Altivar 32

Variadores de velocidad variable

Manual de funciones de seguridad

01/2017



S1B90745.07

www.schneider-electric.com

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

No se podrá reproducir este documento de ninguna forma, ni en su totalidad ni en parte, ya sea por medios electrónicos o mecánicos, incluida la fotocopia, sin el permiso expreso y por escrito de Schneider Electric.

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

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

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

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

© 2017 Schneider Electric. Reservados todos los derechos.

Tabla de materias

Información de seguridad 5
Acerca de este libro 7
Capítulo 1 Generalidades 13
Introducción 14
Certificaciones 15
Básico 16
Capítulo 2 Descripción 19
Función de seguridad STO (Safe Torque Off) 20
Función de seguridad SS1 (Paro seguro 1) 22
Función de seguridad SLS (Velocidad limitada de seguridad) 24
Función de seguridad SMS (velocidad máxima de seguridad) 31
Función de seguridad GDL (bloqueo de la puerta de seguridad) 33
Capítulo 3 Cálculo de parámetros relacionados con la seguridad 35
SLS tipo 1 36
SLS tipo 2, tipo 3, tipo 4, tipo 5 y tipo 6 38
SS1 42
SMS 44
GDL 45
Capítulo 4 Comportamiento de las funciones de seguridad 47
Limitaciones 48
Inhibición de fallos detectados 48
Prioridad entre funciones de seguridad 48
Ajustes de fábrica 49
Descarga de configuración 49
Prioridad entre las funciones de seguridad y las funciones no relacionadas con la seguridad 50
Capítulo 5 Visualización de las funciones de seguridad mediante HMI 53
Estado de funciones de seguridad 54
HMI dedicada 54
Descripción de códigos de error 55
Capítulo 6 Datos técnicos 63
Información eléctrica 64
Obtenga y ponga en funcionamiento la función de seguridad 65
Capacidad de función de seguridad 66
Tiempo de antirrebote y respuesta 70
Capítulo 7 Arquitecturas certificadas 71
Introducción 72
Multivariador con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 1 73
Multivariador con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 2 74
Multivariador sin módulo de seguridad 75
Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV - Caso 1 76
Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV - Caso 2 77
Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 1 78
Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 2 79
Variador simple de acuerdo con las normas IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 1 80
Variador simple de acuerdo con las normas IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 2 81
Variador simple según IEC 61508 e IEC 62061 con función de seguridad GDL 82

Capítulo 8 Puesta en marcha 83
Pestaña Funciones de seguridad. 84
Panel Configuración de las funciones de seguridad 85
Visualización y estado de las funciones de seguridad. 91
Copia de la configuración relacionada con la seguridad desde el dispositivo hacia el PC y desde el PC hacia el dispositivo 92
Firma de equipo: 95
Conversión de la configuración de seguridad 97
Capítulo 9 Servicios y mantenimiento 99
Mantenimiento 100
Potencia y reemplazo de MCU 100
Cambio del equipo de la máquina 100

Información de seguridad

Información importante

AVISO

Lea atentamente estas instrucciones y observe el equipo para familiarizarse con el dispositivo antes de instalarlo, utilizarlo 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.

Acerca de este libro

Presentación

Objeto

El propósito de este documento es proporcionar información acerca de las funciones de seguridad incorporadas al Altivar 32. Estas funciones le permiten desarrollar aplicaciones orientadas a la protección tanto del operario como de la máquina.

FDT/DTM (herramienta para dispositivos de campo/gestor de tipos de dispositivos) es una nueva tecnología adoptada por varias empresas de automatización.

Para instalar el DTM Altivar 32, puede descargar e instalar nuestra FDT: SoMove lite en www.schneide-relectric.com. Incluye el DTM Altivar 32.

También se puede acceder al contenido de este manual a través de la ayuda en línea del DTM ATV32.

Campo de aplicación

El manual de usuario original está redactado en inglés.

Esta documentación es válida para el variador Altivar 32.

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

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

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

Documentos relacionados

Título de la documentación	Número de referencia
Guía de inicio rápido del ATV32	S1A41715
ATV32 Quick Start Annex	S1B39941
Manual de instalación del ATV32	S1A28686
Manual de programación del ATV32	S1A28692
ATV32 Atex Manual	S1A45605
ATV32 Safety Integrated Functions Manual	S1A45606
ATV32 Modbus Manual	S1A28698
ATV32 CANopen Manual	S1A28699
ATV32 PROFIBUS DP Manual	S1A28700
ATV32 Modbus TCP - EtherNet/IP Manual	S1A28701
ATV32 DeviceNet Manual	S1A28702
ATV32 EtherCAT Manual	S1A28703
ATV32 PROFINET Manual	HRB25668
ATV32 Communication Parameters Manual	S1A44568
BMP Synchronous Motor Manual	0198441113981
Certificados del ATV32; consulte www.schneider-electric.com	N/D

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

Información relativa al producto

La información proporcionada en este manual complementa los manuales del producto.

Lea con cuidado los manuales del producto antes de utilizarlo.

Lea detenidamente estas instrucciones antes de realizar ningún procedimiento con este variador.

⚠⚠ PELIGRO

PELIGRO DE DESCARGA ELÉCTRICA, EXPLOSIÓN O DESTELLO DE ARCO VOLTAICO

- Solo estará autorizado a trabajar con este variador el personal formado apropiadamente que entienda y esté familiarizado con el contenido de este manual y el resto de la documentación pertinente del producto, y que haya recibido la formación de seguridad adecuada que le permita reconocer y evitar los riesgos relacionados. La instalación, ajuste, reparación y mantenimiento deben ser realizados por personal cualificado.
- El integrador del sistema es responsable del cumplimiento de todos los requisitos de códigos eléctricos locales y nacionales, así como del resto de las regulaciones aplicables relacionadas con la correcta conexión a tierra de todo el equipo.
- Muchos componentes del producto, incluidas las placas de circuito impreso, funcionan con la tensión principal. No los toque. Utilice sólo herramientas con aislante eléctrico.
- No toque componentes o terminales sin protección cuando haya tensión aplicada.
- Los motores pueden generar tensión cuando gira el eje. Antes de llevar a cabo cualquier tipo de trabajo en el sistema del variador, bloquee el eje del motor para impedir su giro.
- La tensión de CA puede acoplar la tensión en conductores no utilizados del cable del motor. Aísle ambos extremos de los conductores no utilizados del cable del motor.
- No cortocircuite los terminales o condensadores del bus de CC o los terminales de la resistencia de frenado.
- Antes de realizar un trabajo en el sistema del variador:
  - Desconecte toda la alimentación eléctrica, incluida la alimentación del control externo que pueda estar presente.
  - Coloque una etiqueta con el mensaje "No encender" en todos los conmutadores de alimentación.
  - Bloquee todos los conmutadores de alimentación en la posición abierta.
  - Espere 15 minutos para permitir que los condensadores del bus de CC se descarguen. El LED del bus de CC no es un indicador de la ausencia de tensión del bus de CC que pueda superar los 800 V de CC.
  - Mida la tensión del bus de CC entre los terminales del bus de CC con un voltímetro adecuado para comprobar que la tensión sea < 42 V de CC.
  - Si los condensadores del bus de CC no se descargan correctamente, póngase en contacto con su representante local de Schneider Electric.
- Instale y cierre todas las cubiertas antes de aplicar tensión.

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

⚠ PELIGRO

FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL EQUIPO

- Lea detenidamente y comprenda este manual antes de instalar o hacer funcionar el variador.
- Solo personal cualificado debe realizar cambios en los ajustes de los parámetros.

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

⚠ ADVERTENCIA

EQUIPO DEL VARIADOR DAÑADO

No ponga en funcionamiento o instale ningún variador o accesorio que aparezca dañado.

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

⚠ ADVERTENCIA

PÉRDIDA DE CONTROL

- El diseñador de cualquier esquema de control debe tener en cuenta los posibles modos de fallo de las rutas de control y, para las funciones de control críticas, ha de proporcionar los medios para lograr un estado seguro durante y después de un fallo de ruta. Ejemplos de funciones de control críticas son la parada de emergencia, la parada de sobrerrecorrido, el corte de suministro eléctrico y el rearranque.
- Para las funciones de control críticas, deben proporcionarse rutas de control separadas o redundantes. Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos o fallos de transmisión no anticipados del enlace.
- Las rutas de control del sistema pueden incluir enlaces de comunicación. Deben tenerse en cuenta las implicaciones de retardos o fallos de transmisión no anticipados del enlace.
- Siga todas las regulaciones de prevención de accidentes y las directrices de seguridad locales.(1)
- Cada implementación del producto debe probarse de forma individual y exhaustiva para su correcto funcionamiento antes de ponerse en servicio.

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

1. Para EE. UU.: Si desea obtener más información, consulte NEMA ICS 1.1 (edición más reciente), “Directrices de seguridad para la aplicación, instalación y mantenimiento del control del estado sólido” y NEMA ICS 7.1 (edición más reciente), “Normas de seguridad para la construcción y guía para la selección, instalación y funcionamiento de sistemas de variadores de velocidad ajustable".

⚠ ATENCIÓN

TENSIÓN DE RED INCOMPATIBLE

Antes de encender y configurar el variador, asegúrese de que la tensión de red es compatible con el rango de tensión que se muestra en la placa del variador. Es posible que el variador se dañe si la tensión de red no es compatible.

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

AVISO

RIESGO DE FUNCIONAMIENTO CON MENOR POTENCIA DEBIDO AL ENVEJECIMIENTO DEL CAPACITADOR

El funcionamiento del capacitador del producto se puede ver deteriorado pasados los 2 años. En tal caso, antes de utilizar al producto, lleve a cabo el siguiente procedimiento:

- Utilice una fuente de AC variable conectada entre L1 y L2 (incluso para referencias ATV[gs70][gs70][gs70][gs70][gs70]N4).
- Aumente la tensión de la fuente de AC para obtener:
  - 80% de la tensión nominal durante 30 minutos
  - 100% de la tensión nominal durante otros 30 minutos

El incumplimiento de estas instrucciones puede causar daño al equipo.

Cualificación del personal

Solo estará autorizado a trabajar con este producto el personal cualificado de forma apropiada que entienda y esté familiarizado con el contenido de este manual y otra documentación pertinente de este producto. Además, ese personal debe haber recibido una formación de seguridad para reconocer y evitar los riesgos de este producto. Debe tener una formación, conocimientos y experiencia técnicos suficientes y ser capaz de anticipar y detectar peligros potenciales que pudieran causar el uso del producto, el cambio de ajuste y el equipo mecánico, eléctrico y electrónico de todo el sistema en el que se utiliza el producto.

Todas las personas que trabajan sobre y con el producto, deben estar familiarizadas por completo con todos los estándares, directivas y normativas de prevención de accidentes, cuando lleven a cabo dicho trabajo.

Uso previsto

Las funciones descritas en este manual solo están previstas para su uso con el producto básico: debe leer y entender el manual del producto adecuado. El producto solo se debe utilizar en cumplimiento de todas las normas y directrices de seguridad aplicables, los requisitos especificados y los datos técnicos. Antes de utilizar el producto, debe llevar a cabo una evaluación de riesgo teniendo en cuenta la aplicación prevista. Teniendo en cuenta los resultados, debe implementar las medidas de seguridad apropiadas. Debido a que el producto se utilizar como un componente de un sistema completo, debe garantizar la seguridad del personal mediante el diseño de este sistema completo (por ejemplo, el diseño de la máquina).

Ponga en funcionamiento el producto solo con los cables y accesorios especificados. Utilice únicamente accesorios y piezas de repuesto originales. Está prohibido cualquier uso distinto al expresamente permitido y puede provocar riesgos. El equipo eléctrico debe ser instalado, utilizado y reparado por personal cualificado. El producto NUNCA se debe utilizar en atmósferas explosivas (zonas peligrosas, áreas Ex).

Capítulo 1
Generalidades

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Introducción	14
Certificaciones	15
Básico	16

Introducción

Descripción general

El objetivo de las funciones de seguridad incorporadas en el Altivar 32 es mantener las condiciones de seguridad de la instalación o evitar situaciones peligrosas durante la misma. En algunos casos, tal vez sea necesario utilizar sistemas de seguridad externos adicionales en el variador (por ejemplo, un freno mecánico) para mantener las condiciones de seguridad cuando se desconecte la energía eléctrica.

Las funciones de seguridad se configuran con el software SoMove.

Las funciones de seguridad integradas proporcionan los siguientes beneficios:
- Funciones de seguridad adicionales en el cumplimiento de las normativas
- No es necesario para los dispositivos de seguridad externos
- Requisitos de reducción de esfuerzos del cableado y espacio
- Costes reducidos

Los variadores Altivar 32 cumplen con los requisitos de la normativa para implantar funciones de seguridad.

Funciones de seguridad según la norma IEC 61800-5-2

Definiciones

Acrónimo	Descripción
STO	**Safe Torque Off** El motor no recibe energía que pueda causar par o fuerza.
SLS	**Velocidad limitada de seguridad** La función SLS evita que el motor supere el límite de velocidad especificado. Si la velocidad del motor excede el valor del límite de velocidad especificado, se activará la función de seguridad STO.
SS1	**Parada segura 1** ● inicia y supervisa la tasa de desaceleración del motor dentro de los límites establecidos para detener el motor ● inicia la función Parada de funcionamiento segura cuando la velocidad del motor está por debajo del límite especificado

Función de seguridad no definida en la norma IEC 61800-5-2

Definiciones

Acrónimo	Descripción
SMS	**Velocidad máxima segura** La función SMS evita que el motor supere el límite de velocidad especificado. Si la velocidad del motor excede el valor del límite de velocidad especificado, se activará la función de seguridad STO. La función SMS solo puede activarse o desactivarse con el software de puesta en servicio. Cuando se activa, la frecuencia del estátor se supervisa constantemente independientemente del modo de funcionamiento.
GDL	**Bloqueo de la puerta de seguridad** La función GDL le permite liberar el bloqueo de la puerta de seguridad cuando el motor está apagado.

Anotación

Los menús del terminal gráfico (se pide por separado: referencia VW3A1101) aparecen entre corchetes.

Los menús del terminal de 7 segmentos integrado se muestran entre paréntesis.

Los nombres de los parámetros se muestran el terminal gráfico entre corchetes.

Los códigos de los parámetros se muestran en el terminal de 7 segmentos integrado entre paréntesis.

Certificaciones

Declaración de conformidad CE

La declaración de conformidad CE para la directiva EMC puede obtenerse en www.schneider-electric.com.

Homologación ATEX

La homologación ATEX puede obtenerse en www.schneider-electric.com.

Homologación de seguridad funcional

Las funciones de seguridad integradas son compatibles y certificadas con la norma IEC 61800-5-2 Ed.1 sistemas de transmisión eléctrica de velocidad ajustable - Parte 5-2: Requisitos de seguridad - Funcional.

IEC 61800-5-2, como norma de producto, expone las consideraciones de seguridad del sistema de transmisión con funciones relativas a la seguridad PDS (SR) en términos del marco de la serie de normas IEC 61508 Ed.2.

El cumplimiento de la norma IEC 61800-5-2, para las funciones de seguridad descritas a continuación, facilitará la incorporación de un PDS (SR) (Sistema de transmisión adecuado para uso en aplicaciones relativas a la seguridad) en un sistema de control de seguridad siguiendo los principios de la norma IEC 61508 o IEC 13849-1, así como la norma IEC 62061 para las máquinas y los sistemas de procesos.

Las funciones de seguridad definidas son:
- Capacidad SIL2 y SIL3 de conformidad con las series IEC 61800-5-2 e IEC 61508 Ed.2.
- Nivel de rendimiento d y e de conformidad con la norma IEC 13849-1.
- Conformidad con las categorías 3 y 4 de la norma europea IEC 13849-1 (EN 954-1).

Consulte también Capacidad de función de seguridad.

El modo de seguridad del funcionamiento o el modo continuo de funcionamiento de acuerdo con la norma IEC 61800-5-2 se considera muy solicitado.

La homologación para la seguridad funcional se encuentra en www.schneider-electric.com.

Básico

Seguridad funcional

La automatización y la ingeniería de seguridad son dos áreas que estaban separadas completamente en el pasado, pero que recientemente se han ido integrando cada vez más.

La ingeniería e instalación de soluciones de automatización complejas se ha simplificado mucho, integrando funciones de seguridad.

Normalmente, las necesidades de la ingeniería de seguridad dependen de la aplicación.

El nivel de las necesidades se desprende de los riesgos y los peligros potenciales inherentes a la aplicación específica.

Norma IEC 61508

La norma IEC 61508 de Seguridad funcional de los sistemas de seguridad eléctricos, electrónicos, electrónico programable cubre la función relativa a la seguridad.

En lugar de un solo componente, toda una cadena de funciones, por ejemplo, desde un sensor, pasando por las unidades de procesamiento lógico hasta el actuador, se considera como una unidad.

Esta cadena de funciones debe cumplir los requisitos de nivel de integridad de seguridad específico como un todo.

Los sistemas y componentes que se pueden utilizar en diversas aplicaciones para tareas de seguridad con niveles de riesgo comparables, se pueden desarrollar sobre esta base.

SIL - Nivel de seguridad integral

La normativa IEC 61508 define 4 niveles de seguridad integral (SIL) para funciones de seguridad.

SIL1 es el nivel más bajo y SIL4, el nivel más alto.

Un análisis de peligros y riesgos sirve como base para determinar el nivel de integridad de seguridad necesario.

Se utiliza para decidir si la cadena de funciones pertinente se ha de considerar como una función segura y qué peligros potenciales se deben cubrir.

PFH - Probabilidad de fallo de hardware peligroso por hora

Para mantener la función de seguridad, la norma IEC 61508 requiere varias medidas para evitar y controlar los fallos detectados, dependiendo del SIL necesario.

Todos los componentes de una función de seguridad deben estar sujetos a una evaluación para comprobar la efectividad de las medidas implantadas para controlar los fallos detectados.

Esta evaluación determina la PFH (frecuencia media de un fallo peligroso) de un sistema de seguridad.

es decir, la probabilidad por hora de que un sistema de seguridad falle de forma peligrosa y la función de seguridad no se pueda ejecutar correctamente.

Dependiendo del SIL, el PFH no debe exceder ciertos valores para el sistema de seguridad completo.

Los valores de PFH individuales de una cadena de función se añaden. El resultado no debe exceder el máximo valor especificado en la normativa.

Nivel de rendimiento	Frecuencia media de un fallo peligroso (PFH) en alta demanda o demanda continua
4	$\geq 10^{-9} ... < 10^{-8}$
3	$\geq 10^{-8} ... < 10^{-7}$
2	$\geq 10^{-7} ... < 10^{-6}$
1	$\geq 10^{-6} ... < 10^{-5}$

PL - Nivel de rendimiento

La norma ISO 13849-1 define 5 Niveles de rendimiento (PL) para funciones de seguridad.

a es el nivel más bajo y e es el nivel más alto.

Los cinco niveles (a, b, c, d, y e) corresponden a diferentes valores de frecuencia media de un fallo peligroso.

Nivel de rendimiento	PFH - Probabilidad de Fallo de Hardware peligroso por hora
e	$\geq 10^{-8} ... < 10^{-7}$
d	$\geq 10^{-7} ... < 10^{-6}$
c	$\geq 10^{-6} ... < 3 * 10^{-6}$
b	$\geq 3 * 10^{-6} ... < 10^{-5}$
a	$\geq 10^{-5} ... < 10^{-4}$

HFT - Tolerancia a fallos de hardware y SFF - Proporción de fallos seguros

Dependiendo del SIL para el sistema de seguridad, la norma IEC 61508 exige una tolerancia de fallos detectados de hardware HFT específica, en conexión con una proporción específica de fallos seguros SFF, Proporción de fallos seguros.

La tolerancia a fallos detectados de hardware es la habilidad de un sistema para ejecutar la función de seguridad necesaria, debido a la presencia de uno o más fallos de hardware detectados.

La SFF de un sistema se define como el índice de la tasa de fallos seguros y fallos peligrosos detectados para la tasa de fallos total del sistema.

$SFF = (\Sigma\lambda_S + \Sigma\lambda_{Dd})/(\Sigma\lambda_S + \Sigma\lambda_{Dd} + \Sigma\lambda_{Du})$

De acuerdo con la norma IEC 61508, la máxima SIL posible de un sistema está determinada en parte por la tolerancia a fallos detectados de hardware HFT y la Proporción de fallos seguros SFF del sistema.

La norma IEC 61508 distingue dos tipos de subsistemas (subsistema tipo A, subsistema tipo B).

Estos tipos se especifican sobre la base de un criterio que la norma define como los componentes relevantes para la seguridad.

SFF	HFT subsistema tipo A			HFT subsistema tipo B		
	0	1	2	0	1	2
< 60%	SIL1	SIL2	SIL3	----	SIL1	SIL2
60% ...< 90%	SIL2	SIL3	SIL4	SIL1	SIL2	SIL3
60% ...< 99%	SIL3	SIL4	SIL4	SIL2	SIL3	SIL4
≥99%	SIL3	SIL4	SIL4	SIL3	SIL4	SIL4

PFD - Probabilidad de fallo en demanda

La norma IEC 61508 define los SIL utilizando requisitos agrupados en dos categorías generales: integridad de seguridad de hardware e integridad de seguridad sistemática. Un dispositivo o sistema debe cumplir los requisitos de ambas categorías para conseguir un SIL dado.

Los requisitos de SIL para integridad de seguridad de hardware se basan en un análisis de probabilidades del dispositivo. Para conseguir un SIL dado, el dispositivo debe cumplir los objetivos para la máxima posibilidad de fallo peligroso y la mínima Proporción de fallos seguros. El concepto de "fallo peligroso" se debe definir rigurosamente para el sistema en cuestión, normalmente en el formulario de necesidades obligatorias, cuya integridad se verifica en todo el desarrollo del sistema. Los objetivos reales necesarios varían dependiendo de la probabilidad de demanda, la complejidad de los dispositivos y los tipos de redundancia usados.

PFD (Probabilidad de Fallo en Demanda) y RRF (Factor de Reducción de Riesgos) de funcionamiento en baja demanda para diferentes SIL se definen en la norma IEC 61508 de la siguiente manera:

SIL	PFD	PFD (potencia	RRF
1	0,1 - 0,01	10^{-1} - 10^{-2}	10 - 100
2	0,01 - 0,001	10^{-2} - 10^{-3}	100 - 1.000
3	0,001 - 0,0001	10^{-3} - 10^{-4}	1.000 - 10.000
4	0,0001 - 0,00001	10^{-4} - 10^{-5}	10.000 - 100.000

Para una alta demanda o un funcionamiento continuo, esto cambia de la siguiente manera:

SIL	PFH	PFH (potencia)	RRF
1	0,00001 - 0,000001	10^{-5} - 10^{-6}	100.000 - 1.000.000
2	0,000001 - 0,0000001	10^{-6} - 10^{-7}	1.000.000 - 10.000.000
3	0,0000001 - 0,00000001	10^{-7} - 10^{-8}	1.000 - 10.000
4	0,00000001 - 0,000000001	10^{-8} - 10^{-9}	100.000.000 - 1.000.000.000

Los peligros de un sistema de control se deben identificar y posteriormente llevar a cabo un análisis de riesgos. La mitigación de estos riesgos continúa hasta que su contribución general al peligro se considere aceptable. El nivel tolerable de estos riesgos se especifica como requisito de seguridad en forma de probabilidad de fallo peligroso deseada durante un período de tiempo dado, establecido como nivel discreto de SIL.

Medidas para evitar fallos

Se deben evitar los errores sistemáticos en las especificaciones, en el hardware y en el software, fallos detectados en el uso y fallos detectados en el mantenimiento del sistema de seguridad en la mayor medida posible. Para cumplir con estas exigencias, la norma IEC 61508 especifica un número de medidas para evitar los fallos detectados, que se deben implantar dependiendo del SIL necesario. Las medidas para evitar los fallos detectados deben cubrir el ciclo de vida completo del sistema de seguridad, es decir, desde su diseño hasta su desmantelamiento.

Capítulo 2
Descripción

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Función de seguridad STO (Safe Torque Off)	20
Función de seguridad SS1 (Paro seguro 1)	22
Función de seguridad SLS (Velocidad limitada de seguridad)	24
Función de seguridad SMS (velocidad máxima de seguridad)	31
Función de seguridad GDL (bloqueo de la puerta de seguridad)	33

Función de seguridad STO (Safe Torque Off)

Descripción general

La función de seguridad STO (Safe Torque Off) no retira la tensión del bus de corriente continua, solo lo hace del motor. La tensión del bus de corriente continua y la tensión de la red eléctrica al variador siguen presentes.

⚠ PELIGRO

RIESGO DE DESCARGA ELÉCTRICA

- No utilice la función de seguridad STO para cualquier propósito distinto a la función prevista.
- Utilice un interruptor adecuado, que no forme parte del circuito de la función de seguridad STO, para desconectar el variador de la red eléctrica.

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

Cuando se activa la función de seguridad STO, la etapa de potencia se desconecta inmediatamente. En el caso de aplicaciones verticales o fuerzas externas que afecten al eje del motor, debería realizar mediciones adicionales para llevar al motor a la posición de reposo y mantenerlo en esa posición cuando se utilice la función de seguridad STO, por ejemplo, con un freno de servicio.

⚠ ADVERTENCIA

DESACELERACIÓN INSUFICIENTE O FUNCIONAMIENTO INADECUADO DEL EQUIPO

- Compruebe que la utilización de la función de seguridad STO no genera condiciones inseguras.
- Si es necesaria la posición de reposo en su aplicación, asegúrese de que el motor alcanza una posición de reposo segura cuando se utilice la función de seguridad STO.

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

Esta función lleva la máquina con seguridad a un estado sin par y/o evita que arranque accidentalmente.

La función Safe Torque Off (función de seguridad STO) puede utilizarse para implementar con eficacia la funcionalidad de la prevención de arranque inesperado, lo que permite que las paradas sean seguras al impedir únicamente que la alimentación llegue al motor pero sí a los circuitos de control principales del variador.

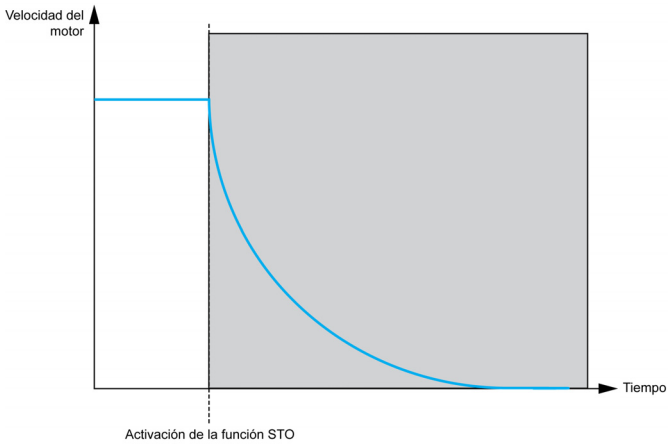
Los principios y requisitos de la prevención de arranque inesperado se describen en la norma EN 1037:1995+A1.

La entrada lógica STO se asigna a esta función de seguridad y no puede modificarse.

Si se necesita una línea terminal unida en 2 canales para activar la función de seguridad STO, también se puede habilitar la función mediante las entradas lógicas de seguridad.

La función de seguridad STO se configura con el software de puesta en servicio.

El estado de la función de seguridad STO puede mostrarse con la HMI del variador o con el software de puesta en servicio.



Referencia de normas de la función de seguridad STO

La función de seguridad STO se define en la sección 4.2.2.2 de la norma IEC 61800-5-2 (edición 1.0 de julio de 2007):

La alimentación, que puede provocar la rotación (o el movimiento si es un motor lineal) no se aplica al motor. El PDS(SR) (sistema de transmisión adecuado para uso en aplicaciones relativas a la seguridad) no proporcionará energía al motor, el cual puede generar par (o fuerza en el caso de un motor lineal).

- NOTA 1: Esta función de seguridad corresponde a una parada no controlada de acuerdo con la categoría de parada 0 de la norma IEC 60204-1.
- NOTA 2: Esta función de seguridad puede utilizarse cuando sea necesario desconectar la alimentación para impedir un arranque inesperado.
- NOTA 3: En aquellas circunstancias en las que existan influencias externas (por ejemplo, caída de cargas suspendidas), tal vez sea necesario tomar medidas adicionales (por ejemplo, frenos mecánicos) para evitar cualquier peligro.
- NOTA 4: Los equipos y contactores electrónicos no proporcionan protección adecuada contra descargas eléctricas, y tal vez sea necesario aplicar medidas de aislamiento adicionales.

Capacidad de nivel de la función de seguridad (SF) para la función de seguridad STO

Configuración	SIL Nivel de integridad de seguridad de acuerdo con la norma IEC 61508	PL Nivel de rendimiento de acuerdo con la norma ISO 13849-1
STO con módulo de seguridad o sin él	SIL 2	PL d
STO y LI3 con módulo de seguridad o sin él	SIL 3	PL e
LI3 y LI4	SIL 2	PL d
LI5 y LI6	SIL 2	PL d

Operaciones de emergencia

La norma IEC 60204-1 presenta 2 operaciones de emergencia:

- **Desconexión de emergencia**:
  Esta función requiere componentes de conmutación externos y no puede lograrse con funciones basadas en el variador, como Safe Torque Off (STO).
- **Parada de emergencia**:
  Una parada de emergencia debe funcionar de tal forma que, al activarse, el movimiento peligroso de la máquina se detenga y la máquina no pueda arrancar bajo ninguna circunstancia, incluso después de liberar la parada de emergencia.
  Una parada de emergencia funcionará como categoría de parada 0 o 1.
  Categoría de parada 0 significa que la alimentación del motor se desconectará inmediatamente. La categoría de parada 0 es equivalente a la función Safe Torque Off (STO), según lo definido por la norma EN 61800-5-2.
  Además de los requisitos de parada (consulte la sección 9.2.5.3 de la norma IEC 60204-1), la función de parada de emergencia tiene los siguientes requisitos:
  - debe anular todas las demás funciones y operaciones en todos los modos.
  - Este restablecimiento solo es posible con una acción manual en la ubicación donde se ha iniciado el comando. El restablecimiento del comando no volverá a arrancar la máquina, sino que solo permitirá el rearranque.
  - Para el entorno de la máquina (norma IEC 60204-1 y directiva de máquinas), cuando la función de seguridad STO se utiliza para gestionar una categoría de parada de emergencia 0, el motor no debe arrancar de nuevo automáticamente si se ha activado y desactivado la función STO (con o sin ciclo de alimentación). Este es el motivo por el que se necesita un módulo de seguridad adicional si la máquina vuelve a arrancar automáticamente después de desactivarse la función de seguridad STO.

Función de seguridad SS1 (Paro seguro 1)

Descripción general

La función de seguridad SS1 (Paro seguro 1) supervisa la desaceleración de acuerdo con una rampa de desaceleración dedicada y desactiva el par de forma segura una vez que se ha logrado la detención.

Cuando se activa la función de seguridad SS1, esta anula todas las demás funciones (excepto la función STO, que tiene prioridad) y operaciones en todos los modos.

La unidad de la rampa de desaceleración SS1 está en Hz/s. La configuración de la rampa se lleva a cabo con dos parámetros:

[unidad rampa SS1] SSrU (Hz/s) para dar a la unidad de rampa 1 Hz/s, 10 Hz/s y 100 Hz/s

[Valor de rampa SS1] SSrt (0,1) para establecer al valor de la rampa

Cálculo de la rampa:

Rampa = SSrU*SSrt

Ejemplo: Si SSrU = 10 Hz/s y SSrt = 5,0, la rampa de deceleración es 50 Hz/s.

La función de seguridad SS1 se configura con el software de puesta en servicio; para obtener más información, consulte Commissioning *(véase página 83)*.

El estado de la función de seguridad SS1 puede mostrarse con la HMI del variador o con el software de puesta en servicio.

Comportamiento en la activación de la función SS1

Cuando se activa la función SS1, esta supervisa la deceleración del motor de acuerdo con la rampa de supervisión especificada hasta que se alcanza la detención y verifica que la velocidad del motor no supera el valor límite supervisado en función del parámetro **[Umbral de disparo de SS1]** SSEt y la rampa de supervisión especificada.

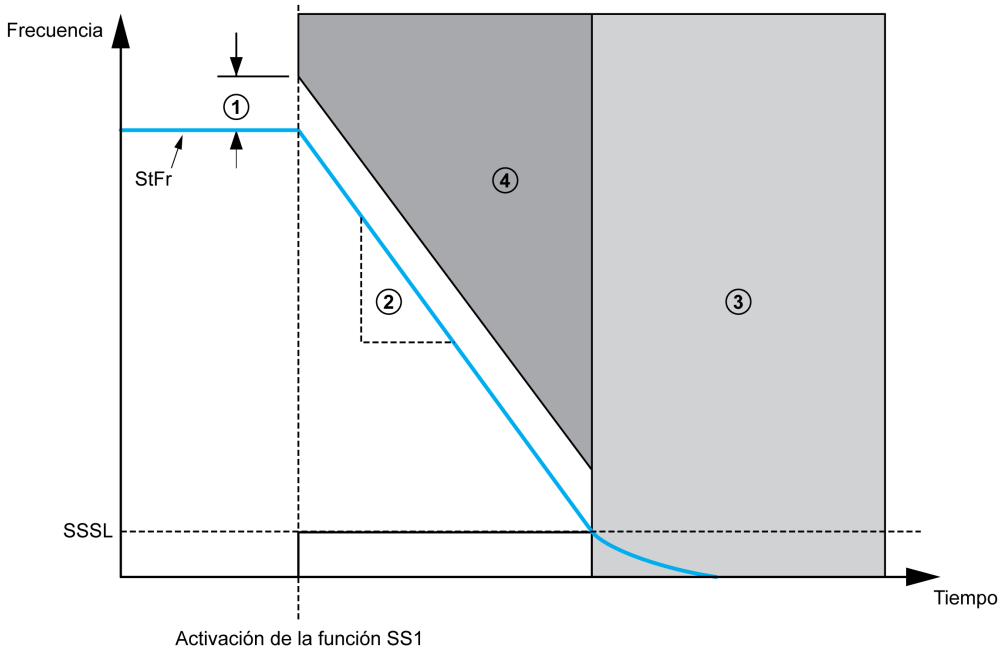
Si se supera el valor límite supervisado:

- Se emite un error y aparece el código de error **[Fallo de función de seguridad]** SAFF.
- Se activa la función de seguridad STO.

Después de alcanzar el **[Nivel de detención]** SSSL, se activa la función de seguridad STO.

La función SS1 permanece activa si se ha eliminado la solicitud antes de alcanzar la detención.

NOTA: La detección del error depende de la **[Frecuencia del estátor]** SEFr.



①: SS1 umbral de disparo, ②: Rampa de deceleración SS1 (dV/dT), ③: Función STO activada, ④: Función STO y error activados

Comportamiento en la desactivación de la función SS1

Después de una parada SS1, de una nueva orden de funcionamiento (incluso si la orden de funcionamiento se ha establecido como nivel).

Referencia de normas de SS1

La definición normativa de la función SS1 se encuentra en la sección 4.2.2.2 de la norma IEC 61800-5-2:

El PDS(SR) (Sistema de transmisión adecuado para uso en aplicaciones relativas a la seguridad):

- Inicia y controla la tasa de deceleración del motor dentro de los límites establecidos para detener el motor e inicia la función STO (consulte la sección 4.2.2.2) cuando la velocidad del motor está por debajo del límite especificado;
- Inicia y supervisa la tasa de deceleración del motor dentro de los límites establecidos para detener el motor e inicia la función STO cuando la velocidad del motor está por debajo del límite especificado; o
- Inicia la deceleración del motor e inicia la función STO después de un tiempo de retardo específico de la aplicación.

NOTA: Esta función de seguridad corresponde a una parada controlada de acuerdo a la categoría de parada 1 de la norma IEC 60204-1.

Capacidad de nivel de la función de seguridad (SF) para la función de seguridad SS1

Función	Configuración	SIL Nivel de integridad de seguridad de acuerdo con la norma IEC 61508	PL Nivel de rendimiento de acuerdo con la norma ISO 13849-1
SS1 tipo C	STO con módulo Preventa	SIL2	PL d
	STO y LI3 con módulo Preventa	SIL 3	PL e
SS1 tipo B	LI3 y LI4	SIL 2	PL d
	LI5 y LI6	SIL 2	PL d

Categoría de parada de emergencia 1

Una parada de emergencia debe funcionar de tal forma que, al activarse, el movimiento peligroso de la máquina se detenga y la máquina no pueda arrancar bajo ninguna circunstancia, incluso después de liberar la parada de emergencia.

Una parada de emergencia funcionará como categoría de parada 0 o 1.

La categoría de parada 1 es una desconexión controlada, en la que se mantiene el suministro de energía al motor para llevar a cabo la desconexión, y el suministro de energía solo se interrumpirá cuando se haya completado la desconexión.

La categoría de parada 1 es equivalente a la función **[Paro seguro 1]** **5 5 1**, según lo definido por la norma EN 61800-5-2.

Además de los requisitos de parada (consulte la sección 9.2.5.3 de la norma IEC 60204-1), la función de parada de emergencia tiene los siguientes requisitos:

- debe anular todas las demás funciones y operaciones en todos los modos.
- Este restablecimiento solo es posible con una acción manual en la ubicación donde se ha iniciado el comando. El restablecimiento del comando no volverá a arrancar la máquina, sino que solo permitirá el rearranque.

Para el entorno de la máquina (norma IEC 60204-1 y directiva de máquinas), cuando la función de seguridad SS1 se utiliza para gestionar una categoría de parada de emergencia 1, el motor no debe arrancar de nuevo automáticamente si se ha activado y desactivado la función SS1 (con o sin ciclo de alimentación). Este es el motivo por el que se necesita un módulo de seguridad adicional si la máquina vuelve a arrancar automáticamente después de desactivarse la función de seguridad SS1.

Función de seguridad SLS (Velocidad limitada de seguridad)

Descripción general

Esta función se utiliza para limitar la velocidad de un motor.

Hay 6 tipos de funciones SLS:

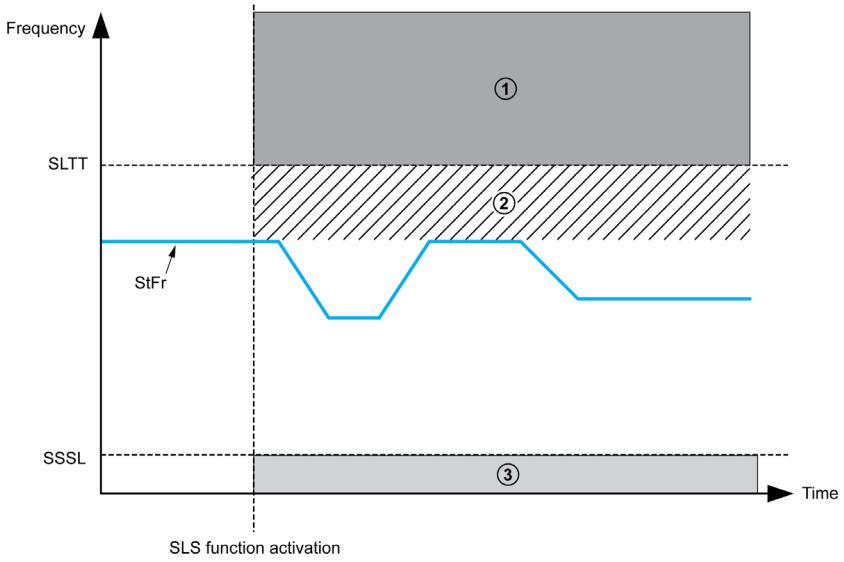
- SLS tipo 1: Limita la velocidad del motor a la velocidad real del motor.
- SLS tipo 2: Limita la velocidad del motor a un valor ajustado con un parámetro.
- SLS tipo 3: El mismo que el tipo 2 con un comportamiento específico si la velocidad del motor se encuentra por encima del valor límite ajustado con un parámetro.
- SLS tipo 4: Limita la velocidad del motor a un valor ajustado con un parámetro. Se puede cambiar la dirección de rotación mientras la función de seguridad está activa.
- SLS tipo 5: El mismo que el tipo 4 con un comportamiento específico si la velocidad del motor se encuentra por encima del valor límite ajustado con un parámetro.
- SLS tipo 6: El mismo que el tipo 4 con un comportamiento específico si la velocidad del motor se encuentra por encima del valor límite ajustado con un parámetro.

NOTA: Los SLS tipos 2 y 3 utilizan el parámetro **[Tiempo de espera de SLS]** (SLwt) para permitir el funcionamiento del motor por debajo del **[Nivel de detención]** SSSL durante un tiempo determinado después de haber activado la función de seguridad SLS.

La función de seguridad SLS se configura con el software de puesta en servicio; para obtener más información, consulte puesta en servicio *(véase página 83)*.

El estado de la función de seguridad SLS puede mostrarse con la HMI del variador o con el software de puesta en servicio.

Comportamiento en la activación de la función de seguridad SLS tipo 1



①: Función STO y error activados, ②: Referencia de limitación alta, ③: Función STO activada

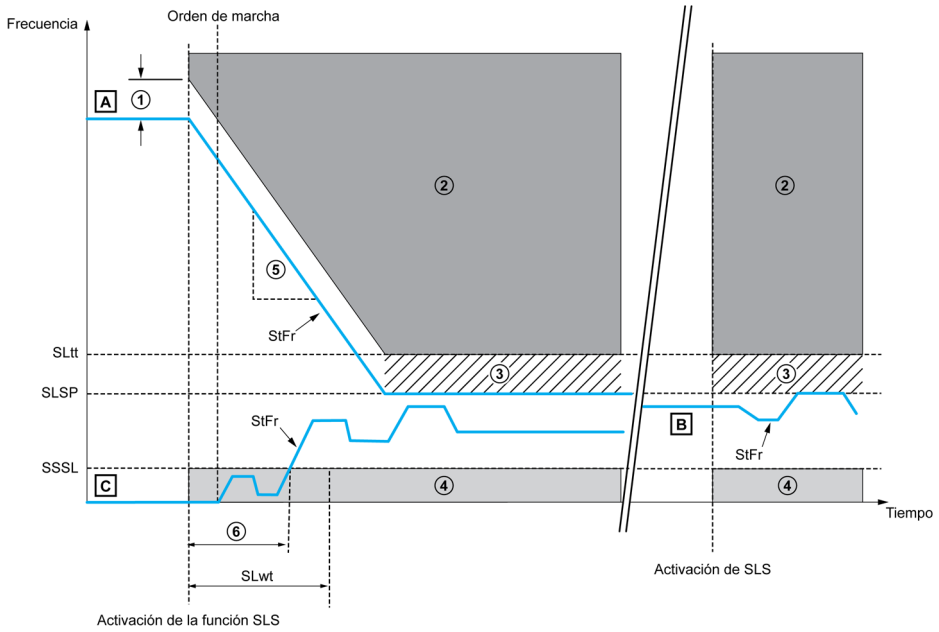
Cuando la función de seguridad se activa:

- Si la **[Frecuencia del estátor]** SEFr se encuentra por encima del **[Umbral de tolerancia SLS]** SLtt, se activarán la función de seguridad STO y un error con el código de error **[Fallo de función de seguridad]** SAFF.
- Si la **[Frecuencia del estátor]** SEFr se encuentra por debajo del **[Umbral de tolerancia SLS]** SLtt, la frecuencia del estátor estará limitada a la frecuencia del estátor actual. La frecuencia de referencia solo varía entre este valor y el nivel de detención SSSL.

Cuando la función se activa

- Si la **[Frecuencia del estátor]** SEFr disminuye y alcanza la frecuencia del **[Nivel de detención]** SSSL, la función de seguridad STO se activará.
- Si la **[Frecuencia del estátor]** SEFr aumenta y alcanza el **[Umbral de tolerancia SLS]** SLtt, se activarán la función de seguridad STO y un error con el código de error **[Fallo de función de seguridad]** SAFF.

Comportamiento en la activación de la función de seguridad SLS tipo 2



①: SS1 umbral de disparo, ②: Función STO y error activados, ③: Límite superior de referencia, ④: Función STO activada, ⑤: Rampa de deceleración SS1 (dV/dT), ⑥: Tiempo que ha tardado la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr en volverse mayor que la SSSL

A: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por encima de la **[Consigna]** 5L5P

B: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra entre el **[Nivel de detención]** 5S5L y la **[Consigna]** 5L5P

C: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por debajo del **[Nivel de detención]** 5S5L y el **[Tiempo de espera de SLS]** (SLwt) ≠ 0

Cuando la función se activa,

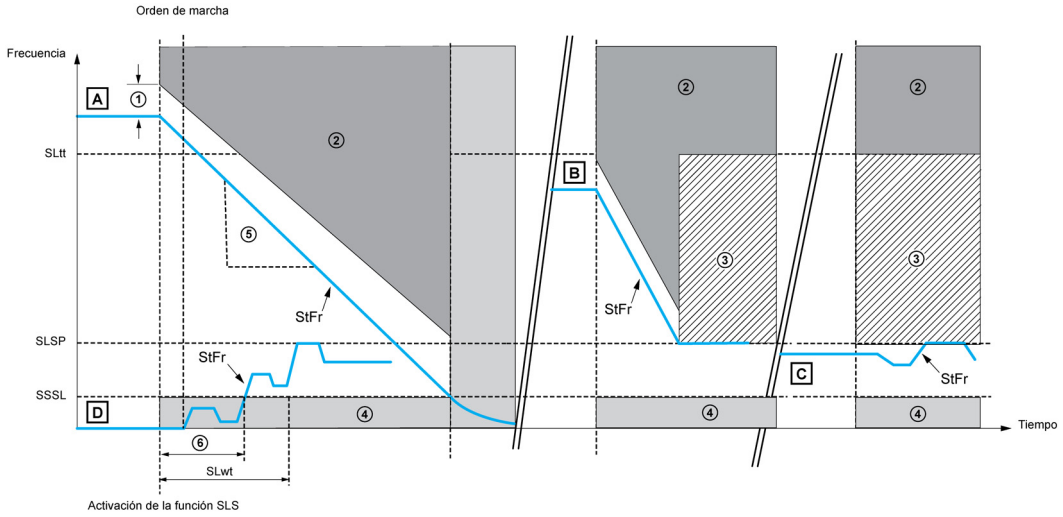
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por encima de la **[Consigna]** 5L5P, el variador decelera según la rampa de deceleración de SS1 hasta que alcanza la **[Consigna]** 5L5P (consulte el caso A).
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por debajo del SLSP, la referencia actual no cambiará, pero estará limitada a la **[Consigna]** 5L5P (consulte el caso B).
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr todavía se encuentra por debajo de la frecuencia del **[Nivel de detención]** 5S5L después de que haya transcurrido el **[Tiempo de espera de SLS]** (SLwt), la función de seguridad de STO se activará (consulte el caso C).

Cuando la función se activa:

- La frecuencia de referencia solo puede variar entre la **[Consigna]** 5L5P y el nivel de detención SSSL.
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr disminuye y alcanza la frecuencia del **[Nivel de detención]** 5S5L, la función de seguridad STO se activará.
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr aumenta y alcanza el **[Umbral de tolerancia SLS]** 5Ltt, se activarán la función de seguridad STO y un error con el código de error **[Fallo de función de seguridad]** SAFF.

Comportamiento en la activación de la función de seguridad SLS tipo 3

El SLS tipo 3 tiene el mismo comportamiento que el SLS tipo 2 excepto que si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por encima del **[Umbral de tolerancia SLS]** 5LtE, se activará la función de seguridad SS1 en vez de decelerar hasta la **[Consigna]** 5L5P (consulte el caso A).



①: Umbral de disparo de SS1, ②: Función STO y error activados, ③: Límite superior de referencia, ④: Función STO activada, ⑤: Rampa de deceleración SS1 (dV/dT), ⑥: Tiempo que ha tardado la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr en volverse mayor que la SSSL

A: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por encima del **[Umbral de tolerancia SLS]** 5LtE

B: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra entre la **[Consigna]** 5L5P y el **[Umbral de tolerancia SLS]** 5LtE

C: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra entre el **[Nivel de detención]** 5S5L y la **[Consigna]** 5L5P

D: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por debajo del **[Nivel de detención]** 5S5L y el **[Tiempo de espera de SLS]** (SLwt) ≠ 0

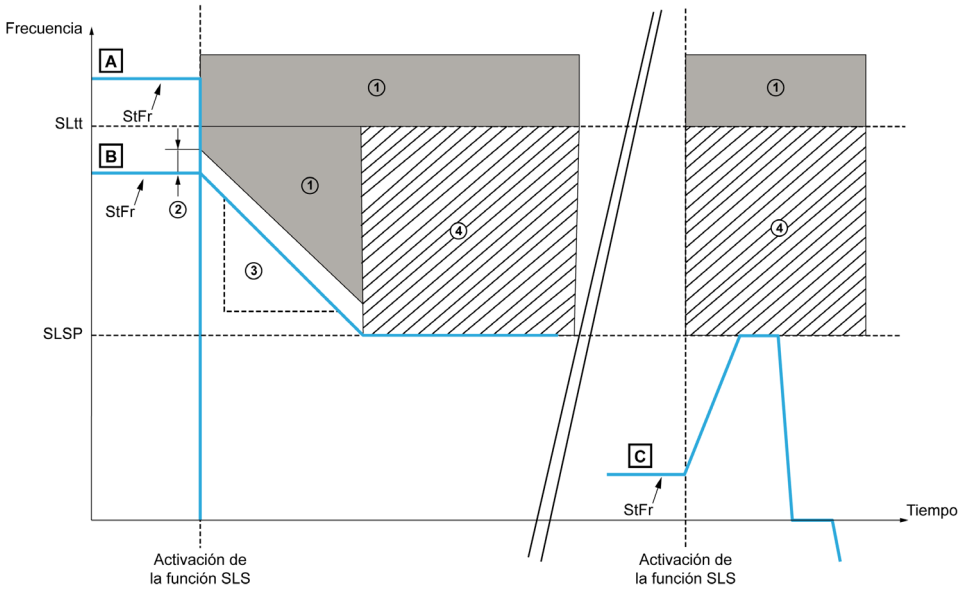
Cuando la función se activa:

- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por encima del **[Umbral de tolerancia SLS]** 5LtE, se activará la función de seguridad SS1. (consulte el caso A).
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra entre el **[Umbral de tolerancia SLS]** 5LtE y la **[Consigna]** 5L5P, el variador decelerará según la rampa de deceleración de SS1 hasta que alcance la **[Consigna]** 5L5P (consulte el caso B).
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por debajo de la **[Consigna]** 5L5P, la referencia actual no cambiará, pero estará limitada a la **[Consigna]** 5L5P (consulte el caso C).
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr todavía se encuentra por debajo de la frecuencia del **[Nivel de detención]** 5S5L después de que haya transcurrido el **[Tiempo de espera de SLS]** (SLwt), la función de seguridad de STO se activará (consulte el caso D).

Cuando la función se activa:

- La frecuencia de referencia solo puede variar entre la **[Consigna]** 5L5P y el **[Nivel de detención]** 5S5L.
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr disminuye y alcanza la frecuencia del **[Nivel de detención]** 5S5L, la función de seguridad STO se activará.
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr aumenta y alcanza el **[Umbral de tolerancia SLS]** 5LtE, se activarán la función de seguridad STO y un error con el código de error **[Fallo de función de seguridad]** SAFF.

Comportamiento en la activación de la función de seguridad SLS tipo 4



① Función STO y error activados, ② Umbral de disparo de SS1, ③ Rampa de deceleración de SS1 (dv/dt), ④ Límite superior de referencia

A: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por encima del **[Umbral de tolerancia SLS]** 5LtE

B: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra entre la **[Consigna]** 5L5P y el **[Umbral de tolerancia SLS]** 5LtE

C: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por debajo de la **[Consigna]** 5L5P

NOTA: Si SLTT ≤ SLSP para la función SLS tipo 4, se activará el fallo de SAFF.

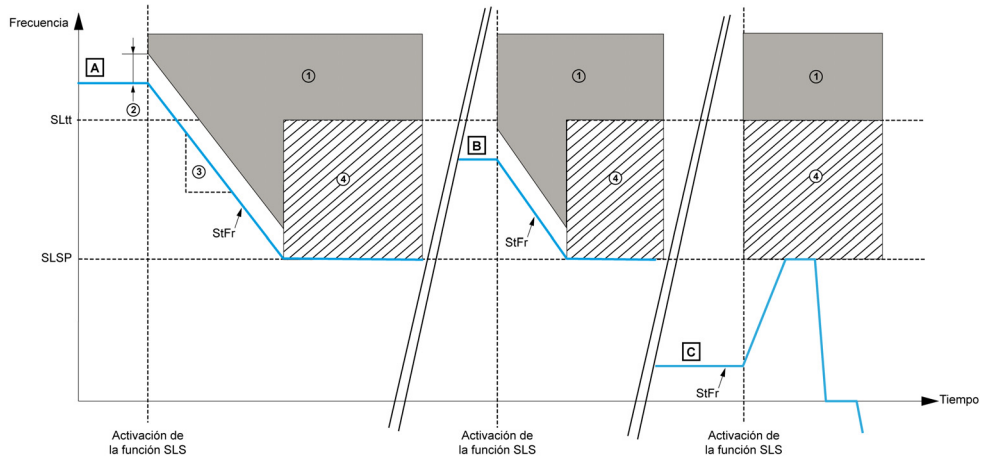
Cuando la función se activa:

- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por encima del **[Umbral de tolerancia SLS]** 5LtE, se activará la función de seguridad STO con el código de error **[Fallo de función de seguridad]** 5AFF (consulte el caso A).
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra entre el **[Umbral de tolerancia SLS]** 5LtE y la **[Consigna]** 5L5P, el variador decelerará según la rampa de deceleración de SS1 hasta que alcance la **[Consigna]** 5L5P (consulte el caso B).
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por debajo de la **[Consigna]** 5L5P, la referencia actual no cambiará, pero estará limitada a la **[Consigna]** 5L5P (consulte el caso C).

Cuando la función se activa:

- La frecuencia de referencia puede variar entre la **[Consigna]** 5L5P tanto en dirección hacia delante como hacia atrás.
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr aumenta y alcanza el **[Umbral de tolerancia SLS]** 5LtE, se activarán la función de seguridad STO y un error con el código de error **[Fallo de función de seguridad]** 5AFF.

Comportamiento en la activación de la función de seguridad SLS tipo 5



①: Función STO y error activados, ②: Umbral de disparo de SS1, ③: Rampa de deceleración SS1 (dv/dt), ④: Límite superior de referencia

A: La **[Frecuencia del estátor]** *StFr* se encuentra por encima del **[Umbral de tolerancia SLS]** *SLtt*

B: La **[Frecuencia del estátor]** *StFr* se encuentra entre la **[Consigna]** *SLSP* y el **[Umbral de tolerancia SLS]** *SLtt*

C: La **[Frecuencia del estátor]** *StFr* se encuentra por debajo de la **[Consigna]** *SLSP*

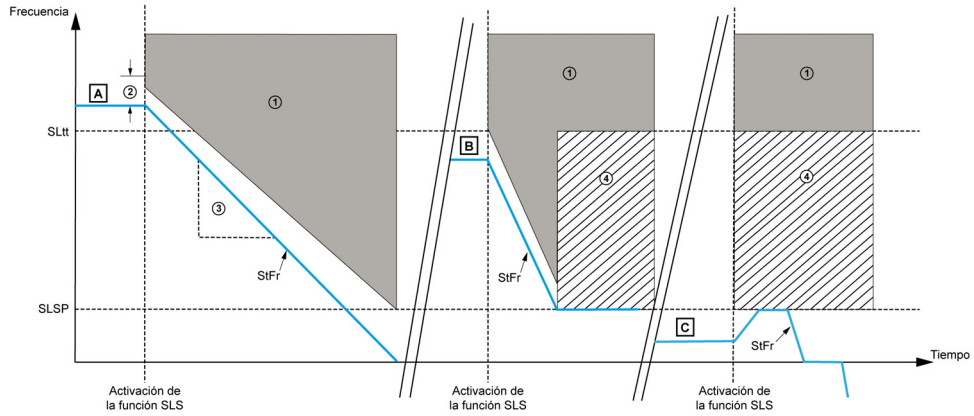
Cuando la función se activa:

- Si la **[Frecuencia del estátor]** *StFr* se encuentra por encima del **[Umbral de tolerancia SLS]** *SLtt*, el variador decelera según la rampa de deceleración de SS1 hasta que alcanza la **[Consigna]** *SLSP*. (consulte el caso A).
- Si la **[Frecuencia del estátor]** *StFr* se encuentra entre el **[Umbral de tolerancia SLS]** *SLtt* y la **[Consigna]** *SLSP*, el variador decelerará según la rampa de deceleración de SS1 hasta que alcance la **[Consigna]** *SLSP* (consulte el caso B).
- Si la **[Frecuencia del estátor]** *StFr* se encuentra por debajo de la **[Consigna]** *SLSP*, la referencia actual no cambiará, pero estará limitada a la **[Consigna]** *SLSP* (consulte el caso C).

Cuando la función se activa:

- La frecuencia de referencia puede variar entre la **[Consigna]** *SLSP* tanto en dirección hacia delante como hacia atrás.
- Si la **[Frecuencia del estátor]** *StFr* aumenta y alcanza el **[Umbral de tolerancia SLS]** *SLtt*, se activarán la función de seguridad STO y un error con el código de error **[Fallo de función de seguridad]** *SAFF*.

Comportamiento en la activación de la función de seguridad SLS tipo 6



①: Función STO y error activados, ②: Umbral de disparo de SS1, ③: Rampa de deceleración SS1 (dV/dT) ④: Límite superior de referencia, ⑤: Función STO activada.

A: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por encima del **[Umbral de tolerancia SLS]** SLtt

B: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra entre la **[Consigna]** SLSP y el **[Umbral de tolerancia SLS]** SLtt

C: La **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por debajo de la **[Consigna]** SLSP

Cuando la función se activa:

- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por encima del **[Umbral de tolerancia SLS]** SLtt, el variador decelera según la rampa de deceleración de SS1 hasta que alcanza los 0 Hz (consulte el caso A).
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra entre el **[Umbral de tolerancia SLS]** SLtt y la **[Consigna]** SLSP, el variador decelerará según la rampa de deceleración de SS1 hasta que alcance la **[Consigna]** SLSP (consulte el caso B).
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr se encuentra por debajo de la **[Consigna]** SLSP, la referencia actual no cambiará, pero estará limitada a la **[Consigna]** SLSP (consulte el caso C).

Cuando la función se activa:

- La frecuencia de referencia puede variar entre la **[Consigna]** SLSP tanto en dirección hacia delante como hacia atrás.
- Si la **[Frecuencia del estátor]** 5tFr aumenta y alcanza el **[Umbral de tolerancia SLS]** SLtt, se activarán la función de seguridad STO y un error con el código de error **[Fallo de función de seguridad]** SAFF.

Comportamiento en la desactivación de la función de seguridad SLS para todos los tipos de SLS

Si...	Entonces...
El variador todavía se está ejecutando cundo la función esté desactivada	Se aplica la frecuencia de referencia del canal activo.
La función de seguridad STO se ha activado y el variador no se encuentra en estado de fallo.	Debe aplicarse un nuevo comando de arranque.
Las funciones de seguridad SLS tipo 2, 3 y 4 se desactivan mientras el variador decelera hasta la **[Consigna]** SLSP según la rampa de deceleración SS1. La función de seguridad SLS tipo 3 se desactiva mientras se activa la función de seguridad SS1	La función de seguridad SLS permanece activada hasta que alcanza la **[Consigna]** SLSP. STO se activa cuando se alcanza el **[Nivel de detención]** SSSL y debe aplicarse un nuevo comando de arranque.
se aplica un comando de parada	La función de seguridad SLS permanece activa y el variador decelera hasta que se alcanza la detención. Para SLS tipo 1, 2 o 3, la función STO se activa cuando la **[Frecuencia del estátor]** StFr disminuye y alcanza la frecuencia del **[Nivel de detención]** SSSL.
se detecta un error	La función de seguridad SLS permanece activa y el variador se detiene de acuerdo con la respuesta al error configurada. Para SLS tipo 1, 2 o 3, la función STO se activará después de que se haya alcanzado la frecuencia del **[Nivel de detención]** SSSL. El variador puede restablecerse después de borrar la causa.

Referencia de la normativa SLS

La función de seguridad SLS se define en la sección 4.2.3.4 de la norma IEC 61800-5-2. La función SLS ayuda a evitar que el motor exceda el límite de velocidad especificado.

Nivel de función de seguridad (SF) para la función de seguridad SLS

Configuración	SIL Nivel de integridad de seguridad de acuerdo con la norma IEC 61508	PL Nivel de rendimiento de acuerdo con la norma ISO 13849-1
LI3 y LI4	SIL 2	PL d
LI5 y LI6	SIL 2	PL d

Función de seguridad SMS (velocidad máxima de seguridad)

Descripción general

Esta función evita que el motor supere el límite de velocidad máxima de seguridad especificado.

La función de seguridad SMS se ha configurado con el software de puesta en servicio. Para obtener más información, consulte puesta en servicio *(véase página 83)*.

El parámetro **[Activación de SMS]** SMSA se utiliza para activar o desactivar la función SMS.

Se pueden establecer dos límites de velocidad con los siguientes parámetros
- **[Límite bajo de SMS]** SMLL : Para seleccionar el límite de velocidad inferior.
- **[Límite alto de SMS]** SMLH: Para seleccionar el límite de velocidad superior.

El **[Límite bajo de SMS]** SMLL o el **[Límite alto de SMS]** SMLH se consideran límites de velocidad máxima de seguridad de acuerdo con la selección de **[Asignación de SMS]** SMLS.

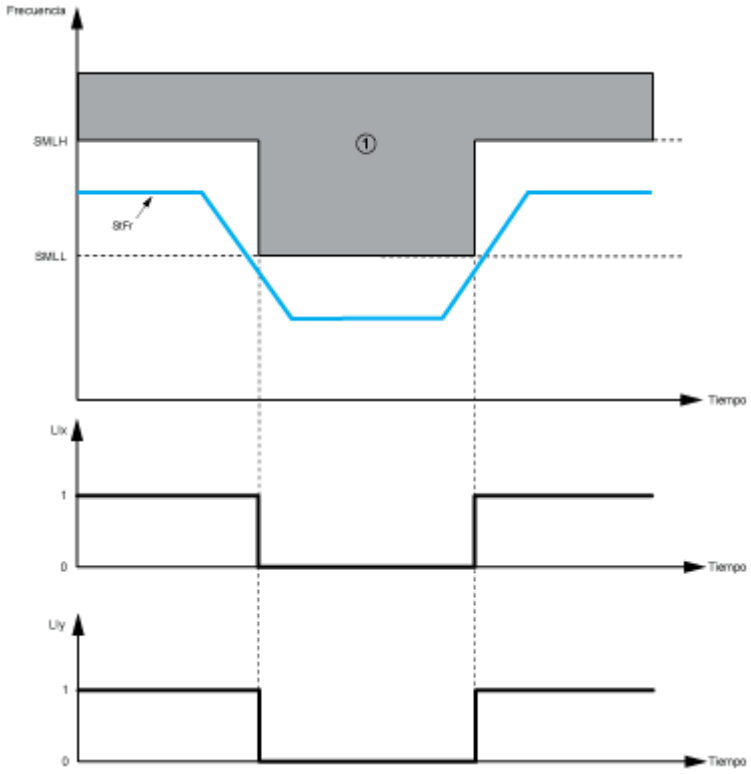
Cuando se seleccione **[Asignación de SMS]** SMLS como **L34** o **L56** (entradas lógicas 3 y 4 o entradas lógicas 5 y 6),
- Si las entradas lógicas están en estado bajo (0), el **[Límite bajo de SMS]** SMLL se considera el límite de velocidad máxima de seguridad.
- Si las entradas lógicas están en estado alto (1), el **[Límite alto de SMS]** SMLH se considera el límite de velocidad máxima de seguridad.

Cuando se seleccione **[Asignación de SMS]** SMLS como **NO**, el **[Límite bajo de SMS]** SMLL se considerará el límite de velocidad máxima de seguridad.

NOTA:
- La función SMS no ajusta la referencia de velocidad.
- La referencia de velocidad debe ajustarse a través de un canal de referencia de velocidad activo en función del **[Límite bajo de SMS]** SMLL o del **[Límite alto de SMS]** SMLH.

El estado de la función de seguridad SMS se muestra en un terminal gráfico de la unidad y en la pestaña **Supervisión** del software de puesta en servicio.

Comportamiento en la activación de la función de seguridad SMS



① Función STO y error activados

Mientras la función está activa

- Si las entradas lógicas (LIx y LIy) están en estado bajo (0) y la **[Frecuencia del estátor]** $5tFr$ aumenta y alcanza el **[Límite bajo de SMS]** $5mLL$, se activará la función STO y se emitirá el código de error **[Fallo de función de seguridad]** $5AFF$.
- Si las entradas lógicas (LIx y LIy) están en estado alto (1) y la **[Frecuencia del estátor]** $5tFr$ aumenta y alcanza el **[Límite alto de SMS]** $5mLH$, se activará la función STO y se emitirá el código de error **[Fallo de función de seguridad]** $5AFF$.
- Si las entradas lógicas (LIx y LIy) no se han asignado y la **[Frecuencia del estátor]** $5tFr$ aumenta y alcanza el **[Límite bajo de SMS]** $5mLL$, se activará la función STO y se emitirá el código de error **[Fallo de función de seguridad]** $5AFF$.

Referencias estándar de SMS

La función de seguridad SMS no está definida en la norma IEC 61800-5-2. La función SMS evita que el motor supere el límite de velocidad especificado. Si la velocidad del motor excede el valor del límite de velocidad especificado, se activará la función de seguridad STO. La función SMS solo puede activarse o desactivarse con el software de puesta en servicio. Cuando se activa, la frecuencia del estátor se supervisa constantemente independientemente del modo de funcionamiento.

Nivel de función de seguridad (SF) para la función de seguridad SMS

Configuración	Nivel de integridad de seguridad SIL de acuerdo con la norma IEC 61508	Nivel de rendimiento PL de acuerdo con la norma ISO 13849-1
LI3 y LI4	SIL 2	PL d
LI5 y LI6	SIL 2	PL d
No	SIL 2	PL d

Función de seguridad GDL (bloqueo de la puerta de seguridad)

Descripción general

Esta función le permite liberar el bloqueo de la puerta de seguridad tras producirse un retardo especificado cuando el motor está apagado. La puerta delantera de la máquina puede abrirse solo después de detener el motor; esta función ayuda a garantizar la seguridad del operador de la máquina.

Para obtener más información sobre el diagrama certificado del cableado, consulte Variador simple según IEC 61508 e IEC 62061 para la función GDL *(véase página 82)*.

El parámetro **[Asignación de GDL]** *GdLA* se utiliza para activar o desactivar la función GDL.

La función GDL utiliza el parámetro LO1.

Pueden configurarse dos retardos con los siguientes parámetros.

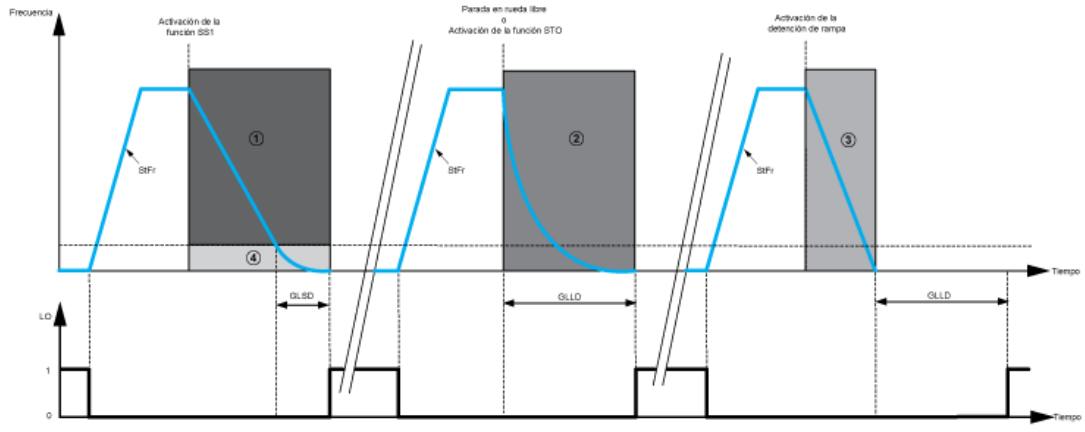
- **[Retraso largo de GDL]** *GLLd*: Retraso largo después de cualquier comando de detención (como las funciones STO, detención de rampa, inyección CC, etc.) que no sean la detención de SS1 para garantizar que la máquina se detiene.
- **[Retraso corto de GDL]** *GLSd*: Retraso corto después de la rampa SS1 para garantizar que la máquina se detiene.

NOTA: El **[Retraso largo de GDL]** *GLLd* y el **[Retraso corto de GDL]** *GLSd* se definen en función de las características de la máquina.

La función de seguridad GDL se ha configurado con el software de puesta en servicio. Para obtener más información, consulte Puesta en servicio *(véase página 83)*.

El estado de la función de seguridad GDL se muestra en un terminal gráfico de la unidad y en la pestaña **Supervisión** del software de puesta en servicio.

Comportamiento en la activación de la función de seguridad GDL



① Detención de SS1, ② Parada en rueda libre, ③ Detención de rampa, ④ Función STO activada

Mientras la función está activa,

- Si se activa la función de seguridad SS1, la salida lógica (LO) cambia al estado alto (1) después del **[Retraso corto de GDL]** *GLSd* y de liberar el bloqueo de la puerta de seguridad.
- Si se activa la parada en rueda libre o la función de seguridad STO, la salida lógica (LO) cambia al estado alto (1) después del **[Retraso largo de GDL]** *GLLd* y de liberar el bloqueo de la puerta de seguridad.
- Si se activa la detención de rampa, la salida lógica (LO) cambia al estado alto (1) después del **[Retraso largo de GDL]** *GLLd* y de liberar el bloqueo de la puerta de seguridad.

Referencias estándar de GDL

La función de seguridad GDL no se define en la norma IEC 61800-5-2. La función GDL le permite liberar el bloqueo de la puerta de seguridad cuando el motor está apagado.

Nivel de función de seguridad (SF) para la función de seguridad GDL

Configuración	Nivel de integridad de seguridad SIL de acuerdo con la norma IEC 61508	Nivel de rendimiento PL de acuerdo con la norma ISO 13849-1
STO con módulo de seguridad	SIL 1	PL c

Capítulo 3
Cálculo de parámetros relacionados con la seguridad

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
SLS tipo 1	36
SLS tipo 2, tipo 3, tipo 4, tipo 5 y tipo 6	38
SS1	42
SMS	44
GDL	45

SLS tipo 1

Recolección de datos de aplicación

Antes de comenzar con la configuración de la función SLS, debe recolectar los siguientes datos:

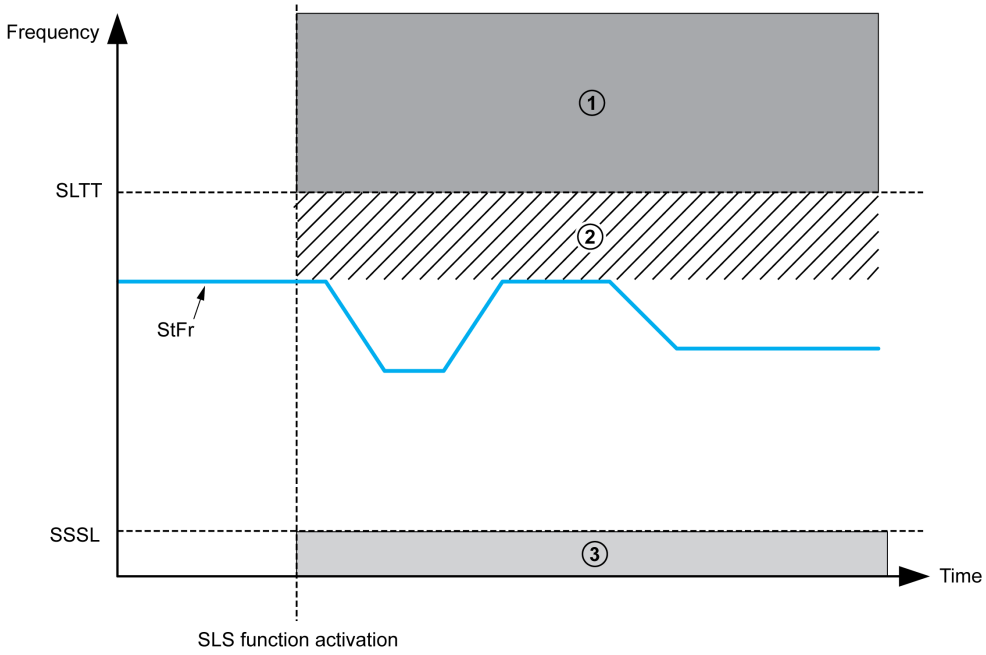
Código	Descripción	Unidad	Comentario
FrS	**[Frec. nominal del motor]**	Hz	Vea la placa de identificación del motor
nSP	**[Velocidad de motor nominal]**	rpm	Vea la placa de identificación del motor
ppn	Número de pares de polos del motor	–	Vea la placa de identificación del motor
Frecuencia máxima	Frecuencia máxima del motor para un funcionamiento normal	Hz	Este valor es igual o inferior a la **[Vel.máxima]** *HSP*

Calcule la frecuencia de deslizamiento nominal del motor Fslip (Hz):

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Para configurar la función

Vista general del diagrama



①: Función STO y error activados, ②: Límite superior de referencia, ③: Función STO activada

Nivel de detención

El nivel de detención recomendable es: *SSSL = Fslip*

Si la aplicación necesita otro nivel de retención, puede ajustarse de acuerdo con el parámetro SSSL.

Umbral límite de la frecuencia del motor

El valor recomendado del parámetro es *SLtt = 1,2 x Frecuencia máxima + Fslip*

Prueba y ajuste de configuración

Cuando se haya realizado la configuración, pruebe la función SLS para verificar si el comportamiento es el esperado.

Si se activa un error con el código de error **[Fallo de función de seguridad]** *SAFF*, aplique las siguientes normas de resolución de problemas

Contexto	Estado del variador	Ajustes
SLS activo y el motor en marcha en la frecuencia de punto de ajuste congelado	• Código de error de SAFF • SFFE.7 = 1	La frecuencia del motor ha alcanzado el umbral límite de la frecuencia del motor. La causa del error detectado puede deberse a la inestabilidad de la frecuencia. Investigue y corrija la causa. El valor de SLtt puede modificarse para aumentar el umbral de tolerancia frente a la inestabilidad del sistema del variador.

Ejemplo

Código	Descripción	Unidad
Frs	**[Frec. nominal del motor]**	50 Hz
nSP	**[Velocidad de motor nominal]**	1350 rpm
ppn	Número de pares de polos del motor	2
Frecuencia máxima	Frecuencia máxima del motor para un funcionamiento normal. Este valor es generalmente igual o inferior a la **[Vel.máxima]** *HSP*	50 Hz

Con estos valores numéricos, la configuración de SLS tipo 1 es:

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = Fslip = 5 *Hz*

SLtt = 1,2 x *Frecuencia máxima* + *Fslip* = 1,2 x 50 + 5 = 65 *Hz*

SLS tipo 2, tipo 3, tipo 4, tipo 5 y tipo 6

Recolección de datos de aplicación

Antes de comenzar con la configuración de la función SLS, debe recolectar los siguientes datos:

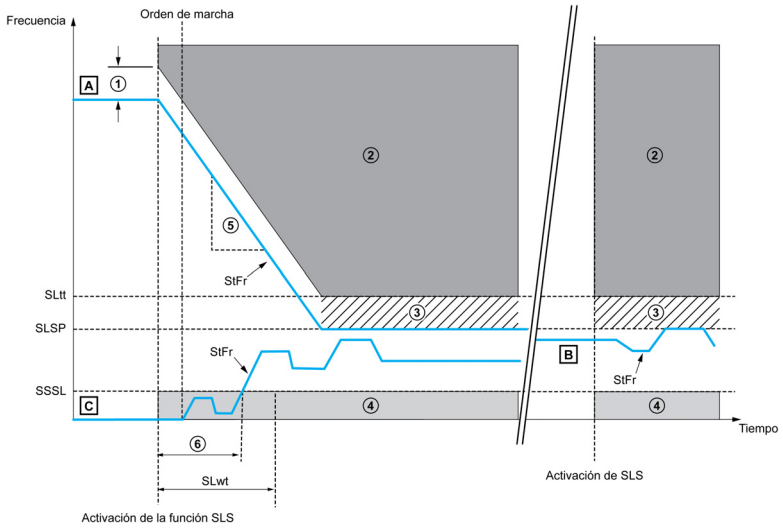
Código	Descripción	Unidad	Comentario
FrS	**[Frec. nominal del motor]**	Hz	Vea la placa de identificación del motor
nSP	**[Velocidad nominal del motor]**	rpm	Vea la placa de identificación del motor
ppn	Número de pares de polos del motor	–	Vea la placa de identificación del motor
Frecuencia máxima	Frecuencia máxima del motor para un funcionamiento normal	Hz	Este valor es igual o inferior a la **[Vel.máxima]** HSP.
Rampa de deceleración de SS1	Rampa de deceleración a aplicar cuando se activa la rampa de SS1	Hz	–

Calcule la frecuencia de deslizamiento nominal del motor Fslip (Hz).

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Para configurar la función

Vista general del diagrama



①: Umbral de disparo de SS1, ②: Función STO y error activados, ③: Límite superior de referencia, ④: Función STO activada, ⑤: Rampa de deceleración SS1 (dV/dT), ⑥: Tiempo que ha tardado la **[Frecuencia del estátor]** tFr en volverse mayor que la SSSL

A: La **[Frecuencia del estátor]** tFr se encuentra por encima de la **[Consigna]** SLSP

B: La **[Frecuencia del estátor]** tFr se encuentra entre el **[Nivel de detención]** SSSL y la **[Consigna]** SLSP

C: La **[Frecuencia del estátor]** tFr se encuentra por debajo del **[Nivel de detención]** SSSL y el **[Tiempo de espera de SLS]** (SLwt) ≠ 0

Nivel de detención

El nivel de detención recomendable es: *SSSL = Fslip*

Si la aplicación necesita otro nivel de retención, puede ajustarse de acuerdo con el parámetro SSSL.

Valor de rampa y Unidad de rampa

Ajuste los parámetros de SSrt (valor de rampa) y SSrU (unidad de rampa) de acuerdo con la rampa de deceleración a aplicar cuando se activa la función de seguridad SS1.

Cálculo de la rampa: Rampa = SSrU*SSrt

Ejemplo 1: Si SSrU = 1 Hz/s y SSrt = 500,0, la rampa de deceleración es de 500,0 Hz/s y la precisión es de 0,1 Hz

Ejemplo 2: Si SSrU = 10 Hz/s y SSrt = 50,0, la rampa de deceleración es de 500 Hz/s y la precisión es de 1 Hz

Utilice la tabla para ajustar la precisión correcta de acuerdo con la rampa de deceleración a aplicar cuando se activa la función de seguridad SS1:

Mín.	Máx.	Precisión	SSrt	SSrU
0,1 Hz/s	599 Hz/s	0,1 Hz/s	1 Hz/s	Rampa de deceleración de SS1
599 Hz/s	5990 Hz/s	1 Hz/s	10 Hz/s	Rampa de deceleración de SS1/10
5990 Hz/s	59 900 Hz/s	10 Hz/s	100 Hz/s	Rampa de deceleración de SS1/100

Punto de ajuste SLS

Ajuste el parámetro punto de ajuste SLS (SLSP) a: *SLSP= Fsetpoint (SLS)*

Umbral límite de frecuencia y rampa del motor

El umbral límite recomendado de la frecuencia del motor es *SLtt = 1,2 x SLSP + Fslip*, y el umbral límite recomendado de la rampa de SS1 es: *SStt = 0,2 x Frecuencia máxima*

Tiempo de espera de SLS

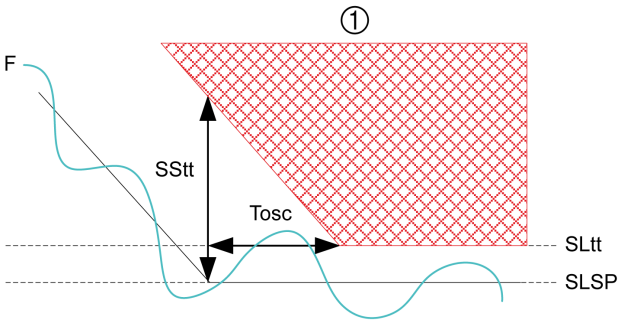
Fije el **[Tiempo de espera de SLS]** (SLwt) por encima de 0 ms para permitir al motor funcionar por debajo del **[Nivel de detención]** S S S L durante un tiempo determinado después de activar la función SLS.

NOTA: Cuando el SLS tipo 4 está configurado, el **[Tiempo de espera de SLS]** (SLwt) debe estar fijado a 0; de lo contrario, se activará un error y se mostrará el código de error **[Fallo de función de seguridad]** S A F F.

Prueba y ajuste de configuración

Cuando se haya realizado la configuración, pruebe la función SLS para verificar si el comportamiento es el esperado.

Si se activa un error con el código de error **[Fallo de función de seguridad]** *SAFF*, aplique las siguientes normas de resolución de problemas

Contexto	Estado del variador	Ajustes
SLS activo y rampa de deceleración en curso	• Código de error de SAFF • SFFE.3 = 1	La frecuencia del motor ha alcanzado el umbral límite de la frecuencia del motor. La causa del error detectado puede deberse a la inestabilidad de la frecuencia. Investigue y corrija la causa. El valor de SLtt puede modificarse para aumentar el umbral de tolerancia frente a la inestabilidad del sistema del variador.
SLS activo y final de la rampa en la frecuencia SLSP	• Código de error de SAFF • SFFE.3 = 1 o • SFFE.7 = 1	La estabilización de la frecuencia del motor en el SLSP tarda demasiado tiempo y ha alcanzado la condición de detección de error de la función de seguridad.  ①: Detección de error de la función de seguridad, Tosc: Oscilación T, F: Frecuencia Las oscilaciones deben ser menores que SLtt antes de que transcurra el tiempo T (oscilación). Si no se sigue la condición, se emitirá un error y aparecerá el código de error **[Fallo de función de seguridad]** *SAFF* La relación entre SStt y T (oscilación) es: $T\ (osc) = \frac{SSTT - (SLTT - SLSP - Fslip)}{SSRT \times SSRU}$ La frecuencia del motor ha alcanzado el umbral límite de la frecuencia del motor. La causa del error detectado puede deberse a la inestabilidad de la frecuencia. Investigue y corrija la causa. El valor del SStt puede modificarse para aumentar el umbral de tolerancia frente a las oscilaciones del sistema del variador.
SLS activo y el motor en marcha en la frecuencia SLSP	• Código de error de SAFF • SFFE.7 = 1	La frecuencia del motor ha alcanzado el umbral límite de la frecuencia del motor. La causa del error detectado puede deberse a la inestabilidad de la frecuencia. Investigue y corrija la causa. El valor de SLtt puede modificarse para aumentar el umbral de tolerancia frente a la inestabilidad del sistema del variador.

Ejemplo

Código	Descripción	Unidad
F r S	Frecuencia nominal del motor	50 Hz
n S P	Velocidad nominal del motor	1.350 rpm
ppn	Número de pares de polos del motor	2
Frecuencia máxima	Frecuencia máxima del motor para un funcionamiento normal. Este valor es igual o inferior a la **[Vel.máxima]** *H S P*	50 Hz
Fsetpoint(SLS)	Punto de ajuste de la frecuencia del motor	15 Hz
Rampa de deceleración de SS1	Rampa de deceleración a aplicar cuando se activa SS1	20 Hz/s

Con estos valores numéricos, la configuración de las funciones SLS tipos 2, 3 y 4 es:

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = Fslip = 5 Hz

SSrU = 1 Hz/s y *SSrt* = 20,0 para la rampa de deceleración de SS1 = 20 Hz/s (precisión de 0,1 Hz)

SLSP = Fsetpoint(SLS) = 15 Hz

SLtt = 1,2 x *SLSP* + *Fslip* = 1,2 x 15 + 5 = 23 Hz

SStt = 0,2 x Frecuencia máxima = 0,2 * 50 = 10 Hz

$$T \text{ (oscilación)} = \frac{SSSt - (SLtt - SLSP - Fslip)}{SSrt \times SSrU} = \frac{10 - (23 - 15 - 5)}{20 \times 1} = 350 \text{ ms}$$

En este ejemplo, se permite que las oscilaciones de frecuencia sean más altas que SLtt durante 350 ms.

SS1

Recolección de datos de aplicación

Antes de configurar la función SS1, debe recopilar los siguientes datos:

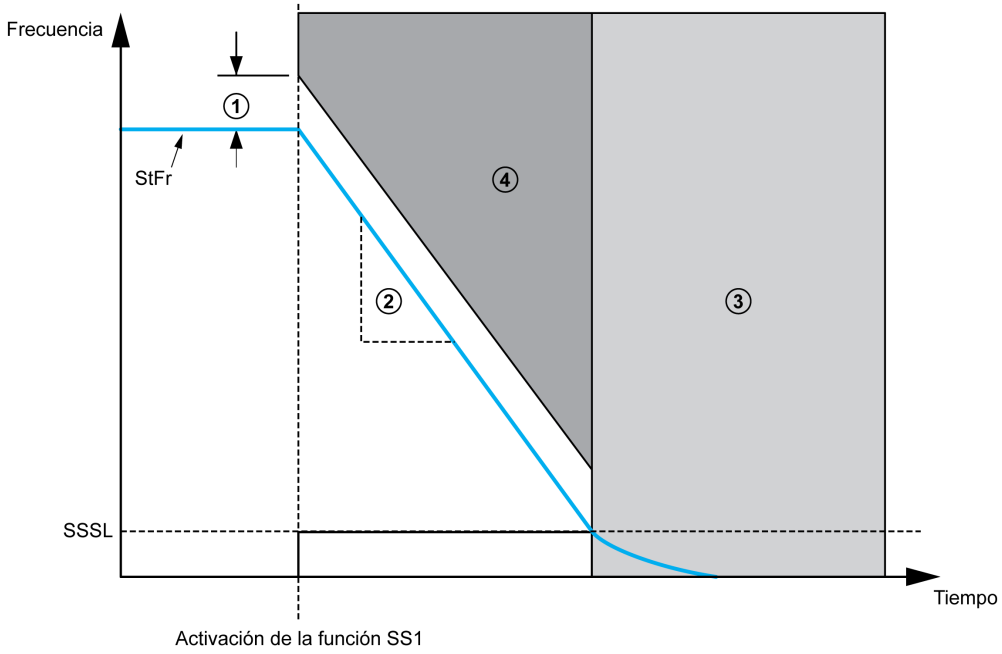
Código	Descripción	Unidad	Comentario
F r S	Frecuencia nominal del motor	Hz	Del Motor
n S P	Velocidad nominal del motor	rpm	Del Motor
ppn	Número de pares de polos del motor	–	Del Motor
Frecuencia máxima	Frecuencia máxima del motor para un funcionamiento normal	Hz	Este valor es igual o inferior a la **[Vel.máxima]** *H S P*

Calcule la frecuencia de deslizamiento nominal del motor Fslip (Hz).

$$Fslip = FrS - \frac{Nsp \times ppn}{60}$$

Para configurar la función

Vista general del diagrama



①: Umbral de disparo de SS1, ②: Rampa de deceleración SS1 (dV/dT), ③: Función STO activada, ④: Función STO y error activados

Nivel de detención

El nivel de detención recomendable es: *SSSL = Fslip*

Si la aplicación necesita otro nivel de retención, puede ajustarse de acuerdo con el parámetro SSSL.

Valor de rampa y unidad de rampa

Ajuste los parámetros de SSrt (valor de rampa) y SSrU (unidad de rampa) de acuerdo con la rampa de deceleración a aplicar cuando se activa la función de seguridad SS1.

Cálculo de la rampa: Rampa = SSrU*SSrt

Ejemplo 1: Si SSrU = 1 Hz/s y SSrt = 500,0, la rampa de deceleración es de 500,0 Hz/s y la precisión es de 0,1 Hz

Ejemplo 2: Si SSrU = 10 Hz/s y SSrt = 50,0, la rampa de deceleración es de 500 Hz/s y la precisión es de 1 Hz

Utilice la tabla para ajustar la precisión correcta de acuerdo con la rampa de deceleración a aplicar cuando se activa la función de seguridad SS1:

Mín.	Máx.	Precisión	SSrU	SSrt
0,1 Hz/s	599 Hz/s	0,1 Hz/s	1 Hz/s	Rampa de deceleración de SS1
599 Hz/s	5990 Hz/s	1 Hz/s	10 Hz/s	Rampa de deceleración de SS1/10
5990 Hz/s	59 900 Hz/s	10 Hz/s	100 Hz/s	Rampa de deceleración de SS1/100

Umbral límite de rampa

El umbral de disparo de la rampa SS1 se calcula: *SStt = 0,2 x Frecuencia máxima*

Este valor es igual o inferior a la **[Vel.máxima]** *H S P*

Prueba y ajuste de configuración

Cuando se haya realizado la configuración, pruebe la función de seguridad SS1 para verificar si el comportamiento es el esperado.

Si se activa un error con el código de error **[Fallo de función de seguridad]** *S A F F* , aplique las siguientes normas de resolución de problemas

Contexto	Estado del variador	Ajustes
El SS1 está activado y todavía no se ha alcanzado el **[Nivel de detención]** *S S S L*	• Código de error de SAFF • SFFE.3 = 1	La frecuencia del motor ha alcanzado el umbral límite de la frecuencia del motor. La causa del error detectado puede deberse a la inestabilidad de la frecuencia. Investigue y corrija la causa. El valor del SStt puede modificarse para aumentar el umbral de tolerancia frente a las inestabilidades del sistema del variador.

Ejemplo

Código	Descripción	Unidad
F r S	Frecuencia nominal del motor	50 Hz
n S P	Velocidad nominal del motor	1.350 rpm
ppn	Número de pares de polos del motor	2
Frecuencia máxima	Frecuencia máxima del motor para un funcionamiento normal	50 Hz
Rampa de deceleración de SS1	Rampa de deceleración a aplicar cuando se activa SS1	20 Hz/s

Con estos valores numéricos, la configuración de SS1 será:

$$Fslip = 50 - \frac{1350 \times 2}{60} = 5 \text{ Hz}$$

SSSL = Fslip = 5 Hz

SSrU = 1 Hz/s y *SSrt* = 20,0 para la rampa de deceleración de SS1 = 20 Hz/s (precisión de 0,1 Hz)

SStt = 0,2 x *Frecuencia máxima* = 0,2 x 50 = 10 *Hz*

SMS

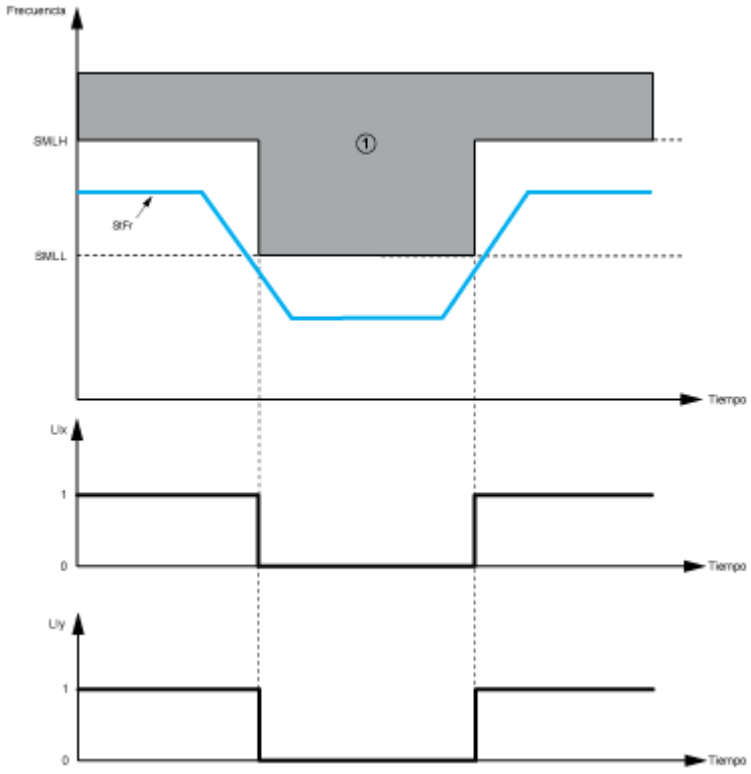
Recolección de datos de aplicación

Antes de comenzar con la configuración de la función SMS, debe recolectar los siguientes datos:

Código	Descripción	Unidad	Comentario
PPn	Número de pares de polos del motor	–	Vea la placa de identificación del motor

Frecuencia de salida máxima en Hz = ([Velocidad máxima en rpm]/60)* PPn

Para configurar la función



① Función STO y error activados

SMLL > Frecuencia de salida máxima

SMLH > Frecuencia de salida máxima

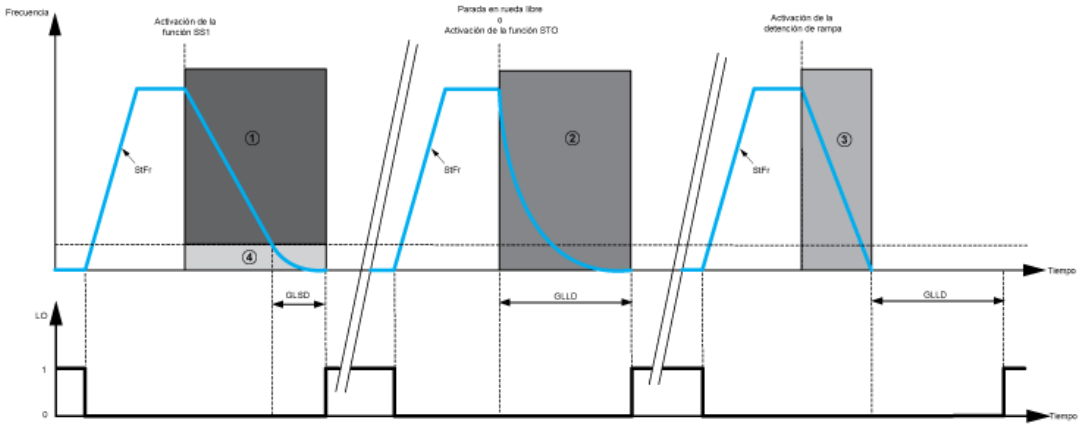
GDL

Recolección de datos de aplicación

Antes de comenzar con la configuración de la función GDL, debe recolectar los siguientes datos:

Código	Descripción	Unidad	Comentario
GLSd	**[Retraso corto de GDL]**	s	Retardo máximo tras la rampa SS1 para detener la máquina.
GLLd	**[Retraso largo de GDL]**	s	Retardo máximo tras la activación de la función STO o comando de la rampa de deceleración normal para detener la máquina.

Para configurar la función



① Detención de SS1, ② Parada en rueda libre, ③ Detención de rampa, ④ Función STO activada

Prueba y ajuste de configuración

Cuando se ha completado la configuración del GDL

- Active la función de seguridad SS1 y verifique que la salida lógica cambia al estado alto (1) cuando la máquina está detenida.
- Active la función de seguridad STO y verifique que la salida lógica cambia al estado alto (1) cuando la máquina está detenida.

Capítulo 4
Comportamiento de las funciones de seguridad

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Limitaciones	48
Inhibición de fallos detectados	48
Prioridad entre funciones de seguridad	48
Ajustes de fábrica	49
Descarga de configuración	49
Prioridad entre las funciones de seguridad y las funciones no relacionadas con la seguridad	50

Limitaciones

Tipo de motor

Las funciones de seguridad SLS, SS1 y SMS de ATV32**solo se pueden aplicar en motores asíncronos** con perfil de control de lazo abierto.

Las funciones de seguridad STO y GDL pueden utilizarse con motores síncronos y asíncronos.

Prerrequisitos para utilizar las funciones de seguridad

Deben cumplirse las siguientes condiciones para un funcionamiento correcto:

- El tamaño del motor es apropiado para la aplicación y no está dentro del límite de su capacidad
- El tamaño del variador, que no se encuentra dentro del límite de las capacidades expuestas en el catálogo, se ha elegido de forma correcta para la alimentación de red, la secuencia, el motor y la aplicación.
- Si es necesario, se utilizan las opciones adecuadas.
  Ejemplo: resistencia de frenado dinámico o inductancia de motor.
- El variador está configurado de forma correcta con el lazo de velocidad y las características de par adecuadas para la aplicación; se sigue el perfil de frecuencia de referencia aplicado al lazo de control del variador.

Requisitos de las entradas lógicas

- El modo común positivo no se utiliza con la función de seguridad. Si utiliza la función de seguridad, debe conectar las entradas lógicas en el modo común negativo.
- PTC en LI6 es incompatible con la función de seguridad establecida en esta entrada. Si utiliza la función de seguridad en LI6, no establezca el conmutador PTC a PTC.
- Si utiliza la entrada de pulsos, no puede establecer la función de seguridad en LI5 al mismo tiempo.

Inhibición de fallos detectados

Cuando se ha configurado una función de seguridad, el error **[Fallo de función de seguridad]** $SAFF$ no puede inhibirse con la función **[Asig.Inhib. Fallos]** inH

Prioridad entre funciones de seguridad

1. La función de seguridad STO tiene la prioridad más alta. Si se activa la función de seguridad STO, se realizará un Safe Torque Off sin importar qué otras funciones estén activas.
2. La función de seguridad SS1 tiene una prioridad media en relación con las otras funciones de seguridad.
3. Las funciones de seguridad SLS y GDL tienen la prioridad más baja.

Ajustes de fábrica

Si las funciones de seguridad están configuradas y usted restaura los ajustes de fábrica, solo se restablecerán los parámetros no relacionados con la seguridad. Los valores de los parámetros relacionados con la seguridad solo pueden restablecerse con el software de puesta en servicio; para obtener más información, consulte Commissioning *(véase página 83)*.

Descarga de configuración

Puede transferir una configuración en todas las situaciones. Si se ha configurado una función de seguridad, las funciones que utilizan estas mismas entradas lógicas no se configurarán.

Por ejemplo: Si la configuración descargada tiene funciones (Preestablecer velocidad,...) en LI3-4-5-6 y, si el variador tiene una función de seguridad configurada en estas entradas lógicas, no se eliminará la función de seguridad. Las funciones que no se transfieren son las que tienen la misma entrada lógica que las funciones de seguridad. Multiconfiguración/multimotor y configuración de macros obedecen las mismas reglas.

Prioridad entre las funciones de seguridad y las funciones no relacionadas con la seguridad

Tabla de prioridad

o: Funciones compatibles

x: Funciones incompatibles

⇧ ⇦: La función indicada con la flecha tiene prioridad sobre la otra.

Función del variador	SLS	SS1	STO	SMS
[ELEVAC. ALTA VELO.] HSH -	⇧	⇧	⇧	⇧
[+/- VELOCIDAD] uPd -	⇧	⇧	⇧	⇧
[Frecuencia oculta] JPF	⇧	o	o	⇧
[Ti. esp. vel. baja] tLS	o	o	⇧	o
[MULTIMOTOR] MMC -	La configuración debe ser consistente con los 3 motores		o	La configuración debe ser consistente con los 3 motores
[VELOCIDAD PRESELEC.] PSS -	⇧	o	⇧	⇧
[REGUL. PID] P id -	⇧	o	o	⇧
Perfil de [RAMPA] rPt -	⇧	⇧	⇧	o
[Función de parar rueda libre]nSt	⇦	⇦	⇧	o
[Función de detención rápida]FSt	⇧: Rampa SLS ⇦: SLS constante	⇧	⇧	o
[GUIADO HILO] trO -	⇧	⇧	⇧	⇧
[FALLO EXTERNO] EtF -	⇦: NST x: DCI ⇧: rápido, rampa, réplica, mantener	⇦: NST x: DCI ⇧: rápido, rampa, réplica, mantener	⇦: NST ⇧: DCI ⇧: rápido, rampa, réplica, mantener	⇦: NST x: DCI ⇧: rápido, rampa, réplica, mantener
[REARRANQUE AUTO.] Atr -	⇧	⇧	⇧	⇧
[BORRADO FALLOS] rSt -	⇧	⇧	⇧	⇧
[MOVIMIENTO] JoG -	⇧	⇧	⇧	⇧
[CONFIG. PARADA] Stt -				
[PARO RAMPA] rMP	⇧: Rampa SLS ⇦: SLS constante	⇧	⇧	⇧
[Asignación stop rápida] FSt	⇧: Rampa SLS ⇦: SLS constante	⇧	⇧	⇦
[Inyecc. DC] dC i	x	x	⇧	x
[+/-VELOCIDAD ALREDEDOR DE LA REFERENCIA] SrE -	⇧	⇧	⇧	⇧
[POSIC. POR SENSORES] LPo -	⇧: Rampa SLS y la posición no se ha respetado	⇧: La posición no se ha respetado	⇧	⇧
[Entrada RP] PFrC	o: si la función de seguridad no está asignada a LI5	o: si la función de seguridad no está asignada a LI5	o: si la función de seguridad no está asignada a LI5	o: si la función de seguridad no está asignada a LI5
[Detección de subcarga] uLF	⇧	⇧	⇧	⇧
[Detección de sobrecarga] oLC	⇧	⇧	⇧	⇧

Función del variador	SLS	SS1	STO	SMS
[Configuración de cables de aflojamiento] r 5 d	x	x	x	x
[Prevención de bajo voltaje] 5 t P	x	x	⇧	⇧
[INYECCIÓN CC AUTO.] A d C -	x	x	⇧	x
[Función de inyección CC] d C i	x	x	⇧	x
[Equilibrado carga] L b A	o: Si la **[Frec. estátor]** 5 t F r supera el umbral límite de frecuencia, se emitirá el error de SAFF.	⇧	⇧	⇧
[Tipo control motor] Ctt				
[Estándar] 5 t d	x	x	o	x
[SVC por U] u u C	o	o	o	o
[Cuadratura V/F] u F 9	x	x	o	x
[Ahorro Ener] n L d	x	x	o	x
[Mot.síncro.] 5 y n	x	x	o	x
[V/F 5pts] u F 5	x	x	o	x
[PÉRDIDA FASE MOTOR] o P L	x: La pérdida de fase de salida del motor se detecta mediante la función de seguridad	x: La pérdida de fase de salida del motor se detecta mediante la función de seguridad	o	x: La pérdida de fase de salida del motor se detecta mediante la función de seguridad
[C.fase mot.] o A C	x	x	x	x
[Adaptación de rampa de salida] b r A	o: Si la **[Frec. estátor]** 5 t F r supera el umbral límite de frecuencia, se emitirá el error de SAFF.	o: Si la **[Frec. estátor]** 5 t F r supera el umbral límite de frecuencia, se emitirá el error de SAFF.	⇧	o
[OPERACIÓN REF.] o A i -	⇧	⇧	o	⇧
[2 cables] 2 C	o: Comando de marcha en transición ⇧ El comando de marcha en nivel no es compatible	o: Comando de marcha en transición ⇧ El comando de marcha en nivel no es compatible	o: Comando de marcha en transición ⇧ El comando de marcha en nivel no es compatible	o: Comando de marcha en transición ⇧ El comando de marcha en nivel no es compatible
[GESTIÓN DE PTC] P t C -	o: inactivo si la función de seguridad no está asignada a LI6	o: inactivo si la función de seguridad no está asignada a LI6	o: inactivo si la función de seguridad no está asignada a LI6	o: inactivo si la función de seguridad no está asignada a LI6
[FORZ. LOCAL] L C F -	⇧	⇧	o	⇧
[CONFIGURACIÓN LI]	o: inactivo si la función de seguridad está asignada a la entrada lógica	o: inactivo si la función de seguridad está asignada a la entrada lógica	o: inactivo si la función de seguridad está asignada a la entrada lógica	o: inactivo si la función de seguridad está asignada a la entrada lógica
[MULTIMOTORES/CONFIG] n n C -	o: excepto parámetros relacionados con la seguridad	o: excepto parámetros relacionados con la seguridad	o: excepto parámetros relacionados con la seguridad	o: excepto parámetros relacionados con la seguridad
[INHIBICIÓN TRAS FALLO] i n H	x	x	x	x

Función del variador	SLS	SS1	STO	SMS
[Perfil] *C H C F*	La entrada lógica utilizada por la función de seguridad no puede conmutarse	La entrada lógica utilizada por la función de seguridad no puede conmutarse	La entrada lógica utilizada por la función de seguridad no puede conmutarse	La entrada lógica utilizada por la función de seguridad no puede conmutarse
[Configuración de macro] *C F G*	⇧: La configuración de macros podría superponerse si la función de seguridad utiliza una entrada lógica que necesite la configuración de macros	⇧: La configuración de macros podría superponerse si la función de seguridad utiliza una entrada lógica que necesite la configuración de macros	⇧: La configuración de macros podría superponerse si la función de seguridad utiliza una entrada lógica que necesite la configuración de macros	⇧: La configuración de macros podría superponerse si la función de seguridad utiliza una entrada lógica que necesite la configuración de macros
[Cortocircuito motor] *S C F 1*	⇧	⇧	o	⇧
[Cortocircuito tierra] *S C F 3*	⇧	⇧	o	⇧
[Exceso de velocidad] *S o F*	⇧	⇧	o	⇧
[Sincronizar motor] *S Y n*	x	x	o	x
[Transferencia de configuración]	o: excepto parámetros relacionados con la seguridad	o: excepto parámetros relacionados con la seguridad	o: excepto parámetros relacionados con la seguridad	o: excepto parámetros relacionados con la seguridad
[Ahorro Ener] *n L d*	x	x	o	x

Para más información sobre estas funciones, consulte el Manual de programaciónATV32.

Capítulo 5
Visualización de las funciones de seguridad mediante HMI

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Estado de funciones de seguridad	54
HMI dedicada	54
Descripción de códigos de error	55

Estado de funciones de seguridad

Descripción

El estado de las funciones de seguridad puede mostrarse con la HMI del variador o con el software de puesta en servicio. La HMI del variador puede ser la HMI local del producto, el terminal de pantalla gráfica o el terminal de pantalla remota. Existe un registro para cada función de seguridad. Consulte introducción *(véase página 14)* para obtener más información sobre las funciones de seguridad.

Para acceder a estos registros con una HMI: **[2 SUPERVISIÓN]** *Mon -* --> **[SUPERV.SEGURIDAD]** *SAF -*

- **[Estado STO]** *StoS*: Estado de la función de seguridad STO (Safe Torque Off)
- **[Estado SLS]** *SLSS*: Estado de la función de seguridad SLS (Velocidad limitada de seguridad)
- **[Estado SS1]** *SS 1S*: Estado de la función de seguridad SS1 (Paro seguro 1)
- **[Estado de SMS]** *SMSS*: Estado de la función de seguridad SMS (velocidad máxima de seguridad)
- **[Estado de GDL]** *GdL S*: Estado de la función de seguridad GDL (bloqueo de la puerta de seguridad)

Los registros de estado no están aprobados para ningún tipo de uso relativo a la seguridad.

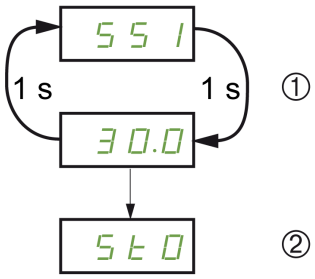
Para obtener más información sobre estos registros, consulte ATV32ATV320, Visualización y estado de las funciones de seguridad *(véase página 91)* en www.schneider-electric.com.

HMI dedicada

Descripción

Cuando se ha disparado una función de seguridad, se muestra algo de información.

Ejemplo con la HMI local del producto cuando se ha activado la función de seguridad SS1:



①: Muestra alternativamente el nombre de la función de seguridad SS1 y el parámetro de visualización actual mientras el motor decelera de acuerdo con la rampa de supervisión especificada hasta que alcanza la detención, ② Una vez que el **[Nivel parada]** *SSSL* se ha alcanzado, se activará y mostrará la función de seguridad STO.

Descripción de códigos de error

Descripción

Cuando la función de seguridad detecta un error, el variador muestra **[Fallo de función de seguridad]** (SAFF). Dicho error detectado solo puede restablecerse después de una desconexión y conexión del variador.

Si desea obtener más información, puede acceder a los registros para conocer las posibles causas de la activación.

Estos registros pueden mostrarse con el terminal de pantalla gráfica o el software de puesta en servicio:

[MENÚ VARIADOR] --> **[SUPERVISIÓN]** --> **[DIAGNÓSTICO]** --> **[MÁS INFO.SOBRE FALLO]**

SFFE [Registro error Seguridad]

Bit	Descripción
Bit0=1	Tiempo límite de antirrebote de las entradas lógicas (compruebe el valor del tiempo de antirrebote LIDT de acuerdo con la aplicación)
Bit1	Reservado
Bit2=1	La señal de velocidad del motor ha cambiado durante la rampa de SS1
Bit3=1	La velocidad del motor ha alcanzado el umbral límite de frecuencia durante la rampa de SS1.
Bit4	Reservado
Bit5	Reservado
Bit6=1	La señal de velocidad del motor ha cambiado durante la limitación de SLS
Bit7=1	La velocidad del motor ha alcanzado el umbral límite de frecuencia durante SLS.
Bit8	Reservado
Bit9	Reservado
Bit10	Reservado
Bit11	Reservado
Bit12	Reservado
Bit13=1	La medición de la velocidad del motor no es posible (compruebe la conexión del cableado del motor)
Bit14=1	Detectado cortocircuito a tierra del motor (compruebe la conexión del cableado del motor)
Bit15=1	Detectado cortocircuito de fase a fase del motor (compruebe la conexión del cableado del motor)

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

También se puede acceder al registro desde el **[MENÚ VARIADOR]** --> **[SUPERVISIÓN]** --> **[SUPERV.SEGURIDAD]**

SAF1 [Registro Fallo Segur. 1]

Este es un registro de errores del control de la aplicación.

Bit	Descripción
Bit0=1	Error de coherencia de PWRM detectado
Bit1=1	Error de parámetros de las funciones de seguridad detectado
Bit2=1	La comprobación automática de la aplicación ha detectado un error
Bit3=1	La verificación de diagnóstico de la función de seguridad ha detectado un error
Bit4=1	El diagnóstico de las entradas lógicas ha detectado un error
Bit5=1	La función de seguridad SMS o GDL ha detectado un error; para obtener más información, consulte {SF04} Subregistro Fallo Segur. 04 *(véase página 59)*.
Bit6=1	Gestión de la vigilancia de la aplicación activa
Bit7=1	Error de control del motor detectado
Bit8=1	Error del núcleo del enlace serie interno detectado
Bit9=1	Error de activación de las entradas lógicas detectado
Bit10=1	La función Safe Torque Off ha emitido un error
Bit11=1	La interfaz de la aplicación ha detectado un error de las funciones de seguridad
Bit12=1	La función Paro seguro 1 ha detectado un error de las funciones seguras
Bit13=1	La función Velocidad limitada de seguridad ha emitido un error
Bit14=1	Datos del motor corruptos
Bit15=1	Error del flujo de datos del enlace serie interno detectado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SAF2 [Registro Fallo Segur. 2]

Este es un registro de errores de control del motor.

Bit	Descripción
Bit0=1	La comprobación de consistencia de la frecuencia del estátor ha detectado un error
Bit1=1	Error de estimación de la frecuencia del estátor detectado
Bit2=1	Gestión de vigilancia de control del motor activa
Bit3=1	Vigilancia del hardware de control del motor activa
Bit4=1	La comprobación automática del control del motor ha detectado un error
Bit5=1	Error de prueba de la cadena detectado
Bit6=1	Error del núcleo del enlace serie interno detectado
Bit7=1	Error de cortocircuito directo detectado
Bit8=1	Error del controlador de PWM detectado
Bit9=1	Error interno de la función de seguridad GDL
Bit10	Reservado
Bit11=1	La interfaz de la aplicación ha detectado un error de las funciones de seguridad
Bit12	Reservado
Bit13	Reservado
Bit14=1	Datos del motor corruptos
Bit15=1	Error del flujo de datos del enlace serie interno detectado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF00 [Subregistro Fallo Segur. 00]

Este es un registro de errores de prueba automática de la aplicación.

Bit	Descripción
Bit0	Reservado
Bit1=1	Desbordamiento de pila de RAM
Bit2=1	Error de integridad de la dirección de RAM detectado
Bit3=1	Error de acceso a los datos de RAM detectado
Bit4=1	Error en la suma de comprobación de flash detectado
Bit5	Reservado
Bit6	Reservado
Bit7	Reservado
Bit8	Reservado
Bit9=1	Desbordamiento de tarea rápida
Bit10=1	Desbordamiento de tarea lenta
Bit11=1	Desbordamiento de tarea de la aplicación
Bit12	Reservado
Bit13	Reservado
Bit14=1	La línea de PWRM no se activa durante la fase de inicialización
Bit15=1	La vigilancia del hardware de la aplicación no funciona después de la inicialización

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF01 [Subregistro Fallo Segur. 01]

Este es un registro de errores de diagnóstico de las entradas lógicas

Bit	Descripción
Bit0=1	Gestión - Error de estado de la máquina detectado
Bit1=1	Los datos requeridos para la gestión de pruebas están corruptos
Bit2=1	Error de selección de canales detectado
Bit3=1	Pruebas - Error de estado de la máquina detectado
Bit4=1	Solicitud de prueba corrupta
Bit5=1	Puntero al método de prueba corrupto
Bit6=1	Acción de prueba proporcionada incorrecta
Bit7=1	Error en la recolección de resultados detectado
Bit8=1	Error de LI3 detectado. No puede activarse la función de seguridad
Bit9=1	Error de LI4 detectado. No puede activarse la función de seguridad
Bit10=1	Error de LI5 detectado. No puede activarse la función de seguridad
Bit11=1	Error de LI6 detectado. No puede activarse la función de seguridad
Bit12=1	Actualización de la secuencia de pruebas con un diagnóstico en curso
Bit13=1	Error de gestión del patrón de pruebas detectado
Bit14	Reservado
Bit15	Reservado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF02 [Subregistro Fallo Segur. 02]

Este es un registro de errores detectados de la gestión de vigilancia de la aplicación.

Bit	Descripción
Bit0=1	Error de tarea rápida detectado
Bit1=1	Error de tarea lenta detectado
Bit2=1	Error de tarea de la aplicación detectado
Bit3=1	Error de tarea de fondo detectado
Bit4=1	Error de tarea rápida/entrada de las funciones de seguridad detectado
Bit5=1	Error de tarea lenta/entrada de las funciones de seguridad detectado
Bit6=1	Error de entradas/tarea de la aplicación de las funciones de seguridad detectado
Bit7=1	Error de tratamiento/tarea de la aplicación de las funciones de seguridad detectado
Bit8=1	Error de tarea de fondo de las funciones de seguridad detectado
Bit9	Reservado
Bit10	Reservado
Bit11	Reservado
Bit12	Reservado
Bit13	Reservado
Bit14	Reservado
Bit15	Reservado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF03 [Subregistro Fallo Segur. 03]

Bit	Descripción
Bit0=1	Tiempo límite de antirrebote
Bit1=1	Entrada no consistente
Bit2=1	Comprobación de consistencia - Error de estado de la máquina detectado
Bit3=1	Comprobación de consistencia - Tiempo límite de antirrebote corrupto
Bit4=1	Error de datos del tiempo de respuesta detectado
Bit5=1	Tiempo de respuesta corrupto
Bit6=1	Consumidor indefinido consultado
Bit7=1	Error de configuración detectado
Bit8=1	Las entradas no están en modo nominal
Bit9	Reservado
Bit10	Reservado
Bit11	Reservado
Bit12	Reservado
Bit13	Reservado
Bit14	Reservado
Bit15	Reservado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF04 [Subregistro Fallo Segur. 04]

Esto es un registro de error detectado de **[Safe Torque Off]** STo

Bit	Descripción
Bit0=1	Sin señal configurada
Bit1=1	Error de estado de la máquina detectado
Bit2=1	Error de datos internos detectado
Bit3	Reservado
Bit4	Reservado
Bit5	Reservado
Bit6	Reservado
Bit7	Reservado
Bit8=1	Error de exceso de velocidad de SMS detectado
Bit9=1	Error interno de SMS detectado
Bit10	Reservado
Bit11	Reservado
Bit12=1	Error interno de GDL 1 detectado
Bit13=1	Error interno de GDL 2 detectado
Bit14	Reservado
Bit15	Reservado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF05 [Subregistro Fallo Segur. 05]

Esto es un registro de error detectado de **[Paro seguro 1]** SS1

Bit	Descripción
Bit0=1	Error de estado de la máquina detectado
Bit1=1	La señal de velocidad del motor ha cambiado durante la parada
Bit2=1	La velocidad del motor ha alcanzado el umbral límite de frecuencia.
Bit3=1	Velocidad teórica del motor corrupta
Bit4=1	Configuración no autorizada
Bit5=1	Error de cálculo de la velocidad teórica del motor detectado
Bit6	Reservado
Bit7=1	Comprobación de la señal de velocidad: error de coherencia detectado
Bit8=1	Solicitud de SS1 interna corrupta
Bit9	Reservado
Bit10	Reservado
Bit11	Reservado
Bit12	Reservado
Bit13	Reservado
Bit14	Reservado
Bit15	Reservado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF06 [Subregistro Fallo Segur. 06]

Esto es un registro de error detectado de **[Velocidad limitada de seguridad]** SLS

Bit	Descripción
Bit0=1	Error de estado de la máquina detectado
Bit1=1	La señal de velocidad de motor cambió durante la limitación
Bit2=1	La velocidad del motor ha alcanzado el umbral límite de frecuencia
Bit3=1	Corrupción de datos
Bit4	Reservado
Bit5	Reservado
Bit6	Reservado
Bit7	Reservado
Bit8	Reservado
Bit9	Reservado
Bit10	Reservado
Bit11	Reservado
Bit12	Reservado
Bit13	Reservado
Bit14	Reservado
Bit15	Reservado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF07 [Subregistro Fallo Segur. 07]

Este es un registro de errores detectados de la gestión de vigilancia de la aplicación.

Bit	Descripción
Bit0	Reservado
Bit1	Reservado
Bit2	Reservado
Bit3	Reservado
Bit4	Reservado
Bit5	Reservado
Bit6	Reservado
Bit7	Reservado
Bit8	Reservado
Bit9	Reservado
Bit10	Reservado
Bit11	Reservado
Bit12	Reservado
Bit13	Reservado
Bit14	Reservado
Bit15	Reservado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF08 [Subregistro Fallo Segur. 08]

Este es un registro de errores detectados de la gestión de vigilancia de la aplicación

Bit	Descripción
Bit0=1	Error de tarea de PWM detectado
Bit1=1	Error de tarea fija detectado
Bit2=1	Error de vigilancia de ATMC detectado
Bit3=1	Error de vigilancia de DYNFCT detectado
Bit4	Reservado
Bit5	Reservado
Bit6	Reservado
Bit7	Reservado
Bit8	Reservado
Bit9	Reservado
Bit10	Reservado
Bit11	Reservado
Bit12	Reservado
Bit13	Reservado
Bit14	Reservado
Bit15	Reservado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF09 Subregistro Fallo Segur. 09

Este es un registro de errores detectados de prueba automática del control del motor.

Bit	Descripción
Bit0	Reservado
Bit1=1	Desbordamiento de pila de RAM
Bit2=1	Error de integridad de la dirección de RAM detectado
Bit3=1	Error de acceso a los datos de RAM detectado
Bit4=1	Error en la suma de comprobación de flash
Bit5	Reservado
Bit6	Reservado
Bit7	Reservado
Bit8	Reservado
Bit9=1	Desbordamiento de tarea de 1 ms
Bit10=1	Desbordamiento de tarea de PWM
Bit11=1	Desbordamiento de tarea fija
Bit12	Reservado
Bit13	Reservado
Bit14=1	Interrupción no deseada
Bit15=1	El hardware WD no funciona después de la inicialización

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF10 [Subregistro Fallo Segur. 10]

Este es un registro de errores detectados de cortocircuito directo del control del motor

Bit	Descripción
Bit0=1	Cortocircuito a tierra - Error de configuración detectado
Bit1=1	Cortocircuito de fase a fase - Error de configuración detectado
Bit2=1	Cortocircuito a tierra
Bit3=1	Cortocircuito de fase a fase
Bit4	Reservado
Bit5	Reservado
Bit6	Reservado
Bit7	Reservado
Bit8	Reservado
Bit9	Reservado
Bit10	Reservado
Bit11	Reservado
Bit12	Reservado
Bit13	Reservado
Bit14	Reservado
Bit15	Reservado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

SF11 [Subregistro Fallo Segur. 11]

Este es un registro de errores detectados de la comprobación dinámica de actividad del control del motor

Bit	Descripción
Bit0=1	La aplicación solicitó un diagnóstico del cortocircuito directo
Bit1=1	La aplicación solicitó una comprobación de consistencia de la estimación de la frecuencia del estátor (tensión y corriente)
Bit2=1	La aplicación solicitó un diagnóstico de SpdStat proporcionada por el control del motor
Bit3	Reservado
Bit4	Reservado
Bit5	Reservado
Bit6	Reservado
Bit7	Reservado
Bit8=1	Diagnóstico de cortocircuito directo del control del motor habilitado
Bit9=1	Comprobación de consistencia de control del motor de la estimación de frecuencia del estátor habilitada
Bit10=1	Diagnóstico de control del motor de SpdStat proporcionada por el control del motor habilitado
Bit11	Reservado
Bit12	Reservado
Bit13	Reservado
Bit14	Reservado
Bit15	Reservado

Este registro se restablece después de una desconexión y conexión.

Capítulo 6
Datos técnicos

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Información eléctrica	64
Obtenga y ponga en funcionamiento la función de seguridad	65
Capacidad de función de seguridad	66
Tiempo de antirrebote y respuesta	70

Información eléctrica

Tipo lógico

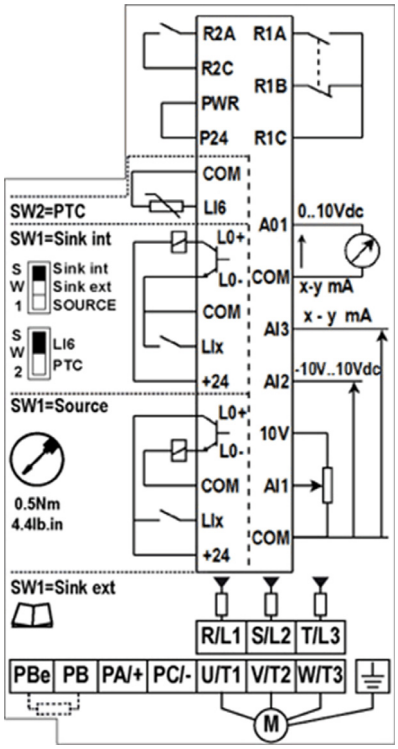
Las entradas lógicas y las salidas lógicas del variador pueden conectarse al tipo lógico 1 o tipo lógico 2.

Tipo lógico	Estado activo
1	La salida extrae la corriente (común positivo) La corriente fluye hasta la entrada
2	La salida suministra el flujo desde la corriente de entrada Corriente (común negativo)

Las funciones de seguridad solo deben utilizarse en el modo común negativo.

Las entradas de señal se encuentran protegidas contra la polaridad invertida, las salidas, por otro lado, contra los cortocircuitos. Las entradas y las salidas están aisladas de forma galvánica.

Etiqueta del cableado



Obtenga y ponga en funcionamiento la función de seguridad

Entrada lógica

Las entradas lógicas generales se pueden utilizar para activar una función segura. Las entradas lógicas tienen que estar combinadas en parejas para obtener una solicitud redundante. Solo hay 4 entradas lógicas generales enlazadas a las funciones de seguridad (LI3, LI4, LI5, LI6). Los pares de estas entradas lógicas se encuentran fijas y son:

- LI3 y LI4
- LI5 y LI6
- Hay otra combinación posible únicamente para la función STO: LI3 y STO

El par de entradas lógicas solo puede asignarse una vez, cuando se encuentren enlazadas a una función de seguridad. Cuando configura una función de seguridad en una entrada lógica, no puede configurar otra función (de seguridad u otra) en esta entrada lógica. Cuando configura una función no relacionada con la seguridad en una entrada lógica, no puede configurar una función de seguridad en esta entrada lógica.

Software SISTEMA

El software SISTEMA permite a los desarrolladores de la máquina y los evaluadores de los controles de seguridad de la máquina evaluar los estándares de seguridad o el nivel de la máquina en relación con la norma IEC 13849-1. La herramienta le permite modelar la estructura de los componentes de control de seguridad basados en las arquitecturas designadas, permitiendo un cálculo automatizado de los estándares de fiabilidad con varios niveles de detalle, incluyendo el nivel de rendimiento (PL).

Las bibliotecas Altivar 32 están disponibles desde www.schneider-electric.com.

Relés de seguridad Preventa

Usado para la creación de funciones de seguridad complejas en las máquinas, que permite la gestión de E/S, así como la protección del operador y la máquina.

La gama de productos Preventa se caracteriza por una tecnología basada en el principio de redundancia del microprocesador y son esenciales para asegurar un funcionamiento seguro de las máquinas peligrosas.

Capacidad de función de seguridad

Las funciones de seguridad de PDS (SR) forman parte de un sistema global

Si los objetivos de seguridad cualitativos y cuantitativos establecidos por la aplicación final exigen hacer algunos ajustes para utilizar las funciones de seguridad de una forma segura, el integrador del BDM (Módulo de variador básico) es responsable de estas evoluciones complementarias (por ejemplo, el manejo del freno mecánico del motor).

Asimismo, los datos de salida generados por la utilización de las funciones de seguridad (activación del relé de fallos, códigos de error o información de la pantalla, etc.) no se consideran datos relacionados con la seguridad.

Configuración de la función de aplicación de la máquina

		STO		**SS1 tipo C (5)**		**SLS/STO/SS 1/SMS tipo B (6)**	
		STO	STO y LI3	STO con Preventa XPS ATE o XPS AV o equivalente	STO y LI3 con Preventa XPS AV o equivalente	LI3 LI4	LI5 LI6
Estándar	IEC 61800-5-2 / IEC 61508 /	SIL2	SIL3	SIL2	SIL3	SIL2	
	IEC 62061 (1)	SIL2	SIL3 CL	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	
	IEC 62061 (2)	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 3	Categoría 4	Categoría 3	
	ISO 13849-1 (3)	PL d	PL e	PL d	PL e	PL d	
	IEC 60204-1 (4)	Parada de categoría 0	Parada de categoría 0	Parada de categoría 1	Parada de categoría 1		

(1) Debido a que la norma IEC 62061 es un estándar de integración, distingue la función de seguridad general (clasificada en SIL2 o SIL3 para ATV32 de acuerdo con los diagramas Sistema de procesos - caso 1 y sistema de procesos SF - Caso 2 de los componentes que constituyen la función de seguridad (clasificada en SIL2 o SIL3 CL para ATV32).

(2) De acuerdo con la tabla 6 de la norma IEC 62061 (2005)

(3) De acuerdo con la tabla 4 de la norma EN 13849-1 (2008)

(4) Si es necesaria la protección contra la interrupción de alimentación, o la reducción de potencia y la subsecuente restauración de acuerdo con la norma IEC 60204-1, deberá utilizarse un módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF o equivalente.

(5) SS1 tipo C: la transmisión inicia la desaceleración del motor e inicia la función STO después del tiempo de retardo específico de la aplicación.

(6) SS1 tipo B: la transmisión inicia y supervisa la tasa de deceleración del motor dentro de los límites establecidos para detener el motor e inicia la función STO cuando la velocidad del motor está por debajo del límite especificado.

Configuración de la función de aplicación del proceso

		STO		SS1 tipo C (2)		SLS/STO/SS1 / SMS tipo B (3)	
		STO	STO y LI3	STO con Preventa XPS ATE o XPS AV o equivalente	STO y LI3 con Preventa XPS AV o equivalente	LI3 LI4	LI5 LI6
Estándar	IEC 61800-5-2 IEC 61508	SIL2	SIL3	SIL2	SIL3	SIL2	
	IEC 62061 (1)	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	SIL3 CL	SIL2 CL	

(1) Debido a que la norma IEC 62061 en un estándar de integración, distingue la función de seguridad general (clasificada en SIL2 o SIL3 para ATV32 de acuerdo con los diagramas CASO 1 y CASO 2 de los componentes que constituyen la función de seguridad (clasificada en SIL2 CL o SIL3 CL para ATV32).

(2) SS1 tipo C: la transmisión inicia la desaceleración del motor e inicia la función STO después del tiempo de retardo específico de la aplicación.

(3) SS1 tipo B: la transmisión inicia y supervisa la tasa de deceleración del motor dentro de los límites establecidos para detener el motor e inicia la función STO cuando la velocidad del motor está por debajo del límite especificado.

Funciones de seguridad de señales de entrada

Funciones de seguridad de señales de entrada	Unidades	Valor para LI3 a LI6	Valor para STO
Lógico 0 (Ulow)	V	< 5	< 2
Lógico 1 (Uhigh)	V	> 11	> 17
Impedancia (24 V)	kΩ	3,5	1,5
Tiempo de antirrebote	ms	< 1	< 1
Tiempo de respuesta de la función de seguridad	ms	< 10	< 10

Síntesis del estudio de fiabilidad

Función	Estándar	Entrada	Entrada STO	Entrada STO y LI3	LI3 y LI4 o LI5 y LI6
STO	IEC 61508 Ed.2	SFF	96,7 %	96 %	94,8 %
		PFD_{10y}	7,26 10-4	4,00 10-4	2,44 10^{-3}
		PFD_{1y}	7,18 10-5	3,92 10-5	2,33 10^{-4}
		PFH_{equ_1y}	8,20 FIT (1)	4,47 FIT (1)	26,6 FIT (1)
		Tipo	B	B	B
		HFT	1	1	0
		CC	93,1 %	91,5 %	90 %
		Capacidad SIL	**2**	**3**	**2**
	IEC 62061 (1)	Capacidad SIL CL	2	3	2
	IEC 62061 (3)	Categoría	3	4	3
	ISO 13849-1 (4)	PL	d	e	d
		$MTTFd^3$ en años	13900	L1 3850L2 29300	4290
SS1 tipo B SLS SMS	IEC 61508 Ed.2	SFF			93,3 %
		PFD_{10y}			2,72 10^{-3}
		PFH_{equ_10y}			31,1 FIT (1)
		Tipo			B
		HFT			0
		CC			78,7 %
		Capacidad SIL			2
	IEC 62061 (2)	Capacidad SIL CL			2
	IEC 62061 (3)	Categoría			3
	ISO 13849-1 (4)	PL			d
		$MTTFd^3$ en años			3670

Función	Estándar	Entrada	Entrada STO	Entrada STO y LI3	LO1
GDL	IEC 61508 Ed.2	SFF			85 %
		PFD_{equ1y}			8,2 10^{-4}
		PFD_{equ10y}			8,2 10^{-3}
		PFH			187 FIT (1)
		Tipo			B
		HFT			0
		CC			71 %
		Capacidad SIL			1
	IEC 62061 (2)	Capacidad SIL CL			1
	IEC 62061 (3)	Categoría			2
	ISO 13849-1 (4)	PL			c
		$MTTFd^3$ en años			609

(1) FIT: Fallos en un tiempo dado = 10^{-9} fallos por horas.

(2) Debido a que la norma IEC 62061 es un estándar de integración, distingue la función de seguridad general (clasificada en SIL2 o SIL3 para ATV32 de acuerdo con los diagramas Sistema de procesos SF - Caso 1 y Sistema de procesos SF - Caso 2, de los componentes que constituyen la función de seguridad (clasificada en SIL2 CL o SIL3 CL para ATV32).

(3) De acuerdo con la tabla 6 de la norma IEC 62061 (2005).

(4) De acuerdo con la tabla 4 de la norma EN 13849-1 (2008).

Es recomendable una activación anual preventiva de la función de seguridad.

No obstante, los niveles de seguridad se alcanzan con márgenes bajos sin una activación anual.

Para el entorno de la máquina, es necesario un módulo de seguridad para la función STO.

Para evitar el uso del módulo de seguridad, los parámetros de la función Reiniciar deben formar parte de la función de seguridad.

Consulte las descripciones de las ventajas del módulo de seguridad.

NOTA: La tabla superior no es suficiente para evaluar el PL de un PDS. La evaluación de PL debe realizarse a nivel de sistema. El montador o el integrador del BDM (Módulo de variador básico) debe realizar la evaluación del sistema PL incluyendo los datos de sensores con números de la tabla anterior.

Tiempo de antirrebote y respuesta

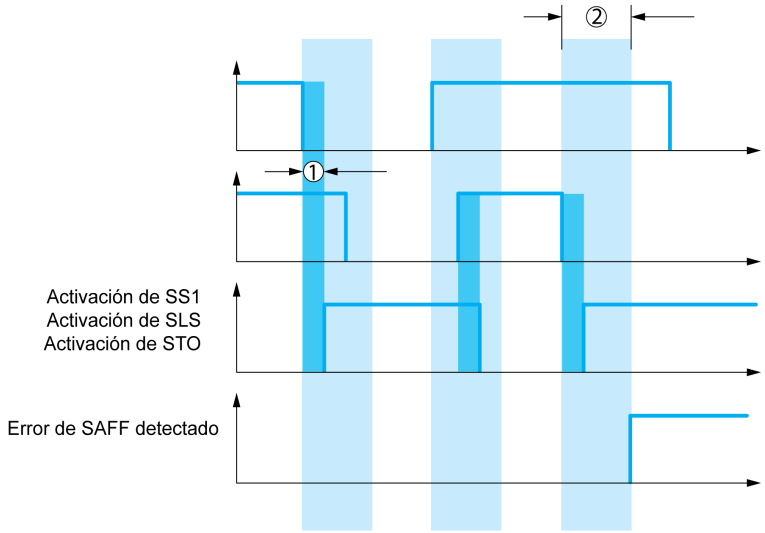
Descripción

En el ATV32 hay 2 parámetros para configurar las entradas lógicas de la función de seguridad (LI3, LI4, LI5 y LI6).

La consistencia de cada par de entradas lógicas se verifica de forma continua.

[Tiempo de antirrebote de LI] *L ıdt* : Se permite una diferencia de estado lógica entre LI3/LI4 o LI5/LI6 durante el tiempo de antirrebote; de lo contrario, se activará un error detectado.

[Tiempo de respuesta de LI] *L ırt* : El tiempo de respuesta de las entradas lógicas gestiona el cambio de activación de la función de seguridad.



① : Tiempo de respuesta de entradas lógicas

② : Tiempo de antirrebote de entradas lógicas

Capítulo 7
Arquitecturas certificadas

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Introducción	72
Multivariador con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 1	73
Multivariador con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 2	74
Multivariador sin módulo de seguridad	75
Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV - Caso 1	76
Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV - Caso 2	77
Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 1	78
Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 2	79
Variador simple de acuerdo con las normas IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 1	80
Variador simple de acuerdo con las normas IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 2	81
Variador simple según IEC 61508 e IEC 62061 con función de seguridad GDL	82

Introducción

Arquitecturas certificadas

NOTA: Para la certificación relativa a aspectos funcionales, solo se tendrá en cuenta el PDS(SR) (Sistema de transmisión adecuado para uso en aplicaciones relativas a la seguridad) y no el sistema completo en el que esté integrado, para ayudar a asegurar la seguridad funcional de una máquina o un sistema/proceso.

Estas son la arquitecturas certificadas:

- Multivariador con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 1
- Multivariador con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 2
- Multivariador sin módulo de seguridad
- Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV - Caso 1
- Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV - Caso 2
- Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 1
- Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 2
- Variador simple de acuerdo con las normas IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 1
- Variador simple de acuerdo con las normas IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 2

Las funciones de seguridad de un PDS(SR) (Sistema de transmisión adecuado para uso en aplicaciones relativas a la seguridad) forman parte de un sistema global.

Si los objetivos relacionados con la seguridad cualitativos y cuantitativos establecidos por la aplicación final exigen hacer algunos ajustes para utilizar las funciones de seguridad de una forma segura, el integrador del BDM (Módulo de variador básico) es responsable de estas evoluciones complementarias (por ejemplo, el manejo del freno mecánico del motor).

Asimismo, los datos de salida generados por la utilización de las funciones de seguridad (activación del relé de fallos, códigos de error o información de la pantalla, etc.) no se consideran datos relacionados con la seguridad.

Multivariador con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 1

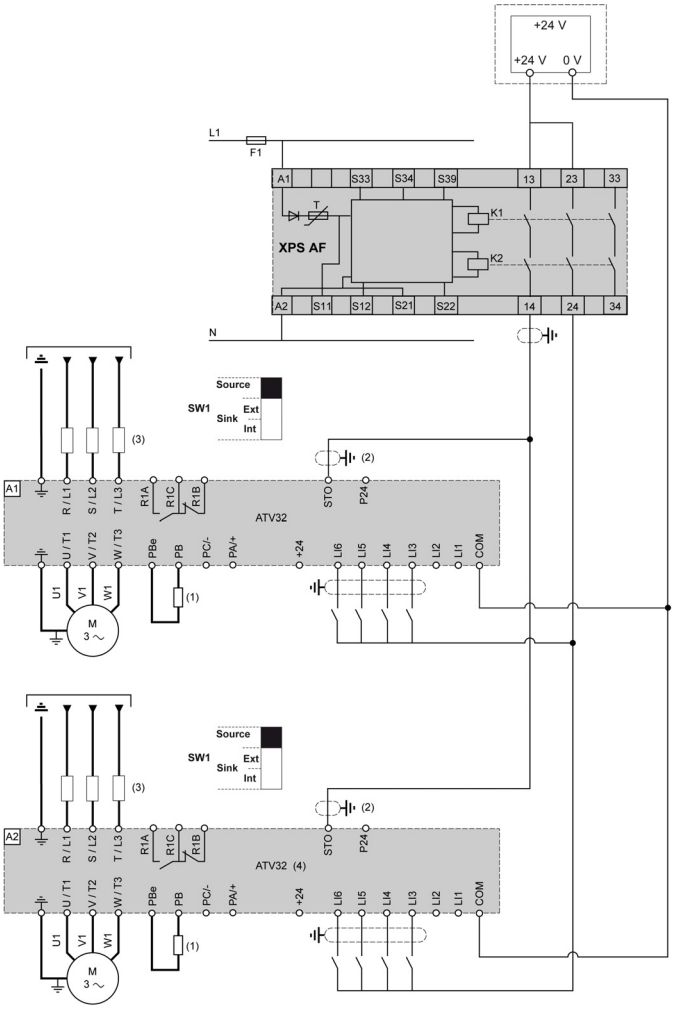
Multivariador con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF de acuerdo con las normas EN 954-1, IEC 13849-1 e IEC 60204-1 (máquina)

Las siguientes configuraciones se aplican al diagrama:

- STO categoría 4, PL e/SIL3 en STO con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF o equivalente y LI3 se establecen a STO
- SLS categoría 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoría 3 en LI5/LI6

O

- STO categoría 4, PL e/SIL3 en STO con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF o equivalente y LI3 se establecen a STO
- LI4 y LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.



(1) Resistencia de frenado, si se usa, (2) cable coaxial estandarizado, tipo RG174/U conforme a MIL-C17 o KX3B de acuerdo a NF C 93-550, diámetro externo de 2,54 mm /0,09 in, longitud máxima de 15 m / 49,21 pies. El blindaje del cable debe conectarse a tierra, (3) Inductancia de línea, si se usa, (4) Multivariadores son posibles con otro variador (Ejemplo: ATV71 con la conexión de alimentación o servovariador Lexium).

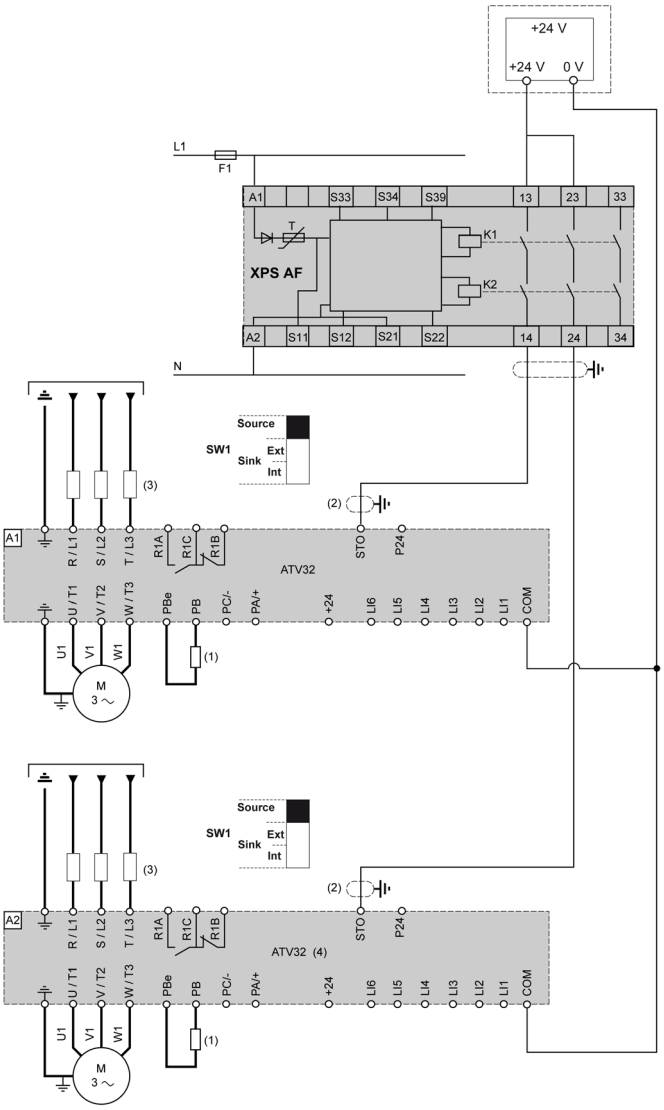
NOTA: Para más información sobre las características de la terminal de control, consulte el manual de instalación.

Multivariador con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 2

Multivariador con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF de acuerdo con las normas EN 954-1, IEC 13849-1 e IEC 60204-1 (máquina)

Las siguientes configuraciones se aplican al diagrama siguiente:

- STO categoría 3, PL d/ SIL2 Máquina con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF o similar.
- SLS categoría 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoría 3 en LI3/LI4 o LI5/LI6



(1) Resistencia de frenado, si se usa, (2) cable coaxial estandarizado, tipo RG174/U conforme a MIL-C17 o KX3B de acuerdo a NF C 93-550, diámetro externo de 2.54 mm /0.09 in., longitud máxima de 15 m / 49.21 pies. El blindaje del cable debe conectarse a tierra, (3) Inductancia de línea, si se usa, (4) Multivariadores son posibles con otro variador (Ejemplo: ATV71 con la conexión de alimentación o servovariador Lexium).

NOTA: para más información sobre las características de la terminal de control, consulte el manual de instalación.

Multivariador sin módulo de seguridad

Multivariador sin módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF de acuerdo con la norma IEC 61508

Las siguientes configuraciones se aplican al diagrama siguiente:

- STO SIL2 en STO.
- SLS SIL2 o SS1 tipo B SIL2 en LI3/LI4 o LI5/LI6.

O

- STO SIL2 en STO.
- SLS o SS1 tipo B en LI3/LI4.
- LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.

O

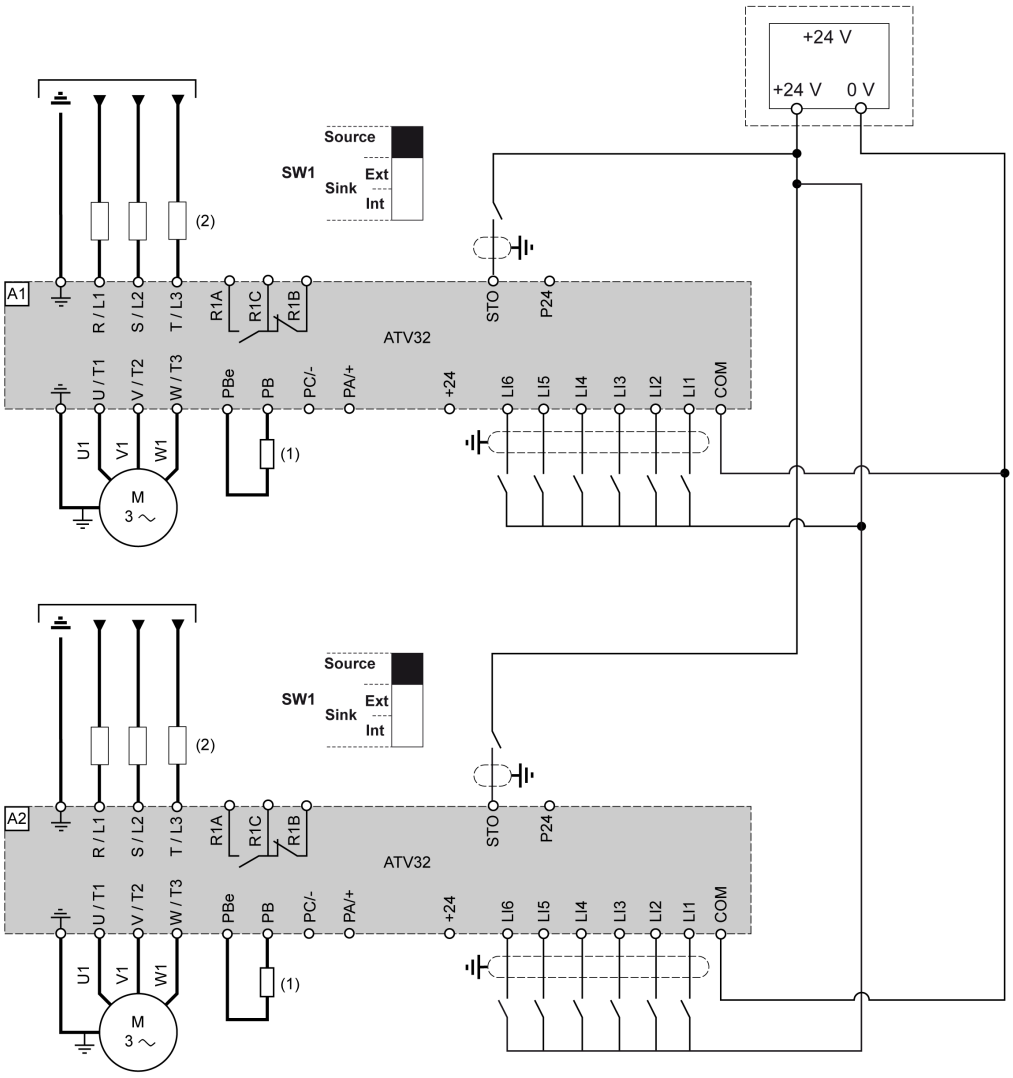
- STO SIL2 en STO.
- LI3/LI4 y LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.

O

- STO SIL3 en STO y LI3.
- SLS SIL2 o SS1 tipo B SIL2 en LI5/LI6.
- LI4 no se establece a una función de seguridad.

O

- STO SIL3 en STO y LI3.
- LI4 y LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.



(1) Resistencia de frenado, si se emplea, (2) Inductancia de líneas, si se emplea.

NOTA: Para más información sobre las características de la terminal de control, consulte el manual de instalación.

Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV - Caso 1

Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV de acuerdo con las normas EN 954-1, IEC 13849-1 e IEC 60204-1 (máquina)

Las siguientes configuraciones se aplican al diagrama siguiente:

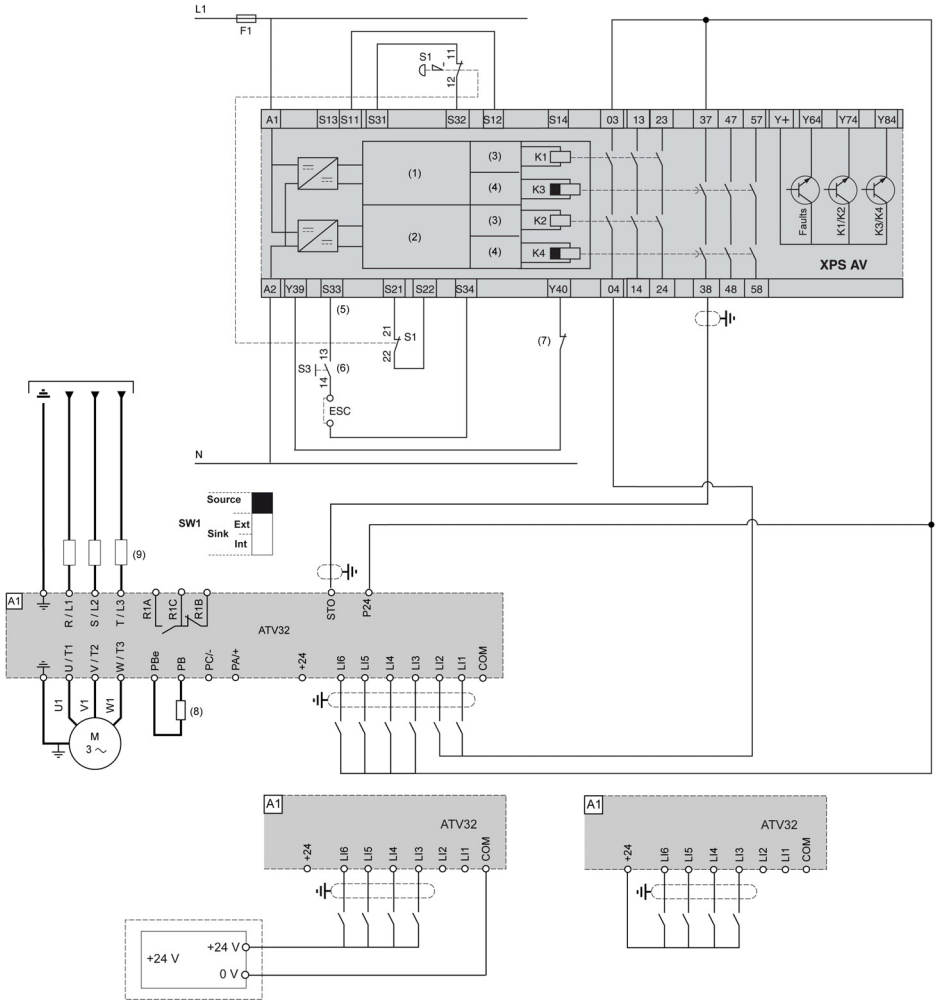
- SS1 tipo C categoría 3, PL d/SIL2 en STO con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV o equivalente.

O

- SS1 tipo C categoría 3, PL d/SIL2 en STO con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV o equivalente.
- SLS categoría 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoría 3 en LI3/LI4
- LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.

O

- SS1 tipo C categoría 3, PL d/SIL2 en STO y LI3 con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV o equivalente
- LI3/LI4 y LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.



(1) Canal 1 lógico, (2) Canal 2 lógico, (3) Salida 1, (4) Salida 2, (5) Parada de emergencia, (6) Inicio, (7) Parada de retraso, (8) Resistencia de frenado, si se emplea, (9) Inductancias de línea, si se emplean

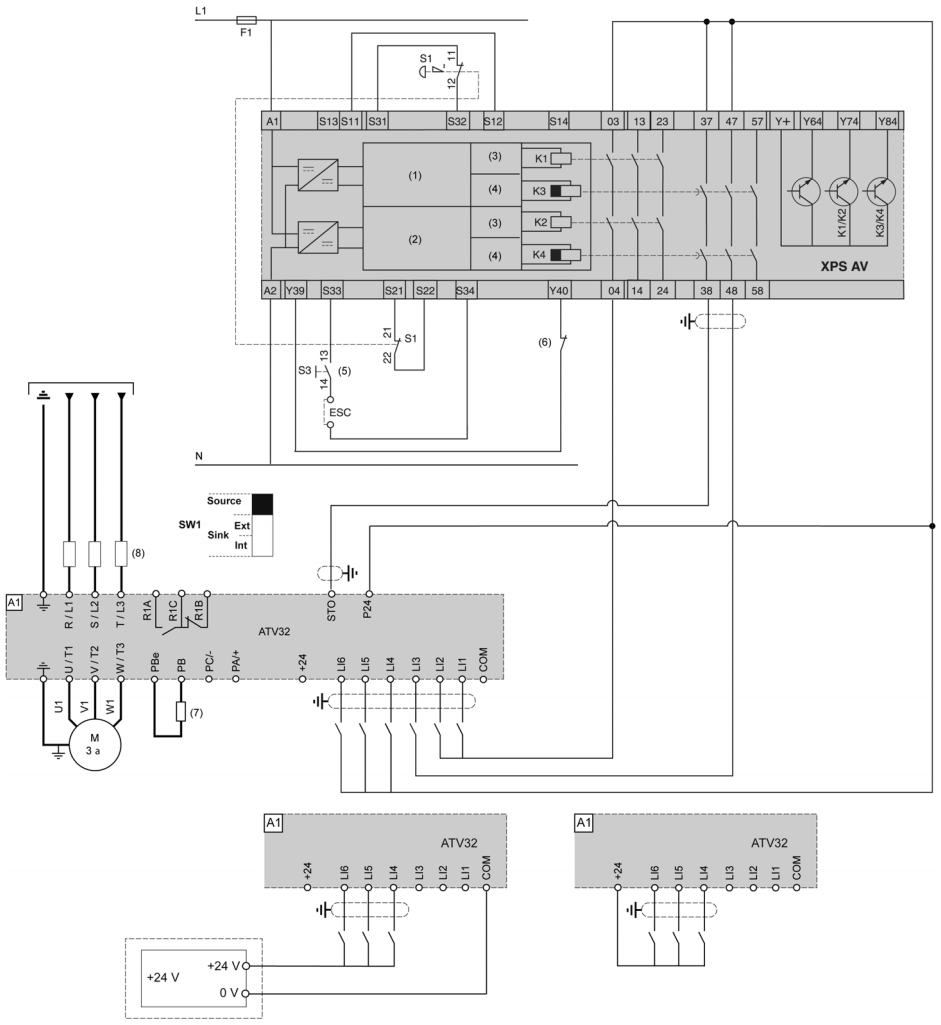
NOTA: Para más información sobre las características de la terminal de control, consulte el manual de instalación.

Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV - Caso 2

Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV de acuerdo con las normas EN 954-1, IEC 13849-1 e IEC 60204-1 (máquina)

Las siguientes configuraciones se aplican al diagrama siguiente:

- SS1 tipo C categoría 4, PL e / SIL3 en STO y LI3 con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AV o equivalente.
- SLS categoría 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoría 3 PL d/SIL2 en LI5/LI6
- LI4 no se establece a una función de seguridad.



(1) Canal 1 lógico, (2) Canal 2 lógico, (3) Salida 1, (4) Salida 2, (5) Parada de emergencia, (6) Parada de retraso, (7) Resistencia de frenado, si se emplea, (8) Inductancias de línea, si se emplean.

NOTA: para más información sobre las características de la terminal de control, consulte el manual de instalación.

Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 1

Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF de acuerdo con las normas EN 954-1, IEC 13849-1, IEC 62061 e IEC 60204-1 (máquina)

Las siguientes configuraciones se aplican al diagrama siguiente:

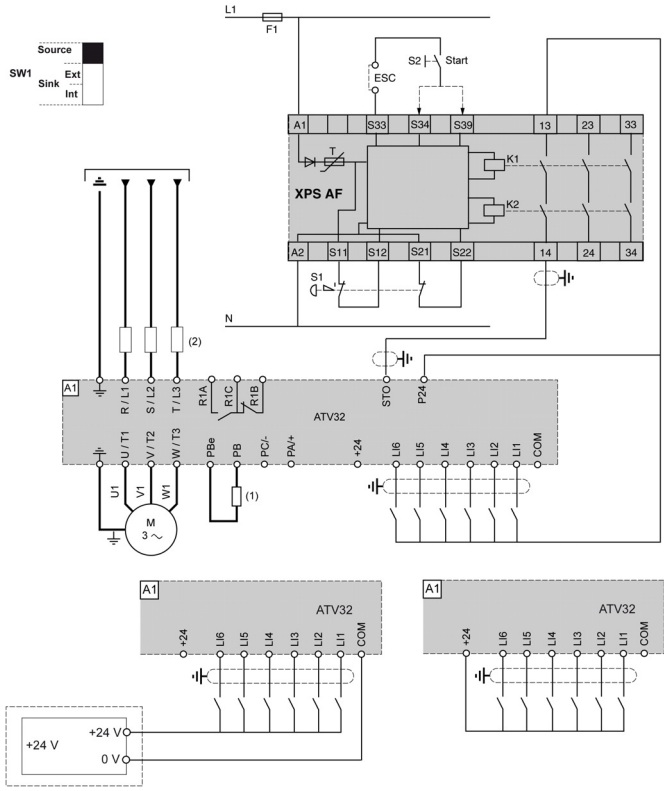
- STO categoría 3, PL d/SIL2 en STO con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF o equivalente
- SLS categoría 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoría 3 en LI3/LI4 o LI5/LI6

O

- STO categoría 3, PL d/SIL2 en STO con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF o equivalente
- SLS categoría 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoría 3 en LI3/LI4
- LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.

O

- STO categoría 3, PL d/SIL2 en STO con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF o equivalente
- LI3/LI4 y LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.



(1) Resistencia de frenado, si se emplea, (2) Inductancia de líneas, si se emplea.

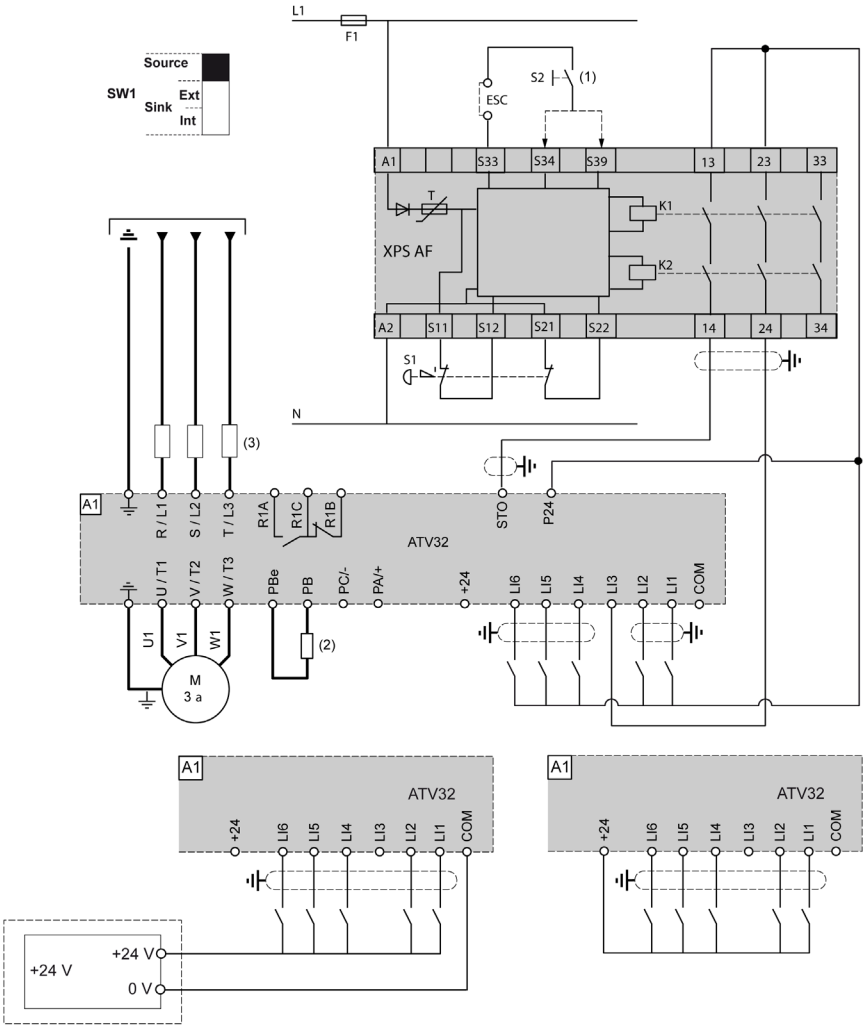
NOTA: Para más información sobre las características de la terminal de control, consulte el manual de instalación.

Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF - Caso 2

Variador simple con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF de acuerdo con las normas EN 954-1, IEC 13849-1, IEC 62061 e IEC 60204-1 (máquina)

Las siguientes configuraciones se aplican al diagrama siguiente:

- STO categoría 4, PL e/SIL3 en STO con módulo de seguridad tipo Preventa XPS AF o equivalente y LI3 establecido en STO
- SLS categoría 3, PL d/SIL2 o SS1 tipo B categoría 3 en LI5/LI6
- LI4 no se establece a una función de seguridad.



(1) Inicio, (2) Resistencia de frenado, si se emplea, (3) Inductancia de líneas, si se emplea.

NOTA: para más información sobre las características de la terminal de control, consulte el manual de instalación.

Variador simple de acuerdo con las normas IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 1

Variador simple de acuerdo con las normas IEC 61508 e IEC 60204-1 sin protección contra la interrupción de alimentación o la reducción de tensión y la subsiguiente rotación.

Las siguientes configuraciones se aplican al diagrama siguiente:

- STO SIL2 en STO.
- STO o SLS SIL2 o SS1 tipo B SIL2 en LI3/LI4 o LI5/LI6.

O

- STO SIL2 en STO.
- STO o SLS o SS1 tipo B en LI3/LI4.
- LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.

O

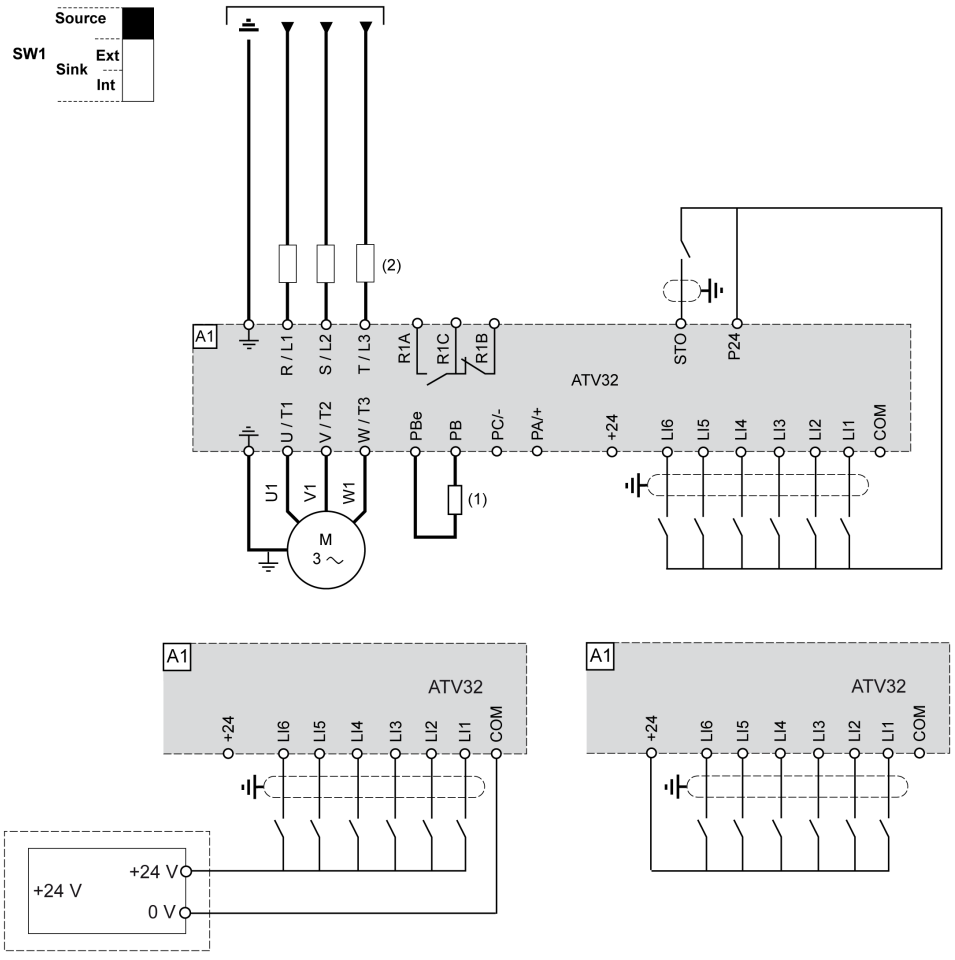
- STO SIL2 en STO.
- LI3/LI4 y LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.

O

- STO SIL3 en STO y LI3.
- SLS SIL2 o SS1 tipo B SIL2 en LI5/LI6.
- LI4 no se establece a una función de seguridad.

O

- STO SIL3 en STO y LI3.
- LI4 y LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.



(1) Resistencia de frenado, si se emplea, (2) Inductancia de líneas, si se emplea.

NOTA: Para más información sobre las características de la terminal de control, consulte el manual de instalación.

Variador simple de acuerdo con las normas IEC 61508 e IEC 60204-1 - Caso 2

Variador simple de acuerdo con las normas IEC 61508 e IEC 60204-1 sin protección contra la interrupción de alimentación o la reducción de tensión y la subsiguiente rotación.

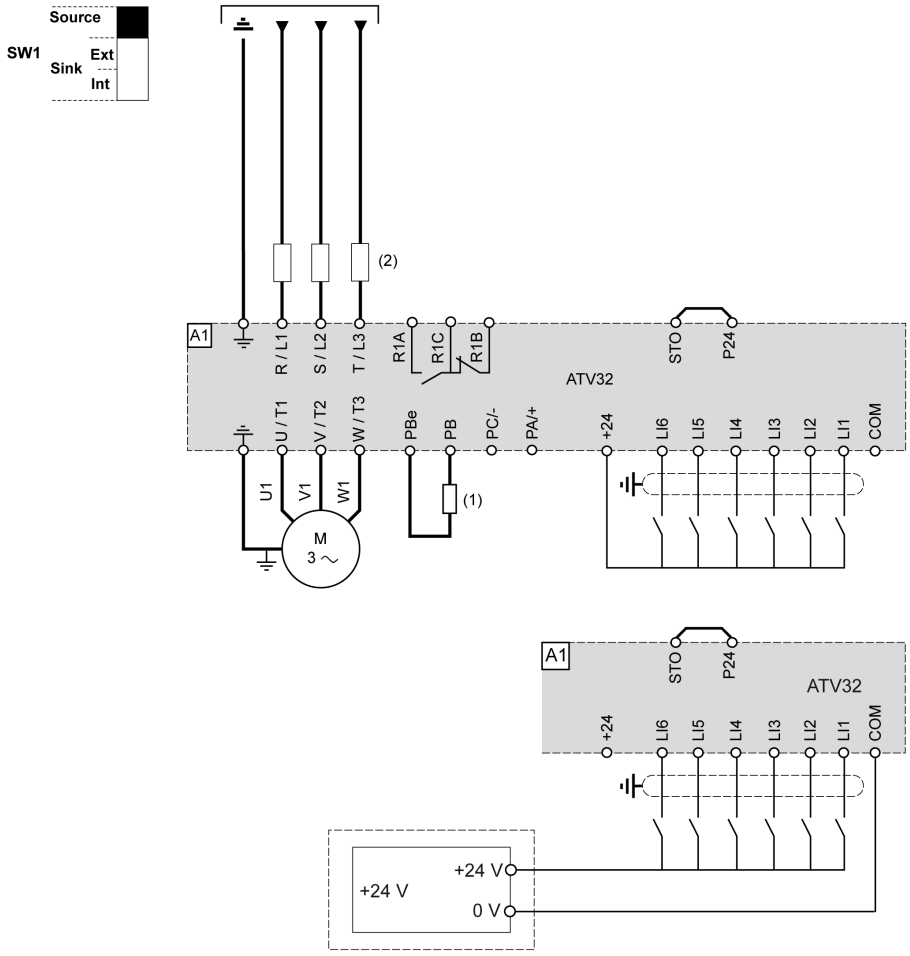
Las siguientes configuraciones se aplican al diagrama siguiente:

- STO SIL2 en LI3 y LI4.
- SLS SIL2 o SS1 tipo B SIL2 en LI5/LI6.

O

- STO SIL2 en LI3 y LI4.
- LI5/LI6 no se establecen a una función de seguridad.

Diagrama del cableado



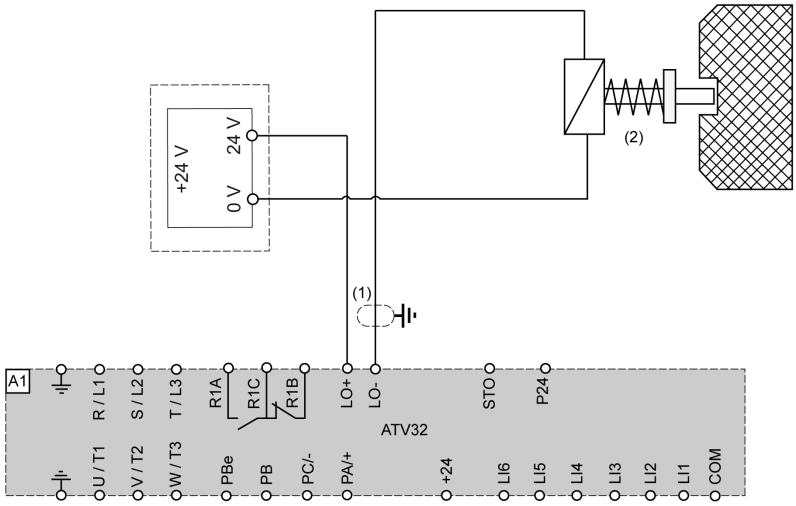
(1) Resistencia de frenado, si se emplea, (2) Inductancia de líneas, si se emplea.

NOTA: Para más información sobre las características de la terminal de control, consulte el manual de instalación.

Variador simple según IEC 61508 e IEC 62061 con función de seguridad GDL

Diagrama certificado del cableado

GDL categoría 2, PL c/SIL1 se aplica al siguiente diagrama del cableado.



(1) Cable coaxial estandarizado, tipo RG174/U conforme a MIL-C17 o KX3B de acuerdo con NF C 93-550, diámetro externo de 2,54 mm/0,09 pulg., longitud máxima de 15 m/49,21 pies. El blindaje del cable debe conectarse a tierra

(2) Bloqueo de la puerta de seguridad

Capítulo 8
Puesta en marcha

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Pestaña Funciones de seguridad	84
Panel Configuración de las funciones de seguridad	85
Visualización y estado de las funciones de seguridad	91
Copia de la configuración relacionada con la seguridad desde el dispositivo hacia el PC y desde el PC hacia el dispositivo	92
Firma de equipo:	95
Conversión de la configuración de seguridad	97

Pestaña Funciones de seguridad

Introducción

Para acceder a la configuración de las funciones de seguridad, haga clic en la pestaña **Funciones de seguridad**. Esta pantalla es de solo lectura, y le permite ver todas las configuraciones actuales de las funciones de seguridad.

La pestaña **Funciones de seguridad** proporciona acceso a:
- un esquema de las características de las funciones de seguridad disponibles en ATV32 (accesibles en modo Online/Desconectado)
- el estado de todas las E/S en el modo conectado
- información general sobre la máquina (en línea/fuera de línea).

También nos da acceso a los siguientes cuadros de diálogo:
- **Configuración**
  - **Configurar** (únicamente disponible en modo conectado)
  - **Restablecer configuración**
  - **Copiar del DISPOSITIVO al PC**
  - **Copiar del PC al DISPOSITIVO**
  - **Convertir...**
- **Configuración de contraseña**
  - **Modificar contraseña**
  - **Restablecer contraseña**

Requisito

Antes de configurar los parámetros relacionados con la seguridad, asegúrese de que el firmware del dispositivo y la versión de DTM son iguales.

Pasos para configurar las funciones de seguridad

Si...	Entonces ...
No se encuentra en modo en línea	En la barra del menú, haga clic en **Comunicación → Conectar a dispositivo** o haga clic en el icono **Conectar a dispositivo**
Se encuentra en modo en línea	Haga clic en el botón **Configurar** de la pestaña **Funciones de seguridad**.

Una vez conectado:

Paso	Acción	Comentario
1	Haga clic en el botón **Configurar** de la pestaña **Funciones de seguridad**.	Aparecerá el cuadro de diálogo **Definir contraseña de configuración**: ● Escriba la nueva contraseña de configuración en el cuadro **Introducir nueva contraseña** ● Vuelva a escribir la nueva contraseña de configuración en el cuadro **Confirmar nueva contraseña**. ● Haga clic en **Ok** **NOTA:** Su contraseña: ● Debe tener solo un valor numérico; elija entre 1 y 9999. ● No debe superar los 4 dígitos. ● No debe tener el valor 0. **Resultado**: Abre la ventana **Configuración de las funciones de seguridad**.

Si...	Entonces ...
ya ha definido la contraseña	escriba su contraseña de configuración de las funciones de seguridad en el cuadro **Introducir contraseña de configuración** y haga clic en **Ok**. **Resultado**: Abre la ventana **Configuración de las funciones de seguridad**.

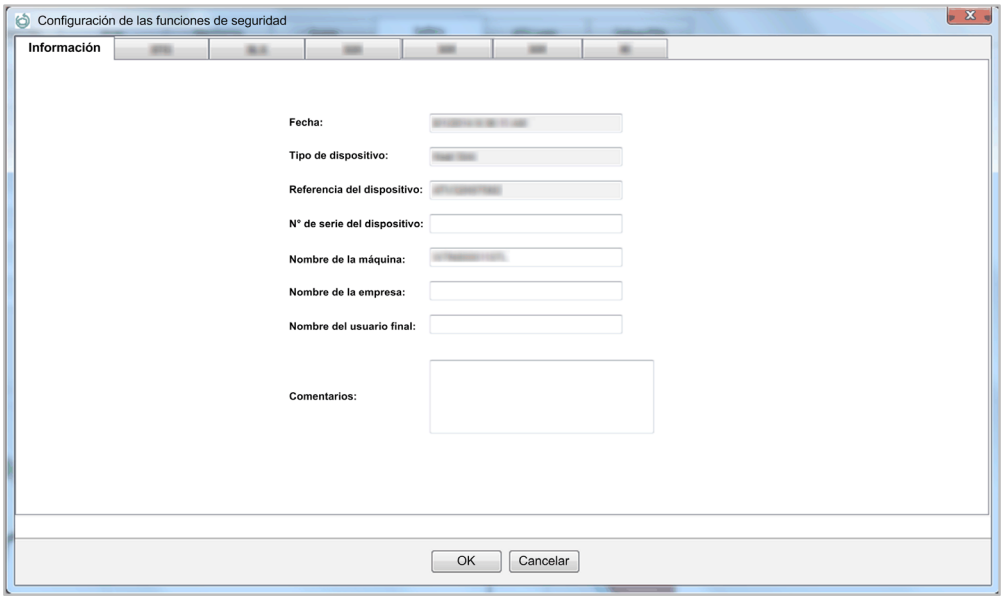
Panel Configuración de las funciones de seguridad

Descripción general

El panel **Configuración de las funciones de seguridad** incluye las pestañas **Información**, **STO**, **SLS**, **SS1**, **SMS**, **GDL** y **Entrada/Salida**.

Pestaña de Información

La pestaña **Información** le permite definir y mostrar información de sistema del producto



Información rellenada de forma automática por SoMove:

- **Fecha** (el formato depende de las opciones locales y lingüísticas del PC)
- **Tipo de dispositivo**
- **Referencia del variador**

Información rellenada de forma manual:

- **N° de serie del dispositivo** (número)
- **Nombre de la máquina**
- **Nombre de la empresa**
- **Nombre del usuario final**
- **Comentarios**

Pestaña Safe torque off (STO)

Para más información sobre la función **STO**, consulte Descripción STO *(véase página 20)*.

Para esta función, solo el conjunto de entradas asociadas debe seleccionarse en el cuadro. El parámetro que va a gestionar es: STOA.

Código	Nombre/Descripción	Ajustes de fábrica
StO	**[Safe Torque Off]**	
StOA	**[Función de activación de STO]**	**[No]**
nO	No: No asignado	
L34	[LI3 y LI4]: estado bajo de las entradas lógicas 3/4	
L56	[LI5 y LI6]: estado bajo de las entradas lógicas 5/6	
L3PW	[LI3 y STO]: estado bajo de las entradas lógicas 3/STO	
	Este parámetro se utiliza para configurar el canal usado para activar la función STO. Si ajusta STOA=No, la función STO siempre será activa, pero solo en la entrada STO.	

Pestaña Velocidad limitada de seguridad (SLS)

Para más información sobre esta función **SLS**, consulte Descripción SLS *(véase página 24)*.

Código	Nombre/Descripción	Rango de ajuste	Ajustes de fábrica
SLS	**[Velocidad limitada de seguridad]**		
SLSA	**[Función de activación SLS]**		**[No]**
nO LI34 LI56	No No asignado [LI3 y LI4]: estado bajo de las entradas lógicas 3/4 [LI5 y LI6]: estado bajo de las entradas lógicas 5/6 Este parámetro se utiliza para configurar el canal usado para activar la función SLS.		
SLT	**[Elemento tipo de velocidad limitada de seguridad]**		**[Tipo1]**
TYP1 TYP2 TYP3 TYP4	Este parámetro se utiliza para seleccionar el tipo SLS. Tipo1 SLS tipo 1 Tipo2 SLS tipo 2 Tipo3 SLS tipo 3 Tipo4 SLS tipo 4 Consulte la descripción de las funciones para obtener más información sobre el comportamiento del tipo diferente.		
SLSP	Parámetro **[Consigna SLS]**	0 a 599 Hz	0 Hz
	Este parámetro solo es visible si SLT = Tipo2, SLT = Tipo3 o SLT = Tipo4 SLSP se utiliza para ajustar la velocidad máxima.		
SLtt	Parámetro **[Umbral de tolerancia SLS]**	0 a 599 Hz	0 Hz
	El comportamiento de este parámetro depende del valor de SLT, véase más arriba		
SLwt	Parámetro **[Tiempo de espera de SLS]**	0 a 5.000 ms	0 Hz
	Este parámetro se utiliza para fijar el tiempo máximo de StFr a fin de que sea mayor que SSSL. Cuando se alcance SLwt, se activará la función STO. La unidad de este parámetro es 1 ms. Por ejemplo: Si el valor se ajusta a 2.000 unidades, entonce el tiempo de espera de SLS en segundos será de: 2.000*1 ms = 2 s Este parámetro solo puede modificarse si SLT = Tipo 2 o SLT = Tipo 3 Para las funciones SLS tipo 1 y SLS tipo 4, SLwt siempre se ajustará a 0		
SSrt	Parámetro **[Valor de rampa SS1]**	De 1 a 5990	1
	La unidad depende del parámetro SSRU. Utilice este parámetro para ajustar el valor de la rampa de deceleración de SS1. Rampa de SS1 = SSRT*SSRU. Ejemplo: Si SSRT = 250 y SSRU = 1 Hz/s, entonces la rampa de deceleración = 25 Hz/s. Este parámetro es similar a la función de seguridad SS1; para obtener más información consulte SS1 *(véase página 42)*.		
SSru	Parámetro **[Unidad rampa SS1]**		**[1 Hz/s]**
IH I0H I00H	**[1 Hz/s]** **[10 Hz/s]** **[100 Hz/s]** Este parámetro se utiliza para configurar la unidad de SSrt. Este parámetro es similar a la función de seguridad SS1 configurada; para obtener más información, consulte SS1 *(véase página 42)*.		
SStt	**[SS1 umbral de disparo]**	0 a 599 Hz	0 Hz
	Este parámetro ajusta la zona de tolerancia alrededor de la rampa de deceleración en la que la frecuencia puede variar. Este parámetro es similar a la función de seguridad SS1 configurada en otra pestaña.		
SSSL	Parámetro **[Nivel de detención SLS/SS1]**	De 0 a 599 Hz	0 Hz
	Este parámetro ajusta la frecuencia a la que el variador debería ir en el estado STO al final de la rampa SS1. Este parámetro es similar a la función de seguridad SS1 configurada en otra pestaña.		

Pestaña Parada segura 1 (SS1)

Para más información sobre la función **SS1**, consulte Descripción de SS1 *(véase página 22)*.

Código	Nombre/Descripción	Rango de ajuste	Ajustes de fábrica
SS 1	**[Paro seguro 1]**		
SS 1A	**[Activación de paro seguro 1]**		**[No]**
no	No No asignado		
L34	[LI3 y LI4]: estado bajo de las entradas lógicas 3/4		
L56	[LI5 y LI6]: estado bajo de las entradas lógicas 5/6 Estos parámetros se emplean a fin de configurar el canal utilizado para activar la función SS1.		
SSrt	**[Valor de rampa SS1]**	De 1 a 800	1
	La unidad depende del parámetro SSRU. Utilice este parámetro para ajustar el valor de la rampa de deceleración de SS1. Rampa de SS1 = SSRT*SSRU. Ejemplo: Si SSRT = 250 y SSRU = 1 Hz/s, entonces la rampa de deceleración = 25 Hz/s. Este parámetro es similar a la función de seguridad SLS configurada en otra pestaña.		
SSru	**[Parámetro de unidad de]**		**[1 Hz/s]**
1H	**[1 Hz/s]**		
10H	**[10 Hz/s]**		
100H	**[100 Hz/s]** Este parámetro se utiliza para configurar la unidad de SSRT. Este parámetro es similar a la función de seguridad SLS configurada en otra pestaña.		
SSEt	Parámetro **[Umbral de disparo de SS1]**	0 a 599 Hz	0 Hz
	Este parámetro ajusta la zona de tolerancia alrededor de la rampa de deceleración en la que la frecuencia puede variar. Este parámetro es similar a la función de seguridad SLS configurada.		
SSSL	Parámetro **[Nivel de detención SLS/SS1]**	De 0 a 599 Hz	0 Hz
	Este parámetro ajusta la frecuencia a la que el variador debería ir en el estado STO al final de la rampa SS1. Este parámetro es similar a la función de seguridad SLS configurada en otra pestaña.		

Pestaña Velocidad máxima de seguridad (SMS)

Para más información sobre la función **SMS**, consulte Descripción SMS *(véase página 31)*.

Código	Nombre/Descripción	Rango de ajuste	Ajustes de fábrica
SMS	**[Velocidad máxima segura]**		
SMSA	**[Activación de SMS]**		**[No]**
no	**[No]**: La función SMS no está activa.		
YES	**[Sí]**: La función SMS está activa. Este parámetro se emplea a fin de configurar el canal utilizado para activar la función SMS.		
SMLS	**[Asignación de SMS]** Este parámetro se emplea para seleccionar el límite de velocidad máxima de seguridad.		**[NO]**
no	**[No]**: Se ha seleccionado **[Límite bajo de SMS]** SMLL como límite de velocidad máxima de seguridad.		
L34	[LI3 y LI4] ● Si las entradas lógicas 3/4 están en estado bajo (0), se selecciona **[Límite bajo de SMS]** SMLL como límite de velocidad máxima de seguridad. ● Si las entradas lógicas 3/4 están en estado alto (1), se selecciona **[Límite alto de SMS]** SMLH como límite de velocidad máxima de seguridad.		
L56	[LI5 y LI6] ● Si las entradas lógicas 5/6 están en estado bajo (0), se selecciona **[Límite bajo de SMS]** SMLL como límite de velocidad máxima de seguridad. ● Si las entradas lógicas 5/6 están en estado alto (1), se selecciona **[Límite alto de SMS]** SMLH como límite de velocidad máxima de seguridad.		
SMLL	**[Límite bajo de SMS]**	De 0 a 599 Hz	0 Hz
	Este parámetro se utiliza para configurar el límite de velocidad más bajo.		
SMLH	**[Límite alto de SMS]**	De 0 a 599 Hz	0 Hz
	Este parámetro se utiliza para configurar el límite de velocidad más alto.		

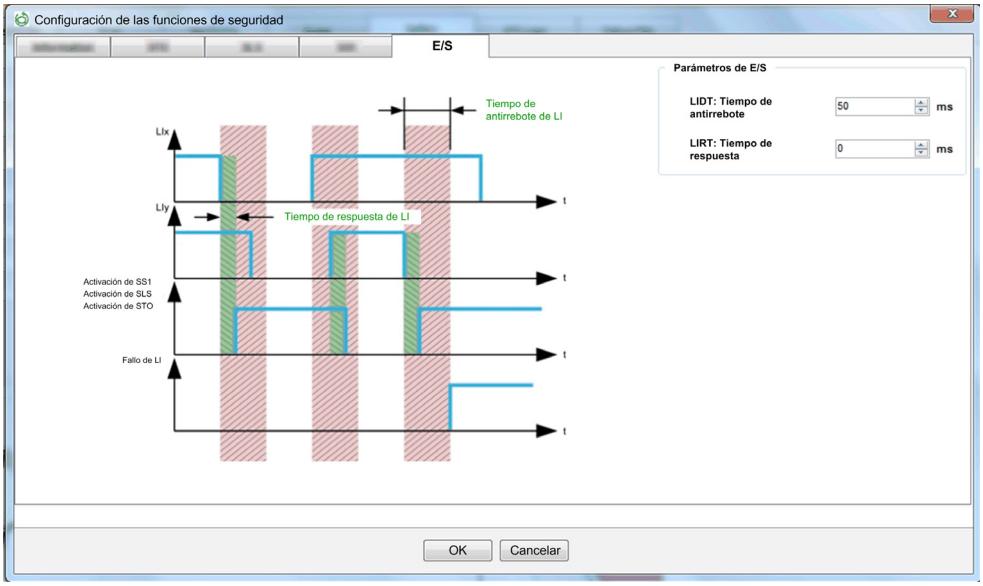
Pestaña Bloqueo de la puerta de seguridad (GDL)

Para más información sobre la función **GDL**, consulte Descripción GDL *(véase página 33)*.

Código	Nombre/Descripción	Rango de ajuste	Ajustes de fábrica
GdL	**[Bloqueo de la puerta de seguridad]**		
GdLA	**[Asignación de GDL]**		**[No]**
no	**[No]**: Bloqueo de la puerta de seguridad no asignado		
YES	**[Sí]**: Bloqueo de la puerta de seguridad asignado **NOTA:** GdLA se puede establecer en **[sí]** solo si el parámetro LO1 se fija en **[NO]**. Este parámetro se emplea a fin de configurar el canal utilizado para activar la función GDL.		
GLLd	**[Retraso largo de GDL]**	De 1 a 3.600 s	1 s
	Este parámetro se utiliza a fin de establecer el retraso largo para la activación de la función de seguridad GDL. Retardo máximo tras la activación de la función STO o comando de la rampa de deceleración normal para detener la máquina. **NOTA:** El retraso largo de GDL debe ser superior al retraso corto de GDL.		
GLSd	**[Retraso corto de GDL]**	De 1 a 3.600 s	1 s
	Este parámetro se utiliza a fin de establecer el retraso corto para la activación de la función de seguridad GDL. Retardo máximo tras la rampa SS1 para detener la máquina.		

Configuración de Entradas/Salidas

La ilustración muestra la pestaña **Entradas/Salidas**:



Código	Nombre/Descripción	Rango de ajuste	Ajustes de fábrica
io	**[Entrada/Salida]**		
LidT	**[Tiempo de antirrebote de LI]**	0 a 2.000 ms	50
	En la mayoría de los casos, las 2 entradas lógicas de un par utilizadas para una función de seguridad (LI3-LI4 o LI5-LI6 o STO-LI3) no se sincronizarán al 100%. No cambiarán de estado al mismo tiempo. Hay un pequeño triángulo entre las transiciones de las 2 entradas lógicas. es el parámetro usado para establecer este triángulo. Si las 2 entradas lógicas cambian de estado con la duración de la delta inferior a LidT, se considerará una transición simultánea de las entradas lógicas. Si la delta tarda más que LidT, el variador considerará que las entradas lógicas ya no están sincronizadas y se activará el error detectado.		
LirT	**[Tiempo de respuesta de LI]**	0 a 50 ms	0
	Este parámetro se utiliza para filtrar impulsos cortos en la entrada lógica (solo para LI3-LI4 o LI5-LI6; STO no corresponde). Algunas aplicaciones mandan impulsos cortos a la línea para probarlos. Este parámetro se utiliza para filtrar estos impulsos cortos. Las órdenes se tienen en cuenta solo si la duración es mayor que Si la duración es menor, el variador consideraría que no hay ninguna orden: la orden se filtra.		

Configuración de contraseña - Modificar contraseña

Esta función le permite modificar la contraseña de configuración en el variador.

Para modificar la contraseña de configuración

Paso	Acción
1	En la pestaña **Funciones de seguridad**, haga clic en el botón **Modificar contraseña** **Resultado**: abre el cuadro de diálogo **Modificar contraseña de configuración**.
2	En el cuadro de diálogo **Modificar contraseña de configuración**: ● Escriba la contraseña de configuración existente en el cuadro **Introducir contraseña actual** ● Escriba la nueva contraseña de configuración en el cuadro **Introducir nueva contraseña** ● Vuelva a escribir la nueva contraseña de configuración en el cuadro **Confirmar nueva contraseña** ● Haga clic en **Ok** **NOTA:** La contraseña escrita en los recuadros **Introducir nueva contraseña** y **Confirmar nueva contraseña** debe ser la misma. **NOTA:** Su contraseña: ● Debe contener solo un valor numérico; elija entre 1 y 9999. ● No debe superar los 4 dígitos. ● No debe tener el valor 0. **Resultado**: modifica la contraseña de configuración.

Configuración de contraseña - Restablecer contraseña

Si no puede recordar la contraseña de configuración definida en el variador, necesitará conocer la contraseña universal para restablecer el variador. Póngase en contacto con su servicio de asistencia de Schneider Electric para conseguir esta contraseña.

Después de esta operación, el dispositivo vuelve a la contraseña de configuración no definida y la sesión se cierra automáticamente.

Sin embargo, la configuración de la función se mantiene sin cambios.

Restablecer configuración

Esta función se utiliza para restablecer la configuración de la función de seguridad a los ajustes de fábrica.

Para acceder a esta función, haga clic en el botón **Restablecer configuración** de la pestaña **Funciones de seguridad**.

En primer lugar, introduzca la contraseña y, a continuación, confirme su elección.

Después de esta acción, todos los parámetros relacionados con la seguridad se ajustan a los valores de fábrica.

Visualización y estado de las funciones de seguridad

Código	Nombre/Descripción
SAF-	Menú **[SUPERV. SEGURIDAD]** - **Visible** en **SoMove y la consola**
StFr	**[Frecuencia del estátor]** Muestra la frecuencia estimada del estátor en Hz
StoS	**[Estado STO]** Estado de la función de seguridad de Safe Torque Off
idLE	**[IdLE]**: STO no se encuentra en progreso
Sto	**[Safe Torque Off]**: STO en progreso
FLt	**[Fallo]**: STO en error detectado
SLSS	**[Estado SLS]** Estado de la función de seguridad de velocidad limitada de seguridad
no	**[No configurado]**: SLS no configurado
idLE	**[IdLE]**: SLS no en progreso
SS1	**[Paro seguro 1]**: Rampa SLS en progreso
Sto	**[Safe Torque Off]**: Pedido de Safe torque off de SLS en progreso
FLt	**[Fallo]**: SLS en error detectado
WAit	Espera SLS en espera de activación
Strt	Iniciada SLS en estado transitorio
SMSS	**[Estado SMS]** Estado de la función de seguridad de velocidad máxima de seguridad
no	**[No config.]**: La SMS no está configurada
SMS	**[Activo]**: La SMS está en estado activo
Ft1	**[Err. interno]**: Error interno de SMS detectado
Fto	**[Veloc. máx.]**: Error de exceso de velocidad de SMS detectado
GdLS	**[Estado GDL]** Estado de la función de seguridad de bloqueo de la puerta de seguridad
no	**[No config.]**: El GDL no está configurado
oFF	**[Inactivo]**: El GDL está en estado inactivo
Std	**[Retr. corto]**: El GDL está en estado de retraso corto.
LGd	**[Retr. largo]**: El GDL está en estado de retraso largo.
on	**[Activo]**: El GDL está en estado activo.
FLt	**[Err. interno]**: Error interno de GDL detectado.
SS1S	**[Estado SS1]** Estado de la función de seguridad de parada segura 1.
no	**[No configurado]**: SS1 no configurado
idLE	**[IdLE]**: SS1 no en progreso
SS1	**[Paro seguro 1]**: Rampa SS1 en progreso
Sto	**[Safe Torque Off]**: Pedido de Safe Torque Off de SS1 en progreso
FLt	**[Fallo]**: SS1 en error detectado
SAF-	Menú **[SUPERV. SEGURIDAD]** - **Visible** SOLO en **SoMove**
SFty	**[Esta. segur.variador]** Estado de la función de seguridad del variador
Std	**[Variador estándar]**: Producto estándar sin función de seguridad configurada
SAFE	Variador de seguridad producto con al menos 1 función de seguridad configurada

Copia de la configuración relacionada con la seguridad desde el dispositivo hacia el PC y desde el PC hacia el dispositivo

Descripción general

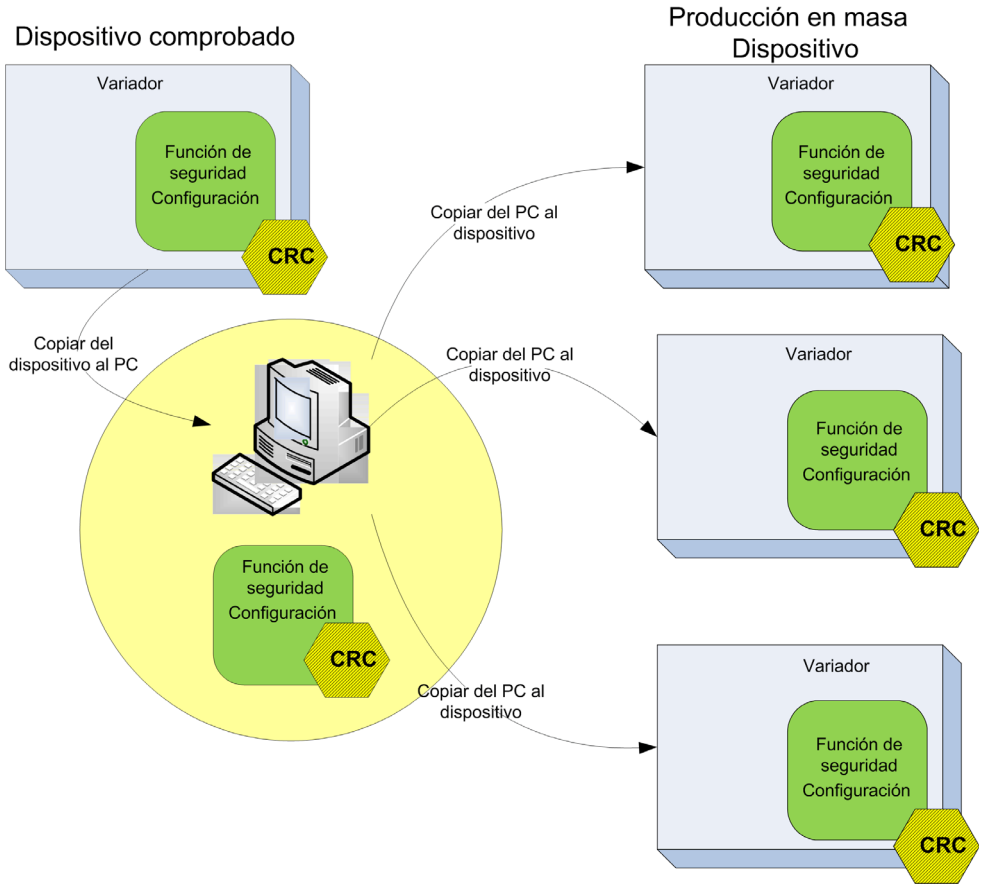
Esta función se utiliza para copiar/pegar la configuración ya probada y relacionada con la seguridad en diversos variadores.

Esta función le permite:

- identificar la configuración única relacionada con la seguridad en el variador
- copiar el archivo de configuración relacionada con la seguridad desde el variador hacia el PC.
- copiar el archivo de configuración relacionada con la seguridad desde el PC hacia los variadores

Arquitectura

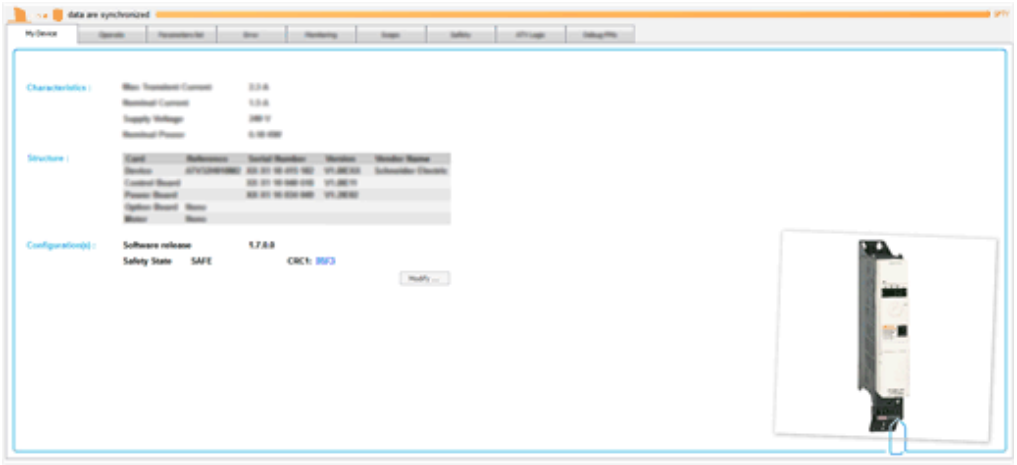
La ilustración muestra la arquitectura para copiar la configuración relacionada con la seguridad desde el dispositivo hacia el PC y desde el PC hacia el dispositivo:



Identificación de la configuración única relacionada con la seguridad

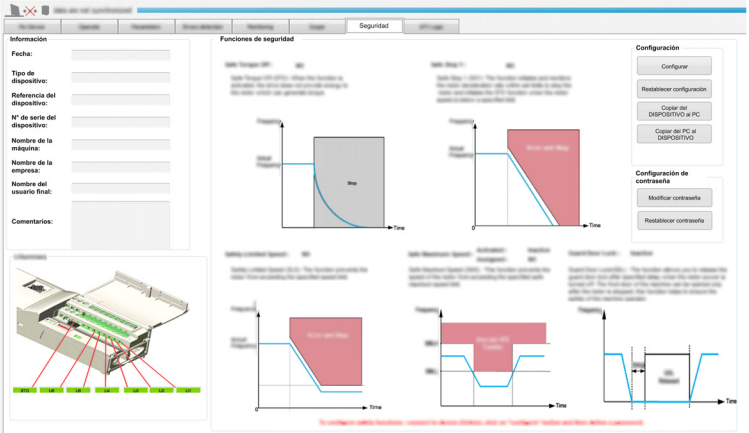
La identificación de la configuración relacionada con la seguridad se realiza con el CRC, calculado a partir de todos los parámetros relacionados con la seguridad

Puede obtener el valor de CRC en la pestaña **Mi dispositivo**. Anote el valor de CRC después de probar exhaustivamente el variador.



Copiar del dispositivo al PC

Para copiar un archivo de configuración del dispositivo al PC:

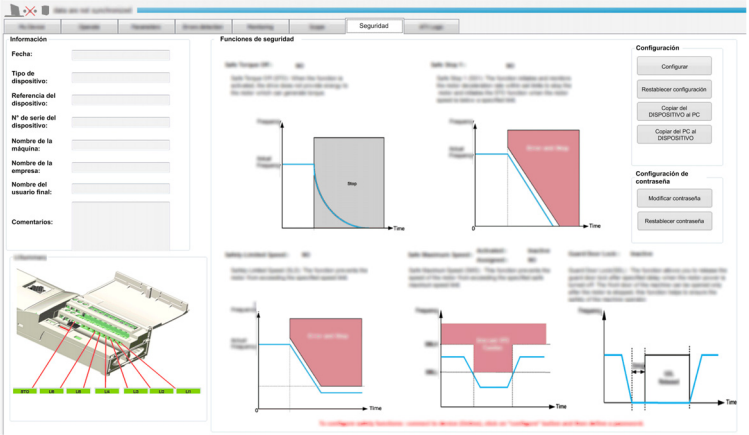
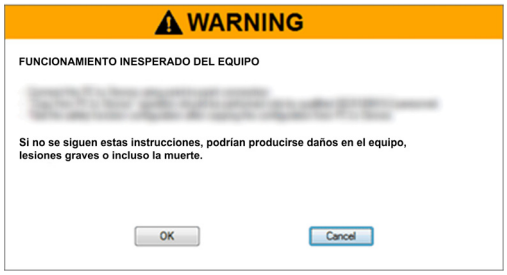
Paso	Acción
1	En la pestaña **Funciones de seguridad**, haga clic en el botón **Copiar del DISPOSITIVO al PC**  **Resultado**: abre el cuadro de diálogo **Copiar del dispositivo al PC**.
2	Escriba la contraseña de configuración en el cuadro **Introducir contraseña de configuración** y haga clic en **Ok**. **Resultado**: Muestra el valor de CRC1
3	Anote el valor de CRC1 y haga clic en **Guardar**. **Resultado**: abre la ventana **Guardar archivo...**.
4	En la ventana **Guardar archivo...** : ● Seleccione/cree la carpeta ● Escriba el nombre del archivo en el cuadro **Nombre de archivo**. ● Haga clic en **Guardar**, **Resultado**: aparece en pantalla el mensaje **Parámetros relacionados con la seguridad guardados correctamente**, que confirma que el archivo se ha guardado correctamente en la ruta deseada.

NOTA:
No puede copiar la configuración desde el dispositivo hacia el PC si:
- el motor recibe alimentación.
- un bloque de funciones se encuentra en estado de **Marcha**.
- la función **Forzado local** está activa.
- se activa una función de seguridad.

Copiar del PC al dispositivo

⚠ ADVERTENCIA
FUNCIONAMIENTO INESPERADO DEL EQUIPO ● Conecte el PC con una conexión punto a punto. ● La operación **Copiar del PC al dispositivo** solo debe llevarla a cabo personal cualificado según la norma IEC61800-5-2 ● Pruebe la configuración de las funciones de seguridad después de copiar la configuración del PC al dispositivo. **El incumplimiento de estas instrucciones puede causar la muerte, lesiones serias o daño al equipo.**

Para copiar un archivo del PC al dispositivo:

Paso	Acción
1	En la pestaña **Funciones de seguridad**, haga clic en el botón **Copiar del PC al DISPOSITIVO**  **Resultado**: aparece el cuadro **Advertencia**; lea las siguientes instrucciones antes de proceder con la operación de copia del PC al dispositivo.
2	 Haga clic en **Ok** **Resultado**: abre la ventana **Abrir archivo...**.
3	En la ventana **Abrir archivo...** : ● Seleccione el archivo `.sfty`. ● Haga clic en **Abrir** **Resultado**: Muestra el valor de CRC1
4	Compruebe si el valor de CRC1 es igual al valor de CRC1 anotado mientras se copiaba la configuración del dispositivo al PC; si ambos valores de CRC1 son iguales, entonces haga clic en **Continuar**. **Resultado**: abre el cuadro de diálogo **Copiar del PC al dispositivo**.
5	Escriba la contraseña (49157) en el cuadro **Introducir contraseña de copiado** y haga clic en **Ok**. **Resultado**: La configuración se copió correctamente desde el PC hacia el dispositivo. Debe realizarse una prueba de puesta en servicio de la función de seguridad.

NOTA:
No puede copiar la configuración desde el PC hacia el dispositivo si:
- el motor recibe alimentación.
- un bloque de funciones se encuentra en estado de **Marcha**.
- la función **Forzado local** está activa.
- la configuración de la función de seguridad ya está presente en el dispositivo

Firma de equipo:

Descripción general

El objetivo de la prueba es verificar la configuración adecuada de las funciones de seguridad definidas y de probar los mecanismos y examinar la respuesta de las funciones de supervisión específicas para la entrada explícita de valores fuera de los límites de tolerancia.

La prueba debe cubrir todas las funciones de supervisión de seguridad configuradas y específicas del variador y la funcionalidad integrada de seguridad general de ATV32.

Condición antes de la prueba de aceptación

- La máquina está conectada de la manera adecuada.
- Todos los dispositivos relacionados con la seguridad, como los dispositivos de supervisión de las puertas de protección, las barreras de luces o los conmutadores de parada de emergencia están conectados y listos para su funcionamiento.
- Todos los parámetros de motor y de comando deben ajustarse de la manera correcta en el variador.

Proceso de la prueba de aceptación

La configuración de la prueba de aceptación se realiza con el software SoMove.

Paso	Acción	Comentario
1	Seleccione el **Dispositivo** → **Función de seguridad** → **Firma de equipo** y siga los 5 pasos que se citan a continuación.	
2	**Información general** Para agregar este paso al informe final seleccione **Agregar a la firma del equipo**. Haga clic en **Siguiente**.	La información mostrada corresponde a la sección **Identificación** de la pestaña **Funciones de seguridad**.
3	**Resumen de funciones** Para agregar una función al informe final seleccione **Agregar** a la firma del equipo Haga clic en **Siguiente**.	Este paso está compuesto por diferentes subpasos. Cada subpaso es una función de seguridad entre: ● STO ● SLS ● SS1 En una función, se muestran el subpaso, el diagrama de la función y los valores de los parámetros. Un cuadro de texto le permite introducir algún texto adicional a este paso.
4	**Resumen E/S** Para agregar una función al informe final seleccione **Agregar** a la firma del equipo Haga clic en **Siguiente**.	La información mostrada corresponde a la carpeta **Resumen de entradas lógicas** de la pestaña **Funciones de seguridad**: ● Las entradas lógicas asignadas a una función de seguridad se muestran en rojo y enseñan la función de seguridad relacionada ● Las entradas lógicas no asignadas a una función de seguridad no mostrarán ninguna asignación y estarán en verde
5	**Prueba** Para agregar una función al informe final seleccione **Agregar** a la firma del equipo Haga clic en **Siguiente**.	En este paso, debe marcar la casilla cuando haya realizado la prueba de las funciones de seguridad para confirmar que ha comprobado el comportamiento correcto de las funciones de todos los dispositivos.
6	**Tecla** Haga clic en el botón **Finalizar** para crear un informe	La suma de comprobación de la configuración relacionada con la seguridad se muestra tal y como se calculó para su transmisión al dispositivo conectado cuando hace clic en **Aplicar**. Esto le permite comparar el valor de la suma de comprobación con el valor que se muestra en el menú de identificación del terminal de pantalla gráfica.

Informe de aceptación

SoMove crea un informe de aceptación.

Esta función proporciona un informe final cuando se han configurado y comprobado una o varias funciones de seguridad. Dicho informe se considera una firma del equipo y certifica que todas las funciones de seguridad están operativas. El informe de aceptación se ha añadido como un documento opcional que puede imprimirse o convertirse en un archivo PDF.

Si se modifica la configuración del variador (no solo se aplica a los parámetros relacionados con la seguridad), debe repetir la prueba de aceptación.

Conversión de la configuración de seguridad

Introducción

Esta función le permite importar una versión antigua de la configuración de seguridad a la última versión del DTM.

Los parámetros relacionados con la seguridad se añaden o eliminan de forma automática de la configuración importada según los parámetros relacionados con la seguridad disponibles en la última versión del DTM.

NOTA: Esta función está disponible para la versión 2.5 o posterior del DTM.

Por ejemplo:

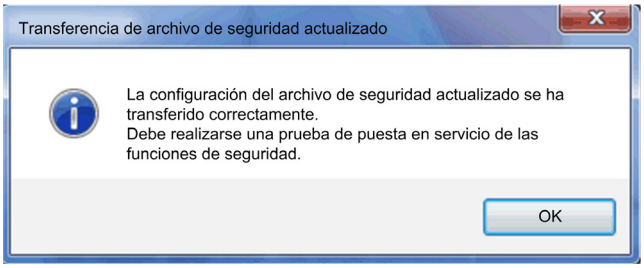
Cuando se importa la configuración de seguridad de la versión 2.3 a la 2.5 del DTM, los parámetros relacionados con la seguridad (para la función de seguridad SMS, GDL, etc.) disponibles en la versión 2.5 se añaden a la configuración de seguridad importada.

Condición previa

Antes de realizar esta operación, restablezca la configuración de seguridad y la contraseña de seguridad presentes en el dispositivo conectado.

Importación y conversión de la versión antigua de la configuración de seguridad

Esta tabla detalla el procedimiento necesario para importar y convertir una versión antigua de la configuración de seguridad a la última versión del DTM.

Paso	Acción
1	En la pestaña **Seguridad**, haga clic en el botón **Convertir** **Resultado**: Se abre el cuadro de diálogo **Abrir archivo**.
2	En el cuadro de diálogo **Abrir archivo** ● Seleccione el archivo de configuración de seguridad (`.sfty`) que desee importar. ● Haga clic en **Abrir** **Resultado**: Abra el cuadro de diálogo **Introducir contraseña de configuración**.
3	En el cuadro de diálogo **Introducir contraseña de configuración** ● Introduzca la contraseña del archivo de configuración de seguridad seleccionado. ● Haga clic en **OK** **Resultado**: Aparece el mensaje **La configuración de seguridad se ha convertido correctamente** en la pestaña **Información**.
4	Haga clic en **OK** **Resultado**: Se abre el cuadro de dialogo **Convertir resultado**.
5	 Haga clic en **OK**

Capítulo 9
Servicios y mantenimiento

Contenido de este capítulo

Este capítulo contiene los siguientes apartados:

Apartado	Página
Mantenimiento	100
Potencia y reemplazo de MCU	100
Cambio del equipo de la máquina	100

Mantenimiento

Descripción general

Para un mantenimiento preventivo, las funciones de seguridad deben activarse al menos una vez al año. La alimentación eléctrica del variador se debe apagar y encender de nuevo antes de finalizar este mantenimiento preventivo. Las señales de las salidas lógicas del variador no pueden considerarse señales relacionadas con la seguridad. Instale supresores en todos los circuitos inductivos cercanos al variador o acóplelos en el mismo circuito (relés, contactores, válvulas, solenoides, etc.).

NOTA: Para más información del producto consulte el manual instalación y de programación en www.schneider-electric.com.

Potencia y reemplazo de MCU

Descripción general

Puede cambiar la parte MCU: motor, mando, unidad (tarjeta APP + HMI) y la parte de potencia.

Siga la configuración del variador (active o desactive la función de seguridad) la reacción del variador podría ser diferente.

Si sustituye la alimentación y mantiene su MCU, no perderá la configuración de las funciones de seguridad pero deberá repetir la prueba de aceptación para evitar un cableado erróneo o un comportamiento incorrecto de la función de seguridad.

Si sustituye la MCU, perderá su configuración relacionada con la seguridad. Necesitará hacer de nuevo su configuración en el nuevo MCU y después de volver a realizar la prueba de aceptación.

NOTA: Para más información del producto consulte el manual instalación y de programación en www.schneider-electric.com.

Cambio del equipo de la máquina

Descripción general

Si necesita cambiar alguna parte del sistema del variador (motor, parada de emergencia, etc.), deberá repetir la prueba de aceptación.

NOTA: Para más información del producto consulte el manual instalación y de programación en www.schneider-electric.com.