Modicon TM3

Módulos de seguridad
Guía de hardware

05/2019

EIO0000003356.01

www.schneider-electric.com

Schneider Electric

La información que se ofrece en esta documentación contiene descripciones de carácter general y/o características técnicas sobre el rendimiento de los productos incluidos en ella. La presente documentación no tiene como objeto sustituir dichos productos para aplicaciones de usuario específicas, ni debe emplearse para determinar su idoneidad o fiabilidad. Los usuarios o integradores tienen la responsabilidad de llevar a cabo un análisis de riesgos adecuado y completo, así como la evaluación y las pruebas de los productos en relación con la aplicación o el uso de dichos productos en cuestión. Ni Schneider Electric ni ninguna de sus filiales o asociados asumirán responsabilidad alguna por el uso inapropiado de la información contenida en este documento. Si tiene sugerencias de mejoras o modificaciones o ha hallado errores en esta publicación, le rogamos que nos lo notifique.

Usted se compromete a no reproducir, salvo para su propio uso personal, no comercial, la totalidad o parte de este documento en ningún soporte sin el permiso de Schneider Electric, por escrito. También se compromete a no establecer ningún vínculo de hipertexto a este documento o su contenido. Schneider Electric no otorga ningún derecho o licencia para el uso personal y no comercial del documento o de su contenido, salvo para una licencia no exclusiva para consultarla "tal cual", bajo su propia responsabilidad. Todos los demás derechos están reservados.

Al instalar y utilizar este producto es necesario tener en cuenta todas las regulaciones sobre seguridad correspondientes, ya sean regionales, locales o estatales. Por razones de seguridad y para garantizar que se siguen los consejos de la documentación del sistema, las reparaciones solo podrá realizarlas el fabricante.

Cuando se utilicen dispositivos para aplicaciones con requisitos técnicos de seguridad, siga las instrucciones pertinentes.

Si con nuestros productos de hardware no se utiliza el software de Schneider Electric u otro software aprobado, pueden producirse lesiones, daños o un funcionamiento incorrecto del equipo.

Si no se tiene en cuenta esta información, se pueden causar daños personales o en el equipo.

© 2019 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

Tabla de materias

Información de seguridad 5
Acerca de este libro 7
Parte I Descripción general de Seguridad de TM3. 13
Capítulo 1 Descripción de los módulos Seguridad de TM3 15
1.1 Módulos y accesorios 16
Descripción general. 17
Descripción física 21
1.2 Comportamiento secuencial de las aplicaciones de seguridad. 23
Aplicación para un canal 24
Aplicación para dos canales 27
Aplicación de alfombras de seguridad. 31
Capítulo 2 Instalación de los módulos Seguridad de TM3. 33
2.1 Reglas generales para la implementación de Seguridad de TM3. . . . 34
Características ambientales 35
Certificaciones y estándares 39
2.2 Instalación del módulo Seguridad de TM3 40
Requisitos de instalación y mantenimiento 41
Directrices de instalación. 44
Riel DIN (segmento DIN). 45
Montaje de un módulo en un controlador o módulo receptor 48
Desmontaje de un módulo receptor o controlador 50
Montaje de un módulo Seguridad de TM3 directamente en la superficie de un panel 51
2.3 Requisitos eléctricos de Seguridad de TM3 52
Prácticas recomendadas relativas al cableado 53
Características de la fuente de alimentación de CC 61
Parte II Módulos Seguridad de TM3 63
Capítulo 3 Módulo TM3SAC5R/TM3SAC5RG, 1 función Cat3 65
Presentación de TM3SAC5R / TM3SAC5RG 66
Características de TM3SAC5R/TM3SAC5RG 68
Diagrama de cableado de TM3SAC5R/TM3SAC5RG 72
Capítulo 4 Módulo TM3SAF5R/TM3SAF5RG, 1 Función Cat4 75
Presentación de TM3SAF5R / TM3SAF5RG 76
Características de TM3SAF5R/TM3SAF5RG 78
Diagrama de cableado de TM3SAF5R/TM3SAF5RG 82

Capítulo 5 Módulo TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG, 2 funciones Cat3 . 85
Presentación de TM3SAFL5R / TM3SAFL5RG 86
Características de TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG 88
Diagrama de cableado de TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG 92
Capítulo 6 Módulo TM3SAK6R/TM3SAK6RG, 3 funciones Cat4 . . . 97
Presentación de TM3SAK6R / TM3SAK6RG 98
Características de TM3SAK6R/TM3SAK6RG 102
Diagrama de cableado de TM3SAK6R/TM3SAK6RG 106
Glosario 115
Índice 117

Información de seguridad

Información importante

AVISO

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo, revisarlo o realizar su mantenimiento. Los mensajes especiales que se ofrecen a continuación pueden aparecer a lo largo de la documentación o en el equipo para advertir de peligros potenciales, o para ofrecer información que aclara o simplifica los distintos procedimientos.

La inclusión de este icono en una etiqueta “Peligro” o “Advertencia” indica que existe un riesgo de descarga eléctrica, que puede provocar lesiones si no se siguen las instrucciones.

Éste es el icono de alerta de seguridad. Se utiliza para advertir de posibles riesgos de lesiones. Observe todos los mensajes que siguen a este icono para evitar posibles lesiones o incluso la muerte.

⚠ PELIGRO

PELIGRO indica una situación de peligro que, si no se evita, **provocará** lesiones graves o incluso la muerte.

⚠ ADVERTENCIA

ADVERTENCIA indica una situación de peligro que, si no se evita, **podría provocar** lesiones graves o incluso la muerte.

⚠ ATENCIÓN

ATENCIÓN indica una situación peligrosa que, si no se evita, **podría provocar** lesiones leves o moderadas.

AVISO

AVISO indica una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **puede provocar** daños en el equipo.

TENGA EN CUENTA LO SIGUIENTE:

La instalación, el manejo, las revisiones y el mantenimiento de equipos eléctricos deberán ser realizados sólo por personal cualificado. Schneider Electric no se hace responsable de ninguna de las consecuencias del uso de este material.

Una persona cualificada es aquella que cuenta con capacidad y conocimientos relativos a la construcción, el funcionamiento y la instalación de equipos eléctricos, y que ha sido formada en materia de seguridad para reconocer y evitar los riesgos que conllevan tales equipos.

Acerca de este libro

Presentación

Objeto

En esta guía se describe la implementación del hardware de los módulos Seguridad de TM3. Se proporcionan la descripción de las piezas, las características, los diagramas de cableado y los detalles de la instalación de los módulos Seguridad de TM3.

Campo de aplicación

La información contenida en este manual **solamente** es aplicable a los módulos Seguridad de TM3.

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert - Basic V1.0.

Este documento se ha actualizado para la publicación de EcoStruxure™ Machine Expert V1.1.

Las características técnicas de los dispositivos que se describen en este documento también se encuentran online. Para acceder a esta información online:

Paso	Acción
1	Vaya a la página de inicio de Schneider Electric *www.schneider-electric.com*.
2	En el cuadro **Search**, escriba la referencia del producto o el nombre del rango de productos. ● No incluya espacios en blanco en la referencia ni en el rango de productos. ● Para obtener información sobre cómo agrupar módulos similares, utilice los asteriscos (*).
3	Si ha introducido una referencia, vaya a los resultados de búsqueda de **Product Datasheets** y haga clic en la referencia deseada. Si ha introducido el nombre de un rango de productos, vaya a los resultados de búsqueda de **Product Ranges** y haga clic en la gama deseada.
4	Si aparece más de una referencia en los resultados de búsqueda **Products**, haga clic en la referencia deseada.
5	En función del tamaño de la pantalla, es posible que deba desplazar la página hacia abajo para consultar la hoja de datos.
6	Para guardar o imprimir una hoja de datos como archivo .pdf, haga clic en **Download XXX product datasheet**.

Las características que se indican en este documentación deben coincidir con las que figuran online. De acuerdo con nuestra política de mejoras continuas, es posible que a lo largo del tiempo revisemos el contenido con el fin de elaborar documentos más claros y precisos. En caso de que detecte alguna diferencia entre el documentación y la información online, utilice esta última para su referencia.

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Configuración de los módulos Modicon TM3 - Guía de programación (EcoStruxure Machine Expert)	*EIO0000003119 (ENG)* *EIO0000003120 (FRA)* *EIO0000003121 (GER)* *EIO0000003122 (SPA)* *EIO0000003123 (ITA)* *EIO0000003124 (CHS)*
Configuración de los módulos Modicon TM3 - Guía de programación (EcoStruxure Machine Expert - Basic)	*EIO0000003345 (ENG)* *EIO0000003346 (FRA)* *EIO0000003347 (GER)* *EIO0000003348 (SPA)* *EIO0000003349 (ITA)* *EIO0000003350 (CHS)* *EIO0000003351 (POR)* *EIO0000003352 (TUR)*
Modicon M221 Logic Controller - Guía de hardware	*EIO0000003313 (ENG)* *EIO0000003314 (FRA)* *EIO0000003315 (GER)* *EIO0000003316 (SPA)* *EIO0000003317 (ITA)* *EIO0000003318 (CHS)* *EIO0000003319 (POR)* *EIO0000003320 (TUR)*
Modicon M241 Logic Controller - Guía de hardware	*EIO0000003083 (ENG)* *EIO0000003084 (FRA)* *EIO0000003085 (GER)* *EIO0000003086 (SPA)* *EIO0000003087 (ITA)* *EIO0000003088 (CHS)*
Modicon M251 Logic Controller - Guía de hardware	*EIO0000003101 (ENG)* *EIO0000003102 (FRA)* *EIO0000003103 (GER)* *EIO0000003104 (SPA)* *EIO0000003105 (ITA)* *EIO0000003106 (CHS)*

Título de la documentación	Número de referencia
Modicon M262 Logic/Motion Controller - Guía de hardware	*EIO0000003659 (ENG)* *EIO0000003660 (FRA)* *EIO0000003661 (GER)* *EIO0000003662 (SPA)* *EIO0000003663 (ITA)* *EIO0000003664 (CHS)* *EIO0000003665 (POR)* *EIO0000003666 (TUR)*
Hoja de instrucciones del módulo de seguridad TM3SAC5R TM3	*EAV48222*
Hoja de instrucciones del módulo de seguridad TM3SAF5R TM3	*EAV48224*
Hoja de instrucciones del módulo de seguridad TM3SAFL5R TM3	*EAV48225*
Hoja de instrucciones del módulo de seguridad TM3SAK6R TM3	*EAV48226*

Puede descargar estas publicaciones técnicas y otra información técnica de nuestro sitio web https://www.schneider-electric.com/en/download

Información relativa al producto

⚠ ⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

Este equipo ha sido diseñado para funcionar fuera de cualquier ubicación peligrosa. Instale el equipo únicamente en zonas sin atmósfera peligrosa.

⚠ PELIGRO

POSIBILIDAD DE EXPLOSIÓN

Instale y utilice el equipo únicamente en ubicaciones no peligrosas.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.[1]
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

[1] Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Terminología derivada de los estándares

Los términos técnicos, símbolos y las descripciones correspondientes del presente manual o que aparecen en la parte interior o exterior de los propios productos se derivan, por lo general, de los términos y las definiciones de estándares internacionales.

En el área de los sistemas de seguridad funcional, unidades y automatización general se incluyen, pero sin limitarse a ellos, términos como *seguridad*, *función de seguridad*, *estado de seguridad*, *fallo*, *reinicio tras fallo*, *avería*, *funcionamiento incorrecto*, *error*, *mensaje de error*, *peligroso*, etc.

Estos estándares incluyen, entre otros:

Norma	Descripción
IEC 61131-2:2007	Controladores programables, parte 2: Requisitos y ensayos de los equipos.
ISO 13849-1:2015	Seguridad de la maquinaria: componentes de los sistemas de control relacionados con la seguridad. Principios generales del diseño.
EN 61496-1:2013	Seguridad de las máquinas: equipos de protección electrosensibles. Parte 1: pruebas y requisitos generales.
ISO 12100:2010	Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo
EN 60204-1:2006	Seguridad de las máquinas. Equipo eléctrico de las máquinas. Parte 1: Requisitos generales
ISO 14119:2013	Seguridad de la maquinaria. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección
ISO 13850:2015	Seguridad de la maquinaria. Parada de emergencia: principios de diseño
IEC 62061:2015	Seguridad de la maquinaria. Seguridad funcional de los sistemas de control programable de seguridad eléctrica y electrónica
IEC 61508-1:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos generales.
IEC 61508-2:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos para los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad.

Norma	Descripción
IEC 61508-3:2010	Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad: requisitos de software.
IEC 61784-3:2016	Redes de comunicación industrial - Perfiles - Parte 3: Buses de campo de seguridad funcionales - Reglas generales y definiciones de perfiles.
2006/42/EC	Directiva de maquinaria
2014/30/EU	Directiva de compatibilidad electromagnética
2014/35/EU	Directiva de baja tensión

Además, los términos utilizados en este documento se pueden usar de manera tangencial porque se obtienen de otros estándares como:

Norma	Descripción
Serie IEC 60034	Máquinas eléctricas giratorias
Serie IEC 61800	Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable
Serie IEC 61158	Comunicación digital de datos para la medición y control: bus de campo para su uso en sistemas de control.

Por último, el término *zona de funcionamiento* se puede utilizar junto con la descripción de peligros específicos, y se define como tal para una *zona de peligro* o *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria* (*2006/42/EC*) y *ISO 12100:2010*.

NOTA: Los estándares mencionados anteriormente podrían o no aplicarse a los productos específicos citados en la presente documentación. Para obtener más información en relación con los diferentes estándares aplicables a los productos descritos en este documento, consulte las tablas de características de las referencias de dichos productos.

Parte I
Descripción general de Seguridad de TM3

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
1	Descripción de los módulos Seguridad de TM3	15
2	Instalación de los módulos Seguridad de TM3	33

Capítulo 1
Descripción de los módulos Seguridad de TM3

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
1.1	Módulos y accesorios	16
1.2	Comportamiento secuencial de las aplicaciones de seguridad	23

Sección 1.1
Módulos y accesorios

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Descripción general	17
Descripción física	21

Descripción general

Introducción

Los módulos Seguridad de TM3 son módulos de seguridad funcional de E/S digitales y se pueden emplear para incorporar la seguridad de las máquinas al control general de las máquinas.

Los módulos Seguridad de TM3 se deben conectar a los logic controllers M221, M241 y M251.

Las funciones relacionadas con la seguridad solo se gestionan mediante el módulo de seguridad, que es independiente del resto del sistema. Cualquier función dependiente de la comunicación no se considera relacionada con la seguridad.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice los datos transferidos con el Bus de TM3 para tareas funcionales relacionadas con la seguridad.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Terminología de Seguridad de TM3

En esta tabla se listan los términos técnicos, acrónimos, abreviaturas y su descripción correspondiente:

Término empleado	Descripción
EDM	Monitorización de dispositivos externos
ESPE	Equipos de protección electrosensibles
K	Significa: ● K1: relé interno ● K2: relé interno ● K3: contactor externo ● K4: contactor externo
PL	Nivel de rendimiento
SIL	Nivel de integridad de seguridad

Término empleado	Descripción
S	Se refiere a entradas de seguridad: ● Entradas de seguridad o de inicio: ❍ S11-S12 ❍ S21-S22 ❍ S31-S32 ❍ S41-S42 ● Interruptores externos **S1**, **S2**, **S3**, etc. **NOTA:** La función depende del tipo de módulo.
Inicio	Significa: ● Sin monitorizar: puede ser en modalidad manual o automática. El botón de inicio debe estar cerrado para que exista una condición de inicio válida. ● Monitorizado: el botón de inicio se debe pulsar y luego soltar para producir una condición de inicio válida.

Aplicación

Los sistemas de seguridad están formados por muchos componentes. Un solo componente de seguridad en sí mismo no constituye un sistema de seguridad. Se debe considerar el diseño de todo el sistema de seguridad antes de intentar instalarlo, utilizarlo o mantenerlo. Los estándares de seguridad aplicables se deben seguir cuando se instalen y se realice el cableado de los componentes del sistema. Para obtener más información, consulte el Ámbito del documento *(véase página 7)*.

Estado de seguridad

Los módulos Seguridad de TM3 están definidos por su función para estar en estado de seguridad cuando sus salidas están desactivadas. Para salir del estado de seguridad, es necesaria una combinación entre las entradas de hardware y la habilitación de comunicaciones del Bus de TM3.

La información sobre la transacción del Bus de TM3 no se considera parte de la funcionalidad relacionada con la seguridad.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice los datos transferidos con el Bus de TM3 para tareas funcionales relacionadas con la seguridad.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Módulos Seguridad de TM3

En esta tabla se muestran los módulos *(véase página 63)* Seguridad de TM3 con el tipo correspondiente de canal, la tensión/corriente nominal y el tipo de terminal:

Referencia	Función Categoría	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM3SAC5R *(véase página 65)*	1 función, hasta la categoría 3	1 o 2 (1)	Entrada de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulg.) y 5,08 mm (0,20 pulg.), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio (2)	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAC5RG *(véase página 65)*	1 función, hasta la categoría 3	1 o 2 (1)	Entrada de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulg.) y 5,08 mm (0,20 pulg.), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio (2)	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAF5R *(véase página 75)*	1 función, hasta la categoría 4	2 (1)	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulg.) y 5,08 mm (0,20 pulg.), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAF5RG *(véase página 75)*	1 función, hasta la categoría 4	2 (1)	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulg.) y 5,08 mm (0,20 pulg.), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAFL5R *(véase página 85)*	2 funciones, hasta la categoría 3	2 (1)	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulg.) y 5,08 mm (0,20 pulg.), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por salida	

(1) En función del cableado externo
(2) Inicio no monitorizado

Referencia	Función Categoría	Canales	Tipo de canal	Tensión Corriente	Tipo de terminal
TM3SAFL5RG *(véase página 85)*	2 funciones, hasta la categoría 3	2 (1)	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulg.) y 5,08 mm (0,20 pulg.), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAK6R *(véase página 97)*	3 funciones, hasta la categoría 4	1 o 2 (1)	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulg.) y 5,08 mm (0,20 pulg.), bloque de terminales de tornillo extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por salida	
TM3SAK6RG *(véase página 97)*	3 funciones, hasta la categoría 4	1 o 2 (1)	Entradas de seguridad	24 V CC 100 mA máximo	3,81 mm (0,15 pulg.) y 5,08 mm (0,20 pulg.), bloque de terminales de resorte extraíble
		Inicio	Entrada		
		3 en paralelo	Salidas de relé Normalmente abierto	24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por salida	

(1) En función del cableado externo
(2) Inicio no monitorizado

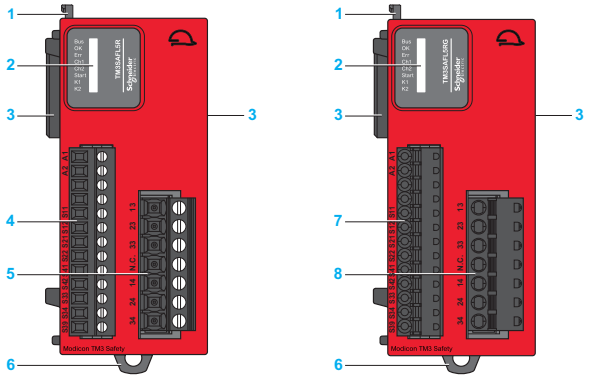
Descripción física

Introducción

En esta sección se describen las características físicas de los módulos Seguridad de TM3.

Módulo Seguridad de TM3 con bloque de terminales de tornillo o resorte extraíble

En esta figura se muestran los elementos principales de un módulo Seguridad de TM3 con bloques de terminales de tornillo o resorte extraíble:



En esta tabla se describen los elementos principales de los módulos Seguridad de TM3:

Etiqueta	Elementos	
1	Dispositivo de bloqueo para fijación al módulo anterior.	
2	Indicadores LED de estado	
3	Conector de ampliación para Bus de TM3 (uno en cada lado).	
4	Fuente de alimentación y bloque de terminales de tornillo extraíble de entrada con un paso de 3,81 mm (0,15 pulg.).	Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble *(véase página 56)*
5	Salida de relé del bloque de terminales de tornillo extraíble con un paso de 5,08 mm (0,20 pulg.).	
6	Cierre de clip para segmentos DIN de 35 mm (1,38 pulg.).	Carril DIN (segmento DIN) *(véase página 45)*
7	Fuente de alimentación y bloque de terminales de resorte extraíble de entrada con un paso de 3,81 mm (0,15 pulg.).	Reglas para el bloque de terminales de resorte extraíble *(véase página 57)*
8	Salida de relé del bloque de terminales de resorte extraíble con un paso de 5,08 mm (0,20 pulg.).	

En esta tabla se muestran los símbolos impresos en el producto:

Símbolo	Referencia	Título
∼	IEC 60417-5032	Corriente alterna (ac)
⎓	IEC 60417-5031	Corriente continua (dc)
	ISO 7000-0434A	Aviso

Sección 1.2
Comportamiento secuencial de las aplicaciones de seguridad

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Aplicación para un canal	24
Aplicación para dos canales	27
Aplicación de alfombras de seguridad	31

Aplicación para un canal

Niveles de integridad de la seguridad y del rendimiento

En esta tabla se describen los niveles de rendimiento e integridad de seguridad asociados a la aplicación de 1 canal:

Tipo de aplicación	Nivel de rendimiento (PL) y categoría máxima (IEC/ISO 13849-1)	Nivel máximo de integridad de seguridad (SIL) (IEC/EN 62061)
Aplicación de 1 canal	PL c, categoría 2	SIL 1

Convención para cronogramas

La descripción del comportamiento de entradas y salidas se puede basar en los cronogramas. En esos cronogramas se aplican las siguientes convenciones para estados de señales:

Comportamiento de E/S	Estado
	Activado
	Desactivado
	Opcional

Activación de salidas

Tanto las condiciones de seguridad como las condiciones de inicio deben ser válidas antes de permitir la activación de las salidas.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice el inicio monitorizado ni el inicio no monitorizado como función de seguridad.

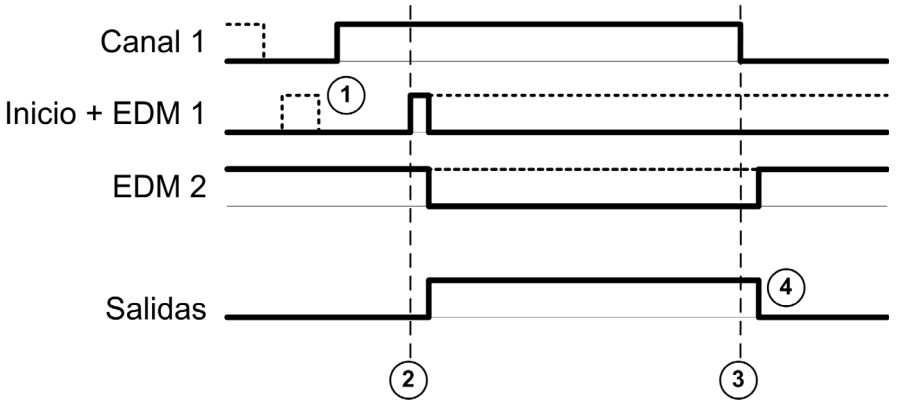
El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Inicio no monitorizado

En esta tabla se presentan los tipos de módulos disponibles en una aplicación para 1 canal con un inicio no monitorizado:

Referencia	Canal 1	Inicio + EDM 1	EDM 2	Salidas
TM3SAC5R	+24 V CC - A1	Y1-Y2	–	13-14 23-24 33-34
TM3SAK6R	S11-S12	S33-S39	S41-S42	

En esta figura se representa la gestión de activación de salidas en una aplicación para 1 canal con un inicio no monitorizado:



Descripción de eventos:

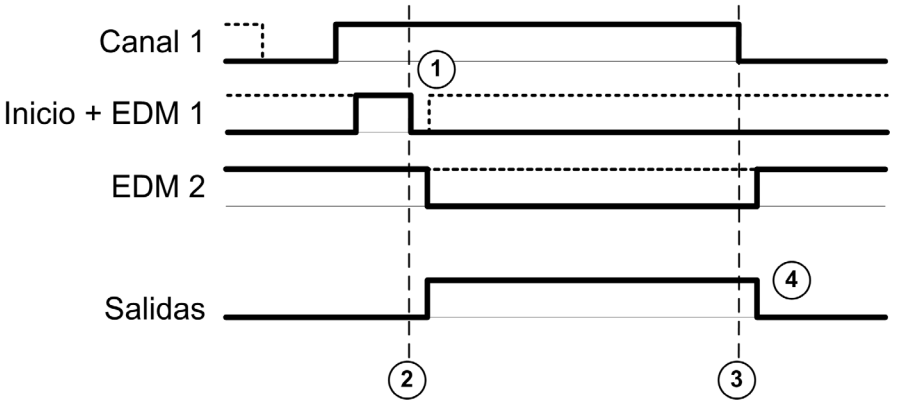
1. Una condición de inicio no monitorizado estará disponible siempre y cuando la entrada de **inicio** esté activada.
   La condición de inicio se puede validar antes que la entrada de seguridad.
   Las salidas solo se activan si se validan las condiciones de entradas de seguridad + inicio.
2. Las condiciones de entradas de seguridad + inicio son válidas.
3. La condición de las entradas de seguridad no es válida.
4. Las salidas reaccionan a las condiciones de las entradas de seguridad e inicio con un retardo determinado por las restricciones del sistema.

Inicio monitorizado

En esta tabla se presentan los tipos de módulos disponibles en una aplicación para 1 canal con un inicio monitorizado:

Referencia	Canal 1	Inicio + EDM 1	EDM 2	Salidas
TM3SAK6R	S11-S12	S33-S34	S41-S42	13-14 23-24 33-34

En esta figura se representa la gestión de activación de salidas en una aplicación para 1 canal con un inicio monitorizado:



Descripción de eventos:

1. La condición de inicio monitorizado se activa debido al flanco descendente en la entrada de **inicio**.
2. Las condiciones de entradas de seguridad + inicio son válidas.
3. La condición de las entradas de seguridad no es válida.
4. Las salidas reaccionan a las condiciones de las entradas de seguridad e inicio con un retardo determinado por las restricciones del sistema.

Aplicación para dos canales

Niveles de integridad de la seguridad y del rendimiento

En esta tabla se describen los niveles de rendimiento e integridad de seguridad asociados a la aplicación de 2 canales:

Tipo de aplicación	Nivel de rendimiento (PL) y categoría máxima (IEC/ISO 13849-1)	Nivel máximo de integridad de seguridad (SIL) (IEC/EN 62061)
Aplicación de 2 canales sin detección de cortocircuito	PL d, categoría 3	SIL 2
Aplicación de 2 canales (2 * PNP sensores) sin detección de cortocircuito	PL d, categoría 3	SIL 2
Aplicación de 2 canales con detección de cortocircuito	PL e, categoría 4	SIL 3
Aplicación de 2 canales (sensores complementarios PNP + NPN) con detección de cortocircuito	PL e, categoría 4	SIL 3

Convención para cronogramas

La descripción del comportamiento de entradas y salidas se puede basar en los cronogramas. En esos cronogramas se aplican las siguientes convenciones para estados de señales:

Comportamiento de E/S	Estado
	Activado
	Desactivado
	Opcional

Activación de salidas

Tanto las condiciones de seguridad como las condiciones de inicio deben ser válidas antes de permitir la activación de las salidas.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice el inicio monitorizado ni el inicio no monitorizado como función de seguridad.

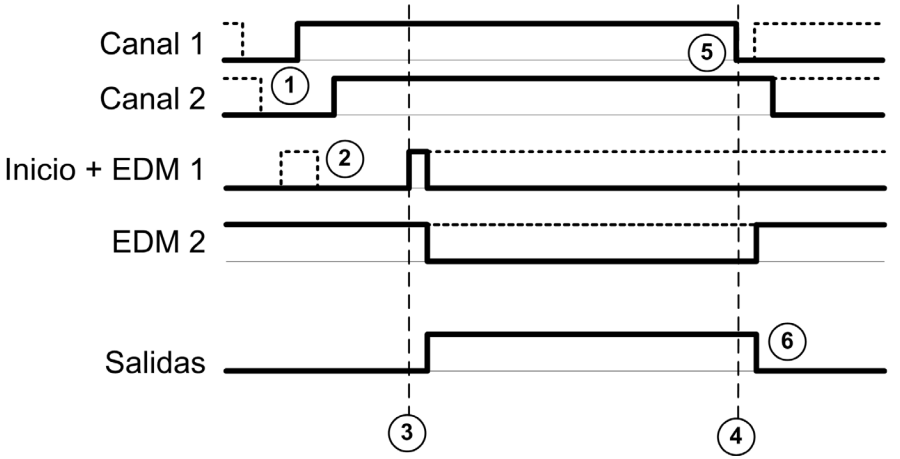
El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Inicio no monitorizado

En esta tabla se presentan los tipos de módulos disponibles en una aplicación para 2 canales con un inicio no monitorizado:

Referencia	Canal 1	Canal 2	Inicio + EDM 1	EDM 2	Salidas
TM3SAC5R	+24 V CC - A1	A2-GND	Y1-Y2	–	13-14 23-24 33-34
TM3SAF5R	S11-S12	S21-S22	S33-S39	S41-S42	
TM3SAFL5R					
TM3SAK6R	S21-S22	S31-S32			

En esta figura se representa la gestión de activación de salidas en una aplicación para 2 canales con un inicio no monitorizado:



Descripción de eventos:

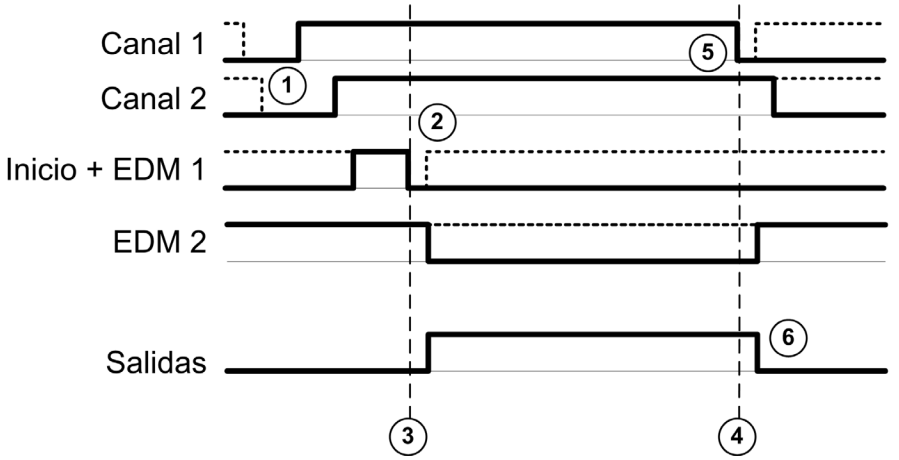
1. Las entradas **S2** y **S3** deben desactivarse antes de poderse activar las salidas. Esta condición se denomina bloqueo. Si desea obtener más información, consulte TM3 Módulos de ampliación Guía de programación de su plataforma de software.
2. Una condición de inicio no monitorizado estará disponible siempre y cuando la entrada de **inicio** esté activada.
   La condición de inicio puede validarse antes que las entradas de seguridad.
   Las salidas solo se activan si se validan las condiciones de entradas de seguridad + inicio.
3. Las condiciones de entradas de seguridad + inicio son válidas.
4. La condición de las entradas de seguridad no es válida.
5. Como mínimo, 1 entrada está desconectada.
6. Las salidas reaccionan a las condiciones de entradas de seguridad e inicio con un retardo determinado por las restricciones del sistema.

Inicio monitorizado

En esta tabla se presentan los tipos de módulos disponibles en una aplicación para 2 canales con un inicio monitorizado:

Referencia	Canal 1	Canal 2	Inicio + EDM 1	EDM 2	Salidas
TM3SAF5R	S11-S12	S21-S22	S33-S34	S41-S42	13-14 23-24 33-34
TM3SAFL5R					
TM3SAK6R	S21-S22	S31-S32			

En esta figura se representa la gestión de activación de salidas en una aplicación para 2 canales con un inicio monitorizado:



Descripción de eventos:

1. Las entradas S2 y S3 deben desactivarse antes de poderse activar las salidas. Esta condición se denomina bloqueo. Si desea obtener más información, consulte TM3 Módulos de ampliación Guía de programación de su plataforma de software.
2. La condición de inicio monitorizado se activa debido al flanco descendente en la entrada de inicio.
3. Las condiciones de entradas de seguridad + inicio son válidas.
4. La condición de las entradas de seguridad no es válida.
5. Como mínimo, 1 entrada está desconectada.
6. Las salidas reaccionan a las condiciones de entradas de seguridad e inicio con un retardo determinado por las restricciones del sistema.

Aplicación de alfombras de seguridad

Niveles de integridad de la seguridad y del rendimiento

En esta tabla se describen los niveles de rendimiento e integridad de seguridad asociados a la aplicación de alfombra de seguridad:

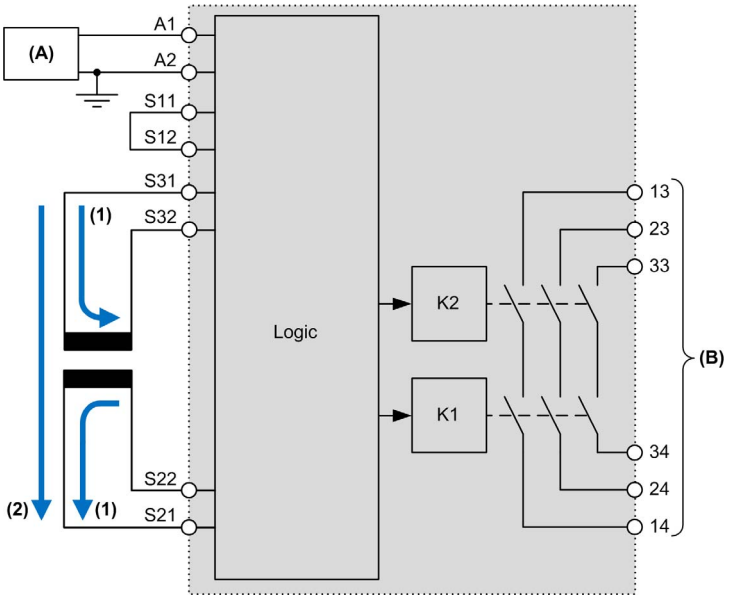
Tipo de aplicación	Nivel de rendimiento (PL) y categoría máxima (IEC/ISO 13849-1)	Nivel máximo de integridad de seguridad (SIL) (IEC/EN 62061)
Aplicación de alfombra de seguridad (fuente de corriente)	PL d, categoría 3	SIL 2

Descripción

En esta tabla se presenta el tipo de módulo disponible en una aplicación de alfombras de seguridad:

Referencia	Canal 1	Canal 2	Inicio + EDM 1	EDM 2	Salidas
TM3SAK6R	S21-S22	S31-S32	S33-S34	S41-S42	13-14 23-24 33-34

En esta figura se representa el flujo actual en una alfombra de seguridad conectada a entradas de seguridad:



(A): Fuente de corriente
(A1): 24 V CC
(A2): Pin GND
(B): Salidas
(1): Flujo actual cuando la alfombra se libera, se alimentan los relés K1 y K2.
(2): Flujo actual cuando la alfombra se encuentra bajo presión (se pisa en la alfombra), los relés K1 y K2 no se alimentan (la alfombra ofrece una ruta de cortocircuito).

Capítulo 2
Instalación de los módulos Seguridad de TM3

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene las siguientes secciones:

Sección	Apartado	Página
2.1	Reglas generales para la implementación de Seguridad de TM3	34
2.2	Instalación del módulo Seguridad de TM3	40
2.3	Requisitos eléctricos de Seguridad de TM3	52

Sección 2.1
Reglas generales para la implementación de Seguridad de TM3

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Características ambientales	35
Certificaciones y estándares	39

Características ambientales

Requisitos de la carcasa

Los componentes del módulo Seguridad de TM3 están designados como equipos industriales de zona B y clase A según IEC/CISPR publicación 11. Si se utilizan en entornos distintos de los descritos en estas normas o en entornos que no cumplan las especificaciones de este manual, puede reducirse la capacidad de cumplir los requisitos de compatibilidad electromagnética en presencia de interferencias conducidas o radiadas.

Todos los componentes del módulo Seguridad de TM3 cumplen los requisitos de la Comunidad Europea (CE) para equipos abiertos, como se define en IEC/EN 61131-2. Deben instalarse en una carcasa diseñada para las condiciones ambientales específicas y para reducir al mínimo la posibilidad de un contacto no deseado con tensiones peligrosas. Utilice carcasas metálicas para mejorar la inmunidad electromagnética de los componentes del módulo Seguridad de TM3. Utilice carcasas con mecanismo de cierre con llave para reducir al mínimo los accesos no autorizados.

El entorno del módulo Seguridad de TM3 debe estar diseñado para aumentar la duración del equipo.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Instale y utilice el módulo en un armario con clasificación IP54.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Características ambientales

Todos los componentes del módulo Seguridad de TM3 están aislados eléctricamente entre el circuito electrónico interno y los canales de entrada/salida.

Este equipo cumple los requisitos CE como se indica en la siguiente tabla. Este equipo está diseñado para el uso en un entorno industrial con un grado de contaminación 2.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Característica	Especificación mínima	Intervalo comprobado	
Cumplimiento de la norma	IEC/EN 61131-2 IEC/EN 61010-2-201	–	
Temperatura ambiente de funcionamiento	–	Instalación horizontal	De -10 a 55 °C (de 14 a 131 °F)
	–	Instalación vertical	De -10 a 35 °C (de 14 a 95 °F)
Temperatura de almacenamiento	–	De -40 a 70 °C (de -40 a 158 °F)	
Humedad relativa	–	Transporte y almacenamiento	Del 10 al 95 % (sin condensación)
	–	Funcionamiento	
Grado de contaminación	IEC/EN 60664-1	2	
Grado de protección	IEC/EN 60529	IP20	
Categoría de sobretensión	–	III (4 kV)	
Tensión nominal de aislamiento	IEC/EN 60664-1	300 V CA	
Inmunidad a la corrosión	–	Atmósfera sin gases corrosivos	
Altitud de funcionamiento	–	De 0 a 2000 m (de 0 a 6560 ft)	
Altitud de almacenamiento	–	De 0 a 3000 m (de 0 a 9840 ft)	

NOTA: Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.

Característica	Especificación mínima	Intervalo comprobado	
Resistencia a las vibraciones	–	Montaje en panel o montado en un riel DIN (segmento DIN)	3,5 mm (0,04 in) amplitud fija de 5 a 8,4 Hz 9,8 m/s^2 o 32,15 ft/s^2 (1 g_n) aceleración fija de 8,4 a 150 Hz
Resistencia a impactos mecánicos	–	147 m/s^2 o 482,285 ft/s^2 (15 g) para una duración de 11 ms	
NOTA: Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.			

Susceptibilidad electromagnética

Los componentes del módulo Seguridad de TM3 cumplen las especificaciones de susceptibilidad electromagnética como se indica en la tabla:

Característica	Especificación mínima	Intervalo comprobado		
Descarga electrostática	IEC/EN 61000-4-2	8 kV (descarga en el aire) 4 kV (descarga por contacto)		
Campo electromagnético radiado	IEC/EN 61000-4-3	10 V/m (de 80 MHz a 1 GHz) 3 V/m (de 1,4 GHz a 2 GHz) 1 V/m (de 2 a 3 GHz)		
Ráfaga de transitorios rápidos	IEC/EN 61000-4-4	Líneas de alimentación de CA/CC	2 kV	
		Salidas de relé	2 kV	
		E/S de 24 V CC	1 kV	
Inmunidad a sobretensión	IEC/EN 61000-4-5 IEC/EN 61131-2	–	CM(1)	DM(2)
		Líneas de alimentación de CC	0,5 kV	0,5 kV
		Salidas de relé	2 kV	1 kV
		E/S de 24 V CC	0,5 kV	0,5 kV
		Cable blindado (entre blindaje y conexión a tierra)	1 kV	–

(1) Modo común
(2) Modo diferencial

NOTA: Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.

Característica	Especificación mínima	Intervalo comprobado
Campo electromagnético inducido	IEC/EN 61000-4-6	10 Vrms (de 0,15 a 80 MHz)
Emisión radiada	IEC/EN 55011 (IEC/CISPR publicación 11)	Clase A, distancia de 10 m: ● De 30 a 230 MHz: 40 dBµV/m QP ● De 230 MHz a 1 GHz: 47 dBµV/m QP

(1) Modo común
(2) Modo diferencial

NOTA: Los rangos comprobados pueden indicar valores que sobrepasen los de la norma IEC. No obstante, nuestras normas internas definen los elementos necesarios para entornos industriales. En cada caso, recomendamos las especificaciones mínimas siempre que se indiquen.

Certificaciones y estándares

Introducción

Los módulos Seguridad de TM3 están diseñados para adaptarse a las principales normas nacionales e internacionales referentes a los dispositivos de control industrial electrónico:

- EN 62061
- EN ISO 13849-1
- IEC/EN 61131-2

Los módulos Seguridad de TM3 han obtenido las distinciones de conformidad siguientes:

- UL
- CSA
- CE
- RCM
- EAC
- CCC

Sección 2.2
Instalación del módulo Seguridad de TM3

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Requisitos de instalación y mantenimiento	41
Directrices de instalación	44
Riel DIN (segmento DIN)	45
Montaje de un módulo en un controlador o módulo receptor	48
Desmontaje de un módulo receptor o controlador	50
Montaje de un módulo Seguridad de TM3 directamente en la superficie de un panel	51

Requisitos de instalación y mantenimiento

Antes de comenzar

Debe leer y comprender este capítulo antes de empezar a instalar el sistema.

El uso y la aplicación de la información contenida en el presente documento requieren experiencia en diseño y programación de sistemas de control automatizados. Solamente el usuario, el fabricante o el integrador saben cuáles son las condiciones y los factores presentes durante la instalación y la configuración, el funcionamiento y el mantenimiento de la máquina o del proceso, por lo que pueden decidir la automatización y el equipo asociado, así como las medidas de seguridad y los enclavamientos relacionados que se pueden utilizar de forma efectiva y correcta. Al seleccionar el equipo de control y automatización, y cualquier otro equipo o software relacionado, para una determinada aplicación, también debe tener en cuenta todas las normativas y estándares locales, regionales o nacionales.

Preste especial atención al cumplir la información sobre seguridad, los distintos requisitos eléctricos y los estándares normativos que podrían aplicarse a su máquina o proceso en el uso de este equipo.

Desconexión de la alimentación

Se deben montar e instalar todas las opciones y los módulos antes de instalar el sistema de control en un segmento de montaje, una placa de montaje o un panel. Retire el sistema de control de su segmento de montaje, placa de montaje o panel antes de desmontar el equipo.

⚠ ⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

Consideraciones sobre la programación

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Entorno operativo

Este equipo ha sido diseñado para funcionar fuera de cualquier ubicación peligrosa. Instale el equipo únicamente en zonas sin atmósfera peligrosa.

⚠ PELIGRO

POSIBILIDAD DE EXPLOSIÓN

Instale y utilice el equipo únicamente en ubicaciones no peligrosas.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Instale y utilice este equipo de acuerdo con las condiciones descritas en las características medioambientales.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Consideraciones de instalación

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- En caso de que exista riesgo para el personal o los equipos, utilice los enclavamientos de seguridad adecuados.
- Instale y utilice este equipo en una carcasa con capacidad adecuada para el entorno correspondiente.
- Utilice las fuentes de alimentación del actuador y el sensor solo para proporcionar alimentación a los sensores o los actuadores conectados al módulo.
- La línea de alimentación y los circuitos de salida deben estar equipados con cables y fusibles que cumplan los requisitos normativos locales y nacionales relativos a la tensión y la corriente nominales del equipo en cuestión.
- No desmonte, repare ni modifique este equipo.
- No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas ni a conexiones designadas como No Connection (N.C.).

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

NOTA: Los tipos de fusibles JDYX2 o JDYX8 están reconocidos por UL y aprobados por CSA.

Directrices de instalación

Introducción

Los módulos de ampliación TM3 se montan conectándolos a un Logic Controller o a un módulo receptor.

El Logic Controller o el módulo receptor y sus módulos de ampliación pueden instalarse en un carril DIN (segmento DIN).

Posición de montaje y distancias mínimas

La posición de montaje y las distancias mínimas de los módulos de ampliación deben adaptarse a las reglas definidas por el sistema de hardware apropiado. Consulte el *capítulo de instalación* de la documentación del *Hardware del controlador* de su controlador específico.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Coloque los dispositivos que disipen más calor en la parte superior del armario y asegure una ventilación adecuada.
- Evite situar este equipo cerca o encima de dispositivos que puedan provocar sobrecalentamiento.
- Instale el equipo en una ubicación que proporcione el mínimo de espacios libres desde todas las estructuras adyacentes y todo el equipo, tal como se indica en este documento.
- Instale todo el equipo según las especificaciones de la documentación relacionada.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

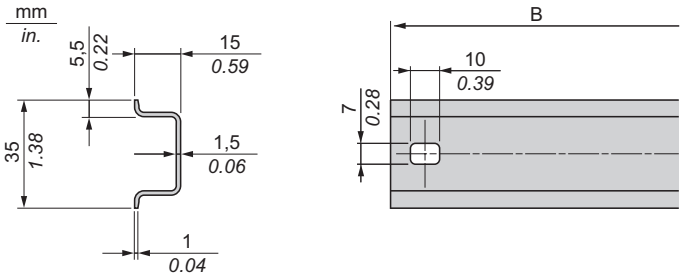
Riel DIN (segmento DIN)

Dimensiones del carril DIN, segmento DIN

Puede montar el controlador o el receptor y sus ampliaciones en un segmento DIN de 35 mm carril DIN (segmento DIN). Se puede adjuntar a una superficie de montaje lisa o suspender de un bastidor EIA o en un armario NEMA.

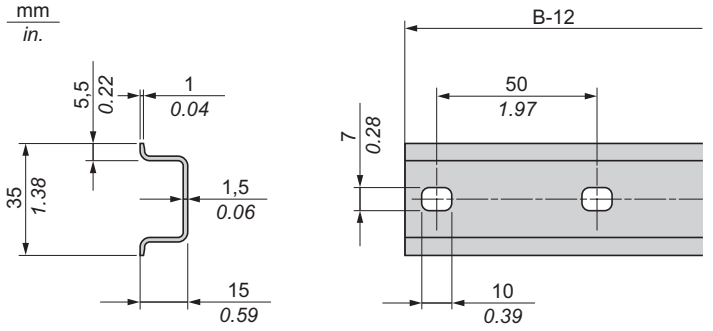
Rieles DIN simétricos (segmento DIN)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN (segmento DIN) para el rango de montaje en pared:



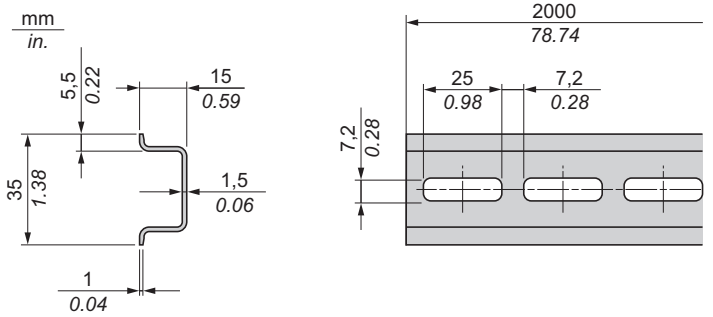
Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B)
NSYSDR50A	A	450 mm (17,71 pulg.)
NSYSDR60A	A	550 mm (21,65 pulg.)
NSYSDR80A	A	750 mm (29,52 pulg.)
NSYSDR100A	A	950 mm (37,40 pulg.)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN simétricos (segmento DIN) para el rango de las carcasas de metal:



Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B-12 mm)
NSYSDR60	A	588 mm (23,15 pulg.)
NSYSDR80	A	788 mm (31,02 pulg.)
NSYSDR100	A	988 mm (38,89 pulg.)
NSYSDR120	A	1.188 mm (46,77 pulg.)

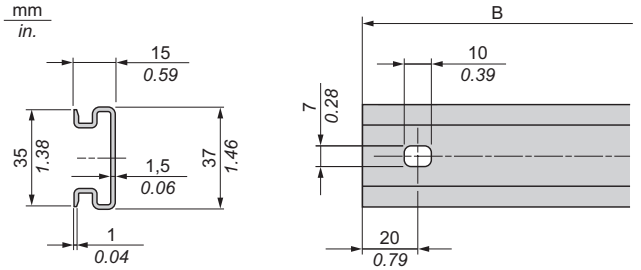
En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN simétricos (segmento DIN) de 2.000 mm (78,74 pulg.):



Referencia	Tipo	Longitud del segmento
NSYSDR200[1]	A	2.000 mm (78,74 pulg.)
NSYSDR200D[2]	A	
1 Acero galvanizado sin perforaciones **2** Acero galvanizado perforado		

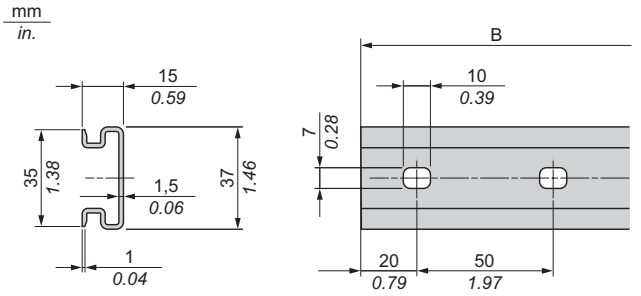
Rieles DIN de doble perfil (segmento DIN)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN de doble perfil (segmentos DIN) para el rango de montaje en pared:



Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B)
NSYDPR25	W	250 mm (9,84 pulg.)
NSYDPR35	W	350 mm (13,77 pulg.)
NSYDPR45	W	450 mm (17,71 pulg.)
NSYDPR55	W	550 mm (21,65 pulg.)
NSYDPR65	W	650 mm (25,60 pulg.)
NSYDPR75	W	750 mm (29,52 pulg.)

En la ilustración y la tabla siguientes se muestran las referencias de los rieles DIN de doble perfil (segmento DIN) para el rango de montaje en el suelo:



Referencia	Tipo	Longitud del segmento (B)
NSYDPR60	F	588 mm (23,15 pulg.)
NSYDPR80	F	788 mm (31,02 pulg.)
NSYDPR100	F	988 mm (38,89 pulg.)
NSYDPR120	F	1.188 mm (46,77 pulg.)

Montaje de un módulo en un controlador o módulo receptor

Introducción

En esta sección se describe cómo montar un módulo de ampliación en un controlador, en un módulo receptor o en otros módulos.

⚠ ⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

Tras la conexión de módulos nuevos al controlador, directamente o a través de un transmisor/receptor, actualice y vuelva a descargar el programa de aplicación antes de que el sistema vuelva a entrar en servicio. Si no revisa el programa de aplicación de forma que refleje la incorporación de nuevos módulos, puede que las E/S situadas en el bus de ampliación dejen de funcionar con normalidad.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice solo software aprobado por Schneider Electric para este equipo.
- Actualice el programa de aplicación siempre que cambie la configuración de hardware física.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Montaje de un módulo en un controlador o un módulo receptor

En el procedimiento siguiente se muestra cómo montar un controlador o un módulo receptor en un módulo.

Paso	Acción
1	Retire cualquier fuente de alimentación y desmonte el conjunto de E/S del controlador existente de su raíl DIN.
2	Quite la etiqueta del conector de ampliación del controlador o del módulo de ampliación exterior instalado.
3	Compruebe que el dispositivo de bloqueo *(véase Modicon TM3, Módulos transmisores y receptores, Guía de hardware)* del nuevo módulo está en la posición superior.
4	Alinee el conector del bus interno del lado izquierdo del módulo con el conector del bus interno del lado derecho del controlador, módulo receptor o módulo de ampliación.
5	Presione el nuevo módulo hacia el controlador, el módulo receptor o el módulo de ampliación hasta que encaje firmemente en su lugar.
6	Presione el dispositivo de bloqueo *(véase Modicon TM3, Módulos transmisores y receptores, Guía de hardware)* de la parte superior del nuevo módulo para fijarlo al controlador, al módulo receptor o al módulo de ampliación instalado previamente.

Desmontaje de un módulo receptor o controlador

Introducción

En esta sección se describe cómo desmontar un módulo de un controlador o un módulo receptor.

⚠ ⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

Desmontaje de un módulo receptor o controlador

En el procedimiento siguiente se describe cómo desmontar un módulo de un módulo receptor o controlador.

Paso	Acción
1	Desconecte toda la alimentación eléctrica del sistema de control.
2	Desmonte el controlador y los módulos montados del segmento de montaje.
3	Empuje el dispositivo de bloqueo *(véase Modicon TM3, Digital I/O Modules, Hardware Guide)* desde la parte inferior del módulo para desacoplarlo del controlador o módulo receptor.
4	Separe el módulo del controlador o el módulo receptor.

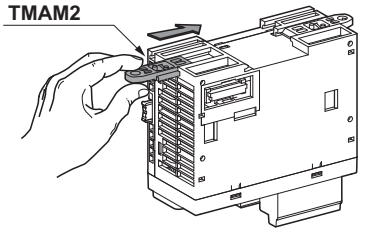
Montaje de un módulo Seguridad de TM3 directamente en la superficie de un panel

Descripción general

En esta sección se muestra cómo instalar un módulo Seguridad de TM3 empleando el kit de montaje sobre panel y la ubicación de los orificios de montaje del módulo.

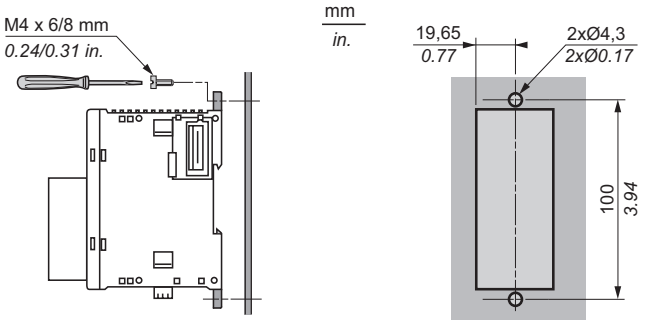
Instalación del kit de montaje sobre panel

A continuación se muestra cómo instalar una regleta de montaje:

Paso	Acción
1	Inserte la regleta de montaje TMAM2 en el slot de la parte superior del módulo Seguridad de TM3. 

Ubicación de los orificios de montaje

En el siguiente diagrama se muestran los orificios de montaje del módulo Seguridad de TM3:



Sección 2.3
Requisitos eléctricos de Seguridad de TM3

Contenido de esta sección

Esta sección contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Prácticas recomendadas relativas al cableado	53
Características de la fuente de alimentación de CC	61

Prácticas recomendadas relativas al cableado

Descripción general

En esta sección se describen las directrices de cableado y las prácticas recomendadas asociadas que se deben respetar al utilizar los módulos Seguridad de TM3.

⚠ ⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O ARCO ELÉCTRICO

- Desconecte la alimentación de todos los equipos, incluidos los dispositivos conectados, antes de retirar cualquier cubierta o compuerta, o bien antes de instalar o retirar cualquier accesorio, hardware, cable o conductor salvo en las condiciones indicadas en la guía de hardware de este equipo.
- Utilice siempre un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada para confirmar la ausencia de alimentación eléctrica cuando y donde se indique.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, elementos de hardware, cables y conductores y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de aplicar alimentación eléctrica a la unidad.
- Aplique solo la tensión especificada cuando utilice este equipo y los productos asociados.

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta las posibles modalidades de fallo de rutas de control y, para ciertas funciones de control críticas, proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Algunas funciones de control críticas son, por ejemplo, la parada de emergencia y la parada de sobrecarrera, un corte de alimentación o un reinicio.
- Para las funciones críticas de control deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos de transmisión imprevistos o fallos del enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las normativas de seguridad locales.[1]
- Cada instalación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

[1] Para obtener información adicional, consulte NEMA ICS 1.1 (última edición), "Safety Guidelines for the Application, Installation, and Maintenance of Solid State Control" (Directrices de seguridad para la aplicación, la instalación y el mantenimiento del control de estado estático) y NEMA ICS 7.1 (última edición), "Safety Standards for Construction and Guide for Selection, Installation and Operation of Adjustable-Speed Drive Systems" (Estándares de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y utilización de sistemas de unidades de velocidad ajustable) o su equivalente aplicable a la ubicación específica.

Conexión a tierra funcional (FE) en un carril DIN (segmento DIN)

El carril DIN (segmento DIN) del sistema es común en el plano de la conexión a tierra funcional (FE) y siempre debe montarse en una placa de conexiones conductora.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Conecte el segmento DIN a la toma de tierra funcional (FE) de la instalación.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Directrices de cableado

Se deben aplicar las siguientes reglas al cablear un módulo Seguridad de TM3:

- Los cables de E/S y comunicación deben estar separados de los cables de alimentación. Enrute estos dos tipos de cableado mediante conductos de cable independientes.
- Compruebe que el entorno y las condiciones de funcionamiento cumplan los valores de las especificaciones.
- Utilice los tamaños de cable correctos para cumplir los requisitos de tensión y corriente.
- Utilizar conductores de cobre.
- Utilizar cables de par trenzado blindados para E/S.
- Utilizar cables de par trenzado blindados para redes y bus de campo.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

- Utilice cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación.
- Conecte a tierra los cables blindados para todas las E/S rápidas, las E/S analógicas y las señales de comunicación en un único punto[1].
- Enrute las comunicaciones y los cables de E/S por separado de los cables de alimentación.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

[1]La conexión a tierra multipunto se admite si las conexiones se efectúan con una placa de conexión a tierra equipotencial dimensionada para ayudar a evitar daños en el blindaje del cable en caso de corrientes de cortocircuito del sistema de alimentación.

Reglas para el bloque de terminales de tornillo extraíble

En las siguientes tablas se muestran los tipos y tamaños de cables para un **paso de 3,81 mm (0,15 pulg.)** en bloque de terminales de tornillo extraíble (E/S y fuente de alimentación):

mm / in. 9 / 0.35								
mm^2	0,14…1,5	0,14…1,5	0,25…0,5	0,25…1,5	2 x 0,14…0,5	2 x 0,14…0,75	2 x 0,25…0,34	2 x 0,5
AWG	*26…16*	*26…16*	*24...20*	*24...16*	*2 x 26…20*	*2 x 26…18*	*2 x 24…22*	*2 x 20*

Ø 2,5 mm (*0.1 in.*)	C	N•m	0,22
		lb-in	*2.0*

En las siguientes tablas se muestran los tipos y tamaños de cables para un **paso de 5,08 mm (0,20 pulg.)** en bloque de terminales de tornillo extraíble (salidas):

mm / in. 10 / 0.39								
mm^2	0,2…2,5	0,2…2,5	0,25…2,5	0,25…2,5	2 x 0,2…1,5	2 x 0,2…1,5	2 x 0,25…1,0	2 x 0,5...1,5
AWG	*24…12*	*24…12*	*24...12*	*24...12*	*2 x 24…16*	*2 x 24…16*	*2 x 24…18*	*2 x 20...16*

Ø 3,5 mm (*0.14 in.*)	C	N•m	0,51
		lb-in	*4.5*

Es obligatorio el uso de conductores de cobre.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable adecuados para la capacidad de corriente de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm^2 (AWG 20) que resistan una temperatura nominal de como mínimo 90 °C (194 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o el cableado de salidas de relé de más de 2 A, utilice conductores de 1,0 mm^2 (AWG 16) como mínimo que resistan una temperatura nominal de al menos 90 °C (194 °F).

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

La aplicación del par por encima del límite puede dañar las roscas y los tornillos de los terminales.

AVISO
EQUIPO INOPERATIVO No apriete los bornes de tornillo más allá del par de apriete máximo indicado (Nm / lb-in). **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.**

Reglas para el bloque de terminales de resorte extraíble

En las siguientes tablas se muestran los tipos y tamaños de cables para un **paso de 3,81 mm (0,15 pulg.)** en bloque de terminales de resorte extraíble (E/S y fuente de alimentación):

mm / in. 9 / 0.35				
mm^2	0.2…1.5	0.2…1.5	0.25…1.0	0.25…0.5
AWG	*24…16*	*24…16*	*23...18*	*23...21*

En las siguientes tablas se muestran los tipos y tamaños de cables para un **paso de 5,08 mm (0,20 pulg.)** en bloque de terminales de resorte extraíble (salidas):

mm / in. 10 / 0.39					
mm^2	0.2…2.5	0.2…2.5	0.25…2.5	0.25…2.5	2 x 0.5...1
AWG	*24…12*	*24…12*	*24...12*	*24...12*	*2 x 20...18*

Es obligatorio el uso de conductores de cobre.

⚠ PELIGRO
PELIGRO DE INCENDIO ● Utilice únicamente los tamaños de cable adecuados para la capacidad de corriente de los canales de E/S y las fuentes de alimentación. ● Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm^2 (AWG 20) que resistan una temperatura nominal de como mínimo 90 °C (194 °F). ● Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o el cableado de salidas de relé de más de 2 A, utilice conductores de 1,0 mm^2 (AWG 16) como mínimo que resistan una temperatura nominal de al menos 90 °C (194 °F). **El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.**

Los conectores de la abrazadera de resorte del bloque de terminales están diseñados para un solo conductor o extremo de cable. En el caso de dos conductores con un mismo conector, estos deberán instalarse con un extremo de cable de doble conductor con el fin de evitar que se aflojen.

⚠ ⚠ PELIGRO

LOS CABLES SUELTOS CAUSAN DESCARGAS ELÉCTRICAS

No inserte más de un conductor por cada conector de los bloques de terminales de resorte a menos que utilice un extremo de cable de doble conductor (puntera).

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

Protección de salidas frente a daños por carga inductiva

En función de la carga, es posible que sea necesario un circuito de protección para las salidas ubicadas en los controladores y determinados módulos. Las cargas inductivas con tensiones de CC pueden crear reflexiones de tensión que provocarán un rebasamiento que dañará o acortará la vida útil de los dispositivos de salida.

⚠ ATENCIÓN

DAÑOS EN EL CIRCUITO DE SALIDA DEBIDOS A CARGAS INDUCTIVAS

Utilice un circuito o dispositivo de protección externo adecuado para reducir el riesgo de daños por carga de corriente continua inductiva.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar lesiones o daño al equipo.

Si el controlador o el módulo contienen salidas de relé, estos tipos de salidas pueden soportar hasta 240 V CA. El daño inductivo a este tipo de salidas puede provocar contactos soldados y pérdida de control. Todas las cargas inductivas deben incluir un dispositivo de protección, como un limitador de picos, un circuito RC o un diodo de retorno. Estos relés no soportan cargas capacitivas.

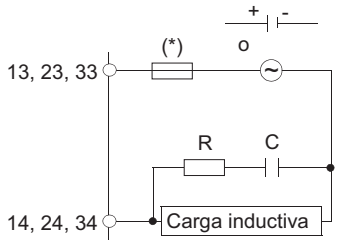
⚠ ADVERTENCIA

SALIDAS DE RELÉ SOLDADAS Y CERRADAS

- Proteja siempre las salidas de relé contra daños de carga de corriente alterna inductiva utilizando un circuito o dispositivo protector externo adecuado.
- No conecte salidas de relé a cargas capacitivas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

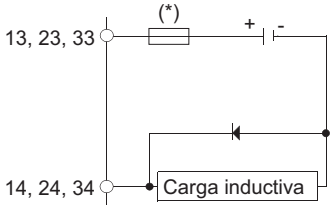
Circuito de protección A: este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de AC y DC.



(*) Fusibles. Consulte las características eléctricas para conocer los valores de los fusibles.

- C representa un valor comprendido entre 0,1 y 1 µF.
- R representa una resistencia que tiene aproximadamente el mismo valor de resistencia que la carga.

Circuito de protección B: este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de DC.

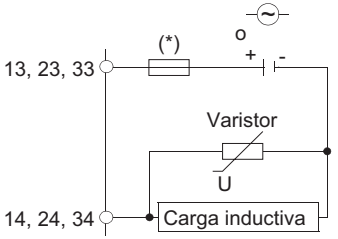


(*) Fusibles. Consulte las características eléctricas para conocer los valores de los fusibles.

Utilice un diodo con las siguientes características:

- Tensión inversa no disruptiva: tensión de alimentación del circuito de carga × 10.
- Corriente directa: superior a la corriente de carga.

Circuito de protección C: este circuito de protección se puede utilizar para circuitos de alimentación de cargas de AC y DC.



(*) Fusibles. Consulte las características eléctricas para conocer los valores de los fusibles.

- En aplicaciones en las que la carga inductiva se conecta y desconecta con frecuencia y/o rapidez, asegúrese de que la clasificación de energía continua (J) del varistor sea al menos un 20 % superior a la energía de la carga máxima.

Características de la fuente de alimentación de CC

Descripción general

En esta sección se proporciona información sobre las características de la fuente de alimentación de CC.

Rango de tensión de la fuente de alimentación

Si no se mantiene el rango de tensión especificado, es posible que las salidas no se activen como se espera. Utilice los dispositivos de bloqueo de seguridad y los circuitos de control de la tensión apropiados.

⚠ PELIGRO

PELIGRO DE INCENDIO

- Utilice únicamente los tamaños de cable adecuados para la capacidad de corriente de los canales de E/S y las fuentes de alimentación.
- Para el cableado de las salidas de relé (2 A), utilice conductores de al menos 0,5 mm^2 (AWG 20) que resistan una temperatura nominal de como mínimo 90 °C (194 °F).
- Para los conductores comunes del cableado de salidas de relé (7 A) o el cableado de salidas de relé de más de 2 A, utilice conductores de 1,0 mm^2 (AWG 16) como mínimo que resistan una temperatura nominal de al menos 90 °C (194 °F).

El incumplimiento de estas instrucciones podrá causar la muerte o lesiones serias.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Características de la fuente de alimentación de CC

La fuente de alimentación de 24 V CC debe cumplir con las normativas para las tensiones muy bajas con separación de seguridad:

- Tensión de protección muy baja (PELV) de acuerdo con IEC/EN 60950-1 o
- Tensión extrabaja de seguridad (SELV) de acuerdo con IEC/EN 60204-1, EN 50178/IEC 62103 y IEC 60364-4-4.

Estas fuentes de alimentación están aisladas entre los circuitos eléctricos de entrada y salida de la fuente de alimentación.

⚠ ADVERTENCIA

POSIBILIDAD DE SOBRECALENTAMIENTO E INCENDIO

- No conecte el equipo directamente a la tensión de línea.
- Utilice solo fuentes de alimentación PELV o SELV aisladas para proporcionar energía al equipo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Parte II
Módulos Seguridad de TM3

Contenido de esta parte

Esta parte contiene los siguientes capítulos:

Capítulo	Nombre del capítulo	Página
3	Módulo TM3SAC5R/TM3SAC5RG, 1 función Cat3	65
4	Módulo TM3SAF5R/TM3SAF5RG, 1 Función Cat4	75
5	Módulo TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG, 2 funciones Cat3	85
6	Módulo TM3SAK6R/TM3SAK6RG, 3 funciones Cat4	97

Capítulo 3
Módulo TM3SAC5R/TM3SAC5RG, 1 función Cat3

Descripción general

En este capítulo se describe el módulo TM3SAC5R•, sus características y su conexión.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TM3SAC5R / TM3SAC5RG	66
Características de TM3SAC5R/TM3SAC5RG	68
Diagrama de cableado de TM3SAC5R/TM3SAC5RG	72

Presentación de TM3SAC5R / TM3SAC5RG

Descripción general

Las principales características de los módulos TM3SAC5R (tornillo) y TM3SAC5RG (resorte) son:

- 1 canal o 2 canales
- 24 V CC
- Terminal de tornillo o resorte extraíble

Características principales

En esta tabla se describen las características principales del módulo TM3SAC5R•:

Característica		Valor
Número de canales de entrada de seguridad		2
Iniciar modalidad		No monitorizado
Tensión de alimentación		24 V CC - de 15 a +20 %
Número de salidas		3 salidas de relé paralelas, categoría de parada 0
Tensión de salida nominal		24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por ruta de salida
Tipo de conexión	TM3SAC5R	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	TM3SAC5RG	Bloque de terminales de resorte extraíble
Peso		190 g (6,70 onzas)

Aplicaciones asociadas

En esta tabla se define el tipo y ejemplo de las aplicaciones que pueden asociarse al módulo TM3SAC5R•:

Tipo de aplicación	Ejemplo de aplicación
Aplicación de 1 canal *(véase página 24)*	• Monitorización de circuitos de parada de emergencia de 1 canal • Monitorización de interruptores de fin de carrera de 1 canal en dispositivos protectores
Aplicación de 2 canales sin detección de cortocircuito *(véase página 27)*	• Monitorizar circuitos de parada de emergencia de 2 canales sin detección de cortocircuito • Monitorizar interruptores de final de carrera de 2 canales en dispositivos protectores sin detección de cortocircuito

Indicador LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:

En esta tabla se proporciona la descripción de los indicadores del TM3SAC5R• estado del módulo LED:

Indicador LED	Color	Estado	Descripción
Bus	Verde	Intermitente	El módulo recibe la fuente de alimentación de 5 V CC del Bus de TM3 y el Bus de TM3 está activo.
A1/A2	Verde	Activado	La fuente de alimentación de +24 V CC proporcionada al módulo está en la tolerancia de tensión.
		Intermitente	Tiempo de espera Bus de TM3: se mantiene el funcionamiento seguro.
Err	Rojo	Activado	La fuente de alimentación de +24 V CC proporcionada al módulo está fuera de la tolerancia de tensión.
		Intermitente	Tiempo de espera Bus de TM3: se desactiva la salida de seguridad (apagado).
Start	Verde	Activado	Condición de inicio válida (el circuito entre Y1-Y2 está cerrado).
K1	Verde	Activado	Relé K1 energizado (cerrado)
		Intermitente	Esperando condición de inicio
K2	Verde	Activado	Relé K2 energizado (cerrado)
		Intermitente	Esperando condición de inicio

Características de TM3SAC5R/TM3SAC5RG

Introducción

En esta sección se ofrece una descripción de las características de los módulos de seguridad TM3SAC5R/TM3SAC5RG.

Consulte también las Características ambientales *(véase página 35)*.

⚠ ADVERTENCIA

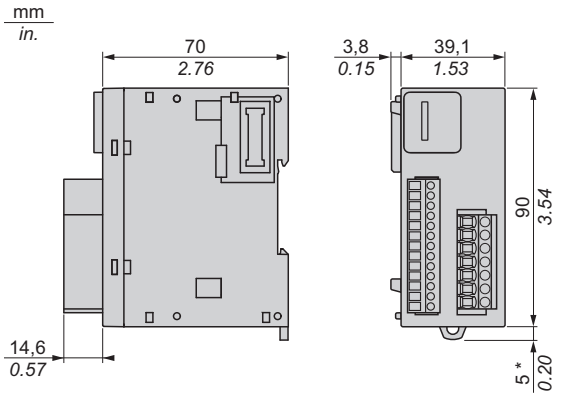
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Dimensiones

En este diagrama se muestran las dimensiones externas de los módulos de seguridad TM3SAC5R/TM3SAC5RG:



* 8,5 mm (0,33 pulg.) cuando se retira la abrazadera.

Relacionadas con la seguridad

El módulo TM3SAC5R• es un módulo de seguridad para monitorizar la parada de emergencia y los interruptores de fin de carrera en dispositivos protectores, según las normas ISO/EN 13849, IEC/EN 62061, IEC/EN 61058. El módulo presenta estas características relacionadas con la seguridad:

Característica	Valor	Diseñado según las especificaciones
Nivel de integridad de seguridad (SIL)	2	IEC/EN 61508-1:2010
Límite de solicitud de nivel de integridad de seguridad (SILCL)	2	IEC/EN 62061:2005
Fracción de fallo seguro (SFF)	95 %	IEC/EN 61508-1:2010
Tolerancia de errores de hardware (HFT)	1	IEC/EN 61508-1:2010
Tipo	A	IEC/EN 61508-1:2010
Modalidad de funcionamiento	Modalidad de alta demanda	IEC/EN 61508-1:2010
Probabilidad de fallos peligrosos por hora (PFHd)	$30 * 10^{-9}$ / h (1)	IEC/EN 61508-1:2010
	$5 * 10^{-9}$ / h (2)	
Tiempo medio para fallos peligrosos (MTTFd)	85 años(1)	ISO/EN 13849-1:2008
	500 años(2)	
Nivel de rendimiento (PL) categoría (cat.)	PL d. cat. 3	ISO/EN 13849-1:2008
Cobertura del diagnóstico (DC)	95 %	ISO/EN 13849-1:2008
Vida útil	20 años	–
Tiempo de respuesta	20 ms	–
Intervalo de prueba (PTI)	Ninguna	–
Categoría de parada	0	IEC/EN 60204-1
Inicio	Manual o automático	–
Rutas	• 3 rutas de habilitación • 1 ruta de señalización	–

NOTA: Estos módulos contienen relés electromecánicos, de modo que los valores MTTFd y PFHd reales varían en función de la carga de aplicación y del ciclo de servicio.

(1) 60 ciclos de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 1 A
(2) 1 ciclo de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 4 A

Característica	Valor	Diseñado según las especificaciones
Realimentación	Lazo de realimentación para supervisar contactores externos.	–
Estado de seguridad definido	Los módulos Seguridad de TM3 están en estado de seguridad definido cuando sus salidas están desactivadas (relés internos sin energía; ruta de salida abierta).	–
NOTA: Estos módulos contienen relés electromecánicos, de modo que los valores MTTFd y PFHd reales varían en función de la carga de aplicación y del ciclo de servicio. **(1)** 60 ciclos de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 1 A **(2)** 1 ciclo de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 4 A		

Fuente de alimentación

En esta tabla se describen las características de la fuente de alimentación del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Tensión de alimentación	IEC 60038	24 V CC - de 15 a +20 %
Protección de fusible externo (máximo)		Retardo de 4 A (clase gG)
Consumo	Tensión de alimentación de 24 V CC	3,6 W
	Bus de TM3 (5 V CC)	0,2 W

Circuito de control

En esta tabla se describen las características del circuito de control del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Tensión de entrada (alta)	Mínima	20,4 V CC
	Nominal	24 V CC
	Máxima	28,8 V CC
Tensión de entrada (baja)	Nominal	0 V CC
Corriente de entrada (alta)	Nominal	70 mA
	Máxima	150 mA
Corriente de entrada (baja)	Nominal	0 mA

Característica		Valor
Tiempo de respuesta		≤ 20 ms
Retardo	Activado	≤ 100 ms
	Reiniciar	≤ 300 ms

Circuito de salida

En esta tabla se describen las características del circuito de salida del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Conmutación de corriente máxima de cada salida	AC-15: 230 V CA	5 A
	DC-13: 24 V CC	4 A
Conmutación de tensión y corriente mínima (nunca se utiliza un nuevo contacto con las cargas más altas)		17 V, 10 mA
Corriente máxima	Por ruta de salida	6 A
	Suma de la corriente en todas las rutas de salida	≤ 18 A
Protección de fusible externo (máximo)	Fusible con retardo (clase gG)	4 A
	Fusible de fusión rápida	6 A
Operaciones de conmutación máxima		10^7

Diagrama de cableado de TM3SAC5R/TM3SAC5RG

Introducción

Estos módulos de seguridad tienen un bloque de terminales de tornillo o resorte extraíble integrado para la conexión de las entradas y las salidas.

Normas de cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado *(véase página 53)*.

La fuente de alimentación de 24 V CC debe ser de muy baja tensión de protección (PELV) o de tensión extrabaja de seguridad (SELV) y cumplir los requisitos de la norma IEC/EN 60204-1. Estas fuentes de alimentación están aisladas entre los circuitos eléctricos de entrada y salida de la fuente de alimentación.

⚠ ADVERTENCIA

POSIBILIDAD DE SOBRECALENTAMIENTO E INCENDIO

- No conecte el equipo directamente a la tensión de línea.
- Utilice solo fuentes de alimentación PELV o SELV aisladas para proporcionar energía al equipo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

Coloque un fusible con la capacidad adecuada en la línea de alimentación de entrada primaria y en las salidas, como se describe en la documentación relacionada.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Diagrama de cableado de la parada de emergencia

Tanto las condiciones de seguridad como las condiciones de inicio deben ser válidas antes de permitir la activación de las salidas.

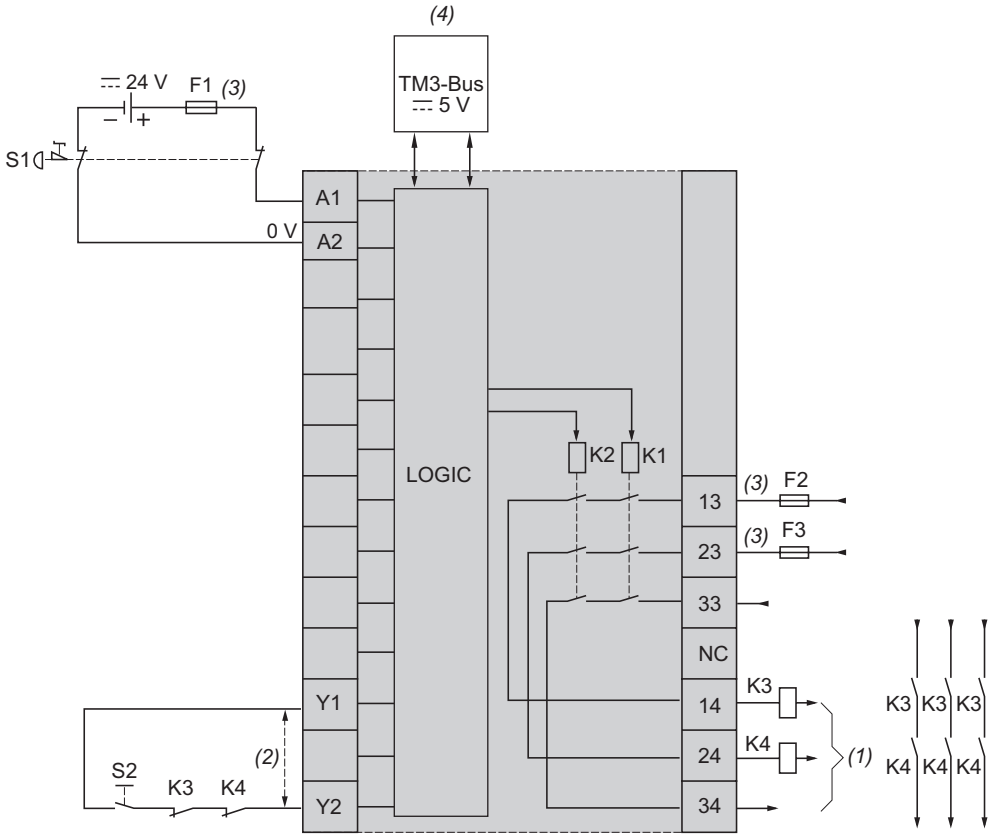
⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice el inicio monitorizado ni el inicio no monitorizado como función de seguridad.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de parada de emergencia en un módulo TM3SAC5R•:



S1: Conmutador de parada de emergencia
S2: Conmutador de inicio
(1): Salidas de seguridad
(2): Para un inicio automático, conecte directamente los terminales **[Y1]** y **[Y2]**. Si desea obtener más información, consulte TM3 Módulos de ampliación Guía de programación de su plataforma de software.
(3): Fusibles. Consulte las características eléctricas para conocer los valores de los fusibles.
(4): Ninguna comunicación no relacionada con la seguridad de Bus de TM3 con logic controller.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice los datos transferidos con el Bus de TM3 para tareas funcionales relacionadas con la seguridad.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Capítulo 4
Módulo TM3SAF5R/TM3SAF5RG, 1 Función Cat4

Descripción general

En este capítulo se describe el módulo TM3SAF5R•, sus características y su conexión.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TM3SAF5R / TM3SAF5RG	76
Características de TM3SAF5R/TM3SAF5RG	78
Diagrama de cableado de TM3SAF5R/TM3SAF5RG	82

Presentación de TM3SAF5R / TM3SAF5RG

Descripción general

Las características principales de los módulos TM3SAF5R (tornillo) y TM3SAF5RG (resorte) son:

- 2 canales
- 24 V CC
- Terminal de tornillo o resorte extraíble

Características principales

En esta tabla se describen las características principales del módulo TM3SAF5R•:

Característica		Valor
Número de canales de entrada de seguridad		2
Iniciar modalidad		Inicio monitorizado/no monitorizado
Tensión de alimentación		24 V CC - de 15 a +20 %
Número de salidas		3 salidas de relé paralelas, categoría de parada 0
Tensión de salida nominal		24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por ruta de salida
Tipo de conexión	TM3SAF5R	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	TM3SAF5RG	Bloque de terminales de resorte extraíble
Peso		190 g (6,70 onzas)

Aplicaciones asociadas

En esta tabla se define el tipo y ejemplo de las aplicaciones que pueden asociarse al módulo TM3SAF5R•:

Tipo de aplicación	Ejemplo de aplicación
Aplicación de 2 canales *(véase página 27)* con detección de cortocircuito	• Monitorizar circuitos de parada de emergencia de 2 canales con detección de cortocircuito • Monitorizar interruptores de final de carrera de 2 canales en dispositivos protectores con detección de cortocircuito

Indicador LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:

En esta tabla se proporciona la descripción de los indicadores del TM3SAF5R• estado del módulo LED:

Indicador LED	Color	Estado	Descripción
Bus	Verde	Intermitente	El módulo recibe la fuente de alimentación de 5 V CC del Bus de TM3 y el Bus de TM3 está activo.
OK	Verde	Activado	La fuente de alimentación de +24 V CC proporcionada al módulo está en la tolerancia de tensión.
		Intermitente	Tiempo de espera Bus de TM3: se mantiene la seguridad funcional de la operación.
Err	Rojo	Activado	La fuente de alimentación de +24 V CC proporcionada al módulo está fuera de la tolerancia de tensión.
		Intermitente	Tiempo de espera Bus de TM3: se desactiva la salida de seguridad (apagado).
Ch1	Verde	Activado	El canal 1 está activo: el circuito entre S21-S22 está cerrado.
Ch2	Verde	Activado	El canal 2 está activo: el circuito entre S11-S12 está cerrado. Consulte la nota que aparece a continuación.
Start	Verde	Activado	Condición de inicio válida: entradas S11-S12, S21-S22 y S41-S42 (EDM 2) cerradas y S34 o S39 conectadas a S33. Consulte la nota que aparece a continuación.
K1	Verde	Activado	Relé K1 energizado (cerrado)
		Intermitente	Esperando condición de inicio
K2	Verde	Activado	Relé K2 energizado (cerrado)
		Intermitente	Esperando condición de inicio

NOTA: Mientras se espera la condición de inicio no hay ninguna indicación de **Ch2** si S41-S42 (EDM 2) está abierto (por respuesta de un dispositivo externo (contacto NC)).

Características de TM3SAF5R/TM3SAF5RG

Introducción

En esta sección se ofrece una descripción de las características de los módulos de seguridad TM3SAF5R/TM3SAF5RG.

Consulte también las Características ambientales *(véase página 35)*.

⚠ ADVERTENCIA

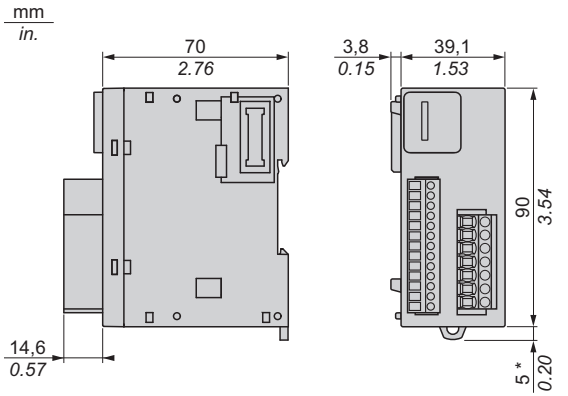
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Dimensiones

En este diagrama se muestran las dimensiones externas de los módulos de seguridad TM3SAF5R/TM3SAF5RG:



* 8,5 mm (0,33 pulg.) cuando se retira la abrazadera.

Relacionadas con la seguridad

El módulo TM3SAF5R• es un módulo de seguridad para monitorizar la parada de emergencia y los interruptores de fin de carrera en dispositivos protectores, según las normas ISO/EN 13849, IEC/EN 62061, IEC/EN 61058. El módulo presenta estas características relacionadas con la seguridad:

Característica	Valor	Diseñado según las especificaciones
Nivel de integridad de seguridad (SIL)	3	IEC/EN 61508-1:2010
Límite de solicitud de nivel de integridad de seguridad (SILCL)	3	IEC/EN 62061:2005
Fracción de fallo seguro (SFF)	95 %	IEC/EN 61508-1:2010
Tolerancia de errores de hardware (HFT)	1	IEC/EN 61508-1:2010
Tipo	A	IEC/EN 61508-1:2010
Modalidad de funcionamiento	Modalidad de alta demanda	IEC/EN 61508-1:2010
Probabilidad de fallos peligrosos por hora (PFHd)	$30 * 10^{-9}$ / h (1)	IEC/EN 61508-1:2010
	$5 * 10^{-9}$ / h (2)	
Tiempo medio para fallos peligrosos (MTTFd)	85 años(1)	ISO/EN 13849-1:2008
	500 años(2)	
Nivel de rendimiento (PL) categoría (cat.)	PL e. cat. 4	ISO/EN 13849-1:2008
Cobertura del diagnóstico (DC)	95 %	ISO/EN 13849-1:2008
Vida útil	20 años	–
Tiempo de respuesta	20 ms	–
Intervalo de prueba (PTI)	Ninguna	–
Categoría de parada	0	IEC/EN 60204-1
Inicio	Manual o automático	–
Rutas	• 3 rutas de habilitación • 1 ruta de señalización	–

NOTA: Estos módulos contienen relés electromecánicos, de modo que los valores MTTFd y PFHd reales varían en función de la carga de aplicación y del ciclo de servicio.

(1) 60 ciclos de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 1 A
(2) 1 ciclo de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 4 A

Característica	Valor	Diseñado según las especificaciones
Realimentación	Lazo de realimentación para supervisar contactores externos.	–
Estado de seguridad definido	Los módulos Seguridad de TM3 están en estado de seguridad definido cuando sus salidas están desactivadas (relés internos sin energía; ruta de salida abierta).	–
NOTA: Estos módulos contienen relés electromecánicos, de modo que los valores MTTFd y PFHd reales varían en función de la carga de aplicación y del ciclo de servicio. **(1)** 60 ciclos de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 1 A **(2)** 1 ciclo de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 4 A		

Fuente de alimentación

En esta tabla se describen las características de la fuente de alimentación del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Tensión de alimentación	IEC 60038	24 V CC - de 15 a +20 %
Protección de fusible externo (máximo)		Retardo de 4 A (clase gG)
Consumo	Tensión de alimentación de 24 V CC	3,6 W
	Bus de TM3 (5 V CC)	0,2 W

Circuito de control

En esta tabla se describen las características del circuito de control del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Tensión de contacto	Nominal	24 V CC
Corriente de contacto	Nominal	35 mA
	Máxima	100 mA
Tiempo de respuesta		≤ 20 ms
Retardo	Activado	≤ 100 ms
	Reiniciar	≤ 300 ms

Circuito de salida

En esta tabla se describen las características del circuito de salida del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Conmutación de corriente máxima de cada salida	AC-15: 230 V CA	5 A
	DC-13: 24 V CC	4 A
Conmutación de tensión y corriente mínima (nunca se utiliza un nuevo contacto con las cargas más altas)		17 V, 10 mA
Corriente máxima	Por ruta de salida	6 A
	Suma de la corriente en todas las rutas de salida	≤ 18 A
Protección de fusible externo (máximo)	Fusible con retardo (clase gG)	4 A
	Fusible de fusión rápida	6 A
Operaciones de conmutación máxima		10^7

Diagrama de cableado de TM3SAF5R/TM3SAF5RG

Introducción

Estos módulos de seguridad tienen un bloque de terminales de tornillo o resorte extraíble integrado para la conexión de las entradas y las salidas.

Normas de cableado

Consulte la sección Prácticas recomendadas relativas al cableado *(véase página 53)*.

La fuente de alimentación de 24 V CC debe ser de muy baja tensión de protección (PELV) o de tensión extrabaja de seguridad (SELV) y cumplir los requisitos de la norma IEC/EN 60204-1. Estas fuentes de alimentación están aisladas entre los circuitos eléctricos de entrada y salida de la fuente de alimentación.

⚠ ADVERTENCIA

POSIBILIDAD DE SOBRECALENTAMIENTO E INCENDIO

- No conecte el equipo directamente a la tensión de línea.
- Utilice solo fuentes de alimentación PELV o SELV aisladas para proporcionar energía al equipo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

Coloque un fusible con la capacidad adecuada en la línea de alimentación de entrada primaria y en las salidas, como se describe en la documentación relacionada.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Diagrama de cableado de la parada de emergencia

Tanto las condiciones de seguridad como las condiciones de inicio deben ser válidas antes de permitir la activación de las salidas.

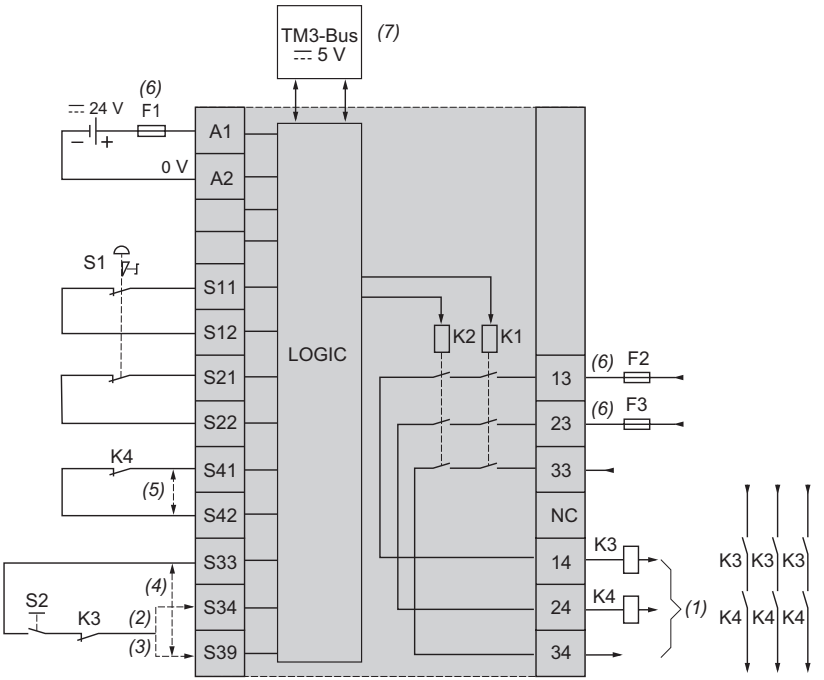
⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice el inicio monitorizado ni el inicio no monitorizado como función de seguridad.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de parada de emergencia en un módulo TM3SAF5R•:



S1: Conmutador de parada de emergencia
S2: Conmutador de inicio
(1): Salidas de seguridad
(2): Inicio monitorizado[1]
(3): Inicio no monitorizado[1]
(4): Para el inicio automático[1], conecte directamente los terminales **[S33]** y **[S39]**

(5): Canal de monitorización de dispositivos externos secundarios[1]. Conecte los terminales **[S41]** y **[S42]** si no se han utilizado.
(6): Fusibles. Consulte las características eléctricas para conocer los valores de los fusibles.
(7): Ninguna comunicación no relacionada con la seguridad de Bus de TM3 con logic controller.

1 Si desea obtener más información, consulte TM3 Módulos de ampliación Guía de programación de su plataforma de software.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice los datos transferidos con el Bus de TM3 para tareas funcionales relacionadas con la seguridad.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

⚠ ADVERTENCIA

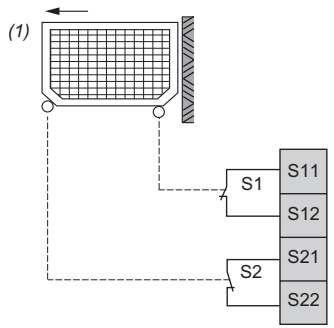
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Cableado de dispositivos protectores

En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de dispositivo protector de 2 canales a las entradas del módulo de seguridad:



(1): Dispositivo protector

Capítulo 5
Módulo TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG, 2 funciones Cat3

Descripción general

En este capítulo se describe el módulo TM3SAFL5R•, sus características y su conexión.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TM3SAFL5R / TM3SAFL5RG	86
Características de TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG	88
Diagrama de cableado de TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG	92

Presentación de TM3SAFL5R / TM3SAFL5RG

Descripción general

Las características principales de los módulos TM3SAFL5R (tornillo) y TM3SAFL5RG (resorte) son:

- 2 canales
- 24 V CC
- Terminal de tornillo o resorte extraíble

Características principales

En esta tabla se describen las características principales del módulo TM3SAFL5R•:

Característica		Valor
Número de canales de entrada de seguridad		2
Iniciar modalidad		Inicio monitorizado/no monitorizado
Tensión de alimentación		24 V CC - de 15 a +20 %
Número de salidas		3 salidas de relé paralelas, categoría de parada 0
Tensión de salida nominal		24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por ruta de salida
Tipo de conexión	TM3SAFL5R	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	TM3SAFL5RG	Bloque de terminales de resorte extraíble
Peso		190 g (6,70 onzas)

Aplicaciones asociadas

En esta tabla se define el tipo y ejemplo de las aplicaciones que pueden asociarse al módulo TM3SAFL5R•:

Tipo de aplicación	Ejemplo de aplicación
Aplicación de 2 canales sin detección de cortocircuito *(véase página 27)*	• Monitorizar circuitos de parada de emergencia de 2 canales sin detección de cortocircuito • Monitorizar interruptores de final de carrera de 2 canales en dispositivos protectores sin detección de cortocircuito • Monitorización de dispositivos de conmutación de señales de salida con barreras fotoeléctricas de seguridad (de tipo 4, según la norma IEC/EN 61496-1) con transistores 2 * PNP • Monitorización de la salida de transistores y sensores 2 * PNP (conmutadores de proximidad)

Indicador LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:

En esta tabla se proporciona la descripción de los indicadores del TM3SAFL5R• estado del módulo LED:

Indicador LED	Color	Estado	Descripción
Bus	Verde	Intermitente	El módulo recibe la fuente de alimentación de 5 V CC del Bus de TM3 y el Bus de TM3 está activo.
OK	Verde	Activado	La fuente de alimentación de +24 V CC proporcionada al módulo está en la tolerancia de tensión.
		Intermitente	Tiempo de espera Bus de TM3: se mantiene la seguridad funcional de la operación.
Err	Rojo	Activado	La fuente de alimentación de +24 V CC proporcionada al módulo está fuera de la tolerancia de tensión.
		Intermitente	Tiempo de espera Bus de TM3: se desactiva la salida de seguridad (apagado).
Ch1	Verde	Activado	El canal 1 está activo: el circuito entre S11-S12 está cerrado o se transmite desde la salida OSSD del sensor (PNP).
Ch2	Verde	Activado	El canal 2 está activo: el circuito entre S21-S22 está cerrado o se transmite desde la salida OSSD del sensor (PNP).
Start	Verde	Activado	Condición de inicio válida: entradas S11-S12, S21-S22 y S41-S42 (EDM 2) cerradas/suministradas y S34 o S39 conectadas a S33.
K1	Verde	Activado	Relé K1 energizado (cerrado)
		Intermitente	Esperando condición de inicio
K2	Verde	Activado	Relé K2 energizado (cerrado)
		Intermitente	Esperando condición de inicio

Características de TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG

Introducción

En esta sección se ofrece una descripción de las características de los módulos de seguridad TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG.

Consulte también las Características ambientales *(véase página 35)*.

⚠ ADVERTENCIA

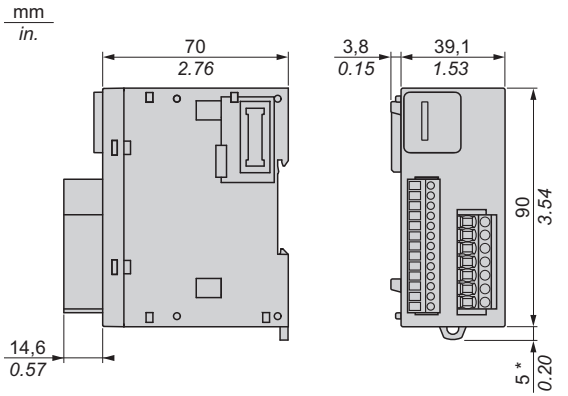
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Dimensiones

En este diagrama se muestran las dimensiones externas de los módulos de seguridad TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG:



* 8,5 mm (0,33 pulg.) cuando se retira la abrazadera.

Relacionadas con la seguridad

El módulo TM3SAFL5R• es un módulo de seguridad para monitorizar la parada de emergencia, los interruptores de fin de carrera en dispositivos protectores y las barreras fotoeléctricas de seguridad según las normas ISO/EN 13849, IEC/EN 62061, IEC/EN 61058. El módulo presenta estas características relacionadas con la seguridad:

Característica	Valor	Diseñado según las especificaciones
Nivel de integridad de seguridad (SIL)	2	IEC/EN 61508-1:2010
Límite de solicitud de nivel de integridad de seguridad (SILCL)	2	IEC/EN 62061:2005
Fracción de fallo seguro (SFF)	95 %	IEC/EN 61508-1:2010
Tolerancia de errores de hardware (HFT)	1	IEC/EN 61508-1:2010
Tipo	A	IEC/EN 61508-1:2010
Modalidad de funcionamiento	Modalidad de alta demanda	IEC/EN 61508-1:2010
Probabilidad de fallos peligrosos por hora (PFHd)	$30 * 10^{-9}$ / h (1)	IEC/EN 61508-1:2010
	$5 * 10^{-9}$ / h (2)	
Tiempo medio para fallos peligrosos (MTTFd)	85 años(1)	ISO/EN 13849-1:2008
	500 años(2)	
Nivel de rendimiento (PL) categoría (cat.)	PL d. cat. 3	ISO/EN 13849-1:2008
Cobertura del diagnóstico (DC)	95 %	ISO/EN 13849-1:2008
Vida útil	20 años	–
Tiempo de respuesta	20 ms	–
Intervalo de prueba (PTI)	Ninguna	–
Categoría de parada	0	IEC/EN 60204-1
Inicio	Manual o automático	–
Rutas	• 3 rutas de habilitación • 1 ruta de señalización	–

NOTA: Estos módulos contienen relés electromecánicos, de modo que los valores MTTFd y PFHd reales varían en función de la carga de aplicación y del ciclo de servicio.

(1) 60 ciclos de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 1 A
(2) 1 ciclo de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 4 A

Característica	Valor	Diseñado según las especificaciones
Realimentación	Lazo de realimentación para supervisar contactores externos.	–
Estado de seguridad definido	Los módulos Seguridad de TM3 están en estado de seguridad definido cuando sus salidas están desactivadas (relés internos sin energía; ruta de salida abierta).	–
NOTA: Estos módulos contienen relés electromecánicos, de modo que los valores MTTFd y PFHd reales varían en función de la carga de aplicación y del ciclo de servicio. **(1)** 60 ciclos de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 1 A **(2)** 1 ciclo de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 4 A		

Fuente de alimentación

En esta tabla se describen las características de la fuente de alimentación del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Tensión de alimentación	IEC 60038	24 V CC - de 15 a +20 %
Protección de fusible externo (máximo)		Retardo de 4 A (clase gG)
Consumo	Tensión de alimentación de 24 V CC	3,6 W
	Bus de TM3 (5 V CC)	0,2 W

Circuito de control

En esta tabla se describen las características del circuito de control del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Tensión de entrada (alta) (1)	Mínima	19,6 V CC
	Nominal	24 V CC
	Máxima	28,8 V CC
Tensión de entrada (baja) (1)	Mínima	0 V CC
	Nominal	0 V CC
	Máxima	2 V CC
Corriente de entrada (alta) (1)	Nominal	35 mA
	Máxima	80 mA

Característica		Valor
Corriente de entrada (baja) (1)	Nominal	0 mA
Corriente de salida máxima desde los terminales del circuito de control: S11, S22 *(véase página 17)*		100 mA
Tensión nominal en los pins		24 V CC
Tiempo de respuesta		≤ 20 ms
Retardo	Activado	≤ 100 ms
	Reiniciar	≤ 300 ms
(1) En los terminales S12, S22 cuando son suministrados de manera externa		

Circuito de salida

En esta tabla se describen las características del circuito de salida del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Conmutación de corriente máxima de cada salida	AC-15: 230 V CA	5 A
	DC-13: 24 V CC	4 A
Conmutación de tensión y corriente mínima (nunca se utiliza un nuevo contacto con las cargas más altas)		17 V, 10 mA
Corriente máxima	Por ruta de salida	6 A
	Suma de la corriente en todas las rutas de salida	≤ 18 A
Protección de fusible externo (máximo)	Fusible con retardo (clase gG)	4 A
	Fusible de fusión rápida	6 A
Operaciones de conmutación máxima		10^7

Diagrama de cableado de TM3SAFL5R/TM3SAFL5RG

Introducción

Estos módulos de seguridad tienen un bloque de terminales de tornillo o resorte extraíble integrado para la conexión de entradas y salidas.

Normas de cableado

Consulte Prácticas recomendadas de cableado *(véase página 53)*

La fuente de alimentación de 24 V CC debe ser de muy baja tensión de protección (PELV) o de tensión extrabaja de seguridad (SELV) y cumplir los requisitos de la norma IEC/EN 60204-1. Estas fuentes de alimentación están aisladas entre los circuitos eléctricos de entrada y salida de la fuente de alimentación.

⚠ ADVERTENCIA

POSIBILIDAD DE SOBRECALENTAMIENTO E INCENDIO

- No conecte el equipo directamente a la tensión de línea.
- Utilice solo fuentes de alimentación PELV o SELV aisladas para proporcionar energía al equipo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

Coloque un fusible con la capacidad adecuada en la línea de alimentación de entrada primaria y en las salidas, como se describe en la documentación relacionada.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Diagrama de cableado de la parada de emergencia

Tanto las condiciones de seguridad como las condiciones de inicio deben ser válidas antes de permitir la activación de las salidas.

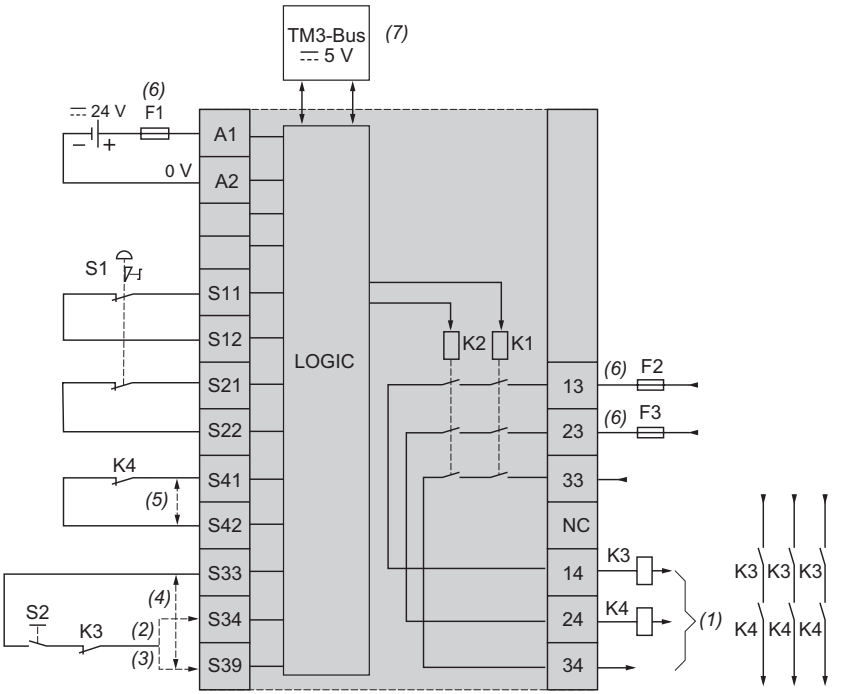
⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice el inicio monitorizado ni el inicio no monitorizado como función de seguridad.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de la parada de emergencia en un módulo TM3SAFL5R•:



S1: Conmutador de parada de emergencia
S2: Conmutador de inicio
(1): Salidas de seguridad
(2): Inicio monitorizado[1]
(3): Inicio no monitorizado[1]
(4): Para el inicio automático[1], conecte directamente los terminales **[S33]** y **[S39]**

(5): Canal de monitorización de dispositivos externos secundarios[1]. Conecte los terminales **[S41]** y **[S42]** si no se utilizan.
(6): Fusibles. Consulte las características eléctricas para conocer los valores de los fusibles.
(7): Ninguna comunicación no relacionada con la seguridad de Bus de TM3 con el controlador lógico

1 Si desea obtener más información, consulte la guía de programación de los módulos de ampliación TM3 de su plataforma de software.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice los datos transferidos con el Bus de TM3 para tareas funcionales relacionadas con la seguridad.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

⚠ ADVERTENCIA

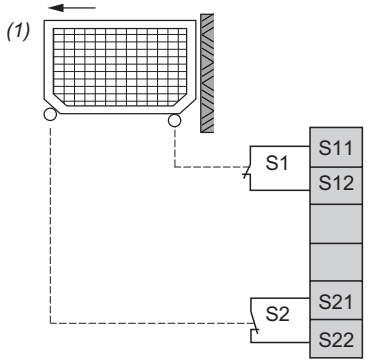
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Cableado de dispositivos protectores

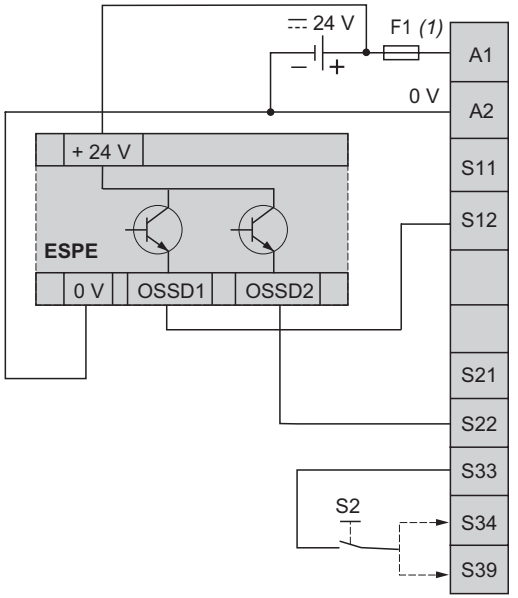
En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de dispositivo protector de 2 canales a las entradas del módulo de seguridad:



(1): Dispositivo protector

Cableado de equipos de protección electrosensibles (ESPE)

En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de ESPE (salidas de tipo 4, IEC/EN 61496-1) a las entradas del módulo de seguridad:



(1): Fusibles. Consulte las características eléctricas para conocer los valores de los fusibles.
S2: Conmutador de inicio

NOTA: Los ESPE deben estar alimentados por la misma fuente de alimentación PELV/SELV que el módulo de seguridad.

NOTA:
Las salidas (OSSD) de los ESPE pueden generar pulsos de prueba. En función de la duración y la frecuencia de los pulsos, se pueden producir los siguientes comportamientos:

- Interferencias electromagnéticas de los relés de módulo.
- El diagnóstico de los relés K1 y K2 del controlador detecta estos pulsos. Para evitarlo, se puede definir en el controlador un filtro con un tiempo de retardo de como mínimo la duración del pulso.
- Los pulsos superiores a 1 ms pueden provocar que se desactiven las salidas del módulo.

NOTA: El OSSD de los ESPE suele generar pulsos de prueba con duraciones y frecuencias diferentes.

- Esto puede ocasionar que los relés del interior del módulo hagan algo de ruido.
- Los pulsos pueden ser visibles en la información de diagnóstico de K1/K2 del PLC. Para evitar esto, se puede definir un filtro con el retardo adecuado en el PLC.
- Los pulsos de prueba de más de 1 ms pueden hacer que las salidas del módulo se desactiven.

Capítulo 6
Módulo TM3SAK6R/TM3SAK6RG, 3 funciones Cat4

Descripción general

En este capítulo se describe el módulo TM3SAK6R•, sus características y su conexión.

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Presentación de TM3SAK6R / TM3SAK6RG	98
Características de TM3SAK6R/TM3SAK6RG	102
Diagrama de cableado de TM3SAK6R/TM3SAK6RG	106

Presentación de TM3SAK6R / TM3SAK6RG

Descripción general

Las características principales de los módulos TM3SAK6R (tornillo) y TM3SAK6RG (resorte) son:

- 2 canales
- 24 V CC
- Terminal de tornillo o resorte extraíble

Características principales

En esta tabla se describen las características principales del módulo TM3SAK6R•:

Característica		Valor
Número de canales de entrada de seguridad		2
Iniciar modalidad		Inicio monitorizado/no monitorizado
Tensión de alimentación		24 V CC - de 15 a +20 %
Número de salidas		3 salidas de relé paralelas, categoría de parada 0
Tensión de salida nominal		24 V CC / 230 V CA 6 A máximo por ruta de salida
Tipo de conexión	TM3SAK6R	Bloque de terminales de tornillo extraíble
	TM3SAK6RG	Bloque de terminales de resorte extraíble
Peso		190 g (6,70 onzas)

Aplicaciones asociadas

En esta tabla se define el tipo y ejemplo de las aplicaciones que pueden asociarse al módulo TM3SAK6R•:

Tipo de aplicación	Ejemplo de aplicación
Aplicación de 1 canal *(véase página 24)*	• Monitorización de circuitos de parada de emergencia de 1 canal • Monitorización de interruptores de fin de carrera de 1 canal en dispositivos protectores
Aplicación de 2 canales *(véase página 27)* sin detección de cortocircuito	• Monitorizar circuitos de parada de emergencia de 2 canales sin detección de cortocircuito • Monitorizar interruptores de final de carrera de 2 canales en dispositivos protectores sin detección de cortocircuito • Monitorización de dispositivos de conmutación de señales de salida con barreras fotoeléctricas de seguridad (de tipo 4, según la norma IEC/EN 61496-1) con transistores 2 * PNP • Monitorización de la salida de transistores y sensores 2 * PNP (conmutadores de proximidad)

Tipo de aplicación	Ejemplo de aplicación
Aplicación de 2 canales *(véase página 27)* con detección de cortocircuito	• Monitorizar circuitos de parada de emergencia de 2 canales con detección de cortocircuito • Monitorizar interruptores de final de carrera de 2 canales en dispositivos protectores con detección de cortocircuito • Monitorización de dispositivos de conmutación de señales de salida con barreras fotoeléctricas de seguridad (de tipo 4, según la norma IEC/EN 61496-1) con transistores 1 PNP + 1 NPN • Monitorización de la salida de transistores y sensores 1 PNP + 1 NPN (conmutadores de proximidad)
Aplicación de alfombra de seguridad *(véase página 31)* (fuente de corriente)	• Monitorización de segmentos sensibles a la presión o alfombras de seguridad que generan cortocircuitos

Monitorización del tiempo de sincronización

El tiempo de sincronización entre la activación de las entradas S21-S22 y S31-S32 se puede monitorizar en 2 o 4 segundos.

Para obtener información adicional, consulte Módulos de ampliación TM3 - Guía de programación de su plataforma de software.

Indicador LED de estado

En la figura siguiente se muestran los indicadores LED de estado:

En esta tabla se proporciona la descripción de los indicadores del TM3SAK6R• estado del módulo LED:

Indicador LED	Color	Estado	Descripción
Bus	Verde	Intermitente	El módulo recibe la fuente de alimentación de 5 V CC del Bus de TM3 y el Bus de TM3 está activo.
OK	Verde	Activado	La fuente de alimentación de +24 V CC proporcionada al módulo está en la tolerancia de tensión.
		Intermitente	Tiempo de espera Bus de TM3: se mantiene la seguridad funcional de la operación.
Err	Rojo	Activado	La fuente de alimentación de +24 V CC proporcionada al módulo está fuera de la tolerancia de tensión.
		Intermitente	Tiempo de espera Bus de TM3: se desactiva la salida de seguridad (apagado).
Ch1	Verde	Activado	En función de la aplicación. Consulte la tabla siguiente.
		Intermitente	La monitorización del tiempo de sincronización ha detectado un error: la entrada S21-S22 se ha cerrado demasiado tarde después de la entrada S31-S32.
Ch2	Verde	Activado	En función de la aplicación. Consulte la tabla siguiente.
		Intermitente	La monitorización del tiempo de sincronización ha detectado un error: la entrada S31-S32 se ha cerrado demasiado tarde después de la entrada S21-S22. Consulte la nota que aparece a continuación.
Start	Verde	Activado	Condición de inicio válida: entradas S11-S12, S21-S22, S31-S32 y S41-S42 (EDM 2) cerradas/suministradas y S34 o S39 conectadas a S33. Consulte la nota que aparece a continuación.
K1	Verde	Activado	Relé K1 energizado (cerrado)
		Intermitente	Esperando condición de inicio
K2	Verde	Activado	Relé K2 energizado (cerrado)
		Intermitente	Esperando condición de inicio

En esta tabla se proporciona información sobre el estado **Ch1** y **Ch2**:

Caso de uso	Canal	Condición
Aplicación de 1 canal (cat. 1)	**Ch1**	Entrada S11-S12 cerrada y entrada S31-S32 cerrada con un puente.
	Ch2	Entrada S21-S22 cerrada con un puente.
Aplicación de 2 canales (cat. 3 - sin monitorización de cortocircuito)	**Ch1**	Entrada S11-S12 y entrada S31-S32 cerrada.
	Ch2	Entrada S21-S22 cerrada con un puente.
Aplicación de 2 canales (cat. 4)	**Ch1**	Entrada S11-S12 cerrada y entrada S31-S32 cerrada con un puente.
	Ch2	Entrada S21-S22 cerrada.
Aplicación de 2 canales (cat. 3 - si el dispositivo del sensor puede detectar un cortocircuito, entonces cat. 4) Estado sólido: PNP + PNP	**Ch1**	Entrada S12 y entrada S32 suministradas con conexión PNP 24 V.
	Ch2	Entrada S21-S22 cerrada con un puente.
Aplicación de 2 canales (cat. 4) Estado sólido: PNP + NPN	**Ch1**	Entrada S11-S12 cerrada con un puente y entrada S32 suministrada con conexión PNP 24 V.
	Ch2	Entrada S22 conectada a NPN 0 V externo.
Aplicación de alfombrilla de seguridad	**Ch1**	Entrada S11-S12 cerrada por un puente, con alfombrilla de seguridad conectada a la entrada S31-S32.
	Ch2	Alfombrilla de seguridad conectada a la entrada S21-S22.

NOTA: Mientras se espera la condición de inicio no hay ninguna indicación de **Ch2** si S41-S42 (EDM 2) está abierto (por respuesta de un dispositivo externo (contacto NC)).

Características de TM3SAK6R/TM3SAK6RG

Introducción

En esta sección se ofrece una descripción de las características de los módulos de seguridad TM3SAK6R/TM3SAK6RG.

Consulte también las Características ambientales *(véase página 35)*.

⚠ ADVERTENCIA

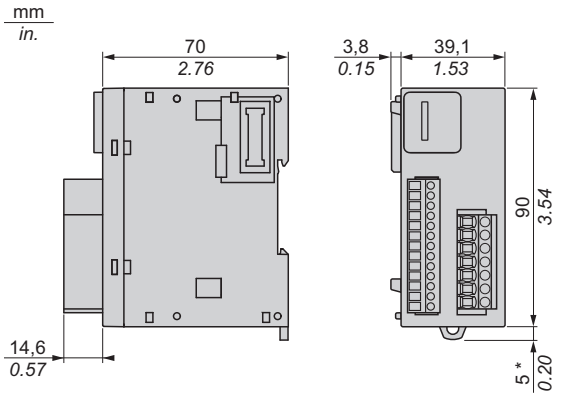
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No supere ninguno de los valores nominales que se especifican en las tablas de características medioambientales y eléctricas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Dimensiones

En este diagrama se muestran las dimensiones externas de los módulos de seguridad TM3SAK6R/TM3SAK6RG:



* 8,5 mm (0,33 pulg.) cuando se retira la abrazadera.

Relacionadas con la seguridad

El módulo TM3SAK6R• es un módulo de seguridad para monitorizar la parada de emergencia, los interruptores de fin de carrera en dispositivos protectores, las barreras fotoeléctricas de seguridad y las alfombras de seguridad según las normas ISO/EN 13849, IEC/EN 62061, IEC/EN 61058. El módulo presenta estas características relacionadas con la seguridad:

Característica	Valor	Diseñado según las especificaciones
Nivel de integridad de seguridad (SIL)	3	IEC/EN 61508-1:2010
Límite de solicitud de nivel de integridad de seguridad (SILCL)	3	IEC/EN 62061:2005
Fracción de fallo seguro (SFF)	95 %	IEC/EN 61508-1:2010
Tolerancia de errores de hardware (HFT)	1	IEC/EN 61508-1:2010
Tipo	A	IEC/EN 61508-1:2010
Modalidad de funcionamiento	Modalidad de alta demanda	IEC/EN 61508-1:2010
Probabilidad de fallos peligrosos por hora (PFHd)	$30 * 10^{-9}$ / h (1)	IEC/EN 61508-1:2010
	$5 * 10^{-9}$ / h (2)	
Tiempo medio para fallos peligrosos (MTTFd)	85 años(1)	ISO/EN 13849-1:2008
	500 años(2)	
Nivel de rendimiento (PL) categoría (cat.)	PL e. cat. 4	ISO/EN 13849-1:2008
Cobertura del diagnóstico (DC)	95 %	ISO/EN 13849-1:2008
Vida útil	20 años	–
Tiempo de respuesta	20 ms	–
Intervalo de prueba (PTI)	Ninguna	–
Categoría de parada	0	IEC/EN 60204-1
Inicio	Manual o automático	–
Rutas	• 3 rutas de habilitación • 1 ruta de señalización	–

NOTA: Estos módulos contienen relés electromecánicos, de modo que los valores MTTFd y PFHd reales varían en función de la carga de aplicación y del ciclo de servicio.

(1) 60 ciclos de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 1 A
(2) 1 ciclo de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 4 A

Característica	Valor	Diseñado según las especificaciones
Realimentación	Lazo de realimentación para supervisar contactores externos.	–
Estado de seguridad definido	Los módulos Seguridad de TM3 están en estado de seguridad definido cuando sus salidas están desactivadas (relés internos sin energía; ruta de salida abierta).	–
NOTA: Estos módulos contienen relés electromecánicos, de modo que los valores MTTFd y PFHd reales varían en función de la carga de aplicación y del ciclo de servicio. **(1)** 60 ciclos de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 1 A **(2)** 1 ciclo de funcionamiento por hora en DC-13 24 V CC 4 A		

Fuente de alimentación

En esta tabla se describen las características de la fuente de alimentación del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Tensión de alimentación	IEC 60038	24 V CC - de 15 a +20 %
Protección de fusible externo (máximo)		Retardo de 4 A (clase gG)
Consumo	Tensión de alimentación de 24 V CC	3,6 W
	Bus de TM3 (5 V CC)	0,2 W

Circuito de control

En esta tabla se describen las características del circuito de control del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Tensión de entrada (alta) (1)	Mínima	19,6 V CC
	Nominal	24 V CC
	Máxima	28,8 V CC
Tensión de entrada (baja) (1)	Mínima	0 V CC
	Nominal	0 V CC
	Máxima	2 V CC
Corriente de entrada (alta) (1)	Nominal	35 mA
	Máxima	80 mA

Característica		Valor
Corriente de entrada (baja) (1)	Nominal	0 mA
Corriente de salida máxima desde los terminales del circuito de control: S11, S31, S22 *(véase página 17)*		100 mA
Tensión nominal en los pins		24 V CC
Tiempo de respuesta		≤ 20 ms
Retardo	Activado	≤ 100 ms
	Reiniciar	≤ 300 ms
(1) En los terminales S12, S32 cuando son suministrados de manera externa		

Circuito de salida

En esta tabla se describen las características del circuito de salida del módulo Seguridad de TM3:

Característica		Valor
Conmutación de corriente máxima de cada salida	AC-15: 230 V CA	5 A
	DC-13: 24 V CC	4 A
Conmutación de tensión y corriente mínima (nunca se utiliza un nuevo contacto con las cargas más altas)		17 V, 10 mA
Corriente máxima	Por ruta de salida	6 A
	Suma de la corriente en todas las rutas de salida	≤ 18 A
Protección de fusible externo (máximo)	Fusible con retardo (clase gG)	4 A
	Fusible de fusión rápida	6 A
Operaciones de conmutación máxima		10^7

Diagrama de cableado de TM3SAK6R/TM3SAK6RG

Introducción

Estos módulos de seguridad tienen un bloque de terminales de tornillo o resorte extraíble integrado para la conexión de entradas y salidas.

Normas de cableado

Consulte Prácticas recomendadas de cableado *(véase página 53)*

La fuente de alimentación de 24 V CC debe ser de muy baja tensión de protección (PELV) o de tensión extrabaja de seguridad (SELV) y cumplir los requisitos de la norma IEC/EN 60204-1. Estas fuentes de alimentación están aisladas entre los circuitos eléctricos de entrada y salida de la fuente de alimentación.

⚠ ADVERTENCIA

POSIBILIDAD DE SOBRECALENTAMIENTO E INCENDIO

- No conecte el equipo directamente a la tensión de línea.
- Utilice solo fuentes de alimentación PELV o SELV aisladas para proporcionar energía al equipo.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

Coloque un fusible con la capacidad adecuada en la línea de alimentación de entrada primaria y en las salidas, como se describe en la documentación relacionada.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Diagrama de cableado de la parada de emergencia

Tanto las condiciones de seguridad como las condiciones de inicio deben ser válidas antes de permitir la activación de las salidas.

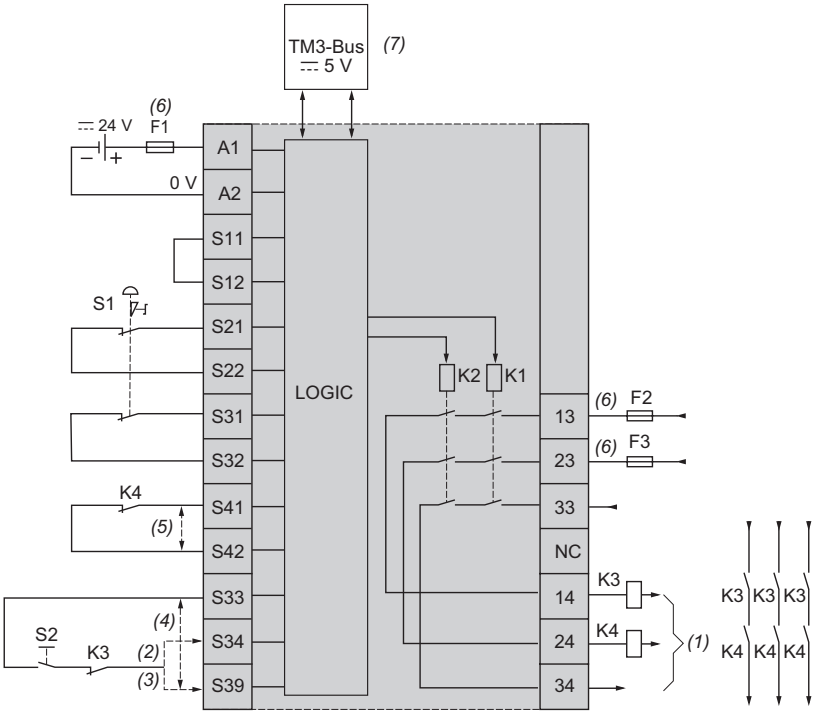
⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice el inicio monitorizado ni el inicio no monitorizado como función de seguridad.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de la parada de emergencia en un módulo TM3SAK6R•:



S1: Conmutador de parada de emergencia
S2: Conmutador de inicio
(1): Salidas de seguridad
(2): Inicio monitorizado[1]
(3): Inicio no monitorizado[1]

(4): Para el inicio automático[1], conecte directamente los terminales **[S33]** y **[S39]**
(5): Canal de monitorización de dispositivos externos secundarios[1]. Conecte los terminales **[S41]** y **[S42]** si no se utilizan.
(6): Fusibles. Consulte las características eléctricas para conocer los valores de los fusibles.
(7): Ninguna comunicación no relacionada con la seguridad de Bus de TM3 con el controlador lógico

1 Si desea obtener más información, consulte la guía de programación de los módulos de ampliación TM3 de su plataforma de software.

⚠ ADVERTENCIA

FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice los datos transferidos con el Bus de TM3 para tareas funcionales relacionadas con la seguridad.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

⚠ ADVERTENCIA

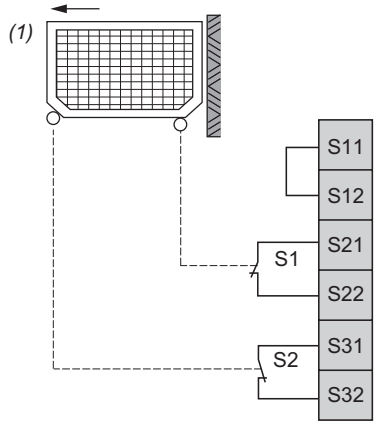
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No conecte ningún cable a conexiones reservadas y no utilizadas o a conexiones designadas como "No Connection (N.C.)".

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Cableado de dispositivos protectores

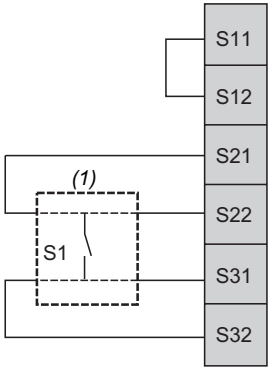
En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de dispositivo protector de 2 canales a las entradas del módulo de seguridad:



(1): Dispositivo protector

Cableado de alfombra de seguridad

En la figura se muestra un ejemplo de cableado de alfombra de seguridad (sensible a la presión y que genera cortocircuitos) a las entradas del módulo de seguridad:



(1): Alfombra de seguridad

NOTA: Normalmente, la mayoría de las alfombras de seguridad no se adaptan bien al uso en combinación con el modalidad de inicio automático. Además, si utiliza la alfombra de seguridad en una aplicación que incluya el modo de inicio automático, debe tenerlo en cuenta en su análisis de riesgos.

⚠ ADVERTENCIA

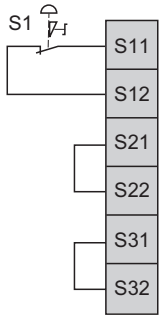
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

Para la función de alfombra de seguridad, utilice únicamente dispositivos sensibles a la presión que generen cortocircuitos según la norma ISO/EN 13856-1:2013.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Cableado de parada de emergencia de un canal

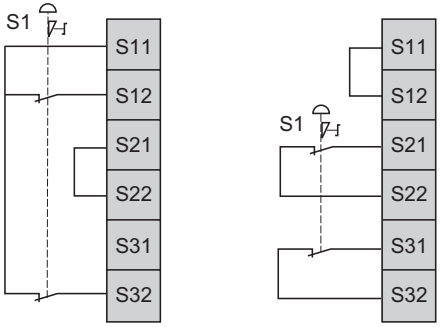
En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de parada de emergencia de 1 canal a las entradas del módulo de seguridad:



S1: Conmutador de parada de emergencia

Cableado de parada de emergencia de dos canales

En esta figura se muestran dos ejemplos de cableado de parada de emergencia de 2 canales a las entradas del módulo de seguridad:



S1: Conmutador de parada de emergencia

NOTA: Las entradas **S11** y **S12** no están destinadas a la monitorización de cortocircuitos en el cableado externo.

⚠ ADVERTENCIA

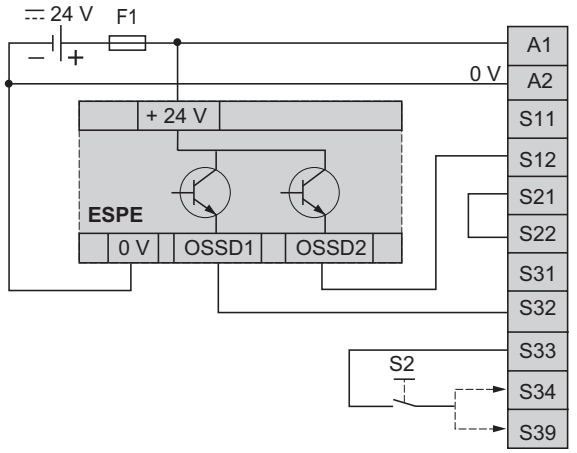
FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO

No utilice las entradas **S11** y **S12** para crear aplicaciones SIL 3 a menos que excluya la posibilidad de cortocircuitos con medidas externas.

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.

Cableado de equipos de protección electrosensibles (ESPE)

En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de ESPE (salidas de tipo 4, IEC/EN 61496-1) a las entradas del módulo de seguridad:



S2: Conmutador de inicio

NOTA: Los ESPE deben estar alimentados por la misma fuente de alimentación PELV/SELV que el módulo de seguridad.

NOTA:
Las salidas (OSSD) de los ESPE pueden generar pulsos de prueba. En función de la duración y la frecuencia de los pulsos, se pueden producir los siguientes comportamientos:

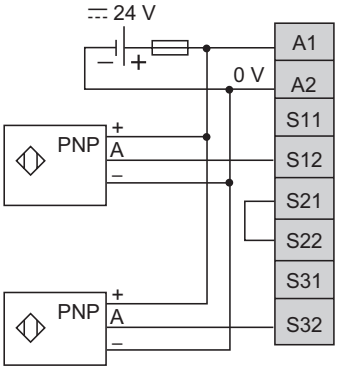
- Interferencias electromagnéticas de los relés de módulo.
- El diagnóstico de los relés K1 y K2 del controlador detecta estos pulsos. Para evitarlo, se puede definir en el controlador un filtro con un tiempo de retardo de como mínimo la duración del pulso.
- Los pulsos superiores a 1 ms pueden provocar que se desactiven las salidas del módulo.

NOTA: El OSSD de los ESPE suele generar pulsos de prueba con duraciones y frecuencias diferentes.

- Esto puede ocasionar que los relés del interior del módulo hagan algo de ruido.
- Los pulsos pueden ser visibles en la información de diagnóstico de K1/K2 del PLC. Para evitar esto, se puede definir un filtro con el retardo adecuado en el PLC.
- Los pulsos de prueba de más de 1 ms pueden hacer que las salidas del módulo se desactiven.

Cableado de sensores de proximidad sin detección de cortocircuito

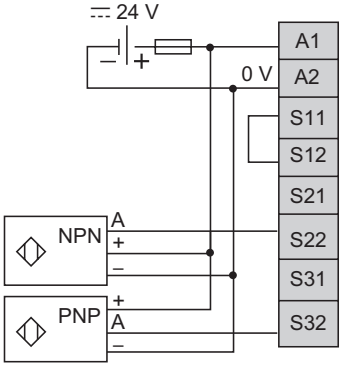
En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de una aplicación de 2 canales (2 × sensores PNP) a las entradas del módulo de seguridad:



NOTA: Los sensores deben estar alimentados por la misma fuente de alimentación PELV/SELV que el módulo de seguridad.

Cableado de sensores de proximidad con detección de cortocircuito

En esta figura se muestra un ejemplo de cableado de una aplicación de 2 canales (sensores complementarios PNP + NPN) a las entradas del módulo de seguridad:



NOTA: Los sensores deben estar alimentados por la misma fuente de alimentación PELV/SELV que el módulo de seguridad.

Glosario

A

aplicación

Un programa que incluye datos de configuración, símbolos y documentación.

B

bastidor EIA

(*bastidor de Electronic Industries Alliance*) Sistema estandarizado (EIA 310-D, IEC 60297 y DIN 41494 SC48D) para montar varios módulos electrónicos en una pila o un bastidor de 19 pulgadas (482,6 mm) de ancho.

bus de ampliación

Bus de comunicación electrónico entre los módulos de E/S de ampliación y un controlador o acoplador de bus.

C

conector de ampliación

Conector al que se acoplan los módulos de E/S de ampliación.

controlador

Automatiza procesos industriales (también conocido como controlador lógico programable o controlador programable).

E

EN

EN identifica uno de los muchos estándares europeos apoyados por el CEN (*Comité Europeo de Normalización*), el CENELEC (*Comité Europeo de Normalización Eléctrica*) o el ETSI (*Instituto Europeo de Normas de Telecomunicación*).

F

FE

(conexión a tierra funcional) Una toma de tierra común para mejorar o, si no, permitir el funcionamiento normal de equipos accionados con electricidad (también llamada Functional Ground en Norteamérica).

A diferencia de una conexión a tierra de protección, una conexión a tierra funcional sirve para un objetivo distinto de la protección contra descargas eléctricas y normalmente puede llevar corriente. Entre los dispositivos que emplean conexiones a tierra funcionales se encuentran los limitadores de tensión, los filtros de interferencia electromagnética, algunas antenas y los instrumentos de medición.

I

IEC

(*International Electrotechnical Commission*) Una organización de estándares internacional sin ánimo de lucro y no gubernamental que prepara y publica estándares internacionales para todas las tecnologías eléctricas, electrónicas y relacionadas.

IP 20

(*protección de entrada*) La clasificación de protección según IEC 60529 ofrecida por una carcasa, identificada con la letra IP y dos dígitos. El primer dígito indica dos factores: ayudar a la protección de las personas y del equipo. El segundo dígito, la protección contra el agua. Los dispositivos IP 20 sirven de protección contra el contacto eléctrico de objetos de más de 12,5 mm de tamaño pero no contra el agua.

N

NEMA

(*National Electrical Manufacturers Association*) El estándar para el rendimiento de diversas clases de carcasas eléctricas. Los estándares de NEMA abarcan la resistencia a la corrosión, la capacidad de protección contra la lluvia y la inmersión, etc. Para los países adheridos a IEC, la norma IEC 60529 clasifica el grado de protección contra la entrada de las carcasas.

P

programa

El componente de una aplicación consistente en código fuente compilado capaz de poder ser instalado en la memoria de un controlador lógico.

Índice

A

accesorios, *16*
aplicación
  TM3SAC5R, *66*
  TM3SAC5RG, *66*
  TM3SAF5R, *76*
  TM3SAF5RG, *76*
  TM3SAFL5R, *86*
  TM3SAFL5RG, *86*
  TM3SAK6R, *98*
  TM3SAK6RG, *98*

C

características ambientales, *35*
carga inductiva
  protección de salida, *58*
certificaciones y estándares, *39*
controladores
  desmontar un módulo, *50*

D

descripción física
  módulo de seguridad TM3, *21*
diagrama de cableado
  TM3SAC5R, *72*
  TM3SAC5RG, *72*
  TM3SAF5R, *82*
  TM3SAF5RG, *82*
  TM3SAFL5R, *92*
  TM3SAFL5RG, *92*
  TM3SAK6R, *106*
  TM3SAK6RG, *106*
distancias mínimas, *44*

F

fuente de alimentación, *61*

M

módulo, *16*
módulo de seguridad TM3
  descripción física, *21*
montar en un controlador, *48*

N

normas del cableado, *53*

P

posición de montaje, *44*
protección de salida
  carga inductiva, *58*

T

TM3SAC5R, *65*
  aplicación, *66*
  diagrama de cableado, *72*
TM3SAC5RG, *65*
  aplicación, *66*
  diagrama de cableado, *72*
TM3SAF5R, *75*
  aplicación, *76*
  diagrama de cableado, *82*
TM3SAF5RG, *75*, *76*
  diagrama de cableado, *82*
TM3SAFL5R, *85*
  aplicación, *86*
  diagrama de cableado, *92*
TM3SAFL5RG, *85*
  aplicación, *86*
  diagrama de cableado, *92*
TM3SAK6R, *97*
  aplicación, *98*
  diagrama de cableado, *106*

TM3SAK6RG, *97*
aplicación, *98*
diagrama de cableado, *106*