# XPSUVN

## Módulo de seguridad

**Manual del usuario**
**Original instructions**

**EIO0000004263.00**
**05/2021**

www.se.com

# Información legal

La marca Schneider Electric y cualquier otra marca comercial de Schneider Electric SE y sus filiales mencionadas en esta guía son propiedad de Schneider Electric SE o sus filiales. Todas las otras marcas pueden ser marcas comerciales de sus respectivos propietarios. Esta guía y su contenido están protegidos por las leyes de copyright aplicables, y se proporcionan exclusivamente a título informativo. Ninguna parte de este manual puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otro), para ningún propósito, sin el permiso previo por escrito de Schneider Electric.

Schneider Electric no concede ningún derecho o licencia para el uso comercial de la guía o su contenido, excepto por una licencia no exclusiva y personal para consultarla "tal cual".

La instalación, utilización, mantenimiento y reparación de los productos y equipos de Schneider Electric la debe realizar solo personal cualificado.

Debido a la evolución de las normativas, especificaciones y diseños con el tiempo, la información contenida en esta guía puede estar sujeta a cambios sin previo aviso.

En la medida permitida por la ley aplicable, Schneider Electric y sus filiales no asumen ninguna responsabilidad u obligación por cualquier error u omisión en el contenido informativo de este material o por las consecuencias derivadas o resultantes del uso de la información contenida en el presente documento.
© 2021 Schneider Electric. Todos los derechos reservados.

# Tabla de contenido


Información de seguridad ..... 5
Cualificación del personal ..... 5
Uso previsto ..... 6
Acerca de este libro ..... 7
Introducción ..... 11
Descripción general del dispositivo ..... 11
Vista frontal y vista lateral ..... 12
Placa de características ..... 13
Codificación de los modelos ..... 14
Datos técnicos ..... 15
Condiciones ambientales ..... 15
Características mecánicas ..... 16
Características eléctricas ..... 17
Datos de temporización ..... 19
Seguridad funcional de datos ..... 20
Planificación ..... 22
Compatibilidad electromagnética (CEM) ..... 22
Principios de funcionamiento ..... 22
Medición de tensión ..... 25
Retardo de activación y umbral de tensión ..... 30
Instalación ..... 33
Requisitos previos y requisitos ..... 33
Instalación mecánica ..... 33
Instalación eléctrica ..... 35
Funciones ..... 40
Funciones de aplicación ..... 40
Configuración y puesta en marcha ..... 45
Configuración ..... 45
Puesta en marcha ..... 49
Diagnostics ..... 50
Diagnóstico mediante indicadores LED ..... 50
Diagnóstico mediante la salida de estado Z1 ..... 52
Accesorios, servicio, mantenimiento y desecho ..... 55
Accesorios ..... 55
Mantenimiento ..... 55
Transporte, almacenamiento y desecho ..... 56
Direcciones de servicio ..... 56
Índice ..... 57

# Información de seguridad

## Información importante

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

La instalación, manejo, puesta en servicio y 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.

# Cualificación del personal

Solo estará autorizado a trabajar con este producto el personal debidamente formado que esté familiarizado con el contenido de este manual y el resto de la documentación pertinente del producto, así como cualquier documentación de los distintos componentes y equipos de la máquina o proceso en cuestión, y que además entienda dicho contenido.

La persona cualificada debe ser un experto certificado en seguridad funcional.

La persona cualificada debe ser capaz de detectar los posibles peligros que pueden surgir de la parametrización, la modificación de configuraciones, ajustes y cableado, y, en general, de equipos mecánicos, eléctricos o electrónicos. La persona cualificada debe ser capaz de comprender los efectos que pueden tener las modificaciones en las configuraciones, los ajustes y el cableado en la seguridad de la máquina o el proceso.

La persona cualificada debe estar familiarizada y comprender el contenido de la evaluación de riesgos según la norma ISO 12100-1 o cualquier otra evaluación equivalente, así como los diferentes documentos relacionados con dicha evaluación de riesgos o evaluaciones equivalentes de la máquina o el proceso.

La persona cualificada debe estar familiarizada con los estándares, disposiciones y normativas para la prevención de accidentes industriales, que deberá seguir cuando diseñe e implemente la máquina o proceso, así como cuando realice su mantenimiento.

La persona cualificada debe estar perfectamente familiarizada con las aplicaciones relacionadas y no relacionadas con la seguridad que se empleen para utilizar la máquina o el proceso.

# Uso previsto

El producto descrito en el presente documento es un módulo de seguridad destinado a realizar funciones relacionadas con la seguridad en una máquina o proceso de acuerdo con el presente documento, los documentos relacionados especificados y cualquier documentación adicional de los componentes y equipos que conforman la máquina o el proceso.

Deben cumplirse en todo momento las normas de seguridad vigentes, las condiciones especificadas y los datos técnicos.

Antes de utilizar el producto, debe realizar una evaluación de riesgos según la norma ISO 12100-1 en función de la aplicación prevista. Según los resultados de la evaluación de riesgos, se deberán implementar las medidas de seguridad pertinentes.

Puesto que el producto se utiliza como parte de una máquina o proceso globales, la seguridad personal debe quedar garantizada mediante el diseño de dicha máquina o proceso globales.

Utilice el producto solo con los cables y accesorios especificados. Utilice únicamente accesorios originales.

Queda terminantemente prohibido cualquier uso distinto al permitido de forma explícita, ya que podría generar situaciones de riesgo.

# Acerca de este libro

## Ámbito del documento

En este manual se describen las características técnicas, la instalación, la puesta en marcha, el funcionamiento y el mantenimiento del módulo de seguridad XPSUVN.

## Campo de aplicación

Este documento es válido para los productos indicados en Codificación de los modelos, página 14.

Para la conformidad de los productos y la información medioambiental (RoHS, REACH, PEP, EOLI, etc.), vaya a www.se.com/ww/en/work/support/green-premium/.

Las características descritas en el presente documento, así como las descritas en los documentos incluidos a continuación en la sección Documentos relacionados, pueden consultarse en línea. Para acceder a la información en línea, visite la página de inicio de Schneider Electric www.se.com/ww/en/download/.

Las características descritas en el presente documento deben coincidir con las características que aparecen en línea. 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 documento y la información online, utilice esta última para su referencia.

## Documentos relacionados

| Título de la documentación | Número de referencia |
|---|---|
| Guía del usuario de XPSUVN | EIO0000004260 (eng)<br>EIO0000004262 (fre)<br>EIO0000004261 (ger)<br>EIO0000004263 (spa)<br>EIO0000004264 (ita)<br>EIO0000004265 (chi) |
| Hoja de instrucciones de XPSUVN | NNZ32597 (ing, fra, ale, ita, esp, chi)<br>NNZ32602 (ing, jpn, cor, por, rus, tur) |
| Guía del usuario de XPSUEP | EIO0000003509 (eng)<br>EIO0000003510 (fre)<br>EIO0000003511 (ger)<br>EIO0000003513 (spa)<br>EIO0000003512 (ita)<br>EIO0000003516 (chi) |
| Hoja de instrucciones de XPSUEP | PHA71854 (ing, fra, ale, ita, esp, chi)<br>PHA71855 (ing, jpn, cor, por, rus, tur) |
| Guía de la biblioteca XpsuSupport | EIO0000004435 (eng)<br>EIO0000004436 (ger) |

## Información relacionada con el producto

**⚠ PELIGRO**

**PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO DE ARCO VOLTAICO**

- 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.
- Cuando se indique 24 V CC o V CA, utilice fuentes de alimentación MBTP de acuerdo con la norma IEC 60204-1.
- Vuelva a montar y fijar todas las cubiertas, accesorios, herrajes y cables y compruebe que haya una conexión a tierra adecuada antes de suministrar alimentación eléctrica al equipo.
- Utilice este equipo y los productos asociados solo con la tensión indicada.

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

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.

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

## ⚠ADVERTENCIA

**PÉRDIDA DE CONTROL**

- El diseñador del esquema de control debe tener en cuenta los posibles modos 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. Funciones de control críticas son, por ejemplo, una parada de emergencia y una parada de sobrerrecorrido, un corte de alimentación y 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 los retrasos de transmisión no esperados o los fallos en el enlace.
- Tenga en cuenta todas las reglamentaciones para la prevención de accidentes y las directrices de seguridad locales.[1]
- Cada implementación de este equipo debe probarse de forma individual y exhaustiva antes de entrar en servicio.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el 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

**FUNCIONES RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD INSUFICIENTES O INEFICACES**

- Compruebe que se haya realizado una evaluación de riesgos de acuerdo con la norma ISO 12100 o cualquier otra evaluación equivalente antes de usar este producto.
- Lea detenidamente y comprenda todos los manuales correspondientes antes de realizar cualquier tipo de trabajo en el producto o con él.
- Verifique que las modificaciones no arriesgan ni reducen el nivel de integridad de seguridad (SIL), el nivel de rendimiento (PL) u otros requisitos y capacidades relacionados con la seguridad definidos para su máquina o proceso.
- Tras realizar las modificaciones de cualquier tipo, vuelva a arrancar la máquina o el proceso y verifique la eficacia y el funcionamiento adecuado de todas las funciones mediante pruebas exhaustivas de los estados de funcionamiento, el estado seguro definido y todas las situaciones potenciales de error.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Normas y términos utilizados

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.<br><br>Principios generales del diseño. |
| EN 61496-1:2013 | Seguridad de las máquinas: equipos de protección electrosensibles.<br><br>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 las máquinas. Dispositivos de bloqueo asociados con protecciones: principios de diseño y selección |
| ISO 13850:2015 | Seguridad de las máquinas. Parada de emergencia: principios de diseño |
| IEC 62061:2015 | Seguridad de las máquinas. Seguridad funcional de los sistemas de control eléctricos, electrónicos y electrónicos programables relacionados con la seguridad |
| 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. |
| 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 una *zona peligrosa* en la *Directiva de maquinaria* (*2006/42/EC*) e *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.

# Introducción

## Descripción general del dispositivo

### Esquema

El XPSUVN es un módulo de seguridad para la interrupción de circuitos eléctricos relacionados con la seguridad.

Este módulo de seguridad permite la supervisión sin sensores de la parada de un motor. El módulo de seguridad mide la tensión residual que se genera por la magnetización remanente después de desconectar la alimentación del motor y mientras este decelera. La tensión se mide mediante una entrada de medición de tensión analógica a fin de determinar cuándo se ha alcanzado realmente la parada. Este módulo puede utilizarse para implementar una función relacionada con la seguridad, como por ejemplo el control de un dispositivo de enclavamiento con bloqueo de protección.

Los siguientes tipos de motores, que generan una tensión residual mensurable cuando deceleran después de haberse retirado la fuente de alimentación, pueden conectarse a la entrada del dispositivo relacionada con la seguridad:

- Motores de CA trifásicos
- Motores de CA monofásicos
- Motores de CC
- Motores de CA trifásicos con cableado estrella-triángulo

El módulo de seguridad puede supervisar los motores que se accionan a través de la red eléctrica, así como los motores controlados por un equipo electrónico de control de motores, como los convertidores de frecuencias.

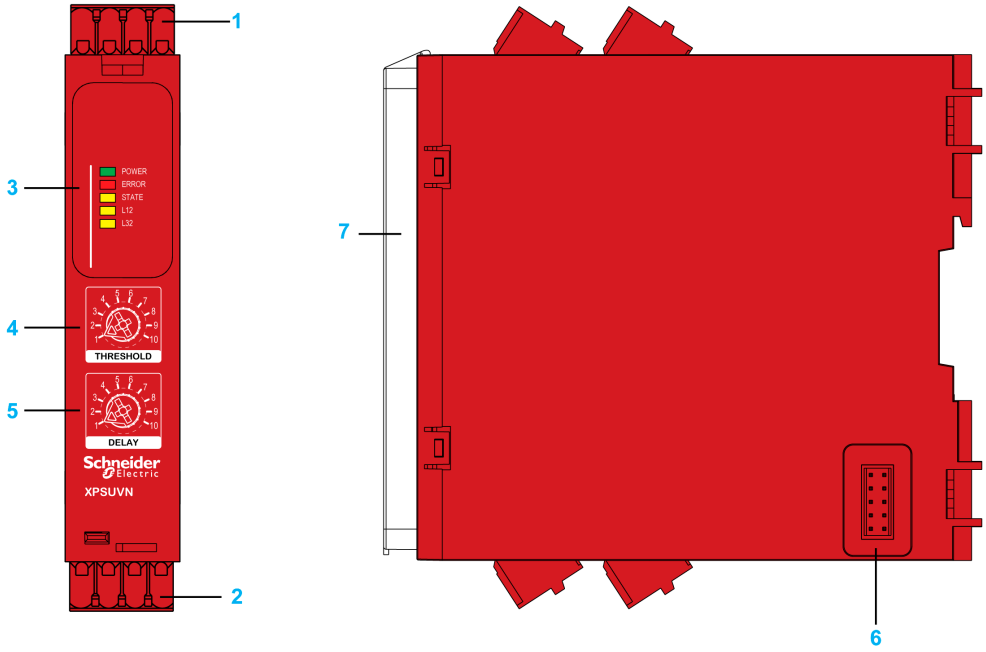
El módulo de seguridad está disponible en cuatro tipos diferentes: bornes de resorte o bornes de tornillo con tensión de alimentación de 24 V CA/V CC o de 48 a 240 V CA/V CC.

Resumen de características:

- Supervisión de parada
- Entrada de medición analógica relacionada con la seguridad
- Umbral de tensión configurable
- Retardo de activación configurable para salidas relacionadas con la seguridad
- Detección de conductor interrumpido
- Una salida relacionada con la seguridad compuesta por dos contactos de relé normalmente abiertos (NO)
- Una salida de estado binaria no relacionada con la seguridad
- Una salida de diagnóstico en impulsos no relacionada con la seguridad
- Conector para la conexión del módulo de ampliación XPSUEP que permite aumentar en seis el número de salidas relacionadas con la seguridad

# Vista frontal y vista lateral

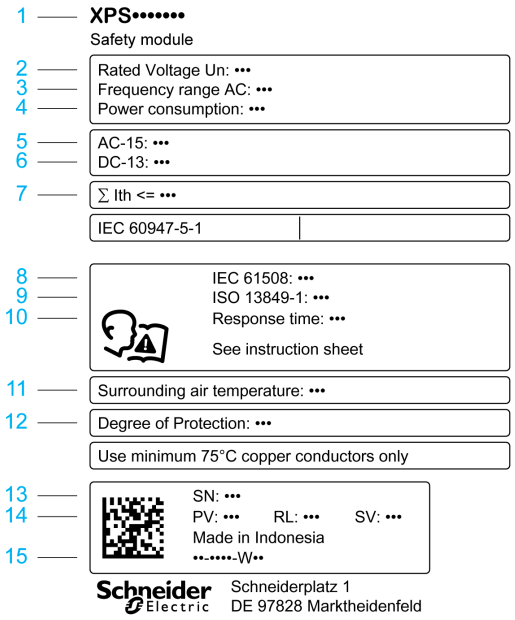
## Vista frontal y vista lateral




| | |
|---|---|
| 1 | Bloques de bornes extraíbles, parte superior |
| 2 | Bloques de bornes extraíbles, parte inferior |
| 3 | Indicadores LED |
| 4 | Selector de umbral de tensión |
| 5 | Selector de retardo de activación |
| 6 | Conector para el módulo de ampliación de salida opcional XPSUEP (lateral) |
| 7 | Cubierta transparente con sellado |

# Placa de características

## Placa de características




La placa de características muestra los siguientes datos:

| | |
|---|---|
| 1 | Tipo de dispositivo (consulte el capítulo Codificación de los modelos, página 14) |
| 2 | Tensión nominal |
| 3 | Fuente de alimentación de V CA de rango de frecuencia |
| 4 | Alimentación de entrada |
| 5 | Corriente máxima de salidas relacionadas con la seguridad con categoría de utilización AC15 (250 V CA) |
| 6 | Corriente máxima de salidas relacionadas con la seguridad con categoría de utilización DC13 (24 V CC) |
| 7 | Corriente térmica total máxima |
| 8 | Nivel de integridad de seguridad máximo (SIL) según la norma IEC 61508-1:2010 |
| 9 | Nivel y categoría de rendimiento máximos según ISO 13849-1:2015 |
| 10 | Tiempo de respuesta máximo para peticiones en entradas relacionadas con la seguridad |
| 11 | Intervalo de temperatura ambiente permitido durante el funcionamiento |
| 12 | Grado de protección de IP |
| 13 | Número de serie |
| 14 | Versión del producto (PV), lanzamiento (RL), versión del software (SV) |
| 15 | Código de planta y fecha de fabricación (ejemplo: PP-2019-W10 significa que el código de planta es PP, el año de fabricación es 2019 y la semana de fabricación es la 10) |

# Codificación de los modelos

## Codificación de los modelos

| Pos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Codificación de los modelos (ejemplo) | X | P | S | U | V | N | 1 | 1 | A | C |

| Elemento | Significado |
|---|---|
| De 1 a 4 | **Gama de productos**<br>XPSU = Universal |
| De 5 a 6 | **Versión del producto**<br>VN |
| 7 | **Tensión de alimentación**<br>1 = 24 V CA/V CC<br>3 = De 48 a 240 V CA/V CC |
| De 8 a 9 | **Número de salidas relacionadas con la seguridad**<br>1A = 1 contacto de relé normalmente abierto |
| 10 | **Tipo de borne**<br>C = Bornes de resorte, extraíbles<br>P = Bornes de tornillo, extraíbles |

En caso de dudas sobre la codificación de los modelos, póngase en contacto con su representante de Schneider Electric.

# Datos técnicos

## Condiciones ambientales

### Condiciones ambientales para el almacenamiento

Parámetros ambientales:

| Característica | Valor |
|---|---|
| Temperatura ambiente | -40 ... 70 °C (-40 ... 158 °F) |
| Velocidad de cambio de temperatura | 1 °C/min (1,8 °F/min) |
| Humedad ambiental | Del 10 al 100 % de humedad relativa |

Condiciones mecánicas:

| Característica | Valor |
|---|---|
| Vibración, sinusoidal, amplitud de desplazamiento de 2 a 9 Hz | 1,5 mm |
| Vibración, sinusoidal, amplitud de aceleración de 9 a 200 Hz | 5 $m/s^2$ |
| Impacto, espectro de respuesta a impactos de tipo L, aceleración máxima | 40 $m/s^2$ |

### Condiciones ambientales de transporte

Parámetros ambientales:

| Característica | Valor |
|---|---|
| Temperatura ambiente | -25 ... 85 °C (-13 ... 185 °F) |
| Humedad ambiental | Del 5 al 95 % de humedad relativa, sin condensación |

Condiciones mecánicas:

| Característica | Valor |
|---|---|
| Vibración, sinusoidal, amplitud de desplazamiento de 2 a 9 Hz | 3,5 mm |
| Vibración, sinusoidal, amplitud de aceleración de 9 a 200 Hz | 10 $m/s^2$ |
| Vibración, sinusoidal, amplitud de aceleración de 200 a 500 Hz | 15 $m/s^2$ |
| Impacto, espectro de respuesta a impactos de tipo I, aceleración máxima | 100 $m/s^2$ |
| Impacto, espectro de respuesta a impactos de tipo II, aceleración máxima | 300 $m/s^2$ |

### Condiciones ambientales de funcionamiento

| Característica | Valor |
|---|---|
| Altitud máxima de instalación por encima del nivel medio del mar | 2000 m (6562 ft) |
| Instalación obligatoria en armario de control/ carcasa con grado de protección | IP54 |

Parámetros ambientales:

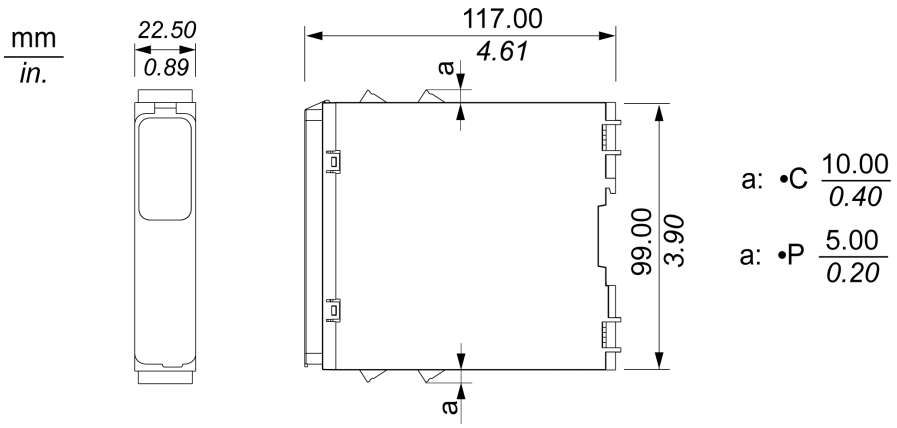
| Característica | Valor |
|---|---|
| Temperatura ambiente | De -25 a 55 °C (de -13 a 131 °F), sin formación de hielo<br>**NOTA:** Consulte Salidas relacionadas con la seguridad, página 18 para obtener más información sobre el descenso de temperatura. |
| Velocidad de cambio de temperatura | 0,5 °C/min (0,9 °F/min) |
| Humedad ambiental | Del 5 al 95 % de humedad relativa, sin condensación |

Condiciones mecánicas:

| Característica | Valor |
|---|---|
| Vibración, sinusoidal, amplitud de desplazamiento de 2 a 9 Hz | 3 mm |
| Vibración, sinusoidal, amplitud de aceleración de 9 a 200 Hz | 10 $m/s^2$ |
| Impacto, forma de impulso de impacto: semisinusoidal, aceleración máxima | 150 $m/s^2$ |

# Características mecánicas

## Dimensiones




| Característica | Valor | |
|---|---|---|
| | **XPSUVN•••C** | **XPSUVN•••P** |
| Ancho | 22,5 mm (0,89 in) | |
| Altura sin bornes | 99 mm (3,90 in) | |
| Altura con bornes | 119 mm (4,70 in) | 109 mm (4,30 in) |
| Profundidad | 117 mm (4,61 in) | |

## Peso

| Característica | Valor |
|---|---|
| Peso | 0,2 kg (0,44 lbs) |

# Grado de protección

| Característica | Valor |
|---|---|
| Carcasa | IP40 |
| Bornes | IP20 |

# Secciones transversales de los cables, longitudes sin aislar y pares de apriete

Bornes de resorte

| Característica | Valor |
|---|---|
| Longitud sin aislar | 12 mm (0,47 in) |
| Sección transversal del cable, un solo conductor (sólido o trenzado) sin casquillo de cable | De 0,2 a 2,5 $mm^2$ (de AWG 24 a 12) |
| Sección transversal del cable, un solo conductor (trenzado) con casquillo de cable aislado o sin aislar | De 0,25 a 2,5 $mm^2$ (de AWG 24 a 12) |
| Sección transversal del cable, dos conductores (trenzados) con casquillo aislado de dos conductores | De 0,5 a 1,0 $mm^2$ (de AWG 20 a 18) |

Bornes de tornillo

| Característica | Valor |
|---|---|
| Longitud sin aislar | De 7 a 8 mm (de 0,28 a 0,31 in) |
| Par de apriete | 0,5 Nm (4,4 lb-in) |
| Sección transversal del cable, un solo conductor (sólido o trenzado) sin casquillo de cable | De 0,2 a 2,5 $mm^2$ (de AWG 24 a 12) |
| Sección transversal del cable, un solo conductor (trenzado) con casquillo de cable aislado o sin aislar | De 0,25 a 2,5 $mm^2$ (de AWG 24 a 12) |
| Sección transversal del cable, dos conductores (sólidos o trenzados) sin casquillo de cable | De 0,2 a 1,5 $mm^2$ (de AWG 24 a 16) |
| Sección transversal del cable, dos conductores (trenzados) con casquillos de cables sin aislar | De 0,25 a 0,75 $mm^2$ (de AWG 24 a 20) |
| Sección transversal del cable, dos conductores (trenzados) con casquillo aislado de dos conductores | De 0,5 a 1,5 $mm^2$ (de AWG 20 a 16) |

# Características eléctricas

## Alimentación

| Característica | Valor | |
|---|---|---|
| | **XPSUVN1•••** | **XPSUVN3•••** |
| Tensión de alimentación de CA | 24 Vac (-15 ... 10 %) | 48 ... 240 Vac (-10 ... 10 %) |
| Tensión de alimentación de CC | 24 Vdc (-20 ... 20 %) | 48 ... 240 Vdc (-10 ... 10 %) |
| Potencia nominal de entrada de CA | 5,5 VA (24 V CA) | 9 VA (240 V CA) |
| Potencia nominal de entrada de CC | 2,0 W (24 V CC) | 2,5 W (48 V CC) |
| Rango de frecuencia de CA | 50 ... 60 Hz | |

| Característica | Valor | |
|---|---|---|
| | XPSUVN1••• | XPSUVN3••• |
| Categoría de sobretensión | II | |
| Grado de contaminación | 2 | |
| Tensión nominal de aislamiento según IEC 60947-5-1 | 300 V | |
| Tensión soportada al impulso | 4 kV | |

## Compatibilidad electromagnética (CEM)

| Característica | Valor | |
|---|---|---|
| | XPSUVN1••• | XPSUVN3••• |
| Emisiones radiadas y conducidas según la norma IEC CISPR 11 | Group 1/class B | Group 1/class A |
| Uso en el entorno según IEC/UL 60947-1 | Entorno B | Entorno A |

## Potencial de referencia común

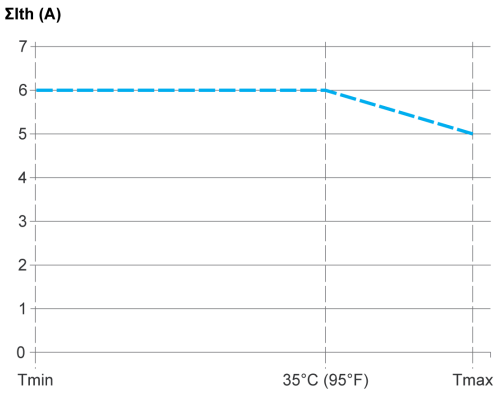
El borne B2 se suministra a fin de obtener un potencial de referencia común para señales de 24 V CC.

## Entrada analógica relacionada con la seguridad

| Característica | Valor |
|---|---|
| Rango de frecuencia de la tensión residual para la detección de la parada del motor | 0 ... 1 kHz |
| Categoría de sobretensión | II |
| Grado de contaminación | 2 |
| Tensión nominal de aislamiento de fase a tierra (aislamiento) según IEC 60947-5-1 | 400 V |
| Tensión nominal de aislamiento entre fases (aislamiento) según IEC 60947-5-1 | 690 V |
| Tensión soportada al impulso | 6 kV |
| Tensiones medidas | U12 entre los bornes L1 y L2<br>U32 entre los bornes L3 y L2 |
| Umbrales de tensión ajustables para la detección de la parada del motor (los valores son de pico a pico para la tensión de CA) | 50 mV, 65 mV, 85 mV, 110 mV, 140 mV, 180 mV, 230 mV, 300 mV, 400 mV, 500 mV |
| Histéresis de los umbrales de tensión ajustables para la detección del movimiento del motor | 100 % |

## Salidas relacionadas con la seguridad

| Característica | Valor |
|---|---|
| Número de salidas relacionadas con la seguridad, compuestas por dos contactos de relé normalmente abiertos cada una | 1 |
| Corriente de cortocircuito máxima IK | 0,6 kA |
| Corriente continua máxima | 6 A |
| Corriente térmica total máxima Σlth en aire libre de hasta 55 °C (131 °F) y para montaje en paralelo de hasta 35 °C (95 °F) | 6 A |

| Característica | Valor |
|---|---|
| Corriente térmica total máxima ΣIth para montaje en paralelo a 55 ° C (131 °F) | 5 A<br>Curva de descenso (descenso a partir de 35 °C [95 °F]):<br> |
| Carga mínima | 10 mA/5 V |
| Categoría de utilización según UL 60947-5-1 | B300 y R300 |
| Categoría de utilización según IEC 60947-4-1 e IEC 60947-5-1 | AC1: 250 V<br>AC15: 250 V<br>DC1: 24 V<br>DC13: 24 V |
| Corriente máxima, contactos de relé normalmente abiertos | AC1: 5 A<br>AC15: 3 A<br>DC1: 5 A<br>DC13: 3 A |
| Fusibles externos | 6 A, categoría gG |

## Salidas adicionales no relacionadas con la seguridad Z1 y Z2

| Característica | Valor |
|---|---|
| Número de salidas en impulsos de semiconductor | 1 |
| Número de salidas de estado binarias de semiconductor | 1 |
| Tensión de salida | 24 V CC |
| Corriente máxima | 20 mA |

# Datos de temporización

## Tiempos máximos de respuesta

| Característica | Valor | |
|---|---|---|
| | **XPSUVN1•••** | **XPSUVN3•••** |
| Tiempo de respuesta máximo para peticiones en entradas relacionadas con la seguridad | 20 ms | |
| Tiempo máximo de respuesta después de un corte de alimentación de CA | 120 ms | 80 ms |
| Tiempo máximo de respuesta después de un corte de alimentación de CC | 80 ms | 80 ms |

## Retardo de conexión

| Característica | Valor |
|---|---|
| Retardo de conexión tras encendido | 2500 ms |

## Retardos en el tiempo de activación para salidas relacionadas con la seguridad (Selector de retardos)

| Característica | Valor |
|---|---|
| Valores configurables | 0,5 s, 1 s, 2 s, 3 s, 5 s, 8 s, 12 s, 20 s, 35 s, 60 s |

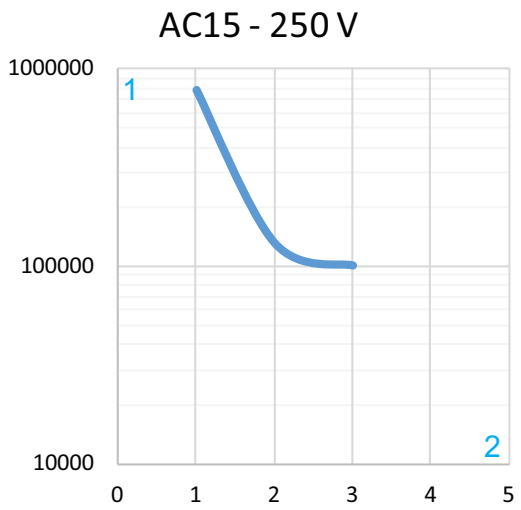
# Seguridad funcional de datos

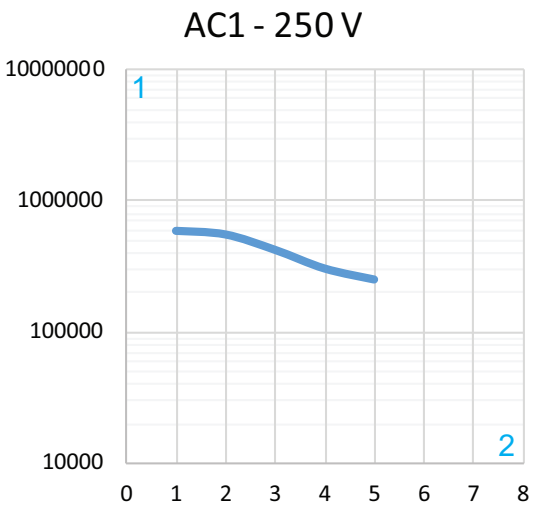
## Seguridad funcional de datos

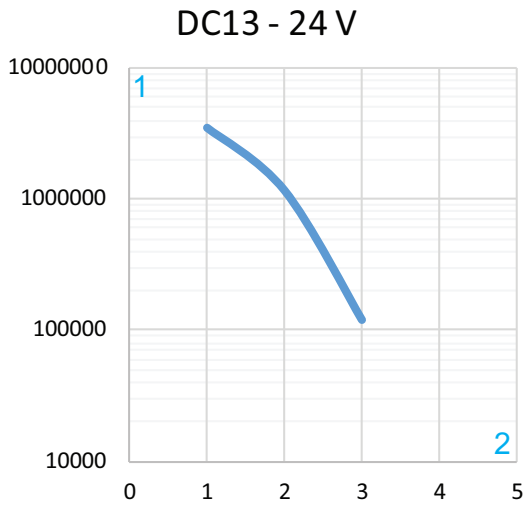
| Característica | Valor | |
|---|---|---|
| | **XPSUVN1•••** | **XPSUVN3•••** |
| Estado de seguridad definido | Las salidas relacionadas con la seguridad no reciben alimentación<br>Contactos de relé normalmente abiertos: abiertos | |
| Nivel máximo de rendimiento (PL), categoría<br>(según ISO 13849-1:2015) | PL e, categoría 3<br>El PL y la categoría reales dependerán de la aplicación. | |
| Nivel de integridad de seguridad (SIL) máximo<br>(según IEC 61508-1:2010) | 3<br>El SIL real dependerá de la aplicación. | |
| Límite de solicitud de nivel de integridad de seguridad (SILCL)<br>(según IEC 62061:2005+AMD1:2012+AMD2:2015) | 3<br>El SILCL real dependerá de la aplicación. | |
| Tipo<br>(según IEC 61508-2) | B | |
| Tolerancia de errores de hardware (HFT)<br>(según IEC 61508 y IEC 62061) | 1 | |
| Vida útil en años a una temperatura ambiente de 55 °C (131 °F) | 20 | |
| Fracción de fallo seguro (SFF)<br>(según IEC 61508 y IEC 62061) | >99 % | |
| Probabilidad de fallo peligroso por hora (PFHD) en 1 h<br>(según IEC 61508 y ISO 13849-1) | $2{,}39 \times 10^{-9}$ | $2{,}44 \times 10^{-9}$ |
| Tiempo medio hasta sufrir un fallo peligroso (MTTFd) en años<br>(alto según ISO 13849-1) | >30 | |
| Media de cobertura de diagnóstico ($DC_{avg}$)<br>(media según ISO 13849-1) | 98.8 % | 98.9 % |

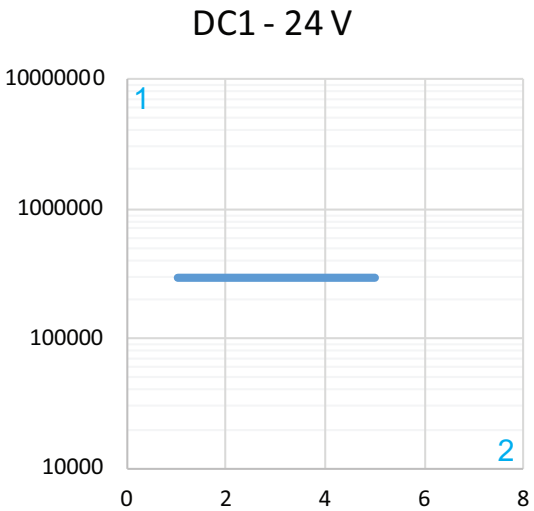
| Característica | Valor | |
|---|---|---|
| | XPSUVN1••• | XPSUVN3••• |
| Demanda de modo de funcionamiento<br>(según IEC-61508-1, IEC-62061) | Alta/continua | |
| Número máximo de ciclos durante la vida útil | DC13, 24 V CC 1 A: 361 000<br>DC13, 24 V CC 3 A: 12 000<br>AC1, 250 V CA 4 A: 303 000<br>AC15, 250 V CA 1 A: 780 000<br>AC15, 250 V CA 3 A: 100 000 | |

**Duración eléctrica de los contactos de relé de salidas relacionadas con la seguridad según IEC 60947-5-1**




**1** Ciclos de funcionamiento

**2** Corriente nominal en A

Consulte el capítulo Datos de temporización, página 19 para obtener otros datos técnicos que puedan influir en los cálculos de seguridad funcional.

# Planificación

## Compatibilidad electromagnética (CEM)

### Emisiones electromagnéticas por conducción y radiación

Los equipos de clase A según IEC CISPR 11 no están diseñado para utilizarse en entornos residenciales, por lo que es posible que no brinden la protección adecuada a la recepción de radio en dichos entornos.

**⚠ADVERTENCIA**

**COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA INSUFICIENTE**

- Asegúrese de que se cumplan todas las directrices CEM del país en el que se utiliza el dispositivo, así como todos los requisitos y directrices CEM vigentes en el lugar de instalación.
- No instale ni utilice dispositivos de clase A según IEC CISPR 11 en entornos residenciales.
- Implemente todas las medidas de supresión de interferencias de radio necesarias y compruebe su eficacia.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Según la norma IEC CISPR 11, el módulo de seguridad de tipo XPSUVN1••• es un dispositivo de grupo 1 y clase B. La clase B, según la norma IEC CISPR 11, corresponde al entorno B según la norma IEC 60947-1.

Según la norma IEC CISPR 11, el módulo de seguridad de tipo XPSUVN3••• es un dispositivo de grupo 1 y clase A. La clase A, según la norma IEC CISPR 11, corresponde al entorno A según la norma IEC 60947-1.

# Principios de funcionamiento

## Introducción

En las secciones siguientes, se proporciona información básica sobre los principios de funcionamiento del módulo de seguridad para ayudarle a diseñar su función de aplicación.

## Información general sobre la activación y desactivación de entradas relacionadas con la seguridad y salidas relacionadas con la seguridad

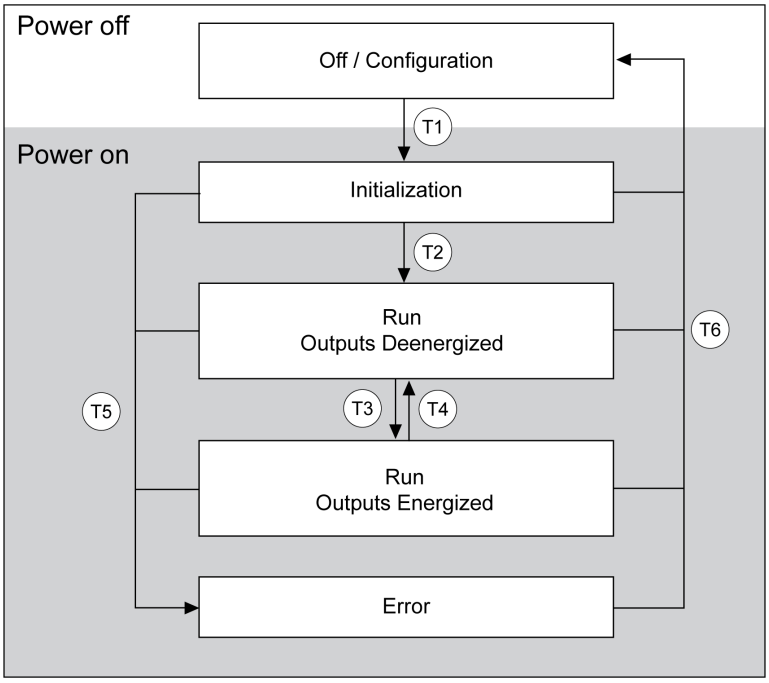
En el presente documento, la "activación" de una entrada relacionada con la seguridad implica que una entrada relacionada con la seguridad cambia su estado de manera que el módulo de seguridad pueda acceder al estado de funcionamiento Run: Outputs Energized. Como resultado, las salidas relacionadas con la seguridad se "activan" (reciben alimentación). En esta situación, el módulo de seguridad no se encuentra en el estado de seguridad definido.

El término "desactivación" de una entrada relacionada con la seguridad significa que una entrada relacionada con la seguridad cambia su estado para que el módulo de seguridad acceda al estado de funcionamiento Run: Outputs Deenergized. Como resultado, las salidas relacionadas con la seguridad se

"desactivan" (dejan de recibir alimentación). En esta situación, el módulo de seguridad se encuentra en el estado de seguridad definido.

## Estados de funcionamiento

En el gráfico siguiente, se muestran los estados de funcionamiento y las transiciones de estado del módulo de seguridad:




| Estado de funcionamiento | Descripción | En el estado de seguridad definido |
|---|---|---|
| Off / Configuration | La configuración solo es posible en este estado de funcionamiento | Sí |
| Initialization | Autoverificaciones | Sí |
| Run: Outputs Deenergized | Funcionamiento normal con función relacionada con la seguridad activa | Sí |
| Run: Outputs Energized | Funcionamiento normal con función relacionada con la seguridad inactiva | No |
| Error | Error detectado | Sí |

**NOTA:** Consulte el capítulo Seguridad funcional de datos, página 20 para conocer el estado de seguridad definido del módulo de seguridad.

## Transiciones de estado

| Transición de estado | Condición |
|---|---|
| T1 | • Encendido |
| T2 | • Inicialización correcta<br>• Ha transcurrido el retardo de encendido |
| T3 | • Entradas relacionadas con la seguridad activadas |
| T4 | • Entradas relacionadas con la seguridad desactivadas (corresponde a la activación de la función relacionada con la seguridad) |
| T5 | • Error detectado |
| T6 | • Apagado |

**NOTA:** Consulte el capítulo Información general sobre la activación y desactivación de entradas relacionadas con la seguridad y salidas relacionadas con la seguridad, página 22 para obtener información detallada sobre el uso de los términos "activado" y "desactivado" en el presente documento.

# Estados de funcionamiento y temporización - Descripción general

En la sección siguiente se ofrece una descripción general del funcionamiento del módulo de seguridad con los distintos estados de funcionamiento.

- Una vez encendido el módulo de seguridad, este accede al estado de funcionamiento Initialization (T1).
- Si la inicialización es correcta, el módulo de seguridad accede al estado de funcionamiento Run: Outputs Deenergized (T2).

  Si se detecta un error, el módulo de seguridad cambia al estado de funcionamiento Error (T5).
- Al pasar al estado de funcionamiento Run: Outputs Deenergized, el módulo de seguridad mide la tensión en la entrada analógica relacionada con la seguridad.

  Si la tensión en la entrada analógica relacionada con la seguridad se sitúa por encima de la tensión del umbral ajustado, se considera que el motor no está parado, por lo que el módulo de seguridad permanece en el estado de funcionamiento Run: Outputs Deenergized.

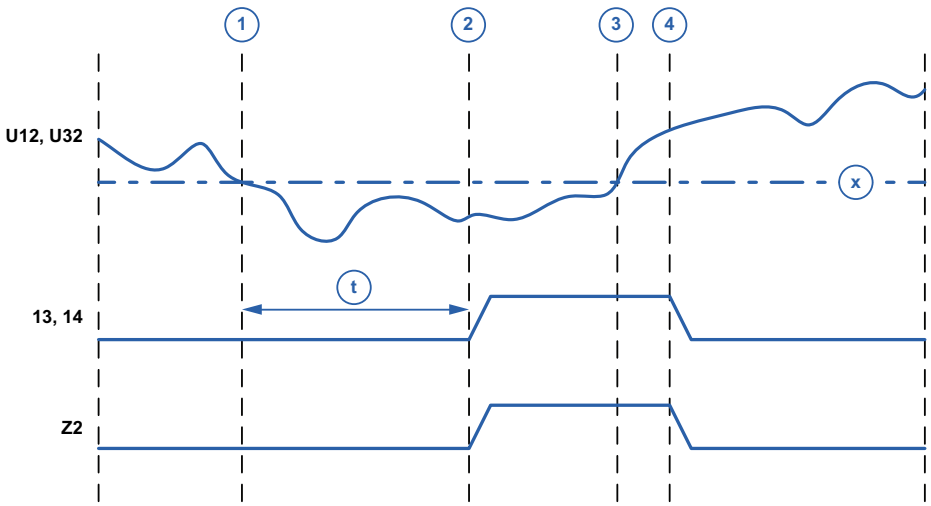
  Si la tensión en la entrada analógica relacionada con la seguridad se sitúa por debajo de la tensión del umbral ajustado y permanece por debajo de este durante el retardo de activación ajustado, se considera que el motor está parado, por lo que el módulo de seguridad pasa al estado de funcionamiento Run: Outputs Energized (T3).
- Si se desconecta la alimentación del motor, este decelera y la tensión disminuye.

  Si la tensión se sitúa por debajo del umbral de tensión ajustado, pero no permanece por debajo de este durante el retardo de activación ajustado, no se considera que el motor esté parado, por lo que el módulo de seguridad permanece en el estado de funcionamiento Run: Outputs Deenergized.

  Si la tensión se sitúa por debajo del umbral de tensión ajustado y permanece por debajo de este durante el retardo de activación ajustado, se considera que el motor está parado, por lo que el módulo de seguridad pasa al estado de funcionamiento Run: Outputs Energized) (T3).
- Para regresar al estado de funcionamiento Run: Outputs Deenergized (T4), se debe suministrar alimentación al motor, y la tensión en la entrada analógica relacionada con la seguridad debe situarse por encima del umbral de tensión ajustado.

  **NOTA:** El módulo de seguridad funciona con arranque/rearranque automático.

# Cronograma - Descripción general




Leyenda

| Elemento | Descripción |
|---|---|
| 1 | • El motor decelera y la tensión medida se sitúa por debajo del umbral de tensión ajustado (x).<br>• Comienza a transcurrir el retardo de activación, página 20 ajustado (t). El módulo de seguridad permanece en el estado de seguridad definido. |
| 2 | • Ha transcurrido el retardo de activación ajustado (t). La tensión medida ha permanecido por debajo del umbral de tensión ajustado (x) durante el tiempo del retardo de activación (t).<br>• Las salidas relacionadas con la seguridad reciben alimentación. El módulo de seguridad no se encuentra en el estado de seguridad definido.<br>• La salida de estado no relacionada con la seguridad Z2 está activada. |
| 3 | • La tensión medida se sitúa por encima del umbral de tensión ajustado (x). |
| 4 | • La tensión medida se sitúa por encima del umbral de tensión ajustado, incluida la histéresis, página 30 para la detección de movimiento del motor.<br>• La salida relacionada con la seguridad se desactiva dentro del tiempo de respuesta, página 19.<br>• El módulo de seguridad se encuentra en el estado de seguridad definido. |

Consulte Temporización con retardo de activación e histéresis, página 31 para obtener más información sobre la temporización.

# Medición de tensión

## Información general

El módulo de seguridad permite la supervisión de parada sin sensor de un motor midiendo la tensión residual generada por la magnetización remanente después de que se haya desconectado la alimentación del motor y el motor decelere o llegue al punto de parada completa. Se utiliza un umbral de tensión ajustable para determinar si el motor se considera o no parado:

- Tensión residual por encima del umbral de tensión: Se considera que el motor no está parado
- Tensión residual por debajo del umbral de tensión: Se considera que el motor está parado si ha transcurrido completamente el retardo de activación ajustable.

El módulo de seguridad no mide directamente la velocidad o la parada como lo hace un encoder, por ejemplo. El módulo de seguridad determina la parada como una condición derivada de la tensión residual medida. La cantidad de tensión residual disminuye proporcionalmente a la velocidad del motor. Existen diversos factores que pueden afectar a la medición de la tensión residual y, en consecuencia, a las condiciones en las que el módulo de seguridad cambia desde y hacia el estado de seguridad definido. Entre estos factores se incluyen:

- La modificación de la carga, la inercia y la fricción pueden influir en la forma en la que el motor decelera y, por lógica, en los valores de tensión residual medidos en un momento determinado.
- Los cambios en el nivel de tensión por debajo del umbral de tensión ajustado pueden implicar movimientos leves del motor que no detecta el módulo de seguridad.
- Las fuerzas externas que actúan sobre el motor (como puedan ser cargas suspendidas o movimientos del sistema mecánico y del motor originados por personas) pueden provocar una tensión (motor como generador) por encima del umbral de tensión y desencadenar una transición al estado de seguridad definido.
- Las interferencias electromagnéticas radiadas o conducidas pueden afectar a la medición.

**⚠ADVERTENCIA**

**FUNCIÓN RELACIONADA CON LA SEGURIDAD INSUFICIENTE O INEFICAZ**

- En la evaluación de riesgos, tenga en cuenta todos los factores que pueden afectar a la tensión residual medida por el dispositivo.
- Tome las medidas necesarias para garantizar que cualquier valor de tensión medido cuando el dispositivo no se encuentra en el estado de seguridad definido corresponda realmente a una parada física del motor. Para ello desconecte por ejemplo la alimentación del motor o utilice frenos mecánicos con la capacidad adecuada.
- Compruebe que las interferencias electromagnéticas radiadas o conducidas en el lugar de instalación no afectan a la medición.
- Para comprobar el funcionamiento correcto y la eficacia de las diferentes funciones, realice pruebas exhaustivas de todos los estados de funcionamiento, el estado de seguridad definido y todas las posibles situaciones de error en cualquier situación de carga, inercia y fricción que se pueda producir en su máquina o proceso.

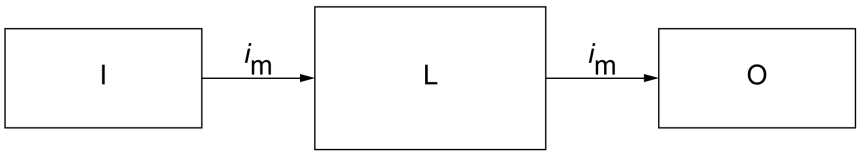
**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Medición de tensión de un canal y doble canal

El módulo de seguridad incluye dos canales de medición a la entrada relacionada con la seguridad que se implementan mediante los bornes L1 y L2 (canal 1 para la medición de la tensión U12) y los bornes L3 y L2 (canal 2 para la medición de la tensión U32).

El propio módulo de seguridad proporciona las características de seguridad de funcionamiento que se especifican en el capítulo Seguridad funcional de datos, página 20. Sin embargo, los datos de seguridad de funcionamiento reales de la función que implemente con el módulo de seguridad dependerán de su aplicación. Si el módulo de seguridad se utiliza para medir la tensión residual de dos fases independientes de un motor a través de los dos canales de medición disponibles (medición de tensión de doble canal), se podrán alcanzar las características máximas de seguridad funcional especificadas.

Tal como se define en la norma ISO 13849, un canal funcional es un canal compuesto por un dispositivo de entrada I, un dispositivo lógico o de procesamiento L y un dispositivo de salida O.



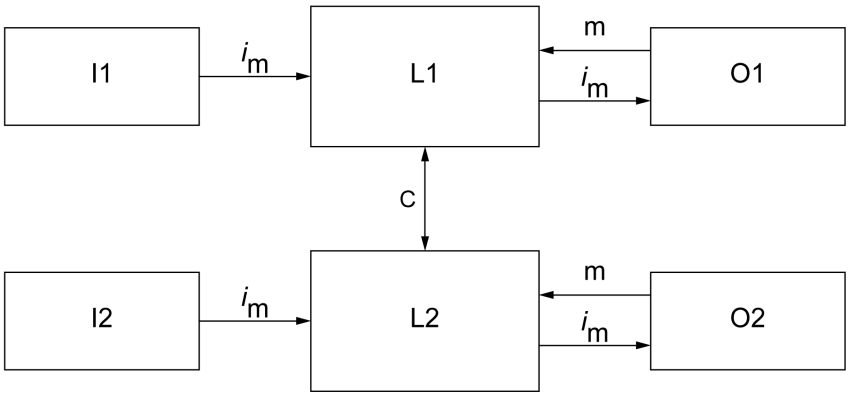

**I** = Entrada

***i*m** = Medio de interconexión

**L** = Lógica

**O** = Salida

Si los dos canales de medición del módulo de seguridad se utilizan para medir la tensión residual U12 y U32 de dos fases independientes de un motor (medición de tensión de doble canal), podemos representar esta situación mediante la siguiente estructura según ISO 13849:




**I1, I2** = Entradas (corresponden a las fases/devanados del motor)

***i*m** = Medio de interconexión

**m** = Supervisión

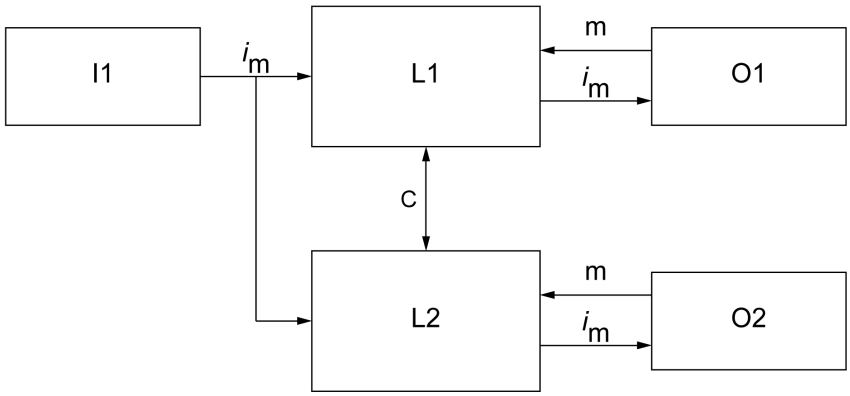
**L1, L2** = Lógica (corresponde al módulo de seguridad)

**O1, O2** = Salidas

**c** = Supervisión cruzada (corresponde a las funciones internas del módulo de seguridad)

I1 e I2 representan una fase del motor cada una. Se conectan al módulo de seguridad representado por L1 y L2 a través de dos canales independientes. Según la norma ISO 13849, la medición de tensión de doble canal corresponde a una arquitectura designada de máximo categoría 4 que puede alcanzar un nivel de rendimiento máximo de e.

Si se mide la tensión residual U12 (o U32) de una fase de un motor (medición de tensión de un canal), podemos representar esta situación mediante la estructura siguiente según ISO 13849:




**I1** = Entradas (corresponden a la fase/devanado del motor)

***i*m** = Medio de interconexión

**m** = Supervisión

**L1, L2** = Lógica (corresponde al módulo de seguridad)

**O1, O2** = Salidas

**c** = Supervisión cruzada (corresponde a las funciones internas del módulo de seguridad)

En este caso, la fase del motor (I1) se conecta a los bornes L1 y L2 del módulo de seguridad. Los bornes L1 y L3 están puenteados. Según ISO 13849, la medición de tensión de un canal corresponde a una arquitectura designada para la categoría B y la categoría 1. Una arquitectura de categoría 1 puede alcanzar un nivel de rendimiento máximo de c.

Si la función relacionada con la seguridad que se va a implementar con el módulo de seguridad alcanza los valores de seguridad funcional máximos especificados para el módulo de seguridad en el capítulo Seguridad funcional de datos, página 20, deberá utilizar la medición de tensión de doble canal y cumplir los demás requisitos especificados en el presente documento producto de la evaluación de riesgos.

## Tipos de motores, equipos electrónicos de control de motores, condiciones y restricciones

Se pueden conectar los siguientes tipos de motores al módulo de seguridad, siempre que los motores generen una tensión residual resultante de la magnetización remanente que pueda medirse mediante el módulo de seguridad:

- Motores de CA trifásicos
- Motores de CA monofásicos
- Motores de CC
- Motores de CA trifásicos con cableado estrella-triángulo

Los bornes L1, L2 y L3 deben conectarse directamente a los devanados del motor (por ejemplo, sin transformadores).

El estado de la conexión de los devanados del motor debe ser idéntico a cualquier velocidad y en parada (por ejemplo, sin interrupción, sin cortocircuitos).

Si se utilizan equipos electrónicos de control de motores, como convertidores de frecuencias o unidades de frenado por inyección de CC, no deberá haber tensión de CC en los bornes de entrada analógicos relacionados con la seguridad del módulo de seguridad una vez que el motor se haya parado físicamente.

Si su aplicación contiene interferencias conducidas o radiadas, utilice conductores blindados para conectar el motor a la entrada analógica relacionada con la seguridad del módulo de seguridad. Conecte el blindaje al motor. Tienda

los cables que van a la entrada analógica relacionada con la seguridad separados de los cables que puedan causar interferencias.

Si se conectan varios motores, el total de las tensiones residuales de los motores conectados no deberá ser cero mientras los motores sigan decelerando.

## Equipos electrónicos de control de motores

El módulo de seguridad puede utilizarse con motores controlados por equipos electrónicos de control de motores, como unidades de velocidad variable (convertidores de frecuencias, servounidades), arrancadores electrónicos con parada suave, unidades de frenado por inyección de CC, etc., con las siguientes condiciones:

- Debe haber disponible una tensión residual resultante de la magnetización remanente de los devanados del motor.
- Esta tensión residual puede situarse por debajo del umbral de tensión configurable que corresponde al motor parado.
- Con el motor parado, no hay tensión de CC además de la tensión residual generada por la magnetización remanente de los devanados del motor.

Si el módulo de seguridad se encuentra en un estado de seguridad definido y se detecta tensión de CC en la entrada analógica relacionada con la seguridad (por ejemplo, porque se utiliza una unidad de frenado por inyección de CC o se conecta un motor de CC), esta circunstancia se puede detectar como condición de conductor interrumpido, página 29, por lo que el módulo de seguridad no abandonará el estado de seguridad definido. Si no se produce ninguna interrupción física del circuito, este estado persiste hasta que se elimina la tensión de CC (por ejemplo, se desactiva la unidad de frenado por inyección de CC).

Los equipos o modos de funcionamiento que no retiren la alimentación del motor cuando este esté parado (por ejemplo, algunos tipos de control de posición) no podrán utilizarse con el módulo de seguridad.

## Interrupción del conductor

El módulo de seguridad supervisa la presencia de una interrupción del conductor (también denominada detección de conductor interrumpido) en los circuitos correspondientes a la tensión entre L1 y L2 (tensión U12), y entre L3 y L2 (tensión U32).

Si se interrumpe uno o varios de los conductores conectados a L1, L2 o L3, o cualquier combinación de ellos, el módulo de seguridad detectará una condición de conductor interrumpido.

Cuando el motor está en marcha (tensión por encima del umbral de tensión), no se indica una interrupción del conductor en L2. En este caso, el módulo de seguridad no detecta la parada (ausencia de transición desde el estado de seguridad definido).

Una condición de conductor interrumpido provoca la aparición de una alerta. En el caso de una alerta, el módulo de seguridad cambia al estado de seguridad definido o bien permanece en dicho estado.

El módulo de seguridad puede detectar una condición de conductor interrumpido aunque no se produzca ninguna interrupción física del conductor:

- Motor operado a una velocidad muy baja (con frecuencias inferiores a 0,5 Hz)
- Tensión de CC detectada

Se puede detectar una condición de conductor interrumpido si los motores de CC están conectados o si el equipo electrónico de control de motores, como una unidad de velocidad variable o una unidad de frenado por inyección de CC, suministra tensión de CC.

La condición de conductor interrumpido persiste mientras se siga detectando esta tensión de CC. Una vez retirada la tensión de CC, se elimina la condición de conductor interrumpido (no es necesario apagar y encender), con lo que el módulo de seguridad ya puede salir del estado de seguridad definido, siempre que la tensión residual se sitúe por debajo del umbral de tensión.

Si utiliza un motor de CC o un equipo electrónico de control de motores, puede ignorar esta condición si no persiste una vez retirada la tensión de CC. Si persiste, compruebe la integridad del cableado del módulo de seguridad.

Si puede descartar la presencia de tensión de CC, verifique la integridad del cableado del módulo de seguridad.

Esta condición se indica mediante indicadores LED, página 51 y está disponible a través de la salida de estado Z1, página 52.

# Retardo de activación y umbral de tensión

## Descripción general

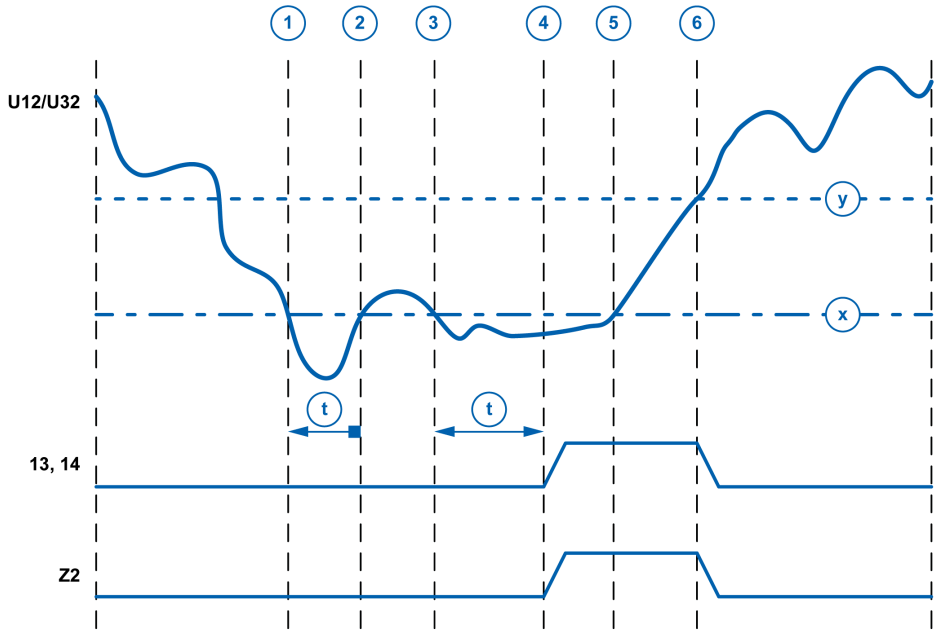
La medición de la tensión residual resultante de la magnetización remanente de los devanados del motor utiliza un umbral de tensión ajustable. Cuando la tensión medida se sitúa por debajo de este umbral de tensión, el módulo de seguridad considera que el motor está parado. Para la detección del movimiento del motor, la tensión medida debe situarse por encima del umbral de tensión ajustado más una histéresis del 100 % del valor del umbral de tensión ajustado. La histéresis no se utiliza durante la deceleración del motor para detectar la parada del motor.

Además, el módulo de seguridad utiliza un retardo de activación ajustable. El retardo de activación es el periodo entre el momento en que la tensión medida se sitúa por debajo del umbral de tensión ajustado y el momento en que se pone en marcha la activación de las salidas relacionadas con la seguridad. El retardo de activación debe transcurrir por completo antes de que se activen las salidas relacionadas con la seguridad. Si la tensión medida se sitúa por encima del umbral de tensión ajustado mientras transcurre el retardo de activación, este último se restablece a cero y la salida relacionada con la seguridad permanece desactivada.

El umbral de tensión y el retardo de activación permiten adaptar la función relacionada con la seguridad al motor utilizado y a las condiciones específicas de su aplicación que determinan la forma en que decelerará el motor (como la carga, la fricción y la velocidad). Además, el umbral de tensión ajustable permite compensar las restricciones derivadas de la situación de CEM (compatibilidad electromagnética) en el lugar de instalación de la máquina o proceso.

Consulte el capítulo Medición de tensión, página 25 para obtener información sobre el principio de medición.

# Temporización con umbral de tensión, retardo de activación e histéresis




**x** Umbral de tensión

**y** Histéresis

Temporización

| Elemento | Descripción |
|---|---|
| 1 | • El motor decelera y la tensión medida se sitúa por debajo del umbral de tensión (x).<br>• Comienza a transcurrir el retardo de activación (t). El módulo de seguridad permanece en el estado de seguridad definido. |
| 2 | • La tensión medida se sitúa por encima del umbral de tensión. El retardo de activación (t) no ha transcurrido completamente, por lo que se restablece a 0. El módulo de seguridad permanece en el estado de seguridad definido. |
| 3 | • La tensión medida vuelve a situarse por debajo del umbral de tensión. Se reinicia el retardo de activación (t). El módulo de seguridad permanece en el estado de seguridad definido. |
| 4 | • La tensión medida ha permanecido por debajo del umbral de tensión ajustado (x) durante el tiempo del retardo de activación (t).<br>• Las salidas relacionadas con la seguridad reciben alimentación. El módulo de seguridad no se encuentra en el estado de seguridad definido.<br>• Las fluctuaciones en la tensión medida por debajo del umbral de tensión (x) hasta la línea (5) no deben corresponderse con los movimientos físicos del motor (consulte Información general, página 25 para obtener más información). |
| 5 | • El motor se reinicia y la tensión medida se sitúa por encima del umbral de tensión (x). El módulo de seguridad todavía no cambia al estado de seguridad definido. |
| 6 | • La tensión medida se sitúa por encima del umbral de tensión más la histéresis (y) del 100 % del umbral de tensión ajustado.<br>• La salida relacionada con la seguridad se desactiva dentro del tiempo de respuesta.<br>• El módulo de seguridad se encuentra en el estado de seguridad definido. |

Seleccione el retardo de activación y el umbral de tensión de manera que se cumplan los requisitos de su aplicación.

Por ejemplo, si los valores de tensión residual oscilan durante la deceleración de la manera que se muestra en el diagrama anterior, puede aumentar el umbral de tensión y el retardo de activación para cubrir la amplitud situada por encima del umbral de tensión (después de la línea 2). Así, se impide que el módulo de

seguridad reinicie el retardo de activación y reduzca el tiempo total hasta que se activen las salidas relacionadas con la seguridad.

Si, por el contrario, la tensión residual disminuye monótonamente y, a continuación, permanece en un valor constante, puede utilizar un valor de umbral de tensión inferior o un valor de retardo de activación inferior.

## Selectores para retardo de activación y umbral de tensión

Consulte el capítulo Vista frontal y vista lateral, página 12 para conocer la ubicación de los selectores.

Selector de retardo de activación:

| Posición del selector | Valor en s |
|---|---|
| 1 | 0,5 |
| 2 | 1 |
| 3 | 2 |
| 4 | 3 |
| 5 | 5 |
| 6 | 8 |
| 7 | 12 |
| 8 | 20 |
| 9 | 35 |
| 10 | 60 |

Selector de umbral de tensión:

| Posición del selector | Valor en mV |
|---|---|
| 1 | 50 |
| 2 | 65 |
| 3 | 85 |
| 4 | 110 |
| 5 | 140 |
| 6 | 180 |
| 7 | 230 |
| 8 | 300 |
| 9 | 400 |
| 10 | 500 |

# Instalación

## Requisitos previos y requisitos

### Inspección del dispositivo

Los productos dañados pueden provocar una descarga eléctrica y originar un comportamiento no intencionado.

**⚠⚠PELIGRO**

**DESCARGA ELÉCTRICA O COMPORTAMIENTO NO INTENCIONADO**

- No utilice ningún producto deteriorado.
- Evite que caigan al producto elementos extraños (virutas, tornillos o trozos de alambre).

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

Para comprobar el tipo de producto, utilice la codificación de los modelos, página 14 y los datos impresos en el dispositivo.

### Armario de control/carcasa

Instale el módulo de seguridad en un armario de control o carcasa con un grado de protección IP54 que esté protegido por un mecanismo de bloqueo que use llaves o herramientas.

La ventilación del armario de control o carcasa debe ser suficiente para cumplir las condiciones ambientales especificadas para el módulo de seguridad y los demás componentes que funcionan en dicho armario de control o carcasa.

### Etiqueta en el conector del módulo de ampliación

El conector para la conexión del módulo de ampliación XPSUEP está cubierto por una etiqueta. No retire la etiqueta del conector a menos que desee conectar el módulo de ampliación XPSUEP.

***AVISO***

**EQUIPO INOPERATIVO**

No retire la etiqueta protectora del conector de ampliación a menos que conecte inmediatamente un módulo de ampliación.

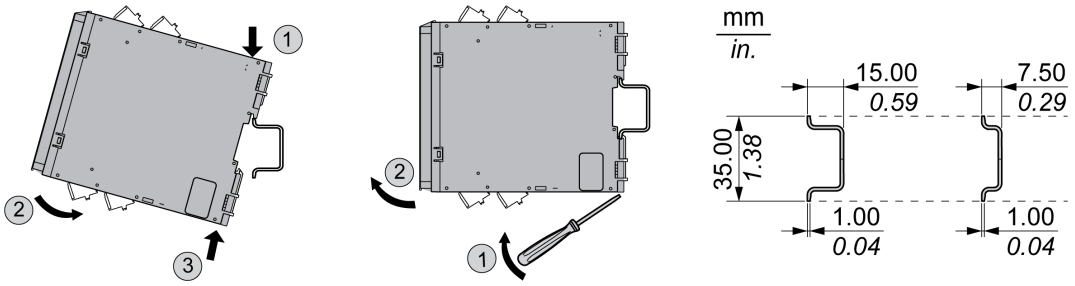
**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse daños en el equipo.**

## Instalación mecánica

### Montaje en segmento DIN

El módulo de seguridad puede montarse en los siguientes segmentos DIN según IEC 60715:

- 35 x 15 mm (1,38 x 0,59 in)
- 35 x 7,5 mm (1,38 x 0,29 in)



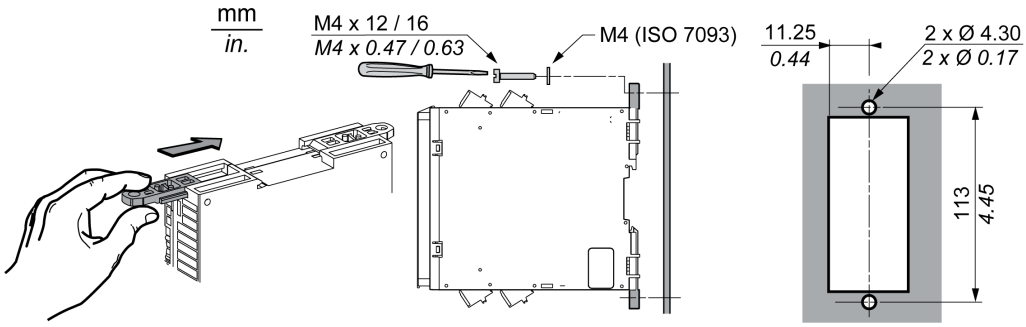

Procedimiento de montaje (ilustración izquierda)

| Paso | Acción |
|---|---|
| 1 | Incline ligeramente el módulo de seguridad y conéctelo al segmento DIN. |
| 2 | Empuje la parte inferior del módulo de seguridad hacia el segmento DIN. |
| 3 | Fije el clip del segmento DIN. |

Procedimiento de desmontaje (ilustración central)

| Paso | Acción |
|---|---|
| 1 | Desbloquee el clip del segmento DIN con un destornillador. |
| 2 | Tire de la parte inferior del módulo de seguridad para extraerla del segmento DIN y levante el módulo de seguridad hacia la parte superior para extraerlo del mismo segmento. |

## Montaje con tornillos




Procedimiento de montaje:

| Paso | Acción |
|---|---|
| 1 | Empuje el cierre adicional en dirección a las ranuras del módulo de seguridad. |
| 2 | Prepare los orificios. |
| 3 | Atornille el módulo de seguridad a la superficie de montaje con los tornillos especificados y una arandela M4, según la norma ISO 7093, para cada tornillo. |

# Instalación eléctrica

## Información general

**⚠PELIGRO**

**INCENDIO, DESCARGA ELÉCTRICA O ARCO ELÉCTRICO**

- Desconecte la alimentación de todos los equipos de su máquina o proceso antes de realizar la instalación eléctrica del dispositivo.
- Confirme la ausencia de alimentación mediante un dispositivo de detección de tensión de capacidad adecuada.
- Identifique todos los interruptores con un rótulo "NO CONECTAR" o con una señalización de peligro similar y bloquéelos en la posición deenergizada.

**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

El cableado del módulo de seguridad depende de la función relacionada con la seguridad que se implementará. Antes de cablear el módulo de seguridad, diseñe la función relacionada con la seguridad, realice una evaluación de riesgos con respecto a su máquina o proceso y determine la idoneidad del módulo de seguridad, así como el equipo conectado.

Consulte las Schneider Electric Safety Chain Solutions en https://www.se.com para obtener ejemplos de aplicaciones relacionadas con la seguridad.

Puede cablear el módulo de seguridad con los bloques de bornes insertados o bien retirar los bloques de bornes. Para esta última opción, tire de los bloques de bornes del módulo de seguridad para extraerlos, conecte los diferentes bornes y empuje los bloques de bornes de nuevo en dirección al módulo de seguridad.

Utilice conductores de cobre de 75 °C (167 °F) para cablear el módulo de seguridad.

# Secciones transversales de los cables, longitudes sin aislar y pares de apriete

Bornes de resorte

| Característica | Valor |
|---|---|
| Longitud sin aislar | 12 mm (0,47 in) |
| Sección transversal del cable, un solo conductor (sólido o trenzado) sin casquillo de cable | De 0,2 a 2,5 $mm^2$ (de AWG 24 a 12) |
| Sección transversal del cable, un solo conductor (trenzado) con casquillo de cable aislado o sin aislar | De 0,25 a 2,5 $mm^2$ (de AWG 24 a 12) |
| Sección transversal del cable, dos conductores (trenzados) con casquillo aislado de dos conductores | De 0,5 a 1,0 $mm^2$ (de AWG 20 a 18) |

Bornes de tornillo

| Característica | Valor |
|---|---|
| Longitud sin aislar | De 7 a 8 mm (de 0,28 a 0,31 in) |
| Par de apriete | 0,5 Nm (4,4 lb-in) |
| Sección transversal del cable, un solo conductor (sólido o trenzado) sin casquillo de cable | De 0,2 a 2,5 $mm^2$ (de AWG 24 a 12) |
| Sección transversal del cable, un solo conductor (trenzado) con casquillo de cable aislado o sin aislar | De 0,25 a 2,5 $mm^2$ (de AWG 24 a 12) |
| Sección transversal del cable, dos conductores (sólidos o trenzados) sin casquillo de cable | De 0,2 a 1,5 $mm^2$ (de AWG 24 a 16) |
| Sección transversal del cable, dos conductores (trenzados) con casquillos de cables sin aislar | De 0,25 a 0,75 $mm^2$ (de AWG 24 a 20) |
| Sección transversal del cable, dos conductores (trenzados) con casquillo aislado de dos conductores | De 0,5 a 1,5 $mm^2$ (de AWG 20 a 16) |

# Diagrama de bloques y bornes

En las siguientes ilustraciones se presentan el diagrama de bloques y los bornes con sus designaciones en los bloques de bornes extraíbles.

Los bornes con abrazadera de resorte están diseñados para la conexión de un solo conductor si no se utilizan casquillos de cable. Se puede conectar un máximo de dos conductores a un borne con abrazadera de resorte siempre que se instalen los conductores con un casquillo de dos conductores.

**⚠⚠PELIGRO**

**LOS CABLES SUELTOS CAUSAN DESCARGAS ELÉCTRICAS**

No conecte más de un conductor a un borne con abrazadera de resorte a menos que utilice un casquillo de dos conductores autorizado y realice la conexión de acuerdo con las especificaciones indicadas en el presente documento.

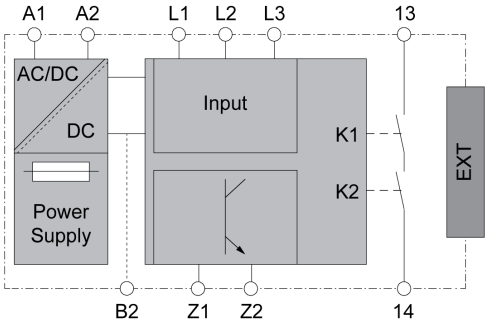
**Si no se siguen estas instrucciones, se producirán lesiones graves o la muerte.**

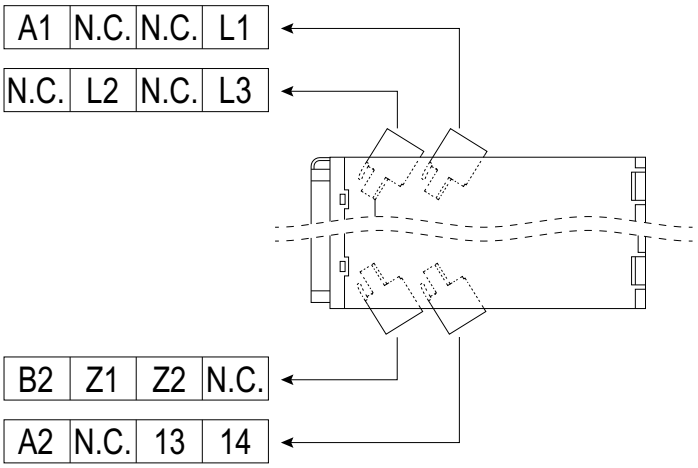
## ⚠ADVERTENCIA

**FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

No conecte ningún cable a conexiones reservadas, no utilizadas ni designadas como Sin conexión (N.C.).

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**




| Designación de bornes | Explicación |
|---|---|
| A1, A2 | Fuente de alimentación |
| L1, L2, L3 | Canales de entrada de la entrada analógica relacionada con la seguridad |
| 13, 14 | Bornes de las salidas relacionadas con la seguridad |
| B2 | Borne de potencial de referencia común para señales de 24 V CC. Las fuentes de alimentación de los equipos conectados deben tener un potencial de referencia común para que puedan conectarse a este borne.<br><br>En el caso del modelo XPSUVN31A•, el borne B2 debe conectarse a tierra. En el caso del modelo XPSUVN11A•, el módulo de seguridad ya está conectado a tierra a través de la fuente de alimentación MBTP conectada a los bornes A1 y A2. |
| Z1 | Salida en impulsos para diagnóstico, no relacionada con la seguridad |
| Z2 | Salida de estado sólido, no relacionada con la seguridad |
| EXT | Conector para módulo de ampliación de salida XPSUEP |

## Entrada analógica relacionada con la seguridad

**⚠ADVERTENCIA**

**FUNCIONES RELACIONADAS CON LA SEGURIDAD INSUFICIENTES O INEFICACES**

- Compruebe que el motor que se va a conectar a la entrada relacionada con la seguridad cumple todos los requisitos especificados en el presente documento.
- Conecte únicamente un motor a la entrada relacionada con la seguridad que cumpla con todos los requisitos según su evaluación de riesgos y que, además, cumpla con todas las regulaciones, normas y definiciones de procesos aplicables a su máquina o proceso.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

El módulo de seguridad incluye una entrada analógica relacionada con la seguridad con los bornes L1, L2 y L3. El módulo de seguridad mide la tensión entre L1 y L2 (U12) y entre L3 y L2 (U32).

Consulte el capítulo Ingeniería, página 22 para obtener más información sobre el principio de medición, así como las condiciones y restricciones relativas al motor. Consulte el capítulo Funciones de aplicación, página 40 para obtener información sobre el cableado de los diferentes tipos de motores.

Requisitos:

- Conecte directamente los devanados del motor a los bornes de la entrada analógica relacionada con la seguridad (y no a través de transformadores o equipos similares).
- No separe los devanados del motor de los cables conectados a los bornes de la entrada analógica relacionada con la seguridad mediante contactores de motor o equipos similares.
- Si su aplicación contiene interferencias conducidas o radiadas, utilice conductores blindados para conectar el motor a la entrada analógica relacionada con la seguridad del módulo de seguridad. Conecte el blindaje al motor. Tienda los cables que van a la entrada analógica relacionada con la seguridad separados de los cables que puedan causar interferencias.

## Salidas relacionadas con la seguridad

El cableado de la salida relacionada con la seguridad dependerá de la función relacionada con la seguridad que se implemente.

Instale fusibles con la clasificación especificada en el capítulo Características eléctricas, página 18.

## Salidas adicionales no relacionadas con la seguridad Z1 y Z2

**⚠ADVERTENCIA**

**USO INCORRECTO DE LA SALIDA**

No utilice las salidas adicionales Z1 y Z2 para fines relacionados con la seguridad.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Conecte la salida en impulsos de semiconductor Z1 a una entrada adecuada del Logic Controller si desea utilizar el patrón de diagnóstico que proporciona la salida.

Conecte la salida de estado binaria de semiconductor Z2 a un dispositivo adecuado para evaluar la señal suministrada a través de esta salida. La salida Z2 se activa cuando se activan las salidas relacionadas con la seguridad.

La longitud máxima del conductor entre las salidas adicionales Z1 o Z2 y el equipo conectado es de 30 m (98,43 ft).

El potencial de referencia común se establece a través del borne B2.

## Fuente de alimentación

Conecte los bornes A1 y A2 a una fuente de alimentación que proporcione la tensión de alimentación especificada para el módulo de seguridad en el capítulo Características eléctricas, página 17.

## Potencial de referencia común

El borne B2 se suministra a fin de obtener un potencial de referencia común para señales de 24 V CC.

Las fuentes de alimentación de los equipos conectados deben tener un potencial de referencia común.

En el caso del modelo XPSUVN31A•, el borne B2 debe conectarse a tierra. En el caso del modelo XPSUVN11A•, el módulo de seguridad ya está conectado a tierra a través de la fuente de alimentación MBTP conectada a los bornes A1 y A2.

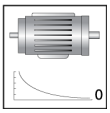
# Funciones

# Funciones de aplicación

## Introducción

En las secciones siguientes, se proporciona una descripción general de las funciones de aplicación disponibles y una lista detallada de los requisitos y valores, así como el cableado de las entradas relacionadas con la seguridad para cada una de las funciones de aplicación.

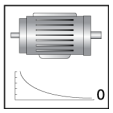
## Descripción general de las funciones de aplicación

| Typical applications | Tipo de motor |
|---|---|
|  Supervisión de parada | Motores de CA trifásicos<br>Detalles, página 40 |
| | Motores de CA monofásicos<br>Detalles, página 41 |
| | Motores de CC<br>Detalles, página 42 |
| | Motores de CA trifásicos (estrella-triángulo)<br>Detalles, página 43 |

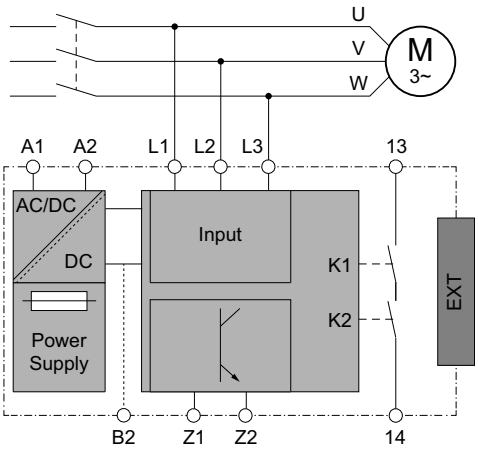
Los diagramas de cableado de las funciones de aplicación presentan el cableado del propio motor. El cableado de los equipos electrónicos de control de motores, como las unidades de velocidad variable (convertidores de frecuencias, servounidades), los arrancadores electrónicos con parada suave, las unidades de frenado por inyección de CC, etc. que pueda utilizar en su aplicación dependerá del equipo en cuestión. Consulte los manuales correspondientes para obtener más información sobre el cableado del equipo.

La función de aplicación para la supervisión de parada de motores de CA trifásicos incluye un ejemplo de cableado con un convertidor de frecuencias y un STO.

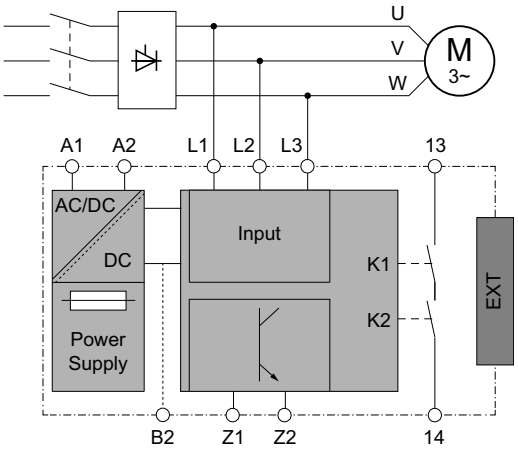
## Supervisión de parada de motores de CA trifásicos

| Characteristic | Value/Description |
|---|---|
| Aplicación |  Supervisión de parada de motores trifásicos |
| Bornes que se conectarán | Conecte las fases del motor a los bornes de la entrada analógica:<br>U a L1<br>V a L2<br>W a L3 |
| Umbral de tensión (configurado mediante el selector de umbral, página 12) | 50 mV, 65 mV, 85 mV, 110 mV, 140 mV, 180 mV, 230 mV, 300 mV, 400 mV, 500 mV |
| Retardo de activación (configurado mediante el selector de retardo, página 12) | 0,5 s, 1 s, 2 s, 3 s, 5 s, 8 s, 12 s, 20 s, 35 s, 60 s |
| Medición de tensión de un canal/doble canal, página 26 | Doble canal |

Cableado del motor de CA trifásico



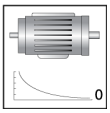

Cableado del motor de CA trifásico con convertidor de frecuencias con STO (Safe Torque Off)



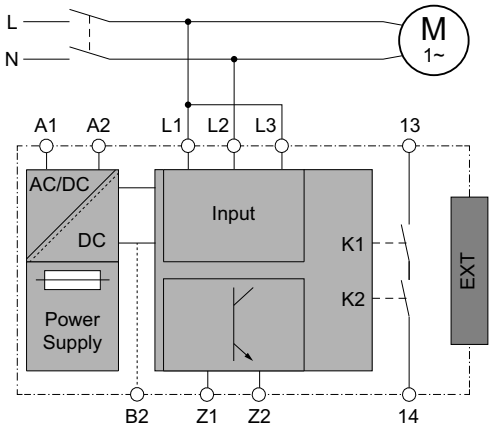

Si el convertidor de frecuencias no proporciona STO o si no desea utilizar STO, deberá instalar un contactor entre el convertidor de frecuencias y el motor.

Si desea supervisar un motor trifásico a través de un solo canal, puede, por ejemplo, conectar U a L2, y V a L1 y L3. Este tipo de cableado incluye mediciones de tensión de un canal, página 26.

# Supervisión de parada de motores de CA monofásicos

| Characteristic | Value/Description |
|---|---|
| Aplicación |  Supervisión de parada de motores monofásicos |
| Bornes que se conectarán | Conecte las fases del motor a los bornes de la entrada analógica:<br>Fase a L1 y L3<br>Neutro a L2 |
| Umbral de tensión (configurado mediante el selector de umbral, página 12) | 50 mV, 65 mV, 85 mV, 110 mV, 140 mV, 180 mV, 230 mV, 300 mV, 400 mV, 500 mV |
| Retardo de activación (configurado mediante el selector de retardo, página 12) | 0,5 s, 1 s, 2 s, 3 s, 5 s, 8 s, 12 s, 20 s, 35 s, 60 s |
| Medición de tensión de un canal/doble canal, página 26 | Un canal |

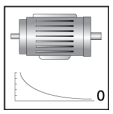
Cableado del motor de CA monofásico



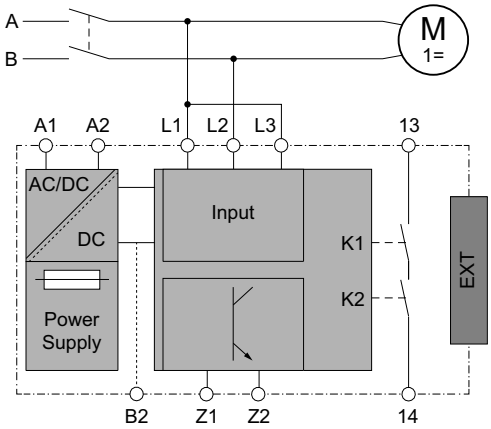

Los diagramas de cableado de las funciones de aplicación presentan el cableado del propio motor. El cableado de los equipos electrónicos de control de motores, como las unidades de velocidad variable (convertidores de frecuencias, servounidades), los arrancadores electrónicos con parada suave, las unidades de frenado por inyección de CC, etc. que pueda utilizar en su aplicación dependerá del equipo en cuestión. Consulte los manuales correspondientes para obtener más información sobre el cableado del equipo.

La función de aplicación para la supervisión de parada de motores de CA trifásicos incluye un ejemplo de cableado con un convertidor de frecuencias y un STO.

# Supervisión de parada de motores de CC

| Characteristic | Value/Description |
|---|---|
| Aplicación |  Supervisión de parada de motores de CC |
| Bornes que se conectarán | Conecte el motor a los bornes de la entrada analógica:<br>A a L1 y L3<br>B a L2 |
| Umbral de tensión (configurado mediante el selector de umbral, página 12) | 50 mV, 65 mV, 85 mV, 110 mV, 140 mV, 180 mV, 230 mV, 300 mV, 400 mV, 500 mV |
| Retardo de activación (configurado mediante el selector de retardo, página 12) | 0,5 s, 1 s, 2 s, 3 s, 5 s, 8 s, 12 s, 20 s, 35 s, 60 s |
| Medición de tensión de un canal/doble canal, página 26 | Un canal |

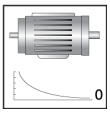
Cableado del motor de CC



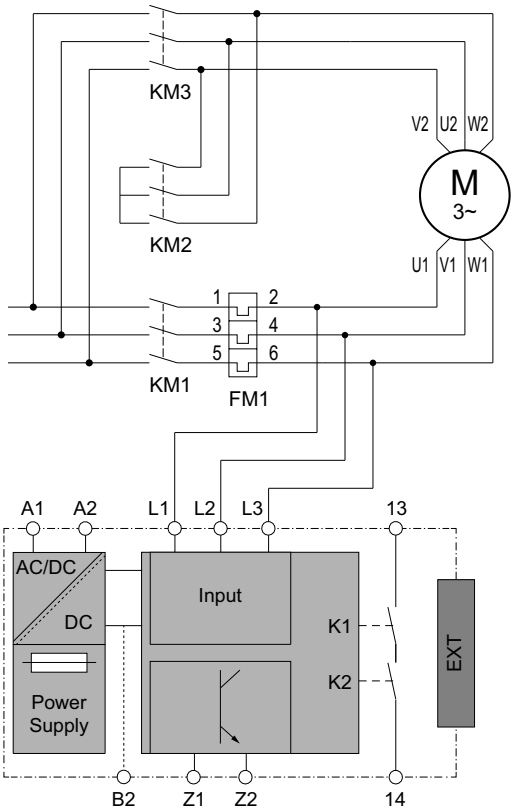
Los diagramas de cableado de las funciones de aplicación presentan el cableado del propio motor. El cableado de los equipos electrónicos de control de motores, como las unidades de velocidad variable (convertidores de frecuencias, servounidades), los arrancadores electrónicos con parada suave, las unidades de frenado por inyección de CC, etc. que pueda utilizar en su aplicación dependerá del equipo en cuestión. Consulte los manuales correspondientes para obtener más información sobre el cableado del equipo.

La función de aplicación para la supervisión de parada de motores de CA trifásicos incluye un ejemplo de cableado con un convertidor de frecuencias y un STO.

# Supervisión de parada de motores de CA trifásicos con cableado en estrella-triángulo

| Characteristic | Value/Description |
|---|---|
| Aplicación |  Supervisión de parada de motores trifásicos con cableado en estrella-triángulo |
| Bornes que se conectarán | Conecte las fases del motor a los bornes de la entrada analógica, tal como se muestra en el diagrama de cableado siguiente. |
| Umbral de tensión (configurado mediante el selector de umbral, página 12) | 50 mV, 65 mV, 85 mV, 110 mV, 140 mV, 180 mV, 230 mV, 300 mV, 400 mV, 500 mV |
| Retardo de activación (configurado mediante el selector de retardo, página 12) | 0,5 s, 1 s, 2 s, 3 s, 5 s, 8 s, 12 s, 20 s, 35 s, 60 s |
| Medición de tensión de un canal/doble canal, página 26 | Doble canal |

Cableado del motor trifásico, estrella-triángulo




Una vez desconectada la alimentación del motor, se debe activar el contactor en estrella (KM2) para permitir la medición de la tensión residual durante la deceleración.

Los diagramas de cableado de las funciones de aplicación presentan el cableado del propio motor. El cableado de los equipos electrónicos de control de motores, como las unidades de velocidad variable (convertidores de frecuencias, servounidades), los arrancadores electrónicos con parada suave, las unidades de frenado por inyección de CC, etc. que pueda utilizar en su aplicación dependerá del equipo en cuestión. Consulte los manuales correspondientes para obtener más información sobre el cableado del equipo.

La función de aplicación para la supervisión de parada de motores de CA trifásicos incluye un ejemplo de cableado con un convertidor de frecuencias y un STO.

# Configuración y puesta en marcha

## Configuración

### Descripción general

**⚠ADVERTENCIA**

**FUNCIÓN RELACIONADA CON LA SEGURIDAD INEFICAZ O FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

- Modifique únicamente los ajustes de los selectores del dispositivo si conoce perfectamente las consecuencias de dichas modificaciones.
- Compruebe que los ajustes de los selectores coincidan con la función relacionada con la seguridad prevista y el cableado correspondiente del dispositivo.
- Compruebe que las modificaciones no arriesguen ni reduzcan el nivel de integridad de seguridad (SIL), el nivel de rendimiento (PL) u otros requisitos y capacidades relacionados con la seguridad definidos para su máquina o proceso.
- Antes de utilizarlo por primera vez y después de cada configuración, ponga en marcha el dispositivo de acuerdo con las instrucciones del presente manual y de conformidad con todas las reglamentaciones, normas y definiciones de procesos aplicables a su máquina o proceso.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

El módulo de seguridad no mide directamente la velocidad o la parada como lo hace un encoder, por ejemplo. El módulo de seguridad determina la parada como una condición derivada de la tensión residual medida. La cantidad de tensión residual disminuye proporcionalmente a la velocidad del motor. Existen diversos factores que pueden afectar a la medición de la tensión residual y, en consecuencia, a las condiciones en las que el módulo de seguridad cambia desde y hacia el estado de seguridad definido. Entre estos factores se incluyen:

- La modificación de la carga, la inercia y la fricción pueden influir en la forma en la que el motor decelera y, por lógica, en los valores de tensión residual medidos en un momento determinado.
- Los cambios en el nivel de tensión por debajo del umbral de tensión ajustado pueden implicar movimientos leves del motor que no detecta el módulo de seguridad.
- Las fuerzas externas que actúan sobre el motor (como puedan ser cargas suspendidas o movimientos del sistema mecánico y del motor originados por personas) pueden provocar una tensión (motor como generador) por encima del umbral de tensión y desencadenar una transición al estado de seguridad definido.
- Las interferencias electromagnéticas radiadas o conducidas pueden afectar a la medición.

## ⚠ADVERTENCIA

**FUNCIÓN RELACIONADA CON LA SEGURIDAD INSUFICIENTE O INEFICAZ**

- En la evaluación de riesgos, tenga en cuenta todos los factores que pueden afectar a la tensión residual medida por el dispositivo.
- Tome las medidas necesarias para garantizar que cualquier valor de tensión medido cuando el dispositivo no se encuentra en el estado de seguridad definido corresponda realmente a una parada física del motor. Para ello desconecte por ejemplo la alimentación del motor o utilice frenos mecánicos con la capacidad adecuada.
- Compruebe que las interferencias electromagnéticas radiadas o conducidas en el lugar de instalación no afectan a la medición.
- Para comprobar el funcionamiento correcto y la eficacia de las diferentes funciones, realice pruebas exhaustivas de todos los estados de funcionamiento, el estado de seguridad definido y todas las posibles situaciones de error en cualquier situación de carga, inercia y fricción que se pueda producir en su máquina o proceso.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Parte de la configuración del módulo de seguridad viene determinada por el tipo de cableado de la función de aplicación. Además, debe configurar el umbral de tensión para la detección de parada y el retardo para la desactivación de las salidas relacionadas con la seguridad.

El módulo de seguridad debe instalarse y cablearse de acuerdo con los requisitos de la función relacionada con la seguridad que se implementará antes de su configuración.

Las modificaciones en las posiciones de los selectores solo se aplican tras el encendido. Retire la alimentación del módulo de seguridad antes de modificar la posición de los selectores. Si se modifican las posiciones de los selectores mientras se suministra alimentación al módulo de seguridad, se detectará un error de configuración.

Siga el procedimiento de puesta en marcha, página 49 después de modificar las posiciones de los selectores o del cableado.

# Procedimiento de configuración

Para preparar la configuración y tener una idea de los posibles valores de umbral de tensión y retardo de activación, es posible que desee determinar la progresión de la tensión residual durante la deceleración del motor. Para ello, utilice el equipo adecuado, como un osciloscopio, siempre que la aplicación lo permita. Sin embargo, debe seguir los procedimientos completos de configuración y puesta en marcha de cada uno de los módulos de seguridad en su aplicación real y en condiciones de funcionamiento reales en el lugar de instalación.

| Paso | Acción |
|---|---|
| 1 | Compruebe que el módulo de seguridad se haya cableado según el tipo de motor cuya parada se va a supervisar y que el cableado cumpla todos los requisitos relacionados con la seguridad identificados en su evaluación de riesgos. |
| 2 | Compruebe que el motor que se va a supervisar se haya decelerado por completo y esté parado. |
| 3 | Desconecte la alimentación del módulo de seguridad si este no está apagado.<br><br>Si hay conectado un módulo de ampliación XPSUEP, desconecte también la alimentación de dicho módulo. |
| 4 | Abra la cubierta transparente del módulo de seguridad. |
| 5 | Ajuste el selector de umbral de tensión, página 32 a su valor mínimo (posición de selector 1 [50 mV]).<br><br>Si ha realizado mediciones preparatorias, también puede establecer el selector en el valor de umbral de tensión que considere apropiado mediante dichas mediciones. |
| 6 | Ajuste el selector de retardo de activación, página 32 a su valor mínimo (posición de selector 1 [0,5 s]).<br><br>Si ha realizado mediciones preparatorias, también puede establecer el selector en el valor de tiempo de retardo de activación que considere apropiado mediante dichas mediciones. |
| 7 | Suministre alimentación al módulo de seguridad.<br><br>Se enciende el indicador LED POWER.<br><br>Cuando hayan transcurrido el retardo de conexión tras el encendido, página 20 y el retardo de activación establecido mediante el selector de retardo de activación, los indicadores LED L12 y L32, página 50 se iluminan para indicar que se ha detectado la parada. El indicador LED STATE se enciende para indicar que se ha activado la salida relacionada con la seguridad. |
| 8 | Si los indicadores LED L12 y L32 no se encienden y el indicador LED ERROR, página 51 permanece apagado (es decir, si no hay alertas, página 51 ni errores detectados, página 51), significa que la tensión residual medida no está por debajo del umbral de tensión ajustado:<br>• Compruebe que el motor esté físicamente parado y que se haya desconectado la alimentación del motor.<br>Si, al hacerlo, no se soluciona el problema, es posible que el motor no sea adecuado para la supervisión de la parada con el módulo de seguridad. |
| 9 | Si los indicadores LED L12 o L32 empiezan a parpadear de forma sincronizada con el indicador LED ERROR, significa que el módulo de seguridad ha detectado una condición de conductor interrumpido, página 29:<br>• Compruebe que el cableado y la conexión sean correctos.<br>• Si la aplicación supervisa un motor de CC o si se utiliza un equipo electrónico de control de motores para controlar el motor de CA o CC supervisados, compruebe que no haya tensión de CC en la entrada analógica relacionada con la seguridad cuando el motor se encuentre físicamente parado (consulte el capítulo Equipo electrónico de control de motores, página 29 para obtener más información).<br>Si, al hacerlo, no se soluciona el problema, es posible que el motor no sea adecuado para la supervisión de la parada con el módulo de seguridad. |
| 10 | Arranque el motor.<br><br>Cuando la tensión residual medida aumente hasta un valor situado por encima del umbral de tensión, los indicadores LED STATE, L12 y L32 se apagarán.<br><br>Si los indicadores LED STATE, L12 y L32 permanecen encendidos, la tensión residual medida no se situará por encima del umbral de tensión ajustado. Este puede ser el caso si el motor funciona a velocidades muy bajas:<br>• Aumente la velocidad del motor. |

| Paso | Acción |
|---|---|
| | Si la situación persiste incluso a una velocidad mayor del motor, es posible que el motor no sea adecuado para una detección de parada correcta. |
| 11 | Pare el motor.<br><br>Cuando la tensión se sitúa por debajo del umbral de tensión ajustado y ha transcurrido completamente el tiempo de retardo de activación, los indicadores LED L12, L32 y STATE se iluminan para indicar que se ha detectado una parada y que la salida relacionada con la seguridad se ha activado.<br><br>Compruebe que el motor esté físicamente parado cuando se enciendan los indicadores LED L12, L32 y STATE y se active la salida relacionada con la seguridad.<br><br>Si los indicadores LED L12, L32 y STATE se encienden y la salida relacionada con la seguridad está activada, pero el motor no está físicamente parado en este momento:<br>• Desconecte la alimentación del módulo de seguridad.<br>• Aumente el tiempo de retardo de activación.<br>• Suministre alimentación al módulo de seguridad.<br>• Arranque y ejecute el motor hasta que se apaguen los indicadores LED STATE, L12 y L32 y se desactive la salida relacionada con la seguridad.<br>• Pare el motor.<br>Si la situación persiste incluso con el retardo de activación máximo, es posible que el motor no sea adecuado para una detección de parada correcta.<br><br>Si utiliza el módulo de seguridad para la supervisión de un motor de CC o si el motor supervisado se controla mediante un equipo electrónico de control de motores (consulte el capítulo Equipo electrónico de control de motores, página 29 para obtener más información), el módulo de seguridad podría detectar una condición de conductor interrumpido (los indicadores LED L12 o L32 parpadean de forma sincronizada, el indicador LED ERROR parpadea) mientras el motor decelera, incluso por debajo del umbral de tensión e incluso si el motor se ha parado físicamente. Esta situación desaparece en cuanto deja de medirse la tensión de CC.<br><br>Compruebe que el motor permanezca en físicamente parado hasta que se reinicie. Si el motor no permanece físicamente parado, puede que el umbral de tensión sea demasiado alto y es posible que no se detecten movimientos. |
| 12 | Si los indicadores LED L12, L32 y STATE no se encienden, significa que el módulo de seguridad no detecta la parada (aunque el motor se encuentre físicamente parado). En este caso, la medición de la tensión residual durante la deceleración puede generar resultados distintos de la medición en parada realizada en el paso 7. El umbral de tensión ajustado podría ser demasiado alto.<br>• Compruebe que no haya ninguna condición de conductor interrumpido.<br>• Desconecte la alimentación del módulo de seguridad.<br>• Adapte el umbral de tensión y, si fuera necesario, los valores de retardo de activación.<br>• Suministre alimentación al módulo de seguridad.<br>• Arranque y detenga el motor.<br>• Vuelva a realizar los pasos 11 y 12 hasta que se obtenga la detección de parada correcta. |
| 13 | Compruebe que la máquina o el proceso funcionen correctamente con los valores configurados para todos los estados de funcionamiento, el estado de seguridad definido y todas las posibles situaciones de error en cualquier situación de carga, inercia y fricción que se pueda producir en su máquina o proceso. |
| 14 | Compruebe que los valores configurados coinciden con los resultados de la evaluación de riesgos y los cálculos relacionados con la seguridad. Si no lo hacen, vuelva a realizar la evaluación de riesgos y los cálculos relacionados con la seguridad. |

# Puesta en marcha

## Descripción general

**⚠ADVERTENCIA**

**FUNCIÓN RELACIONADA CON LA SEGURIDAD INEFICAZ O FUNCIONAMIENTO IMPREVISTO DEL EQUIPO**

- Ponga en marcha el dispositivo antes de utilizarlo por primera vez y después de cada configuración.
- Ponga en marcha la máquina o proceso o vuelva a ponerlos en marcha de acuerdo con las diferentes regulaciones, normas y definiciones de procesos aplicables a la máquina o proceso en cuestión.
- Arranque la máquina o el proceso solo si no hay personas ni obstrucciones en la zona de trabajo.
- Para comprobar el funcionamiento correcto y la eficacia de las diferentes funciones, realice pruebas exhaustivas de todos los estados de funcionamiento, el estado de seguridad definido y todas las posibles situaciones de error.
- Documente todas las modificaciones, así como los resultados del procedimiento de puesta en marcha, de acuerdo con las diferentes reglamentaciones, normas y definiciones de procesos aplicables a la máquina o proceso en cuestión.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

## Pasos para la puesta en marcha

| Paso | Acción |
|---|---|
| 1 | Compruebe que la instalación mecánica y eléctrica, página 33 sea correcta según la aplicación prevista. |
| 2 | Compruebe que la configuración, página 45 sea correcta según la aplicación prevista. |
| 3 | Compruebe que no haya personas ni obstrucciones en la zona de funcionamiento. |
| 4 | Conecte la alimentación e inicie la máquina o el proceso.<br><br>Si hay un módulo de ampliación XPSUEP conectado, suministre alimentación al módulo de ampliación y al módulo de seguridad al mismo tiempo. |
| 5 | Realice pruebas exhaustivas de todos los estados de funcionamiento, el estado de seguridad definido y todas las posibles situaciones de error. |
| 6 | Cierre la cubierta transparente del módulo de seguridad y precíntela con la tira de precintado incluida. Se pueden utilizar otras tiras de precintado a modo de accesorio. Consulte el capítulo Accesorios, página 55 para obtener más información. |
| 7 | Documente todas las modificaciones y los resultados del procedimiento de puesta en marcha. |

# Diagnostics

# Diagnóstico mediante indicadores LED

## Descripción general

El módulo de seguridad incluye varios indicadores LED, página 12, que proporcionan información de estado, así como información sobre alertas y errores detectados.

Vuelva a poner en marcha el módulo de seguridad si, durante la resolución de problemas, modifica el cableado.

Vuelva a poner en marcha el módulo de seguridad, página 49 si, durante la resolución de problemas, modifica la posición del selector de umbral o del selector de retardo.

## POWER

| Estado | Significado |
|---|---|
| Apagado | Sin fuente de alimentación |
| Encendido | Fuente de alimentación activada |

## STATE

Este indicador LED proporciona información sobre el estado de la salida relacionada con la seguridad.

| Estado | Significado |
|---|---|
| Apagado | Salida relacionada con la seguridad desactivada |
| Encendido | Salida relacionada con la seguridad activada |

## L12 y L32

Estos indicadores LED proporcionan información sobre el nivel de tensión en la entrada analógica relacionada con la seguridad (motor en marcha o motor parado detectado).

| Indicador LED | Estado | Significado |
|---|---|---|
| L12, L32 | Apagado | No se ha detectado ninguna parada del motor.<br>• L12: La tensión U12 entre L1 y L2 está por encima del umbral de tensión ajustado, o la tensión U12 está por debajo del umbral de tensión ajustado, pero el tiempo de retardo de activación no ha transcurrido completamente.<br>• L32: La tensión U32 entre L3 y L2 está por encima del umbral de tensión ajustado, o la tensión U32 está por debajo del umbral de tensión ajustado, pero el tiempo de retardo de activación no ha transcurrido completamente.<br>Si solo se supervisa una fase del motor (medición de tensión de un canal, página 26, bornes L1 y L3 puenteados), los indicadores LED L12 y L32 se comportan de la misma manera. |
| L12, L32 | Encendido | Se ha detectado una parada del motor.<br>• L12: La tensión U12 entre L1 y L2 está por debajo del umbral de tensión ajustado y ha transcurrido completamente el tiempo de retardo de activación.<br>• L32: La tensión U32 entre L3 y L2 está por debajo del umbral de tensión ajustado y ha transcurrido completamente el tiempo de retardo de activación.<br>Si solo se supervisa una fase del motor (medición de tensión de un canal, página 26, bornes L1 y L3 puenteados), los indicadores LED L12 y L32 se comportan de la misma manera. |

## ERROR - Alertas

Este indicador LED parpadea junto con otros indicadores LED L•• para indicar alertas.

En caso de una alerta, el módulo de seguridad cambia al estado de seguridad definido. Elimine la causa de la alerta para poder salir del estado de seguridad definido y reanudar el funcionamiento. Si el problema persiste, póngase en contacto con su representante de servicio local de Schneider Electric.

| Estado | Junto con otros indicadores LED | | Significado | Solución |
|---|---|---|---|---|
| | Indicadores LED adicionales | Estado de los indicadores LED adicionales | | |
| Parpadeo | L12 | Parpadeo | Interrupción del cableado del circuito para la tensión U12 (entre L1 y L2, conductor interrumpido). | • Si es posible que haya tensión de CC, espere hasta que desaparezca este estado. Consulte Interrupción del conductor, página 29 para obtener más información.<br>• Si el estado persiste, compruebe que el cableado de L1 sea correcto. |
| Parpadeo | L32 | Parpadeo | Interrupción del cableado del circuito para la tensión U32 (entre L3 y L2, conductor interrumpido). | • Si es posible que haya tensión de CC, espere hasta que desaparezca este estado. Consulte Interrupción del conductor, página 29 para obtener más información.<br>• Si el estado persiste, compruebe que el cableado de L3 sea correcto. |
| Parpadeo | L12 y L32 | Parpadeo síncrono | Interrupción del cableado de los circuitos para las tensiones U12 y U32 (entre L1 y L2, así como entre L3 y L2, conductor interrumpido). | • Si es posible que haya tensión de CC, espere hasta que desaparezca este estado. Consulte Interrupción del conductor, página 29 para obtener más información.<br>• Si el estado persiste, compruebe que el cableado de L1, L2 y L3 sea correcto. |

## ERROR - Errores detectados

Este indicador LED se enciende junto con otros indicadores LED para indicar los errores detectados. En caso de detectarse un error, el módulo de seguridad

cambia al estado de seguridad definido. Elimine la causa del error detectado y realice un apagado y encendido del módulo de seguridad para poder salir del estado de seguridad definido y reanudar el funcionamiento. Si el problema persiste, póngase en contacto con su representante de servicio local de Schneider Electric.

| Estado | Junto con otros indicadores LED | | Significado | Solución |
|---|---|---|---|---|
| | Indicadores LED adicionales | Estado de los indicadores LED adicionales | | |
| Encendido | STATE, L12 y L32 | Parpadeo síncrono | Error general detectado. | • Compruebe que el cableado y la conexión sean correctos. |
| Encendido | STATE, L12 y L32 | Encendido | Error de configuración detectado. | • Compruebe que las posiciones de los selectores sean las adecuadas para la aplicación que se va a implementar. |
| Encendido | POWER | Parpadeo | Error de fuente de alimentación detectado. | • Compruebe que el cableado y la conexión sean correctos.<br>• Utilice una fuente de alimentación adecuada. |
| Encendido | STATE | Parpadeo | Error detectado en la salida relacionada con la seguridad. | • Apague y vuelva a encender el dispositivo. |
| Encendido | L12 y L32 | Parpadeo síncrono | Error detectado en la salida relacionada con la seguridad del módulo de ampliación. | • Apague y vuelva a encender el dispositivo. |

# Diagnóstico mediante la salida de estado Z1

## Descripción general

La salida en impulsos Z1 incluye información de diagnóstico en forma de patrón de bits. Si la salida Z1 está conectada a un Logic Controller, puede utilizarse la biblioteca XpsuSupport para evaluar la información de diagnóstico. La biblioteca consta de los bloques de funciones *FB_XpsuDiag* y *FB_XpsuMain*. El bloque de funciones *FB_XpsuDiag* convierte las secuencias de bits en códigos de diagnóstico para supervisar el estado del módulo de seguridad. El bloque de funciones *FB_XpsuMain* utiliza los códigos de diagnóstico como entrada para realizar cálculos relacionados, por ejemplo, con tareas de mantenimiento.

**⚠ADVERTENCIA**

**USO INCORRECTO DE LA SALIDA**

No utilice las salidas adicionales Z1 y Z2 para fines relacionados con la seguridad.

**Si no se siguen estas instrucciones, pueden producirse lesiones graves, muerte o daños en el equipo.**

Consulte la Guía de la biblioteca XpsuSupport, página 7 para obtener más información.

## Códigos de diagnóstico

El módulo de seguridad codifica la información de diagnóstico en secuencias de 10 bits con una duración total de 2 s (cada bit corresponde a 200 ms). Los primeros cuatro bits (0010) representan el inicio de una secuencia de bits. Los próximos seis bits contienen el código de diagnóstico propiamente dicho.

En la siguiente tabla, se enumeran las secuencias de bits de los códigos de diagnóstico, la descripción del estado correspondiente y las medidas correctivas, si corresponde.

| Secuencia de bits | Descripción | Soluciones | Tipo [1] |
|---|---|---|---|
| 0010101101 | Tensión de alimentación no tolerada. | Compruebe que el cableado y la conexión sean correctos.<br>Utilice una fuente de alimentación adecuada. | E |
| 0010000011 | Error general detectado. | Compruebe que el cableado y la conexión sean correctos.<br>Apague y vuelva a encender el dispositivo.<br>Si el error persiste, sustituya el módulo de seguridad. | E |
| 0010000110 | Error general detectado en el módulo de ampliación. | Compruebe que el cableado y la conexión sean correctos.<br>Apague y vuelva a encender el módulo de seguridad de base y el módulo de ampliación conectado.<br>Si el error persiste, sustituya el módulo de ampliación. | E |
| 0010000111 | Error de configuración detectado. Se ha modificado la posición de al menos uno de los selectores durante el funcionamiento. | Compruebe que la posición de los selectores sea la adecuada para la aplicación que se va a implementar.<br>Apague y vuelva a encender el dispositivo.<br>Si el error persiste, sustituya el módulo de seguridad. | E |
| 0010100110 | Interrupción del cableado del circuito para la tensión U12 (entre L1 y L2, conductor interrumpido). | Si es posible que haya tensión de CC, espere hasta que desaparezca este estado (consulte Interrupción del conductor, página 29 para obtener más información).<br>Si el estado persiste, compruebe que el cableado de L1 y L2 sea correcto. | E |
| 0010100000 | Interrupción del cableado del circuito para la tensión U32 (entre L3 y L2, conductor interrumpido). | Si es posible que haya tensión de CC, espere hasta que desaparezca este estado (consulte Interrupción del conductor, página 29 para obtener más información).<br>Si el estado persiste, compruebe que el cableado de L3 y L2 sea correcto. | E |
| 0010110111 | La tensión en la entrada relacionada con la seguridad está por encima del umbral de tensión ajustado; el módulo de seguridad se encuentra en el estado de seguridad definido. | - | S |
| 0010110101 | La tensión U12 no cumple con los requisitos para la parada detectada, mientras que U32 ya lo hace. | - | S |
| 0010111111 | La tensión U32 no cumple con los requisitos para la parada detectada, mientras que U12 ya lo hace. | - | S |

| Secuencia de bits | Descripción | Soluciones | Tipo (1) |
|---|---|---|---|
| 0010101111 | Módulo de seguridad en estado de funcionamiento Run: Outputs Energized, salidas relacionadas con la seguridad activadas. | - | S |

| | |
|---|---|
| (1) | Tipo de mensaje: E = Error detectado, S = Información de estado |

# Accesorios, servicio, mantenimiento y desecho

# Accesorios

## Accesorios

### Accesorios

El módulo de seguridad dispone de los siguientes accesorios:

| Descripción | Referencia comercial |
|---|---|
| Bits de codificación<br><br>Los bits de codificación se utilizan en el caso de que se extraigan los bloques de bornes para garantizar la inserción correcta de dichos bloques en el módulo de seguridad.<br><br>30 unidades por unidad de embalaje | XPSEC |
| Tiras de precintado<br><br>Las tiras de precintado numeradas de forma exclusiva permiten sellar la cubierta frontal transparente del módulo de seguridad con el fin de evitar un acceso no autorizado a los selectores de configuración.<br><br>10 unidades por unidad de embalaje | XPSES |

# Mantenimiento

## Servicio y reparaciones

El módulo de seguridad no contiene piezas que el usuario pueda reparar. No intente abrir, dar mantenimiento ni reparar el módulo de seguridad.

## Plan de mantenimiento

Plan de mantenimiento:

- Asegúrese de que la función relacionada con la seguridad implementada con el módulo de seguridad se active según los intervalos mínimos requeridos por las regulaciones, normas y definiciones de procesos aplicables a la máquina o proceso en cuestión.
- Inspeccione el cableado a intervalos regulares.
- Apriete las conexiones roscadas a intervalos regulares.
- Compruebe que el módulo de seguridad no se utilice más allá de la vida útil especificada, página 20.

  Para determinar el final de la vida útil, añada la vida útil especificada a la fecha de fabricación que se indica en la placa de características, página 13 del módulo de seguridad.

  Ejemplo: Si la fecha de fabricación que se indica en la placa de características es 2019-W10, no utilice el módulo de seguridad después de la semana 10 del año 2039.

Como fabricante de máquinas o integrador de sistemas, incluya esta información en el plan de mantenimiento para su cliente.

# Transporte, almacenamiento y desecho

## Transporte y almacenamiento

Asegúrese de que se respeten las condiciones medioambientales, página 15 especificadas para el transporte y el almacenamiento.

## Desecho

Deseche el producto de acuerdo con las normativas aplicables.

Visite https://www.se.com/green-premium para obtener información y documentos sobre la protección del medio ambiente conforme a ISO 14025 como, por ejemplo:

- EoLi (Instrucciones para el final de la vida útil del producto)
- PEP (Perfil medioambiental del producto)

# Direcciones de servicio

## Schneider Electric Automation GmbH

Schneiderplatz 1

97828 Marktheidenfeld, Alemania

Teléfono: +49 (0) 9391 / 606 - 0

Fax: +49 (0) 9391 / 606 - 4000

Correo electrónico: info-marktheidenfeld@se.com

## Direcciones de contacto adicionales

Consulte las direcciones de contacto adicionales en la página principal:

https://www.se.com

# Índice


## A

accesorios ..... 55
accionadores ..... 29
activación, entradas relacionadas con la seguridad ..... 22
alertas ..... 50
alimentación
  cableado ..... 39
  datos técnicos ..... 17
almacenamiento, características ambientales ..... 15
aplicación de ejemplo
  cronograma ..... 25
  descripción general ..... 24

## C

cableado ..... 35
  alimentación ..... 39
  entradas relacionadas con la seguridad ..... 38
  fuente de alimentación ..... 39
  salidas relacionadas con la seguridad ..... 38
  Z2 ..... 38
características ambientales ..... 15
características eléctricas ..... 17
características mecánicas ..... 16
Categoría ..... 20
CEM ..... 22
ciclos de funcionamiento durante la vida útil ..... 21
codificación de los modelos ..... 14
compatibilidad electromagnética ..... 22
configuración
  funciones de aplicación ..... 45
convertidores de frecuencias ..... 29
cronograma
  aplicación de ejemplo ..... 25
  histéresis ..... 31
  retardo de activación ..... 31

## D

datos de seguridad de funcionamiento ..... 20
datos de temporización ..... 19
datos técnicos
  alimentación ..... 17
  almacenamiento ..... 15
  características ambientales ..... 15
  características eléctricas ..... 17
  características mecánicas ..... 16
  datos de seguridad de funcionamiento ..... 20
  datos de temporización ..... 19
  dimensiones ..... 16
  entradas relacionadas con la seguridad ..... 18
  fuente de alimentación ..... 17
  funcionamiento ..... 15
  grado de protección ..... 17
  longitudes sin aislar ..... 17
  par de apriete bornes ..... 17
  peso ..... 16
  salida de estado Z1 ..... 19
  salida de señal Z2 ..... 19
  salidas relacionadas con la seguridad ..... 18
  secciones transversales de los cables ..... 17
  tiempos de respuesta ..... 19
  transporte ..... 15
DCavg ..... 20
Demanda de modo de funcionamiento ..... 21
desactivación, entradas relacionadas con la seguridad ..... 22
detección de conductor interrumpido ..... 29
diagnóstico ..... 50
diagrama de bloques ..... 36
diagrama, bloque ..... 36
dimensiones ..... 16
direcciones de servicio ..... 56
doble canal ..... 26
duración eléctrica ..... 21

## E

entradas relacionadas con la seguridad
  activación ..... 22
  cableado ..... 38
  datos técnicos ..... 18
  desactivación ..... 22
entradas, relacionadas con la seguridad
  cableado ..... 38
  datos técnicos ..... 18
errores, detectados ..... 50
estado de seguridad, definido ..... 20
estados de funcionamiento ..... 23
estrella-triángulo ..... 43

## F

fuente de alimentación
  cableado ..... 39
  datos técnicos ..... 17
funcionamiento, características ambientales ..... 15
funciones
  configuración de funciones de aplicación ..... 45
  descripción general de las funciones de aplicación ..... 40
  supervisión de parada motores de CA monofásicos ..... 41
  supervisión de parada motores de CA trifásicos ..... 40
  supervisión de parada motores de CA trifásicos, estrella-triángulo ..... 43
  supervisión de parada motores de CC ..... 42
funciones de aplicación
  configuración ..... 45
funciones de aplicación: consulte las funciones de la entrada del índice ..... 40

## G

grado de protección ..... 17

## H

HFT ..... 20

## I

indicadores LED ..... 50
instalación ..... 33, 35
  armario de control ..... 33
  carcasa ..... 33
  mecánica ..... 33
  requisitos previos ..... 33
interrupción del conductor ..... 29

## L

L ..... 20
longitudes sin aislar ..... 17

## M

mantenimiento ..... 55
máquina de estado ..... 23
montaje ..... 33
  montaje con tornillos ..... 34
  segmento DIN ..... 33
MTTFd ..... 20

## N

Nivel de integridad de seguridad ..... 20
Nivel de rendimiento ..... 20

## P

par de apriete bornes ..... 17
peso ..... 16
PFHD ..... 20
placa de características ..... 13
puesta en marcha ..... 49

## R

retardo de activación
  cronograma ..... 31

## S

salida de estado Z1
  cableado ..... 38
  datos técnicos ..... 19
  diagnóstico ..... 52
salida de señal Z2
  cableado ..... 38
  datos técnicos ..... 19
salida Z1
  cableado ..... 38
  datos técnicos ..... 19
  diagnóstico ..... 52
salida Z2
  cableado ..... 38
  datos técnicos ..... 19
salidas relacionadas con la seguridad
  cableado ..... 38
  datos técnicos ..... 18
salidas, relacionadas con la seguridad
  cableado ..... 38
  datos técnicos ..... 18
secciones transversales de los cables ..... 17
servounidades ..... 29
SFF ..... 20
SIL ..... 20
SILCL ..... 20
solución de problemas ..... 50
supervisión de parada
  motores de CA monofásicos ..... 41
  motores de CA trifásicos ..... 40
  motores de CA trifásicos, estrella-triángulo ..... 43
  motores de CC ..... 42
supervisión de parada,
  motores de CA trifásicos ..... 40

## T

tiempos de respuesta
  datos técnicos ..... 19
transiciones de estado ..... 23
transiciones de estado de funcionamiento ..... 23
transporte, características ambientales ..... 15

## U

un canal ..... 26
unidades de frenado por inyección de CC ..... 29
unidades de velocidad variable ..... 29

## V

vida útil ..... 20
vista
  vista frontal ..... 12
  vista lateral ..... 12

## Z

Z1, salida de estado
  cableado ..... 38
  datos técnicos ..... 19
  diagnóstico ..... 52
Z2, salida de señal
  cableado ..... 38
  datos técnicos ..... 19

Schneider Electric
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison
France

+ 33 (0) 1 41 29 70 00

www.se.com

Debido a que las normas, especificaciones y diseños cambian periódicamente, solicite la confirmación de la información dada en esta publicación.

© 2021 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

EIO0000004263.00