

Seguridad funcional basada en convertidores

Cómo los
convertidores de CA
de baja tensión están
teniendo cada vez
más protagonismo
en la seguridad de
maquinaria

Seguridad funcional basada en convertidores

Contenido

1. Seguridad funcional: máquinas más seguras gracias a la seguridad funcional basada en convertidores

- 1.1 Introducción
- 1.2 Gestión de riesgos de maquinaria
- 1.3 Hacia la seguridad funcional basada en convertidores
- 1.4 Soluciones de seguridad funcional basadas en convertidores para sistemas industriales
- 1.5 Funciones típicas de seguridad funcional basadas en convertidores

2. Leyes, normas y hoja de ruta de seguridad funcional basada en convertidores

- 2.1 Directiva de maquinaria, normas armonizadas pertinentes y leyes nacionales
- 2.2 Normas armonizadas pertinentes para el diseño de seguridad incluyendo convertidores
- 2.3 Hoja de ruta para lograr la conformidad
- 2.4 Información adicional sobre las normas armonizadas

3. Soluciones de seguridad funcional basada en convertidores de ABB

- 3.1 Seguridad funcional basada en convertidores
- 3.2 Safe Torque Off (STO) como punto de partida
- 3.3 Tres ejemplos
- 3.4 Primer ejemplo: Solución de seguridad tradicional compuesta de un convertidor, un dispositivo de monitorización de seguridad, un encoder de seguridad y contactores
- 3.5 Segundo ejemplo: Seguridad funcional integrada basada en convertidores
- 3.6 Tercer ejemplo: Soluciones de monitorización de seguridad de sistemas compuestos de convertidores y un PLC de seguridad para el control de múltiples convertidores
- 3.7 Herramienta funcional de diseño de seguridad, FSĐT-01

Resumen

Referencia

Glosario

Contactos

1. Seguridad funcional: máquinas más seguras gracias a la seguridad funcional basada en convertidores

1.1 Introducción

En la actualidad, la nueva tecnología de convertidores está facilitando en gran medida la difícil tarea de implementar sistemas de seguridad de maquinaria. Varios avances técnicos recientes restan complejidad al desarrollo de operaciones más seguras, a la vez que aportan un nuevo potencial de incremento de productividad y tiempo de actividad.

Este libro blanco examinará la manera en que los nuevos desarrollos en seguridad funcional basada en convertidores contribuyen a una mayor protección general para personas, máquinas y ecosistemas. El objetivo es ayudar a que la seguridad de las máquinas, y especialmente la seguridad funcional basada en convertidores, resulte más sencilla a los expertos en seguridad de máquinas.

Este libro blanco se divide en tres secciones. La primera trata las nuevas posibilidades que la seguridad funcional integrada basada en convertidores ofrece, tanto a máquinas como a aplicaciones. La segunda parte analiza los requisitos normativos (p. ej., la Directiva de maquinaria, las normas armonizadas y las leyes nacionales) que deben cumplirse al implementar la seguridad funcional en maquinaria. Por último, la tercera presenta ejemplos de la gama y las soluciones de ABB en materia de seguridad funcional para los convertidores de

CA de baja tensión en relación con otros dispositivos de seguridad.

1.2 Gestión de riesgos de maquinaria

En cualquier proceso industrial, es de vital importancia que, cuando algo vaya mal, las máquinas alcancen un estado seguro de forma rápida y fiable, lo que normalmente implica su parada. Una vez paradas, no deben ponerse en marcha accidentalmente. En función de la aplicación y de sus ciclos de trabajo, puede que sea necesario que las máquinas operen a velocidad reducida en momentos concretos. Cualquier avería en el control de la máquina puede derivar en situaciones peligrosas capaces de provocar graves lesiones o incluso la muerte y que acarreen consecuencias nefastas para la compañía, su gente y su imagen.

Al fin y al cabo, los fabricantes de máquinas y los integradores de sistemas son los responsables de garantizar la seguridad de cualquier producto o máquina que suministren. Deben diseñarse siguiendo principios de seguridad y deben cumplir las directivas, normas y leyes nacionales aplicables. El usuario final de la máquina tiene una responsabilidad que abarca todo el ciclo de vida de un sistema industrial. Por ello, es crucial que la planificación de seguridad se incluya desde el mismo inicio de cualquier proceso de diseño de máquinas. Así, la seguridad pasa a ser una parte natural y funcional de las máquinas y no un simple añadido.

La seguridad funcional basada en convertidores (que nosotros definimos como 'funcionalidad activa de seguridad de máquinas diseñada para trabajar con convertidores') simplifica la tarea, ya que las funciones de seguridad del convertidor están certificadas e integradas en el propio sistema de convertidor.

La seguridad es importante en las aplicaciones industriales relacionadas con motores, convertidores y controladores lógicos programables (PLC). La seguridad de las máquinas se consigue identificando y reduciendo los riesgos hasta un nivel aceptable. La reducción de riesgos se implementa mediante un diseño con seguridad intrínseca y la aplicación de medidas protectoras que reducen los riesgos.

Si se plantean correctamente, estas medidas pueden ser flexibles, fiables y fáciles de usar. Además, aportan beneficios económicos relevantes, como el incremento de productividad y el tiempo de actividad, sin ocasionar riesgos adicionales.

1.3 Hacia la seguridad funcional basada en convertidores

En la actualidad, la implementación de un sistema de seguridad de máquinas es más fácil gracias a tres factores principales.

Primero, la electrónica moderna permite la integración directa de las funciones de seguridad en la lógica de seguridad del convertidor, por lo que la seguridad funcional es una característica de serie del convertidor.

Segundo, la legislación sigue el ritmo de estos avances, con nuevas normas que definen los requisitos y ofrece directrices para implementar la seguridad de las máquinas.

Tercero, compañías de ingeniería como ABB han desarrollado una amplia gama de dispositivos y soluciones de seguridad de fácil integración en aplicaciones industriales, para una mayor seguridad, disponibilidad y funcionalidad.

Estos tres factores han hecho posibles soluciones de seguridad que pueden ser más eficaces a la hora de prevenir accidentes, menos costosas de implementar, más fáciles de adaptar y más fiables que los antiguos sistemas electromecánicos cableados.

El resultado: los sistemas de seguridad electromecánicos se pueden sustituir ahora por funciones de seguridad electrónicas. Integradas directamente en la lógica de seguridad del convertidor, las funciones de seguridad trabajan en armonía con las funciones de control normales del convertidor

1.4 Soluciones de seguridad funcional basadas en convertidores para sistemas industriales

En resumen, los convertidores controlan movimientos tales como la velocidad y el par del motor en transportadores y grúas, entre otras aplicaciones industriales. A medida que los niveles, la complejidad y modularidad de la automatización industrial aumentan, la seguridad funcional basada en convertidores está convirtiéndose rápidamente en una parte importante del diseño de seguridad general de los procesos industriales.

Al percibir una situación peligrosa, un sistema de seguridad funcional basado en convertidores puede reaccionar de varias maneras. Podría, por ejemplo, iniciar un paro de emergencia en respuesta a una acción del usuario. O, si detecta una situación fuera de control como la sobrevelocidad del sistema, puede detener un proceso de forma controlada y ordenada.

En los sistemas más grandes con varios convertidores, el control general del sistema puede conseguirse utilizando un PLC de seguridad, que activa las funciones de seguridad basadas en convertidores cuando se necesitan en todo el sistema.

1.5 Funciones típicas de seguridad funcional basadas en convertidores

Desconexión segura de par (STO)

El STO es la base esencial requerida para la seguridad funcional basada en convertidores, ya que lleva con seguridad el convertidor a un estado de par cero. Normalmente, el STO se utiliza para prevenir un arranque inesperado (EN 1037) de las máquinas o para un paro de emergencia, cumpliendo la categoría de paro 0 (EN 60204-1).

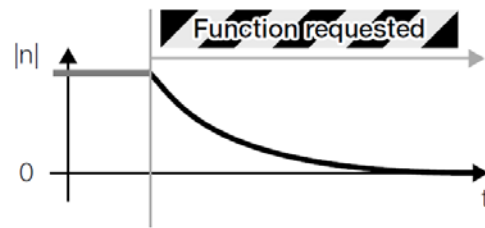


Figura 1. Una vez activada, el STO desactiva inmediatamente la salida del convertidor al motor. A continuación, la velocidad del motor se reduce libremente hasta detenerse.

Paro seguro 1 (SS1) detiene el motor con seguridad utilizando un paro por rampa controlado y, después, activa la función STO. SS1 se utiliza normalmente en aplicaciones, como laminadoras, en las que el movimiento debe detenerse de forma controlada antes de pasar a un estado de par cero. Además de la detención de proceso con seguridad, SS1 también puede utilizarse para implementar un Paro de emergencia, cumpliendo la categoría de paro 1 (EN 60204-1).

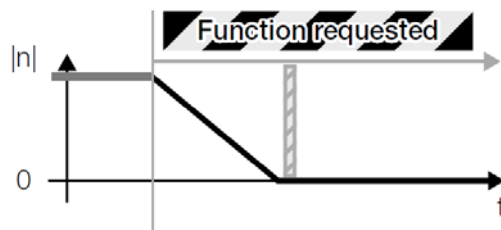


Figura 2. Al activarse, SS1 reduce en rampa la velocidad del motor hasta detenerlo y acto seguido activa la función STO.

Emergencia con paro seguro (SSE) es una función de emergencia destinada especialmente a los paros de emergencia. Es posible configurar SSE para ejecutar una STO o SS1 en función de qué paro de emergencia sea más adecuado para el sistema. Para ver ejemplos de esta funcionalidad, véanse las Figuras 1 o 2.

Límite de velocidad segura (SLS) evita que los motores sobrepasen un límite de velocidad definido. La función de seguridad SLS puede usarse en aplicaciones tales como decantadores, mezcladoras, transportadores o máquinas de papel, en las que el exceso de velocidad puede resultar peligroso durante, por ejemplo, operaciones de mantenimiento o limpieza.

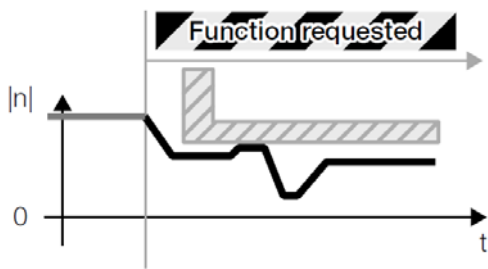


Figura 3. Una vez activada, SLS monitoriza la velocidad del motor para que no rebase un nivel definido. Si así ocurriera, SLS activa una STO o SSE para detener el convertidor.

Velocidad máxima segura (SMS) es una variante de la función de seguridad SLS. Ofrece una protección continua en caso de que un motor sobrepase un límite definido de velocidad máxima.

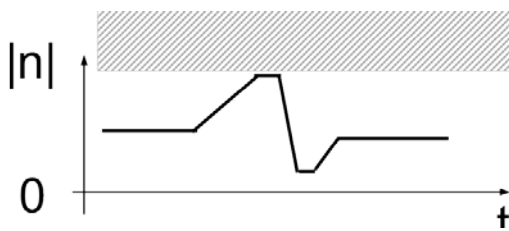


Figura 4. Si se utiliza SMS, siempre está activa y garantiza que no se sobrepase el límite de velocidad definido (ej. velocidad máxima permitida).

Control de freno seguro (SBC) ofrece una señal de salida segura para controlar un freno mecánico de retención. Taladros, cabrestantes, grúas, polipastos, cintas transportadoras verticales y elevadores que necesitan soluciones de frenos externos requieren este tipo de función de seguridad. Un uso típico del SBC se da cuando un convertidor se desactiva con la función STO y hay una carga activa que afecta al motor (ej. una carga suspendida de una grúa/bobinadora).

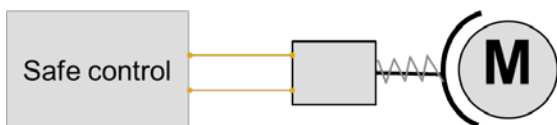


Figura 5. SBC ofrece una señal de control segura para operar el freno mecánico.

2. Leyes, normas y hoja de ruta de seguridad funcional basada en convertidores

2.1 Directiva de maquinaria, normas armonizadas pertinentes y leyes nacionales

Conforme a las directivas y las leyes nacionales y regionales, los usuarios finales, los fabricantes de maquinaria y los integradores de sistemas son, por lo general, los responsables de la seguridad de las máquinas y los sistemas. El texto de esta sección se referirá principalmente a la legislación de la UE (Unión Europea), que se basa en normas IEC/ISO aplicables en todo el mundo.

Todas las máquinas suministradas en la Unión Europea deben cumplir los requisitos esenciales de seguridad y salud (RESS) de la Directiva de Maquinaria 2006/42/CE de la UE. Para cumplir estos requisitos, es importante que el fabricante de maquinaria siga una hoja de ruta que contenga unos pasos definidos para el diseño de seguridad. Al hacerlo, se contribuye al cumplimiento de los requisitos legales del marcado CE, así como a la creación de la documentación técnica necesaria.

Los reglamentos de seguridad funcional de la UE constan de dos partes: la Directiva de maquinaria y las normas de seguridad armonizadas. Las normas armonizadas ofrecen los medios y procedimientos técnicos necesarios para cumplir los requisitos de la Directiva de maquinaria.

Las organizaciones europeas de normalización CEN, CENELEC y ETSI, han armonizado determinadas normas IEC/ISO internacionales con el objetivo de cumplir los requisitos legales de la Directiva de maquinaria. La norma de productos EN/IEC 61800-5-2 se centra específicamente en la seguridad funcional basada en convertidores y define funciones de seguridad normalizadas tales como Desconexión segura de par, STO; Paro seguro 1, SS1; y Límite de velocidad segura, SLS.

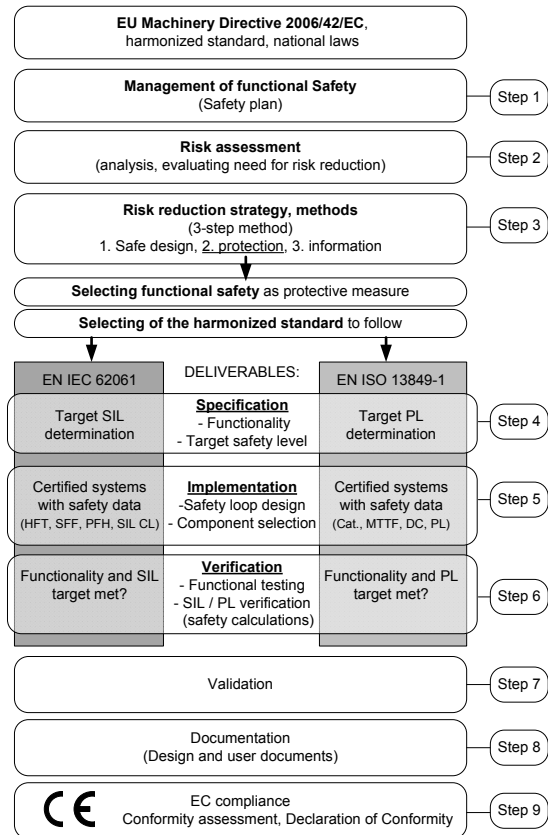


Figura 6. Hoja de ruta hacia la seguridad funcional

2.2 Normas armonizadas pertinentes para el diseño de seguridad incluyendo convertidores

Las normas de seguridad armonizadas son una colección de normas ISO, IEC y europeas enumeradas en la Directiva de maquinaria de la UE. Una norma armonizada, identificada por el prefijo EN, es una norma acordada en los Estados miembros de la UE y constituye la base de las leyes nacionales. Fuera de la UE, las mismas normas en versiones IEC/ISO ofrecen un marco global de requisitos que el diseño de maquinaria debe cumplir.

En el siguiente capítulo se enumeran las normas armonizadas más utilizadas, que resultan pertinentes para los expertos en seguridad de los fabricantes de máquinas y los diseñadores de sistemas.

2.3 Hoja de ruta para lograr conformidad

La Directiva de maquinaria obliga a los fabricantes de maquinaria

(o sus representantes) a realizar y documentar una evaluación de riesgos. Así, el diseño de la máquina debe tener en cuenta estos resultados, reduciendo cualquier riesgo hasta un nivel aceptable. Esto se consigue mediante cambios que reducen los riesgos en el diseño de la máquina o empleando técnicas de protección adecuada, tales como la seguridad funcional basada en convertidores.

Una vez los riesgos se han reducido hasta un nivel aceptable, es necesario documentar en la documentación del usuario (p. ej. alarmas, instrucciones, etc.) las medidas necesarias para controlar cualquier riesgo residual.

Una forma común de diseñar una máquina segura y garantizar la conformidad es seguir las normas armonizadas apropiadas al implementar el sistema de seguridad. Si cumple los requisitos de las normas armonizadas, se supone que la máquina se atiene a los RESS de la Directiva de maquinaria.

Los dispositivos de seguridad certificados simplifican enormemente el proceso de diseño y de validación de un sistema de seguridad. Esto supone una gran ventaja, ya que los dispositivos certificados ya tienen la capacidad de seguridad necesaria para alcanzar un nivel de seguridad determinado, así como los datos adicionales de seguridad necesarios para el cálculo de verificación de Nivel de integridad de seguridad (SIL) / Nivel de prestaciones (PL).

Normalmente, las máquinas no necesitan ninguna certificación de terceros. Los fabricantes pueden 'autodeclarar' la conformidad con la Directiva, basada en la documentación y el diseño adecuados, una valoración de conformidad y la obtención del marcado CE (véase la Figura 6, hoja de ruta hacia la seguridad funcional, incluidos los pasos principales).

Las normas armonizadas aportan unas directrices unificadas para la evaluación de peligros y riesgos, además de plantear de forma resumida la forma de reducir los riesgos hasta un nivel aceptable (EN ISO 12100). El diseño de una funcionalidad de seguridad de máquinas se consigue con mayor eficacia siguiendo las normas armonizadas específicas para cada tipo de máquina, si existen, o las normas armonizadas genéricas para aplicaciones de maquinaria EN/IEC 62061 o EN ISO 13849-1.

2.4 Información adicional sobre las normas armonizadas

Para aquellos que quieran información más detallada en cuanto a la hoja de ruta hacia la seguridad funcional mediante normas armonizadas, la guía técnica n. 10 'Seguridad funcional' de convertidores ABB es una fuente excelente.

3. Soluciones de seguridad funcional basada en convertidores de ABB

3.1 Seguridad funcional basada en convertidores

La seguridad funcional puede conseguirse fácilmente con dispositivos de seguridad que ya estén certificados de conformidad con las normas de seguridad funcional más pertinentes. Los convertidores de ABB contienen de serie muchas funciones de seguridad certificadas o estas se ofrecen como opciones. Un buen ejemplo es el módulo de funciones de seguridad certificado por la TÜV, compatible con la serie de convertidores industriales ACS880 de ABB.

3.2 Desconexión segura de par (STO) como punto de partida

ABB ha hecho gran hincapié en incorporar la funcionalidad de seguridad a sus convertidores. Ofrecemos soluciones de seguridad rentables gracias a nuestros convertidores y PLC, así como una gama completa de relés y contactores de seguridad, interruptores de paro de emergencia y otros dispositivos de seguridad. En función de la seguridad de maquinaria necesaria, nuestras soluciones pueden ir desde un solo convertidor hasta todo un sistema de convertidores.

Como ya se mencionó en el apartado 1, la desconexión segura de par (STO) es la base de la seguridad funcional basada en convertidores. Por ello, varios convertidores de ABB presentan la función STO integrada como característica de serie, mientras que otras series de convertidores la ofrecen como opción.

Los convertidores industriales ACS880 totalmente compatibles con STO (de serie) constituyen el ejemplo mejor equipado y más moderno de seguridad funcional integrada basada en convertidores. Aportan la capacidad más elevada de seguridad de maquinaria, cumpliendo con los niveles de seguridad SIL 3 y PL e.

El STO puede complementarse con funciones de seguridad adicionales, tales como el Límite de velocidad segura (SLS), para garantizar que no se sobrepase un nivel de velocidad determinado en el convertidor o la máquina.

Las funciones de seguridad integradas en el propio convertidor eliminan el uso de costosos complementos externos de seguridad, tales como contactores, relés de seguridad, etc. El uso de la seguridad funcional integrada basada en convertidores se traduce en una instalación mejor organizada y menores costes, con menos componentes para alcanzar el SIL o PL requerido.

3.3 Tres ejemplos

En esta sección se muestran tres formas diferentes de implementar las soluciones ABB de seguridad funcional basada en convertidores, utilizando el ejemplo de una cinta transportadora industrial.

En nuestro ejemplo imaginario, asumimos que los trabajadores interactúan frecuentemente con una cinta transportadora, colocando y retirando material de ella. Según un análisis de riesgos realizado para la cinta transportadora, esta debería permanecer desactivada de forma segura al detenerla, por ejemplo, para la limpieza. Esto significa que el motor debe estar en un estado de par cero al detenerlo, ya que una puesta en marcha inesperada se ha identificado como riesgo.

Al pulsar en cualquier momento un pulsador rojo de paro de emergencia, la cinta transportadora debe detenerse de forma segura; si hay alguien cerca de la cinta transportadora, en el interior de la cabina protectora, la velocidad de la cinta transportadora debe reducirse de forma segura para un manejo de materiales seguro.

La reducción de riesgos en nuestros ejemplos se logra implementando tres funciones de seguridad de máquinas:

1. Prevención de la puesta en marcha inesperada (POUS)
2. Paro de emergencia
3. Límite de velocidad segura (SLS)

Se implementa utilizando dos funciones de seguridad del convertidor: Desconexión segura de par (STO) y Límite de velocidad segura (SLS). El STO se utiliza tanto para un paro de emergencia con un dispositivo de paro de emergencia como para la prevención de una puesta en marcha inesperada, impidiendo el arranque del motor con un interruptor de encendido/apagado con cerradura conectado al STO, por ejemplo.

El sistema de seguridad de la máquina puede construirse utilizando dispositivos de seguridad de ABB para un máximo control, tal y como se muestra en los ejemplos que aparecen a continuación.

3.4 Primer ejemplo: Solución de seguridad tradicional compuesta de un convertidor, un dispositivo de monitorización de seguridad, un encoder de seguridad y contactores.

La manera tradicional de construir un sistema de seguridad consiste en la conexión de sensores de límite de seguridad, relés/dispositivos externos de monitorización de la seguridad y contactores junto con el convertidor (véase la Figura 7).

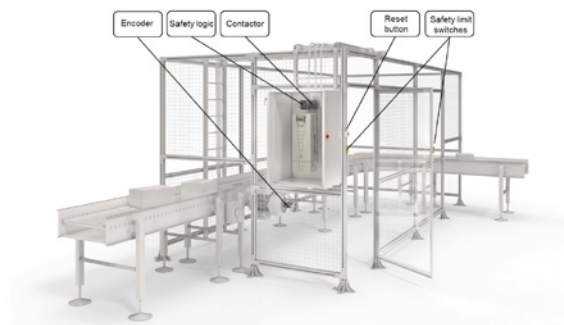


Figura 7. Monitores de seguridad que reciben y envían impulsos de seguridad al convertidor. Se necesitan más dispositivos de seguridad y cableado que con la seguridad funcional integrada basada en convertidores (véase la Figura 8)

Una vez abierta la puerta de la cabina protectora de la cinta transportadora, el sensor de límite de seguridad detecta la puerta abierta, lo que envía señales al convertidor para reducir la velocidad. A la vez, la señal se envía a un dispositivo externo de monitorización de la seguridad (lógica de seguridad), que, junto con una medición de velocidad con encoder, crea una función de seguridad SLS para una monitorización segura de la velocidad.

Los trabajadores ya pueden interactuar de forma segura con una cinta transportadora que se mueve lentamente y realizar así su tarea. Tras alejarse de la cinta transportadora y cerrar la puerta protectora de la cabina, es necesario restaurar el monitor de seguridad con un botón, antes de permitir que la cinta transportadora vuelva a la velocidad normal.

Si, por algún motivo durante la fase de velocidad segura con la SLS activada, surge una avería que ocasiona que la cinta transportadora aumente repentinamente su velocidad, el monitor de seguridad detectará la sobrevelocidad y activará el contactor del motor que interrumpe la salida del convertidor al motor, deteniendo así la cinta transportadora.

Ventajas de las soluciones tradicionales de seguridad electromecánica:

- Las soluciones de seguridad pueden combinarse con los convertidores que no tienen funciones de seguridad integradas.

3.5 Segundo ejemplo: Seguridad funcional integrada basada en convertidores

Gracias a la seguridad funcional integrada basada en convertidores, las funciones de seguridad se implementan en la máquina mediante el convertidor. Como resultado, puede eliminarse el uso de dispositivos de seguridad discretos con cableado externo, tales como monitores de seguridad, cables y encoder (véase la Figura 9).

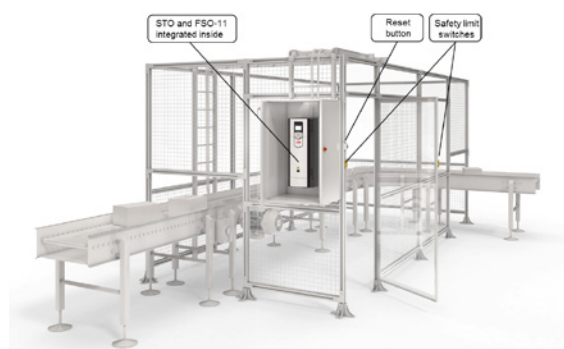


Figura 8. Lógica de seguridad integrada en convertidores para una monitorización eficaz de seguridad. Requiere menos dispositivos de seguridad y cableado en comparación con una solución de seguridad funcional tradicional basada en convertidores (véase la Figura 7).

La seguridad funcional integrada basada en convertidores no solo simplifica el proceso de diseño general de la seguridad, sino que, gracias a la menor cantidad de piezas y cableado, se reduce considerablemente la complejidad de la configuración e instalación. Y todo por un menor coste total.

Comparada con una solución de seguridad tradicional, la seguridad funcional integrada basada en convertidores presenta la misma funcionalidad, pero está integrada de forma simple en el convertidor. El nivel de funcionalidad más básico es el circuito STO presente en el convertidor, que puede deshabilitar con seguridad la fase de potencia del convertidor y elimina así la necesidad de un contactor de motor.

Entre la gama de convertidores de CA de baja tensión de ABB con STO como característica de serie se encuentran los modelos ACS880, ACS580, ACS850, ACS355, ACQ810, ACSM1 y MicroFlex e150. Los convertidores ACS800 presentan el STO incorporado como característica opcional.

Cuando se necesitan funciones adicionales de seguridad integrada, el módulo opcional de funciones de seguridad de ABB certificado por la TÜV es ideal para los convertidores ACS880.

El módulo de funciones de seguridad trabaja en armonía con los convertidores ACS880 totalmente compatibles y puede utilizarse en sistemas de hasta SIL 3/PL e. Este compacto módulo de seguridad ofrece varias funciones de seguridad, entre las que se incluyen: Paro seguro 1 (SS1), Emergencia con paro seguro (SSE), Control de freno seguro (SBC), Límite de velocidad segura (SLS), Velocidad máxima segura (SMS) y prevención de una puesta en marcha inesperada.

Al utilizar el módulo de funciones de seguridad, se elimina la complicación que supone la conexión y el cableado de la lógica a los relés, las señales de reset y los contactores, ya que las funciones de seguridad del convertidor están prediseñadas en el módulo a la espera de ser puestas en servicio. Además, la asignación y configuración del sistema del convertidor resultan sencillas gracias a Drive Composer Pro, la herramienta de PC común para la serie de convertidores ACS880.

Ventajas de la seguridad funcional integrada basada en convertidores:

- No es necesario sustituir ni reparar las piezas desgastadas.
- La menor cantidad de cableado ahorra costes y tiempo.
- La funcionalidad de seguridad está integrada a la perfección en el funcionamiento del convertidor.
- El uso del STO como ruta de desactivación del motor en lugar de un contactor aporta rapidez y ahorra dinero, espacio y desgaste/mantenimiento
- Gracias al STO, no es necesario desactivar el convertidor ni utilizar un contactor de salida para evitar una puesta en marcha inesperada, lo que permite un arranque más rápido y elimina cualquier necesidad de restaurar una posición de referencia, etc.
- Ahorros en costes y espacio gracias a la capacidad de una rápida monitorización de la velocidad sin encoder en aplicaciones sin cargas activas (el motor reduce la velocidad al desactivar el convertidor)
- La instalación y la puesta en servicio del módulo de funciones de seguridad resultan sencillas (solo para convertidores ACS880)
- El módulo de funciones de seguridad presenta varias funciones de seguridad en un único módulo compacto
- Gracias al modo sin encoder del módulo de funciones de seguridad, toda la monitorización de la seguridad del movimiento se realiza en el interior del convertidor. No se necesitan ni lógica ni diseños adicionales.

3.6 Tercer ejemplo: soluciones de monitorización de la seguridad de sistemas compuestas de convertidores y un PLC de seguridad para el control de múltiples convertidores

Cuando un sistema de seguridad consta de varios convertidores, es posible utilizar un PLC de seguridad para el control de los convertidores y las máquinas desde

una fuente común. Naturalmente, la monitorización de un sistema de seguridad puede diseñarse utilizando una solución de seguridad tradicional combinada con un PLC de seguridad (por ejemplo, el PLC de seguridad AC500-S de ABB). Así, es posible realizar diversas funciones de seguridad con la aplicación, controlada por un solo PLC de seguridad común.

Una mejor estrategia podría ser desarrollar la solución de monitorización de la seguridad utilizando la seguridad funcional integrada basada en convertidores junto con un PLC de seguridad. En esta alternativa, el PLC de seguridad (AC500-S) se conecta al convertidor con un módulo adaptador de bus de campo de seguridad que aporta conectividad PROFIsafe.

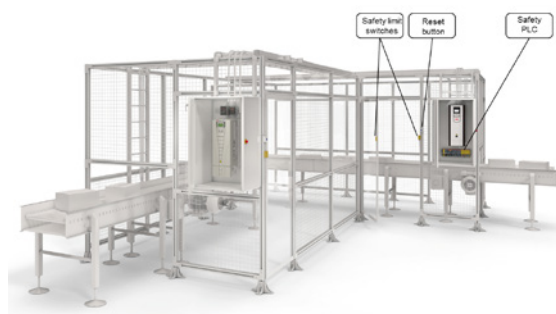


Figura 9. Sistema de seguridad con funciones de seguridad tradicionales e integradas basadas en convertidores, controlado por un PLC de seguridad.

En la seguridad funcional integrada basada en convertidores, el PLC controla el sistema de seguridad general mediante el módulo de funciones de seguridad de cada convertidor (ACS880), lo que aporta varias funciones de seguridad e información clave de diagnóstico. Los convertidores llevan a cabo una monitorización local de la seguridad y controlan la velocidad, el par y el paro del motor.

También es posible agrupar los convertidores en función de las zonas de seguridad de la aplicación. Por ejemplo, la sobrevelocidad de uno de los convertidores de una línea de cintas transportadoras puede obligar a parar todos los convertidores, lo que es posible activando el STO en todos los convertidores. De modo parecido, es normal que una orden de paro de emergencia detenga todos los convertidores, mientras que un agrupamiento de prevención de arranque puede dividirse en grupos más pequeños.

Ventajas de la seguridad funcional basada en convertidores con un PLC de seguridad:

- Cableado reducido entre el PLC (como el AC500-S) y los convertidores gracias a un bus de campo de seguridad, por ejemplo, PROFI-safe (FENA-11)
- El módulo de funciones de seguridad de los convertidores ACS880 ayuda al PLC de seguridad con información de diagnóstico y de seguridad (p. ej. información sobre la velocidad segura del motor)
- Contar con un único proveedor de dispositivos de seguridad simplifica el proceso de pedido y aporta rentabilidad
- Funciones comunes para reducir el tiempo de inactividad de las máquinas
- Posibilidad de agrupar los convertidores según la necesidad de las funciones específicas

3.7 Herramienta funcional de diseño de seguridad, FSĐT-01

La herramienta funcional de diseño de seguridad FSĐT-01 de ABB ayuda al diseñador a generar la documentación de las funciones de seguridad en apoyo del diseño de seguridad de su máquina. La herramienta es fácil de usar y guía al usuario para elegir los dispositivos adecuados, tales como convertidores, PLC y otros dispositivos de seguridad a partir de bibliotecas incorporadas. A continuación, se verifica con ellas que se alcanza el SIL/PL requerido para la máquina. La funcionalidad de seguridad y el SIL/PL necesarios se definen en función de la evaluación de riesgos realizada por el diseñador de la máquina.

Resumen

El entorno industrial está repleto de máquinas móviles que pueden ocasionar situaciones peligrosas y provocar lesiones graves y, a menudo, irremediables. El papel de la seguridad funcional es proteger a personas, bienes y ecosistemas frente a accidentes que muchas veces pueden prevenirse. Por lo tanto, la responsabilidad final de garantizar que los productos suministrados sean seguros recae en los proveedores de dispositivos, los fabricantes de maquinaria y los integradores de sistemas.

La seguridad de las máquinas se consigue cumpliendo las directivas y normas de seguridad pertinentes. En la UE, los RESS que los fabricantes de máquinas deben cumplir se definen en la Directiva de maquinaria 2006/42/CE y en las normas armonizadas relacionadas con la Directiva. En el caso de los fabricantes de máquinas ajenos a la UE, las versiones IEC/ISO de las normas armonizadas de la UE son las que aportan la orientación y los requisitos necesarios.

Los convertidores se usan desde hace décadas en numerosas aplicaciones industriales. Mientras que antes la seguridad de los sistemas de automatización requería muchos dispositivos externos adicionales, el aumento constante de los niveles de automatización utilizados en el sector, sumado a la capacidad electrotécnica de muchos convertidores y PLC de seguridad modernos, hace que los sistemas de convertidor actuales contribuyan enormemente a la seguridad general de un sistema.

En la actualidad, nuevas y mejores soluciones y normas de seguridad permiten hacer de la seguridad una parte intrínseca de la funcionalidad de los convertidores. La seguridad funcional basada en convertidores significa ofrecer un control de movimientos basado en convertidores que protege a personas, bienes y ecosistemas por igual.

Los convertidores de ABB ofrecen muchas características que pueden ayudar a los diseñadores de seguridad a alcanzar de forma asequible el nivel de seguridad requerido.

Contacte con nosotros para saber más

La seguridad funcional basada en convertidores ofrece todo un mundo de posibilidades a los fabricantes de máquinas, diseñadores y expertos en seguridad.

Para más información, visite www.abb.es/drives

O contáctenos al teléfono 902 535 500 o al email drives.info@es.abb.com

El presente documento es una guía informativa destinada a ayudar a los usuarios, especificadores y fabricantes de máquinas a lograr una mejor comprensión de los requisitos de la Directiva de maquinaria de la UE, así como de las medidas requeridas para conseguir la conformidad con la Directiva y las normas armonizadas relacionadas con ella.

El presente documento no está pensado para su uso al pie de la letra, sino solamente como ayuda informativa. La información y los ejemplos de esta guía están destinados solo para uso general y no aportan los detalles necesarios para la implementación de un sistema de seguridad.

Bajo ningún concepto ABB Oy Drives será responsable de ninguna pérdida o daño, ya sean directos o indirectos, resultantes del uso o relación del uso de la información contenida en el presente documento.

Referencia

1. Guía técnica n.10 'Seguridad funcional' de ABB

Seguridad funcional basada en convertidores

Funcionalidad activa de seguridad de máquinas diseñada para trabajar con convertidores

Funciones de seguridad basadas en convertidores

Funciones de seguridad, mencionadas en los principios del diseño de máquinas (Directiva de maquinaria) y añadidas a las funciones de seguridad de primer nivel (STO) para realizar ciertas funciones de seguridad con el convertidor, de cara a la máquina. Entre las funciones de seguridad se encuentran: STO, SLS, SS1; SMS, SBC, SSE.

Seguridad funcional

La seguridad funcional forma parte de la seguridad general que depende de un sistema o equipo que opera correctamente como respuesta a sus entradas.

Norma armonizada

Una norma europea elaborada en virtud del mandato de la Comisión Europea o la Secretaría de la AELC con el fin de satisfacer los requisitos esenciales de una Directiva; es obligatoria de conformidad con la legislación de la UE.

Peligro

Una posible fuente de daños.

PL, nivel de rendimiento

Niveles (a, b, c, d, e) que especifican la capacidad de un sistema de seguridad para realizar una función de seguridad en condiciones previsibles.

Riesgo

Una combinación de la probabilidad de que se produzca un daño y su gravedad.

Función de seguridad

Una función diseñada para añadir seguridad a una máquina cuyo fallo puede acarrear un aumento inmediato de los riesgos.

SIL, nivel de integridad de la seguridad

Niveles (1, 2, 3, 4) que especifican la capacidad de un sistema de seguridad eléctrico para realizar una función de seguridad en condiciones previsibles. En las máquinas solo se utilizan del nivel 1 al 3

