a la entrada 2

Esquema



Lógica

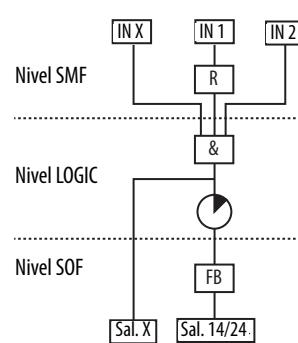


Tabla 30 – Configuración 2

Indicador	Función	ID de configuración: 0x3F	ID de configuración: 0x3B	ID de configuración: 0x3D	ID de configuración: 0x39
OUT	Funciones de seguridad	● IN1 e IN2			
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● GuardLink	● OSSD/EMSS
OUT X	Tipo de salida	● SWS	● SWS	● SWS	● SWS
IN X	Modo de entrada	● SWS habilitada	● SWS habilitada	● SWS habilitada	● SWS habilitada
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado
FB	Asignación de restablecimiento	● SMF IN1	● SMF IN1	● SMF IN1	● SMF IN1

Configuración 3

En la configuración 3, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN X (terminal X1) se configura para entrada SWS. A esta entrada se le aplica una operación AND con IN 1 e IN 2.

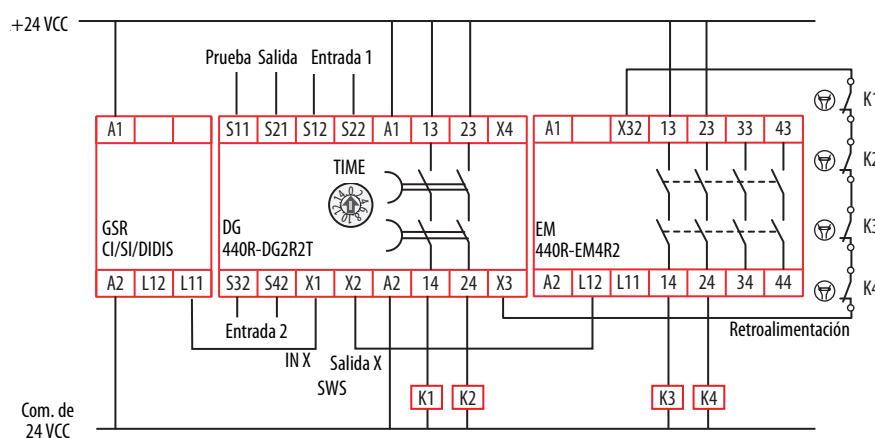
La salida OUT X (terminal X2) se configura para salida SWS y puede manejar cualquier otro dispositivo compatible con SWS. En este ejemplo, la salida SWS maneja un relé de seguridad EM. OUT X se desactiva inmediatamente cuando recibe una demanda de las funciones de seguridad. Las salidas de relé 14/24 se pueden configurar para un tiempo de retardo a fin de desactivarse una vez transcurrido dicho tiempo de retardo.

La configuración de relé se considera una SWS intermedia puesto que requiere una entrada SWS y proporciona una salida SWS.

El modo de restablecimiento se configura en automático y se asigna a las salidas de seguridad. Tras una demanda de la función de seguridad por parte de cualquier entrada, las salidas se habilitan cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 71 – Dos entradas de seguridad, SWS intermedia, restablecimiento automático asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

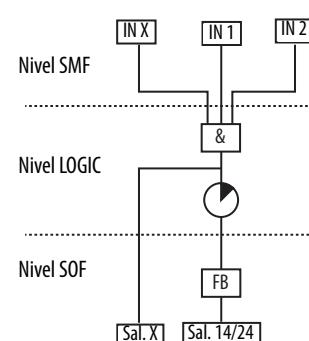


Tabla 31 – Configuración 3

Indicador	Función	ID de configuración: 0x1F	ID de configuración: 0x1B	ID de configuración: 0x1D	ID de configuración: 0x19
OUT	Funciones de seguridad	●	●	●	●
IN 1	Tipo de entrada	●	●	●	●
IN 2	Tipo de entrada	●	●	●	●
OUT X	Tipo de salida	●	●	●	●
IN X	Modo de entrada	●	●	●	●
Reset	Tipo de restablecimiento	●	●	●	●
FB	Asignación de restablecimiento	●	●	●	●

Configuración 4

En la configuración 4, solo se utiliza la entrada de seguridad 1. Se puede configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN X (terminal X1) se configura para entrada SWS. A esta entrada se le aplica una operación AND con IN 1.

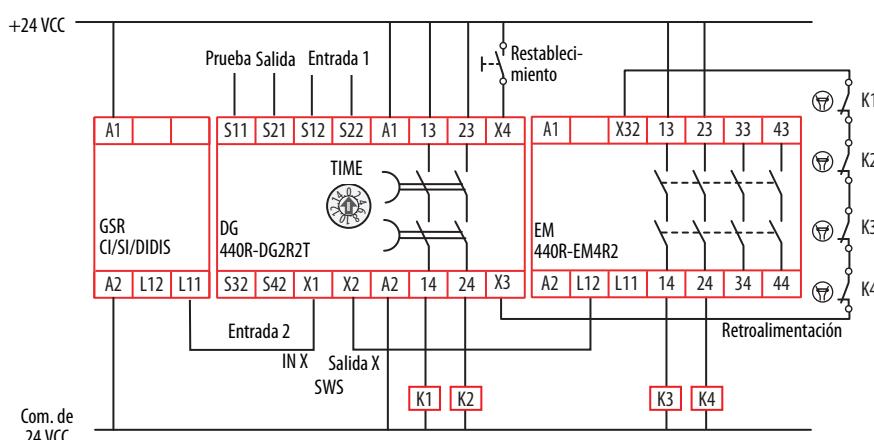
La salida OUT X (terminal X2) se configura para salida SWS y puede manejar cualquier otro dispositivo compatible con SWS. En este ejemplo, la salida SWS maneja un relé de seguridad EM. OUT X se desactiva inmediatamente cuando recibe una demanda de las funciones de seguridad. Las salidas de relé 14/24 se pueden configurar para un tiempo de retardo a fin de desactivarse una vez transcurrido dicho tiempo de retardo.

La configuración de relé se considera una SWS intermedia puesto que requiere una entrada SWS y proporciona una salida SWS.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual y se asigna a las salidas de seguridad. Las salidas se habilitan cuando todas las entradas de la función de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Figura 72 – Una entrada de seguridad, SWS intermedia, restablecimiento manual monitoreado asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

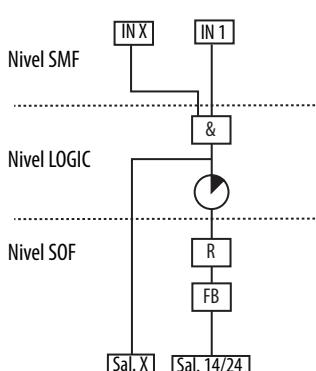


Tabla 32 – Configuración 4

Indicador	Función	ID de configuración: 0x7A	ID de configuración: 0x78
OUT	Funciones de seguridad	● IN1	● IN1
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● No se usa	● No se usa
OUT X	Tipo de salida	● SWS	● SWS
IN X	Modo de entrada	● SWS habilitada	● SWS habilitada
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado
FB	Asignación de restablecimiento	● SOF	● SOF

Configuración 5

En la configuración 5, solo se utiliza la entrada de seguridad 1. Se puede configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN X (terminal X1) se configura para entrada SWS. A esta entrada se le aplica una operación AND con IN 1.

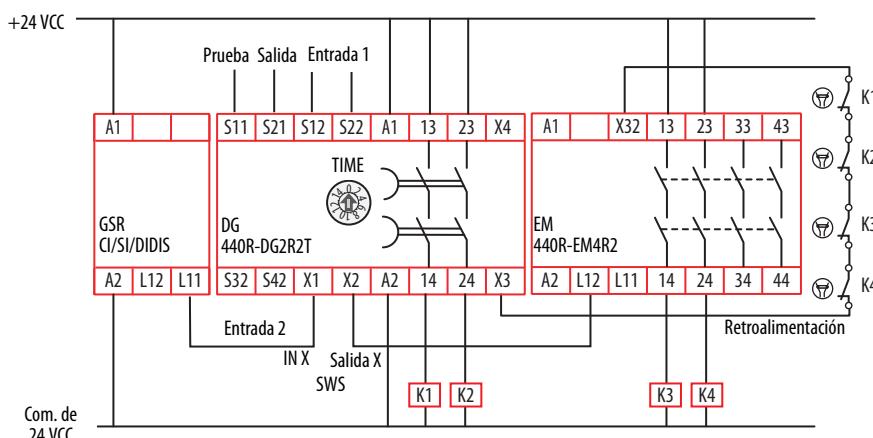
La salida OUT X (terminal X2) se configura para salida SWS y puede manejar cualquier otro dispositivo compatible con SWS. En este ejemplo, la salida SWS maneja un relé de seguridad EM. OUT X se desactiva inmediatamente cuando recibe una demanda de las funciones de seguridad. Las salidas de relé 14/24 se pueden configurar para un tiempo de retardo a fin de desactivarse una vez transcurrido dicho tiempo de retardo.

La configuración de relé se considera una SWS intermedia puesto que requiere una entrada SWS y proporciona una salida SWS.

El modo de restablecimiento se configura en automático/manual y se asigna a las salidas de seguridad. Tras una demanda de la función de seguridad por parte de cualquier entrada, las salidas se habilitan cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 73 – Una entrada de seguridad, SWS intermedia, restablecimiento automático asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

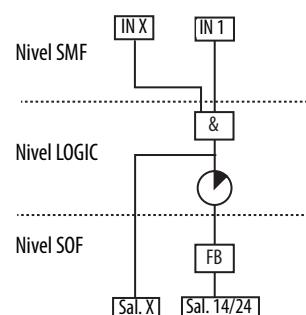


Tabla 33 – Configuración 5

Indicador	Función	ID de configuración: 0x1A	ID de configuración: 0x18
OUT	Funciones de seguridad	● IN1	● IN1
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● No se usa	● No se usa
OUT X	Tipo de salida	● SWS	● SWS
IN X	Modo de entrada	● SWS habilitada	● SWS habilitada
Reset	Tipo de restablecimiento	● Automático	● Automático
FB	Asignación de restablecimiento	● No se usa	● No se usa

Configuración 6

En la configuración 6, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN 1 (terminal X1) está inhabilitada; no hay conexión al terminal X1.

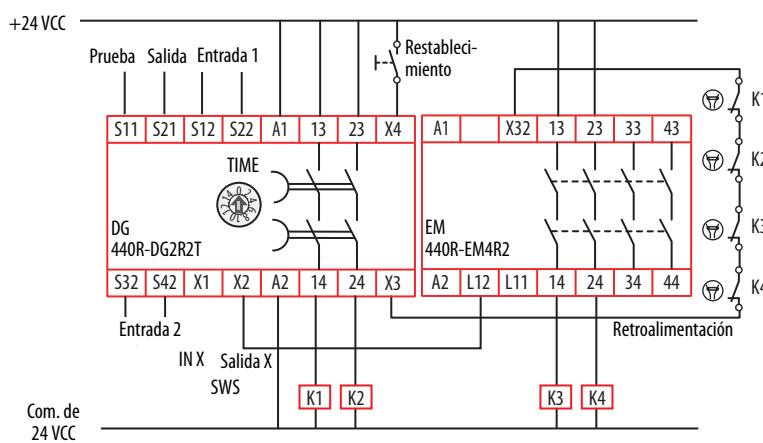
La salida OUT X (terminal X2) se configura para salida SWS. La salida SWS puede manejar cualquier otro dispositivo compatible SWS. En este ejemplo, la salida SWS maneja un relé de seguridad EM. OUT X se desactiva inmediatamente cuando recibe una demanda de las funciones de seguridad. Las salidas de relé 14/24 se pueden configurar para un tiempo de retardo a fin de desactivarse una vez transcurrido dicho tiempo de retardo.

La configuración de relé se considera una primera SWS puesto que no requiere una entrada SWS y proporciona una salida SWS.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual y se asigna a las salidas de seguridad. Las salidas se habilitan cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Figura 74 – Dos entradas de seguridad, primer dispositivo SWS, restablecimiento monitoreado manual asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

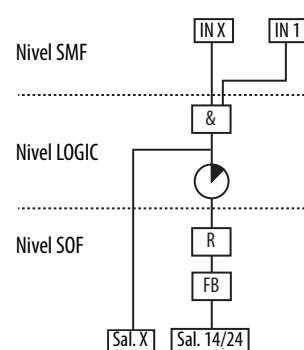


Tabla 34 – Configuración 6

Indicador	Función	ID de configuración: 0x6F	ID de configuración: 0x6B	ID de configuración: 0x6D	ID de configuración: 0x69
OUT	Funciones de seguridad	● IN1 e IN2			
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● GuardLink	● OSSD/EMSS
OUT X	Tipo de salida	● SWS	● SWS	● SWS	● SWS
IN X	Modo de entrada	● Inhabilitado	● Inhabilitado	● Inhabilitado	● Inhabilitado
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado
FB	Asignación de restablecimiento	● SOF	● SOF	● SOF	● SOF

Configuración 7

En la configuración 7, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN 1 (terminal X1) está inhabilitada; no hay conexión al terminal X1.

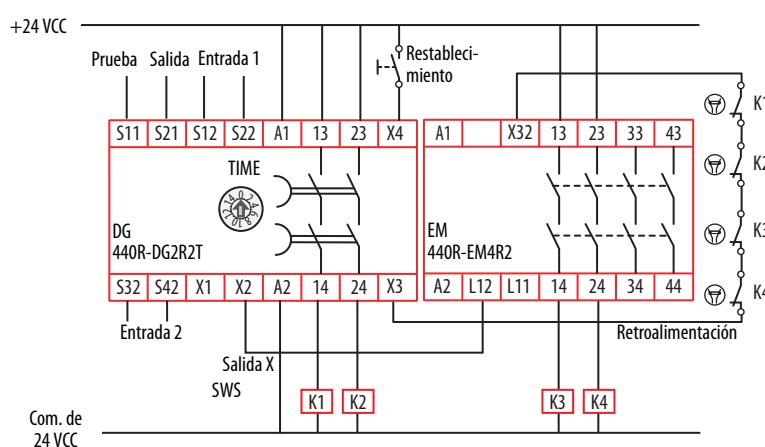
La salida OUT X (terminal X2) se configura para salida SWS. La salida SWS puede manejar cualquier otro dispositivo compatible SWS. En este ejemplo, la salida SWS maneja un relé de seguridad EM. La salida OUT X se desactiva inmediatamente cuando recibe una demanda de las funciones de seguridad. Las salidas de relé 14/24 se pueden configurar para un tiempo de retardo a fin de desactivarse una vez transcurrido dicho tiempo de retardo.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual asignado a la entrada 1. Tras una demanda de la función de seguridad por parte de la entrada 1, se habilitan las salidas cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Tras una demanda de la función de seguridad por parte de la entrada 2, se habilitan las salidas cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 75 – Dos entradas de seguridad, primer dispositivo SWS, restablecimiento manual monitoreado asignado a la entrada 1, restablecimiento automático asignado a la entrada 2

Esquema



Lógica

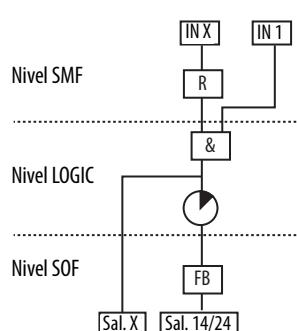


Tabla 35 – Configuración 7

Indicador	Función	ID de configuración: 0x2F	ID de configuración: 0x2B	ID de configuración: 0x2D	ID de configuración: 0x29
OUT	Funciones de seguridad	● IN1 e IN2			
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● GuardLink	● OSSD/EMSS
OUT X	Tipo de salida	● SWS	● SWS	● SWS	● SWS
IN X	Modo de entrada	● Inhabilitado	● Inhabilitado	● Inhabilitado	● Inhabilitado
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado
FB	Asignación de restablecimiento	● SMF IN1	● SMF IN1	● SMF IN1	● SMF IN1

Configuración 8

En la configuración 8, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN 1 (terminal X1) está inhabilitada; no hay conexión al terminal X1.

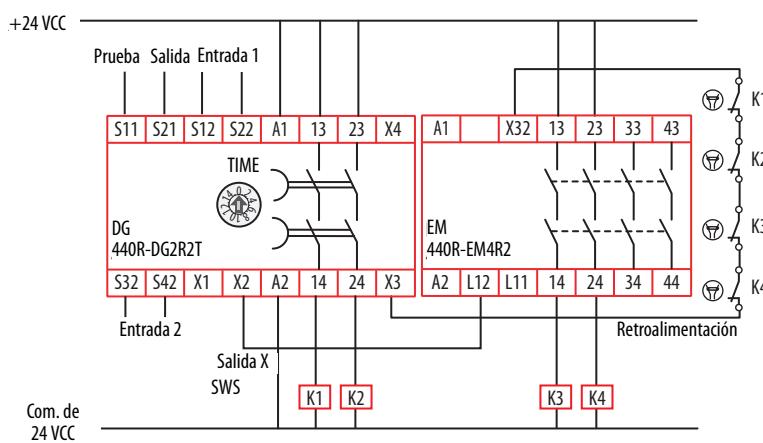
La salida Out X (terminal X2) se configura para salida SWS. La salida SWS puede manejar cualquier otro dispositivo compatible SWS. En este ejemplo, la salida SWS maneja un relé de seguridad EM. La salida OUT X se desactiva inmediatamente cuando recibe una demanda de las funciones de seguridad. Las salidas de relé 14/24 se pueden configurar para un tiempo de retardo a fin de desactivarse una vez transcurrido dicho tiempo de retardo.

La configuración de relé se considera una primera SWS puesto que no requiere una entrada SWS y proporciona una salida SWS.

El modo de restablecimiento se configura en automático/manual y se asigna a las salidas de seguridad. Tras una demanda de la función de seguridad por parte de cualquier entrada, las salidas se habilitan cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 76 – Primer dispositivo SWS, dos entradas de seguridad, rearanque automático asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

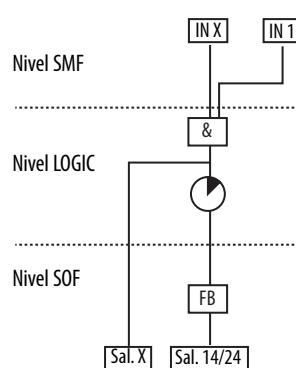


Tabla 36 – Configuración 8

Indicador	Función	ID de configuración: 0x0F	ID de configuración: 0x0B	ID de configuración: 0x0D	ID de configuración: 0x09
OUT	Funciones de seguridad	● IN1 e IN2			
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● GuardLink	● OSSD/EMSS
OUT X	Tipo de salida	● SWS	● SWS	● SWS	● SWS
IN X	Modo de entrada	● SWS habilitada	● SWS habilitada	● SWS habilitada	● SWS habilitada
Reset	Tipo de restablecimiento	● Automático	● Automático	● Automático	● Automático
FB	Asignación de restablecimiento	● No se usa			

Configuración 9

En la configuración 9, solo se utiliza la entrada de seguridad 1. Se puede configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN 1 (terminal X1) está inhabilitada; no hay conexión al terminal X1.

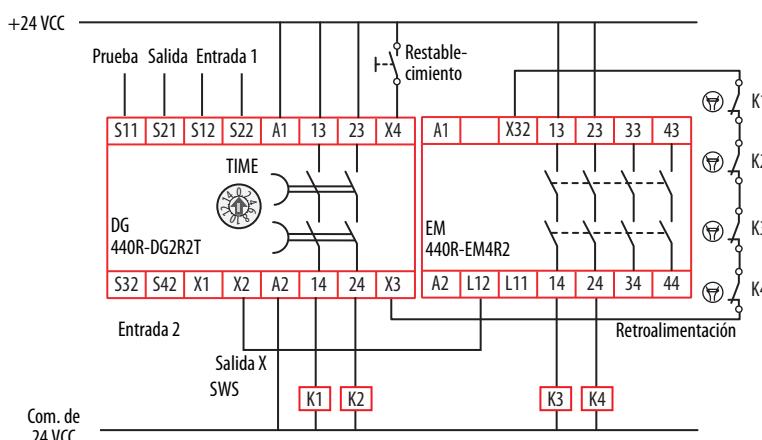
La salida Out X (terminal X2) se configura para salida SWS. La salida SWS puede manejar cualquier otro dispositivo compatible SWS. En este ejemplo, la salida SWS maneja un relé de seguridad EM. La salida OUT X se desactiva inmediatamente cuando recibe una demanda de las funciones de seguridad. Las salidas de relé 14/24 se pueden configurar para un tiempo de retardo a fin de desactivarse una vez transcurrido dicho tiempo de retardo.

La configuración de relé se considera una primera SWS puesto que no requiere una entrada SWS y proporciona una salida SWS.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual y se asigna a las salidas de seguridad. Las salidas se habilitan cuando todas las entradas de la función de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Figura 77 – Una entrada de seguridad, la primera SWS, restablecimiento manual monitoreado asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

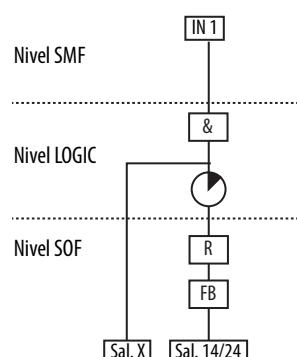


Tabla 37 – Configuración 9

Indicador	Función	ID de configuración: 0x6A	ID de configuración: 0x68
OUT	Funciones de seguridad	● IN1	● IN1
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● No se usa	● No se usa
OUT X	Tipo de salida	● SWS	● SWS
IN X	Modo de entrada	● SWS inhabilitada	● SWS inhabilitada
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado
FB	Asignación de restablecimiento	● SOF	● SOF

Configuración 10

En la configuración 10, se utiliza solo la entrada de seguridad 1. Se puede configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN 1 (terminal X1) está inhabilitada; no hay conexión al terminal X1.

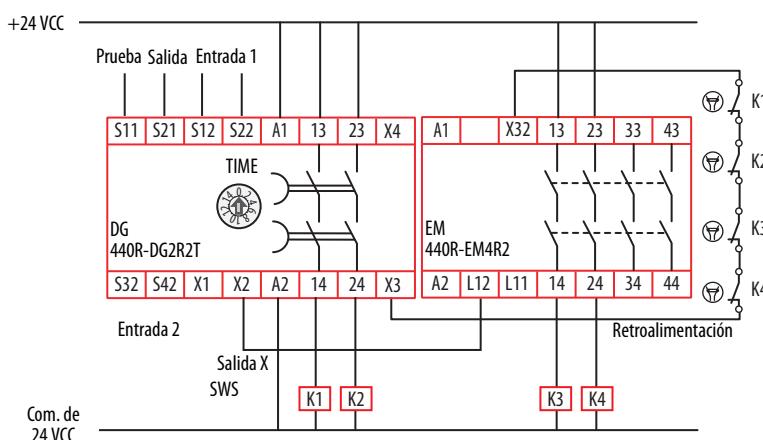
La salida Out X (terminal X2) se configura para salida SWS. La salida SWS puede manejar cualquier otro dispositivo compatible SWS. En este ejemplo, la salida SWS maneja un relé de seguridad EM. La salida OUT X se desactiva inmediatamente cuando recibe una demanda de las funciones de seguridad. Las salidas de relé 14/24 se pueden configurar para un tiempo de retardo a fin de desactivarse una vez transcurrido dicho tiempo de retardo.

La configuración de relé se considera una primera SWS puesto que no requiere una entrada SWS y proporciona una salida SWS.

El modo de restablecimiento se configura en automático y se asigna a las salidas de seguridad. Tras una demanda de la función de seguridad por parte de cualquier entrada, las salidas se habilitan cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 78 – Primer dispositivo SWS, una entrada de seguridad, restablecimiento automático asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

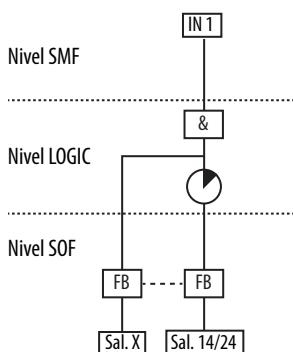


Tabla 38 – Configuración 10

Indicador	Función	ID de configuración: 0x0A	ID de configuración: 0x08
OUT	Funciones de seguridad	●	IN1
IN 1	Tipo de entrada	●	GuardLink
IN 2	Tipo de entrada	●	No se usa
OUT X	Tipo de salida	●	SWS
IN X	Modo de entrada	●	SWS inhabilitada
Reset	Tipo de restablecimiento	●	Automático
FB	Asignación de restablecimiento	●	No se usa

Configuración 11

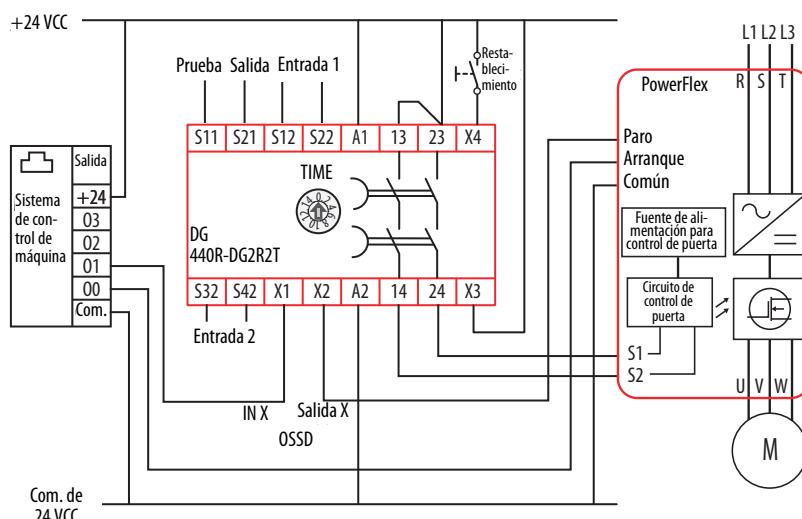
En la configuración 11, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

El tipo de salida para OUT X (terminal X2) se configura para OSSD, y la entrada IN X (terminal X1) está habilitada. En este modo, IN X acepta una señal de entrada de 24 VCC y la salida OUT X se puede utilizar como una salida de seguridad de comutación inmediata para iniciar una función de paro de un variador. La salida de seguridad de 2 canales 14/24 puede controlar el circuito de seguridad de una desconexión de par segura con un tiempo de retardo para realizar una función de categoría de paro 1.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual y se asigna a las salidas de seguridad. Las salidas se habilitan cuando todas las entradas de la función de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Figura 79 – Dos entradas de seguridad, sin SWS, manual monitoreado asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

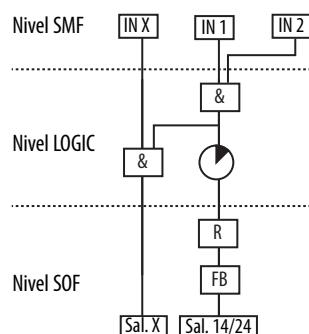


Tabla 39 – Configuración 11

Indicador	Función	ID de configuración: 0x77	ID de configuración: 0x73	ID de configuración: 0x75	ID de configuración: 0x71
OUT	Funciones de seguridad	● IN1 e IN2			
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● GuardLink	● OSSD/EMSS
OUT X	Tipo de salida	● OSSD			
IN X	Modo de entrada	● OSSD habilitado			
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado			
FB	Asignación de restablecimiento	● SOF			

Configuración 12

En la configuración 12, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

El tipo de salida para OUT X (terminal X2) se configura para OSSD, y la entrada IN X (terminal X1) está habilitada. En este modo, IN X acepta una señal de entrada de 24 VCC y la salida OUT X se puede utilizar como una salida de seguridad de comutación inmediata para iniciar una función de paro de un variador. La salida de seguridad de 2 canales 14/24 puede controlar el circuito de seguridad de una desconexión de par segura con un tiempo de retardo para realizar una función de categoría de paro 1.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual asignado a la entrada 1. Tras una demanda de la función de seguridad por parte de la entrada 1, se habilitan las salidas cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Tras una demanda de la función de seguridad por parte de la entrada 2, se habilitan las salidas cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 80 – Dos entradas de seguridad, sin SWS, restablecimiento manual monitoreado asignado a la entrada 1, restablecimiento automático asignado a la entrada 2 e IN X

Esquema

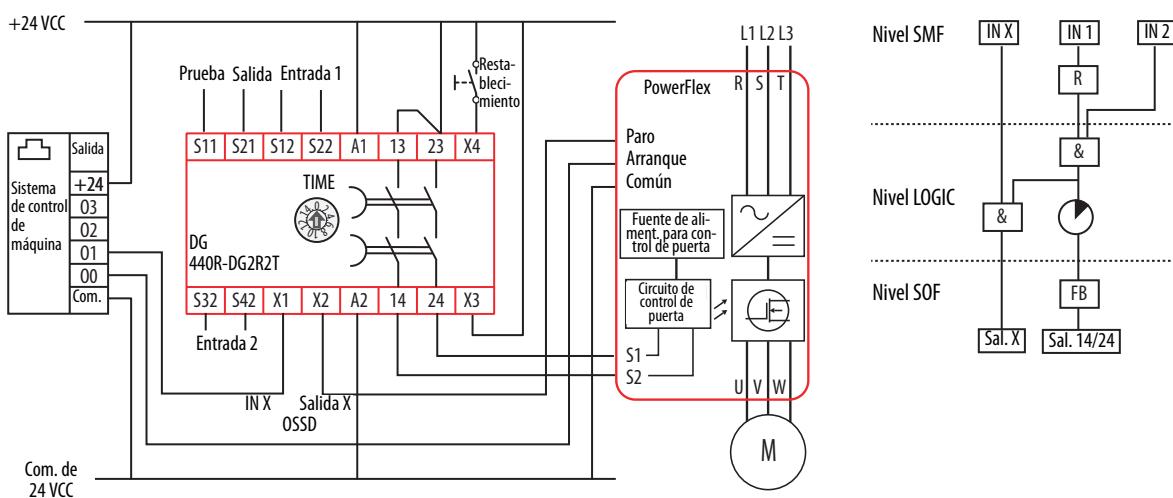


Tabla 40 – Configuración 12

Indicador	Función	ID de configuración: 0x37	ID de configuración: 0x33	ID de configuración: 0x35	ID de configuración: 0x31
OUT	Funciones de seguridad	● IN1 e IN2			
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● GuardLink	● OSSD/EMSS
OUT X	Tipo de salida	● OSSD	● OSSD	● OSSD	● OSSD
IN X	Modo de entrada	● OSSD habilitado	● OSSD habilitado	● OSSD habilitado	● OSSD habilitado
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado
FB	Asignación de restablecimiento	● SMF IN1	● SMF IN1	● SMF IN1	● SMF IN1

Configuración 13

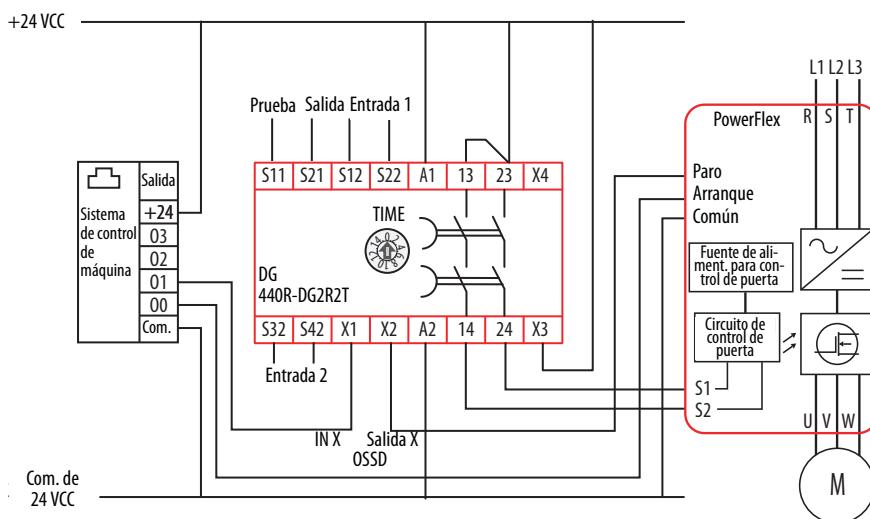
En la configuración 13, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

El tipo de salida para OUT X (terminal X2) se configura para OSSD, y la entrada IN X (terminal X1) está habilitada. En este modo, IN X acepta una señal de entrada de 24 VCC y la salida OUT X se puede utilizar como una salida de seguridad de comutación inmediata para iniciar una función de paro de un variador. La salida de seguridad de 2 canales 14/24 puede controlar el circuito de seguridad de una desconexión de par segura con un tiempo de retardo para realizar una función de categoría de paro 1.

El modo de restablecimiento se configura en automático y se asigna a las salidas de seguridad. Tras una demanda de la función de seguridad por parte de cualquier entrada, las salidas se habilitan cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 81 – Sin SWS, dos entradas de seguridad, rearranque automático asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

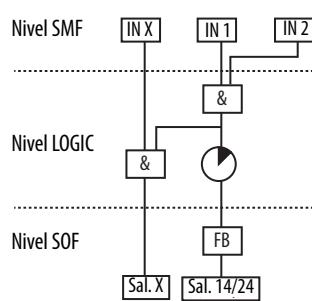


Tabla 41 – Configuración 13

Indicador	Función	ID de configuración: 0x17	ID de configuración: 0x13	ID de configuración: 0x15	ID de configuración: 0x11
OUT	Funciones de seguridad	●	IN1 e IN2	●	IN1 e IN2
IN 1	Tipo de entrada	●	GuardLink	●	OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	●	GuardLink	●	OSSD/EMSS
OUT X	Tipo de salida	●	OSSD	●	OSSD
IN X	Modo de entrada	●	OSSD habilitado	●	OSSD habilitado
Reset	Tipo de restablecimiento	●	Automático	●	Automático
FB	Asignación de restablecimiento	●	No se usa	●	No se usa

Configuración 14

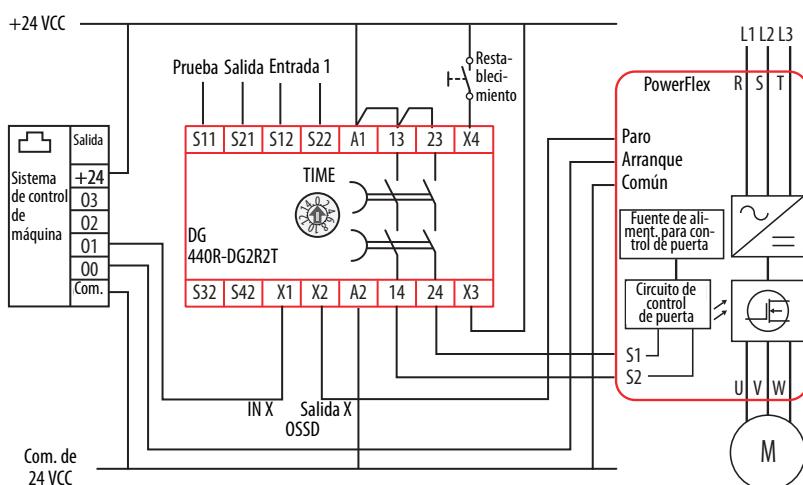
En la configuración 14, se utiliza solo la entrada de seguridad 1. Se puede configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

El tipo de salida para OUT X (terminal X2) se configura para OSSD, y la entrada IN X (terminal X1) está habilitada. En este modo, IN X acepta una señal de entrada de 24 VCC y la salida OUT X se puede utilizar como una salida de seguridad de comutación inmediata para iniciar una función de paro de un variador. La salida de seguridad de 2 canales 14/24 puede controlar el circuito de seguridad de una desconexión de par segura con un tiempo de retardo para realizar una función de categoría de paro 1.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual y se asigna a las salidas de seguridad. Las salidas se habilitan cuando todas las entradas de la función de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Figura 82 – Sin SWS, una entrada de seguridad, restablecimiento manual monitoreado asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

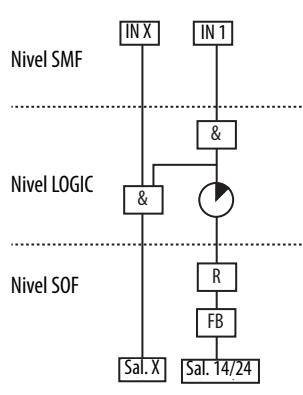


Tabla 42 – Configuración 14

Indicador	Función	ID de configuración: 0x72	ID de configuración: 0x70
OUT	Funciones de seguridad	● IN1	● IN1
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	○ No se usa	○ No se usa
OUT X	Tipo de salida	● OSSD	● OSSD
IN X	Modo de entrada	● OSSD habilitado	● OSSD habilitado
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado
FB	Asignación de restablecimiento	● SOF	● SOF

Configuración 15

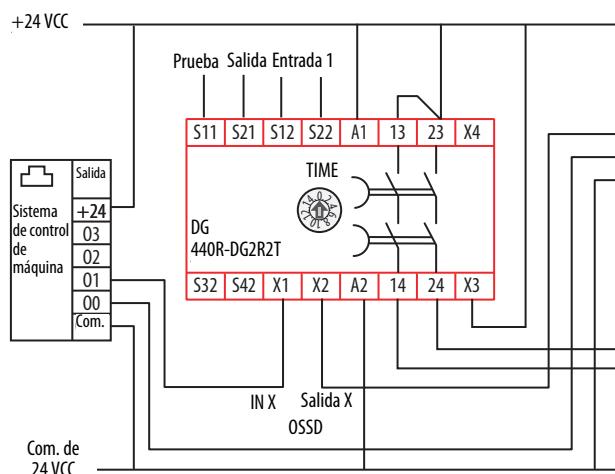
En la configuración 15, se utiliza solo la entrada de seguridad 1. Se puede configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

El tipo de salida para OUT X (terminal X2) se configura para OSSD, y la entrada IN X (terminal X1) está habilitada. En este modo, IN X acepta una señal de entrada de 24 VCC y la salida OUT X se puede utilizar como una salida de seguridad de comutación inmediata para iniciar una función de paro de un variador. La salida de seguridad de 2 canales 14/24 puede controlar el circuito de seguridad de una desconexión de par segura con un tiempo de retardo para realizar una función de categoría de paro 1.

El modo de restablecimiento se configura en automático y se asigna a las salidas de seguridad. Tras una demanda de la función de seguridad por parte de cualquier entrada, se habilitan las salidas cuando la entrada de seguridad Input 1 está ACTIVA y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 83 – Sin SWS, una función de seguridad, restablecimiento automático asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

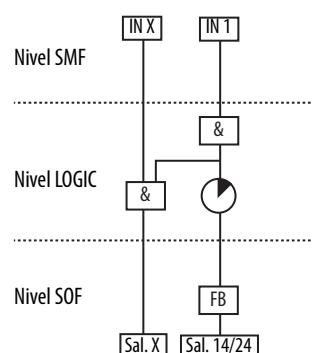


Tabla 43 – Configuración 15

Indicador	Funció	ID de configuración: 0x12	ID de configuración: 0x10
OUT	Funciones de seguridad	● IN1	● IN1
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	○ No se usa	○ No se usa
OUT X	Tipo de salida	● OSSD	● OSSD
IN X	Modo de entrada	● OSSD habilitado	● OSSD habilitado
Reset	Tipo de restablecimiento	● Automático	● Automático
FB	Asignación de restablecimiento	○ No se usa	○ No se usa

Configuración 16

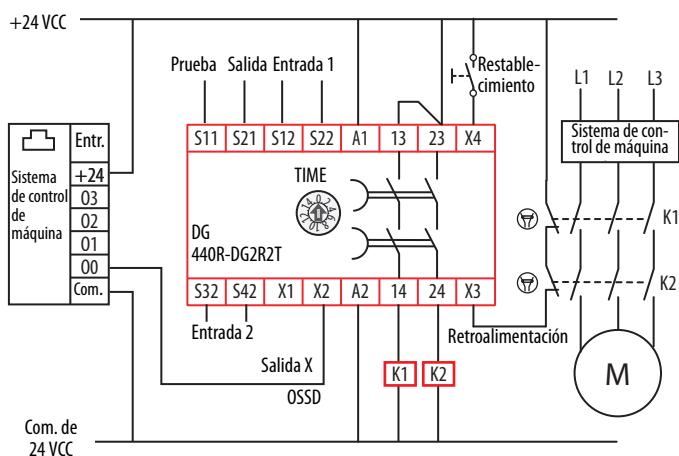
En la configuración 16, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN X (terminal X1) está inhabilitada. El tipo de salida para OUT X (terminal X2) se configura para OSSD y se puede utilizar como una salida de estado o para manejar otro dispositivo de control.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual y se asigna a las salidas de seguridad. Las salidas se habilitan cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Figura 84 – Sin SWS, dos entradas de seguridad, restablecimiento monitoreado manual asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

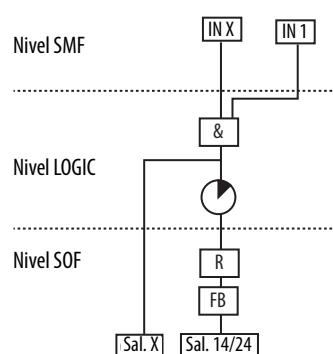


Tabla 44 – Configuración 16

Indicador	Función	ID de configuración: 0x67	ID de configuración: 0x63	ID de configuración: 0x65	ID de configuración: 0x61
OUT	Funciones de seguridad	● IN1 e IN2			
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● GuardLink	● OSSD/EMSS
OUT X	Tipo de salida	● OSSD	● OSSD	● OSSD	● OSSD
IN X	Modo de entrada	● OSSD inhabilitado	● OSSD inhabilitado	● OSSD inhabilitado	● OSSD inhabilitado
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado
FB	Asignación de restablecimiento	● SOF	● SOF	● SOF	● SOF

Configuración 17

En la configuración 17, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

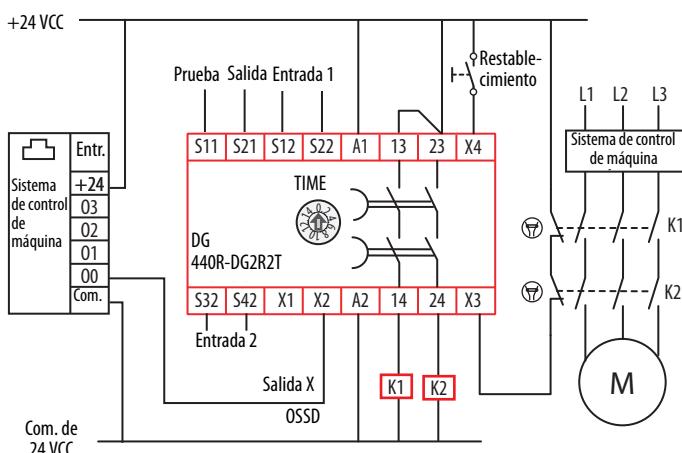
La entrada IN X (terminal X1) está inhabilitada. El tipo de salida para OUT X (terminal X2) se configura para OSSD y se puede utilizar como una salida de estado o para manejar otro dispositivo de control.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual asignado a la entrada 1. Tras una demanda de la función de seguridad por parte de la entrada 1, se habilitan las salidas cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Tras una demanda de la función de seguridad por parte de la entrada 2, se habilitan las salidas cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 85 – Sin SWS, dos entradas de seguridad, restablecimiento manual monitoreado asignado a la entrada 1, restablecimiento automático asignado a la entrada 2

Esquema



Lógica

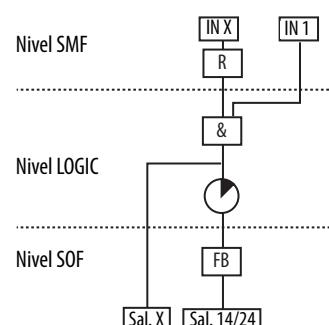


Tabla 45 – Configuración 17

Indicador	Función	ID de configuración: 0x27	ID de configuración: 0x23	ID de configuración: 0x25	ID de configuración: 0x21
OUT	Funciones de seguridad	● IN1 e IN2			
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● GuardLink	● OSSD/EMSS
OUT X	Tipo de salida	● OSSD			
IN X	Modo de entrada	● OSSD inhabilitado			
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado			
FB	Asignación de restablecimiento	● SMF IN1			

Configuración 18

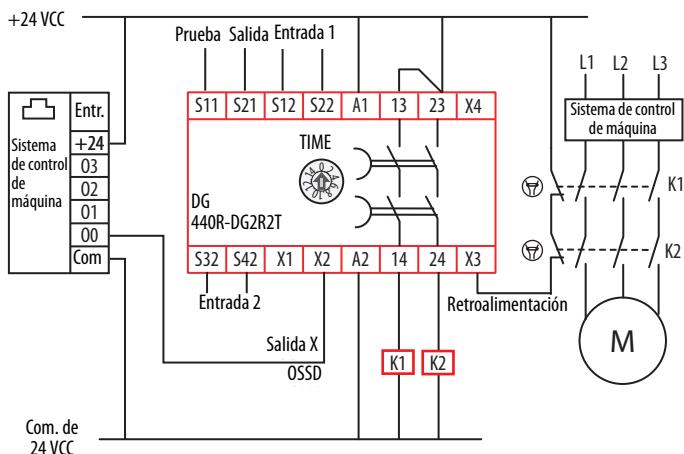
En la configuración 18, se utilizan las dos entradas de seguridad: entrada 1 y entrada 2. Se pueden configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN X (terminal X1) está inhabilitada. El tipo de salida para OUT X (terminal X2) se configura para OSSD y se puede utilizar como una salida de estado o para manejar otro dispositivo de control.

El modo de restablecimiento se configura en automático y se asigna a las salidas de seguridad. Tras una demanda de la función de seguridad por parte de cualquier entrada, las salidas se habilitan cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 86 – Sin SW, dos entradas de seguridad, restablecimiento automático asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

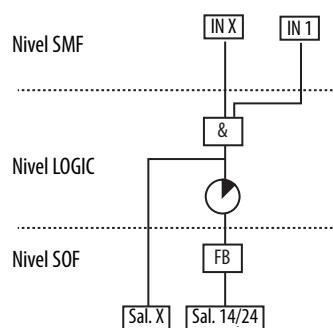


Tabla 46 – Configuración 18

Indicador	Función	ID de configuración: 0x07	ID de configuración: 0x03	ID de configuración: 0x05	ID de configuración: 0x10
OUT	Funciones de seguridad	● IN1 e IN2			
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS	● GuardLink	● OSSD/EMSS
OUT X	Tipo de salida	● OSSD	● OSSD	● OSSD	● OSSD
IN X	Modo de entrada	● OSSD inhabilitado	● OSSD inhabilitado	● OSSD inhabilitado	● OSSD inhabilitado
Reset	Tipo de restablecimiento	● Automático	● Automático	● Automático	● Automático
FB	Asignación de restablecimiento	● No se usa			

Configuración 19

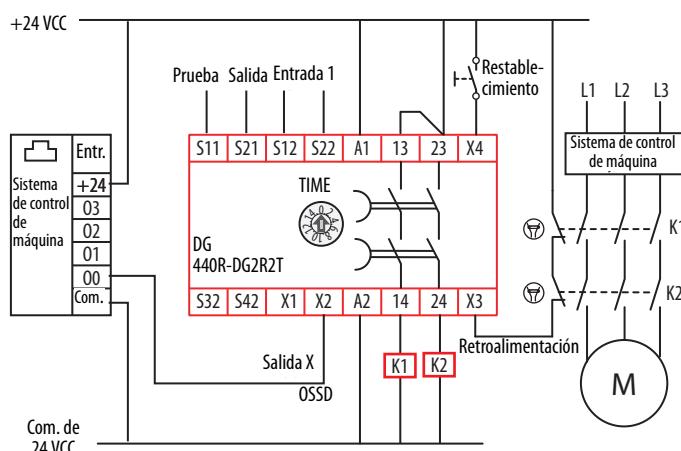
En la configuración 19, se utiliza solo la entrada de seguridad 1. Se puede configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN X (terminal X1) está inhabilitada. El tipo de salida para OUT X (terminal X2) se configura para OSSD y se puede utilizar como una salida de estado o para manejar otro dispositivo de control.

El modo de restablecimiento se configura para el restablecimiento monitoreado manual y se asigna a las salidas de seguridad. Las salidas se habilitan cuando todas las entradas de la función de seguridad están ACTIVAS, la señal de retroalimentación está presente y se ha realizado una operación de restablecimiento válida.

Figura 87 – Primer dispositivo SWS, una entrada de seguridad, restablecimiento manual monitoreado asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

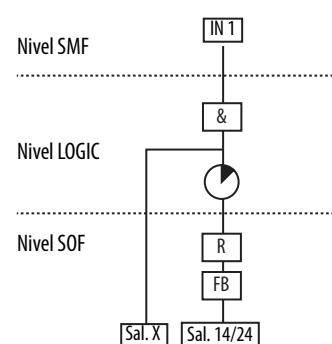


Tabla 47 – Configuración 19

Indicador	Funció	ID de configuración: 0x62	ID de configuración: 0x60
OUT	Funciones de seguridad	● IN1	● IN1
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	● No se usa	● No se usa
OUT X	Tipo de salida	● OSSD	● OSSD
IN X	Modo de entrada	● OSSD inhabilitado	● OSSD inhabilitado
Reset	Tipo de restablecimiento	● Manual monitoreado	● Manual monitoreado
FB	Asignación de restablecimiento	● SOF	● SOF

Configuración 20

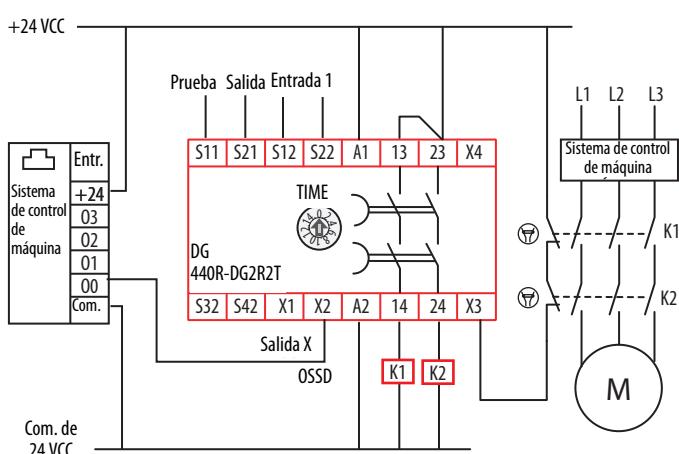
En la configuración 20, se utiliza solo la entrada de seguridad 1. Se puede configurar para GuardLink u OSSD con autodetección de dispositivos EMSS. Los dispositivos de entrada no se muestran en la ilustración.

La entrada IN X (terminal X1) está inhabilitada. El tipo de salida para OUT X (terminal X2) se configura para OSSD y se puede utilizar como una salida de estado o para manejar otro dispositivo de control.

El modo de restablecimiento se configura en automático y se asigna a las salidas de seguridad. Tras una demanda de la función de seguridad por parte de cualquier entrada, las salidas se habilitan cuando todas las entradas de seguridad están ACTIVAS y la señal de retroalimentación está presente. No se requiere una operación de restablecimiento.

Figura 88 – Sin SWS, una entrada de seguridad, restablecimiento automático asignado a las salidas de seguridad

Esquema



Lógica

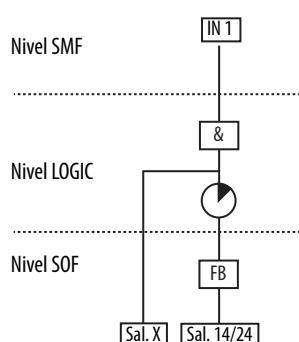


Tabla 48 – Configuración 20

Indicador	Función	ID de configuración: 0x02	ID de configuración: 0x00
OUT	Funciones de seguridad	● IN1	● IN1
IN 1	Tipo de entrada	● GuardLink	● OSSD/EMSS
IN 2	Tipo de entrada	○ No se usa	○ No se usa
OUT X	Tipo de salida	● OSSD	● OSSD
IN X	Modo de entrada	● OSSD habilitado	● OSSD habilitado
Reset	Tipo de restablecimiento	● Automático	● Automático
FB	Asignación de restablecimiento	○ No se usa	○ No se usa

Aprobaciones reglamentarias

Certificaciones

- Equipo de control industrial UL Listed, certificado para los EE. UU. y Canadá.
- Marca CE para todas las directivas aplicables
- Marca RCM para todas las leyes aplicables
- Marca CCC
- S-Mark
- Marca KC para Corea

Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)



Al final de su vida útil, este equipo no debe desecharse en la basura municipal general.

Conformidad con las directivas de la Unión Europea

Este producto tiene la marca CE y está aprobado para su instalación dentro de la Unión Europea y de las regiones EEA. Ha sido diseñado y probado para cumplir las siguientes directivas.

- Directiva EMC de compatibilidad electromagnética 2014/30/EU
- Directiva de bajo voltaje 2014/35/EU
- Directiva de maquinaria 2006/42/EC

Directiva de seguridad de máquinas

Este producto ha sido diseñado y probado para satisfacer la Directiva del Consejo Europeo 2006/42/EC referente a maquinaria y las normas siguientes.

- IEC/EN 61508 – Seguridad funcional de sistemas eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relacionados con la seguridad
- IEC 62061 – Seguridad de maquinaria – Seguridad funcional de sistemas de control eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relacionados con la seguridad.
- EN ISO 13849-1 – Seguridad de maquinaria – Partes relacionadas con la seguridad del sistema de control – Parte 1: Principios generales de diseño

Este producto ha sido diseñado para uso en ambientes industriales.

Clasificaciones del relé de seguridad DG

Clasificación SIL

El relé de seguridad DG satisface los requisitos de SIL de conformidad con IEC/EN 61508, y de SIL CL 3 conformidad con IEC/EN 62061.

Tabla 49 – Clasificaciones SIL

Atributo	440R-DG2R2T
Nivel de integridad de seguridad	3
Límite de declaración de nivel de integridad de seguridad [SILCL]	3
PFH _d [1/h]	1.92 x 10 ⁻⁸
Modo de operación	Modo de alta demanda
Subsistemas relacionados con la seguridad	Tipo B (uso de componentes programables/complejos)
Tolerancia a fallos de hardware	HFT = 1 (sistema de dos canales) HFT = 0 (sistema de un solo canal)
Intervalo de prueba de ensayo, máx. [a]	20
Fracción de fallos seguros [%]	98.9
Cobertura de diagnóstico [%]	97.12

Nivel/categoría de rendimiento

El nivel de rendimiento de la función de seguridad depende de la estructura de todos los dispositivos que conforman la función de seguridad.

El relé de seguridad DG se puede utilizar en sistemas de seguridad con clasificaciones hasta la Categoría 4 y el Nivel de rendimiento PLe de conformidad con ISO 13849-1.

Tabla 50 – Clasificaciones del nivel de rendimiento DG

Atributo	440R-DG2R2T
Categoría	Hasta 4
Nivel de rendimiento	Hasta e
MTTF _d [a]	92.2
DC _{promedio} [%]	97.31
SFF [%]	99.06
CCF	80

Clasificaciones de tomas

Clasificación SIL

Los módulos de tomas se pueden utilizar en sistemas que requieren hasta SIL 3 de conformidad con IEC/EN 61508 y SIL CL 3 de conformidad con EN 62061. Un análisis exhaustivo de los componentes que conforman la función del sistema de seguridad determina la verdadera clasificación de rendimiento.

Tabla 51 – Clasificaciones SIL de tomas

Atributo	440S-SF8D, 440S-SF5D, 440S-MF5D, 440S-MF8D
Nivel de integridad de seguridad	3
Límite de declaración de nivel de integridad de seguridad [SILCL]	3
PFH _d [1/h]	2.65×10^{-10}
Modo de operación	Modo de alta demanda
Intervalo de prueba de ensayo, máx. [a]	20
Fracción de fallos seguros [%]	98.68

Tabla 52 – Clasificaciones SIL del comando de bloqueo de tomas

Atributo	440S-SF8D, 440S-SF5D, 440S-MF5D, 440S-MF8D
Nivel de integridad de seguridad	2
Límite de declaración de nivel de integridad de seguridad [SILCL]	2
PFH _d [1/h]	1.5×10^{-9}
Modo de operación	Modo de alta demanda
Intervalo de prueba de ensayo, máx. [a]	20
Fracción de fallos seguros [%]	98.16

Directiva de compatibilidad electromagnética (EMC)

Este producto ha sido diseñado y probado para satisfacer la Directiva del Consejo Europeo 2014/30/EU referente a la compatibilidad electromagnética (EMC) y las normas siguientes:

- EN 55011: Equipo industrial, científico y médico – Características de las perturbaciones de radiofrecuencia – Límites y métodos de medición CISPR 11:2009 (modificados)
- EN 61000-6-2: Normas genéricas – Inmunidad para ambientes industriales
- EN 61000-6-7: Normas genéricas de compatibilidad electromagnética (EMC). Requisitos de inmunidad para equipo destinado a desempeñar funciones en un sistema relacionado con la seguridad (seguridad funcional) en ambientes industriales.
- EN 61326-3-1: Equipo eléctrico para medición, control y uso en laboratorios – Requisitos EMC – Parte 3-1: Requisitos de inmunidad para sistemas relacionados con la seguridad y para equipo destinado a desempeñar funciones relacionadas con la seguridad (seguridad funcional) – Aplicaciones industriales generales

Este producto ha sido diseñado para uso en ambientes industriales.

Notas:

Números

- 13/14**
 - salida de seguridad 46
- 23/24**
 - salida de seguridad 46

A

- alimentación eléctrica** 37
- añadir**
 - interface 440R-ENETR (Ethernet) 61
 - relé 63
- AOP** 61
 - verificación 54
- asignación de pines**
 - toma 39
- asignación de terminales**
 - relé de seguridad DG 38

B

- bloque de terminales**
 - extracción 33
 - sustitución 33
- bloqueo**
 - sistema GuardLink 18
- botón pulsador**
 - config/set 49
 - sel./save 50
 - verificación 54
- bus**
 - óptico 59
- bus óptico** 59

C

- cable** 37
- cableado**
 - recomendación 37
 - requisito 37
 - salida de seguridad 46
 - toma 28
- cableado de entrada**
 - conexiones GuardLink 43
 - contacto sin voltaje 44
 - dispositivo de salida OSSD 44
 - relé de seguridad DG 43
- cableado de salida**
 - seguridad 46
- caída de voltaje**
 - consideración 25

cálculo

- corriente de sistema 24
- función de seguridad 83
- SISTEMA 85
- sistema GuardLink 83

calibre de cable

- relé de seguridad DG 37

calor

- evitar excesivo 36

calor excesivo

- evitar 36

cambio

- orden de dispositivos 67

certificaciones

- agencia 115

clasificación SIL

- relé de seguridad DG 116
- toma 117

código de diagnóstico

- toma 76

código de fallo

- relé de seguridad DG 73
- toma 76

comando

- bloqueo 80
- desbloqueo 80
- restablecimiento de fallo 17
- restablecimiento de fallo GuardLink 81

comando de bloqueo

- diagrama de temporización 19

comando de desbloqueo

- comando de restablecimiento de fallo 17

comunicación

- vínculo óptico 59

con fallo

- E/S 77

conexión

- fuente de alimentación eléctrica
- relé de seguridad DG 41
- toma 42
- seguridad de cable único 45
- SWS 45

conexión a tierra

config/set

- botón pulsador 49
- modo de configuración 50
- modo marcha 49

configuración

- ejemplo 93
- interface 440R-ENETR (Ethernet) 60
- modo
 - config/set 50
 - sel./save 50
- pasos 50

- conformidad**
directivas de la Unión Europea 115
- consideración**
caída de voltaje 25
envolvente 35
- contacto**
sin voltaje 9
- contacto sin voltaje** 9
cableado de entrada 44
- corriente de sistema**
cálculo 24
- D**
- definición** 7
- descripción general** 11
relé de seguridad DG 13
toma 12
- diagrama de temporización**
comando de bloqueo 19
- dimensión**
montaje 31
- directiva**
seguridad de máquina 115
- directiva de seguridad de máquina** 115
- directiva EMC**
toma 117
- directivas**
conformidad, Unión Europea 115
- directivas de la Unión Europea**
conformidad 115
- diseño de sistema**
GuardLink 23
- dispositivo**
cambio de orden 67
- dispositivo de conmutación**
señal de salida 8
- dispositivo de salida OSSD**
cableado de entrada 44
- E**
- E/S**
con fallo 77
- ejemplo**
código (Studio 5000) 80
configuración 93
- ejemplo de código**
Studio 5000 80
- EMSS** 7
toma 18
- EMSS SmartTap**
prueba de impulsos 58
- entrada**
prueba de impulsos 57
seguridad de cable único 13
SWS 13
- envolvente**
consideración 35
relé de seguridad DG 35
toma 35
- especificaciones** 87
ambientales
relé DG 87
toma 91
dispositivo de entrada con contactos sin voltaje
relé DG 88
eléctricas
toma 90
generales
relé DG 87
toma 90
salida de prueba por impulsos
relé DG 88
salida de seguridad
relé DG 89
SWS
relé DG 89
toma 90
- establecimiento**
retardo 53
- establecimiento de retardo** 53
- estado**
de seguridad GuardLink 7, 8
GuardLink 15
indicador de estado 9
operacional GuardLink 7
- estado de seguridad**
GuardLink 7
- estado operacional**
GuardLink 7
- estado seguro**
GuardLink 8
- evitar**
calor excesivo 36
- extracción**
bloque de terminales 33
riel DIN 32

F

- fuente de alimentación eléctrica**
 - conexión
 - múltiples 43
 - relé de seguridad DG 41
 - toma 42
 - múltiples 43
- función**
 - prueba de impulsos 57
 - seguridad 8
- función de pines**
 - toma 39
- función de seguridad**
 - cálculo 83
 - SISTEMA 85
 - sistema GuardLink 83
- función del terminal**
 - relé de seguridad DG 38

G

- GuardLink**
 - bloqueo 18
 - comando de restablecimiento de fallo 17, 81
 - conexiones
 - cableado de entrada 43
 - diseño de sistema 23
 - estado 15
 - principio de operación 15
 - sistema
 - ¿qué es? 11
 - típico 12
 - transición (estado de funcionamiento – estado de seguridad) 17
 - transición (estado de seguridad – estado de funcionamiento) 17
- GuardLink1 tag** 71

H

- HI** 8
- homologaciones** 115

I

- indicador**
 - estado 8, 55
 - relé de seguridad DG 55
 - toma 56
- indicador de estado** 8
 - estado 9

indicadores de estado 55

- relé de seguridad DG 55
- toma 56

instalación 31

- toma 34

interface 440R-ENETR (Ethernet)

- añadir al proyecto 61
- añadir relé 63
- configuración 60
- perfil add-on 61
- tag de entrada 72
- tag de salida – relé 1 73

interruptor de seguridad

- electromecánico 7

interruptor de seguridad electromecánico 7**L****LO** 8**M****método de carga** 63**método manual** 63, 65**modo**

- configuración
 - config/set 50
 - sel./save 50
- marcha
 - config/set 49
 - sel./save 50

modo marcha

- config/set 49
- sel./save 50

monitoreo

- salida 13

montaje

- dimensión 31
- riel DIN 32

múltiples

- conexión de la fuente de alimentación eléctrica 43

N**N.A.** 8**N.C.** 8**N/C** 8**nivel/categoría de rendimiento**

- relé de seguridad DG 116

normalmente abierto 8**normalmente cerrado** 8

-
- O**
- operación**
 - GuardLink, principio 15
 - OSSD** 8
 - toma 18
- P**
- par de terminales**
 - relé de seguridad DG 37
 - pasos**
 - configuración 50
 - perfil add-on** 61
 - interface 440R-ENETR (Ethernet) 61
 - protección**
 - sobretensiones 47
 - protección contra sobretensiones** 47
 - prueba de impulsos**
 - EMSS SmartTap 58
 - entrada 57
 - función 57
- R**
- recomendación**
 - cableado 37
 - relé**
 - carga 63
 - manual 63, 65
 - relé de seguridad DG**
 - asignación de terminales 38
 - calibre de cable 37
 - calor excesivo 36
 - clasificación SIL 116
 - código de fallo 73
 - conexión de fuente de alimentación eléctrica 41
 - consideración en torno al envolvente 35
 - descripción general 13
 - entrada de dispositivo de seguridad 13
 - entrada de seguridad de cable único 13
 - función del terminal 38
 - indicadores de estado 55
 - monitoreo de salida 13
 - nivel/categoría de rendimiento 116
 - par de terminales 37
 - restablecimiento 14
 - requisito**
 - cableado 37
- S**
- salida**
 - monitoreo 13
 - seguridad**
 - cable único 8
 - conexión 45
 - cableado de salida 46
 - entrada de dispositivo 13
 - función 8
 - salida
 - 13/14 y 23/24 46
 - un solo conductor 45
 - seguridad de cable único** 8
 - conexión 45
 - entrada 13
 - seguridad de un solo conductor** 45
 - sel./save**
 - botón pulsador 50
 - modo de configuración 50
 - modo marcha 50
 - señal CLU** 7
 - señal de control, bloqueo y desbloqueo** 7
 - señal de salida**
 - dispositivo de conmutación 8
 - separación**
 - riel DIN 32
 - Studio 5000**
 - ejemplo de código 80
 - sustitución**
 - bloque de terminales 33
 - toma 29
 - SWS** 8, 45
 - conexión 45
 - entrada 13

T

 - tag**
 - controlador 69
 - GuardLink1 71
 - tag de entrada**
 - interface 440R-ENETR (Ethernet) 72

- tag de salida – relé 1**
 - interface 440R-ENETR (Ethernet) 73
- tag del controlador 69**
- terminación 29**
- tiempo**
 - reacción 8
 - recuperación 8
 - respuesta 8
- tiempo de reacción 8**
- tiempo de recuperación 8**
- tiempo de respuesta 8**
- toma 9**
 - asignación de pines 39
 - cableado 28
 - calor excesivo 36
 - clasificación SIL 117
 - código de diagnóstico 76
 - código de fallo 76
 - conexión de la fuente de alimentación eléctrica 42
 - consideración en torno al envolvente 35
 - descripción general 12
 - directiva EMC 117
 - EMSS 18
 - especificaciones 90
 - función de pines 39
 - indicadores de estado 56
 - instalación 34
 - OSSD 18
 - sustitución 29
- transición**
 - GuardLink (estado de funcionamiento – estado de seguridad) 17
 - GuardLink (estado de seguridad – estado de funcionamiento) 17

V

- verificación 53**
 - AOP 54
 - botón pulsador 54
- vínculo óptico**
 - comunicación 59

Notas:

Asistencia técnica de Rockwell Automation

Utilice los siguientes recursos para consultar la información de asistencia técnica.

Centro de asistencia técnica	Artículos de Knowledgebase, videos de procedimientos, preguntas frecuentes, chat, foros de usuarios y actualizaciones de notificaciones de productos.	https://rockwellautomation.custhelp.com/
Números de teléfono de asistencia técnica local	Encuentre el número de teléfono correspondiente a su país.	http://www.rockwellautomation.com/global/support/get-support-now.page
Códigos de llamada directa	Encuentre el código de llamada directa para su producto. Utilice el código para dirigir su llamada directamente a un ingeniero de asistencia técnica.	http://www.rockwellautomation.com/global/support/direct-dial.page
Literature Library	Instrucciones de instalación, manuales, folletos y datos técnicos.	http://www.rockwellautomation.com/global/literature-library/overview.page
Centro de compatibilidad y descarga de productos (PCDC)	Obtenga ayuda para determinar cómo interactúan los productos, ver las características y las capacidades de los productos, y encontrar el firmware asociado.	http://www.rockwellautomation.com/global/support/pcdc.page

Comentarios sobre la documentación

Sus comentarios nos ayudarán a atender mejor sus necesidades de documentación. Si tiene alguna sugerencia sobre cómo mejorar este documento, rellene el formulario How Are We Doing? en http://literature.rockwellautomation.com/idc/groups/literature/documents/du/ra-du002_-en-e.pdf.compliance.page.

Rockwell Automation mantiene información medioambiental actualizada sobre sus productos en su sitio web en <http://www.rockwellautomation.com/rockwellautomation/about-us/sustainability-ethics/product-environmental-compliance.page>.

Allen-Bradley, GuardLink, GuardMaster, Rockwell Automation, Rockwell Software, SensaGuard y Studio 5000 son marcas comerciales de Rockwell Automation, Inc.

Las marcas comerciales que no pertenecen a Rockwell Automation son propiedad de sus respectivas empresas.

www.rockwellautomation.com

Oficinas corporativas de soluciones de potencia, control e información

Américas: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496 USA, Tel: (1) 414.382.2000, Fax: (1) 414.382.4444

Europa/Medio Oriente/Africa: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetaan 12a, 1831 Diegem, Bélgica, Tel: (32) 2 663 0600, Fax: (32) 2 663 0640

Asia-Pacífico: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: (852) 2887 4788, Fax: (852) 2508 1846

Argentina: Rockwell Automation S.A., Av. Leandro N. Alem 1050, Piso 5, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Tel.: (54) 11.5554.4040, www.rockwellautomation.com.ar

Chile: Rockwell Automation Chile S.A., Av. Presidente Riesco 5435, Piso 15, Las Condes, Santiago, Tel.: (56) 2.290.0700, www.rockwellautomation.com.cl

Colombia: Rockwell Automation S.A., Edf. North Point, Carrera 7 N 156-78 Piso 19, PBX: (57) 1.649.9600, www.rockwellautomation.com.co

España: Rockwell Automation S.A., C/ Josep Plà, 101-105, Barcelona, España 08019, Tel.: 34 902 309 330, www.rockwellautomation.es

México: Rockwell Automation de S.A. de C.V., Av. Santa Fe 481, Piso 3 Col. Cruz Manca, Deleg. Cuajimalpa, Ciudad de México C.P. 05349, Tel. 52 (55) 5246-2000, www.rockwellautomation.com.mx

Perú: Rockwell Automation S.A., Av. Victor Andrés Belaunde N 147, Torre 12, Of.102, San Isidro Lima, Perú, Tel.: (511) 211-4900, www.rockwellautomation.com.pe

Puerto Rico: Rockwell Automation, Inc., Calle 1, Metro Office #6, Suite 304, Metro Office Park, Guaynabo, Puerto Rico 00968, Tel.: (1) 787.300.6200, www.rockwellautomation.com.pr

Venezuela: Rockwell Automation S.A., Edf. Allen-Bradley, Av. González Rincones, Zona Industrial La Trinidad, Caracas 1080, Tel.: (58) 212.949.0611, www.rockwellautomation.com.ve