

Descripción técnica

Cómo implementar una parada de emergencia, categoría 1, con un convertidor de frecuencia ACS580



Este documento presenta información detallada sobre cómo diseñar e implementar la función de parada de emergencia segura categoría 1, mediante un convertidor de uso general ACS580 junto con otros dispositivos de seguridad de ABB. La parada de emergencia se implementa conforme a las normas de maquinaria EN/IEC 62061, EN ISO 13849-1, EN/IEC 60204-1, EN ISO 13850 y EN/IEC 61800-5-2. Los cálculos de SIL/PL necesarios se presentan mediante la herramienta de diseño de seguridad funcional de ABB.

Máquinas más seguras gracias a la seguridad funcional basada en convertidores

Las funciones de seguridad basadas en convertidores se utilizan en aplicaciones que precisan reducir los riesgos; por ejemplo, ante movimientos inesperados y peligrosos. El objetivo es diseñar máquinas que sean seguras de utilizar. Este ejemplo de función de seguridad está pensado para un convertidor y unos dispositivos de seguridad específicos, pero las funciones se pueden implementar en otros convertidores de ABB simplemente realizando unas cuantas modificaciones.

Los convertidores de uso general ACS580 incluyen la función de seguridad Safe Torque Off (STO) como una función integrada de serie. STO elimina la necesidad de usar contactores, lo que significa que el convertidor no se desconecta de la alimentación durante la parada segura. Ello, a su vez, permite el arranque rápido del convertidor y la máquina. STO también se ofrece de serie en muchos otros convertidores de ABB para una fácil integración de la seguridad funcional.



Convertidor ACS580 R1



INCA 1, botón de parada de emergencia



RT7, relé temporizador de seguridad

Funcionalidad de parada de emergencia eficaz y fiable para las aplicaciones de convertidor

Detalles de la parada de emergencia

Requisitos conforme a EN/IEC 60204-1 y EN ISO 13850

Parada de emergencia

- Prevalece sobre cualquier otra función y operación en cualquier momento y en todos los modos
- Debe eliminarse la alimentación de los actuadores de la máquina que puedan provocar una situación peligrosa
- El restablecimiento no debe iniciar un arranque
- La función de parada de emergencia no emplearse como sustituta de medidas de protección o de otras funciones de seguridad, sino que debe diseñarse para utilizarla como medida de protección complementaria

Parada categoría 1

Parada controlada con alimentación disponible a los actuadores de la máquina para ejecutar la parada y, a continuación, eliminación de la alimentación tras ejecutar la parada.

Nivel de seguridad integral

SIL 3 (EN/IEC 62061), PL e (EN ISO 13849-1)

Descripción general de la función de seguridad

La parada de emergencia, categoría 1 (figura 1), detiene el convertidor con una rampa de deceleración controlada antes de desactivar la salida del convertidor hacia el motor. En este ejemplo, se monitoriza la duración de la rampa de deceleración. Por ejemplo, la función de seguridad se puede usar en una aplicación en la que se requiera la parada sincronizada de varios ejes.

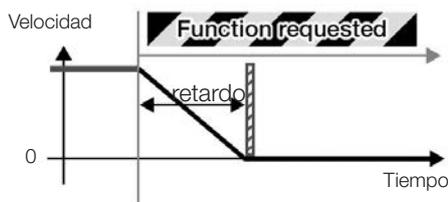


Figura 1: Velocidad típica del motor con una parada de categoría 1.

Diseño de la función de seguridad

El diseño de la parada de emergencia categoría 1 consta de un botón de parada de emergencia como interruptor de activación, un relé temporizador de seguridad como unidad lógica y un circuito Safe Torque Off (STO) integrado en el convertidor ACS580. El convertidor se comporta como un actuador pasar a un estado de no generación de par de forma segura después de la deceleración. Consulte el diagrama de circuitos (figura 2) para ver los detalles de la conexión.

Funcionamiento de la función de seguridad

Cuando se pulsa el botón de parada de emergencia, el relé de seguridad detecta la señal del botón y abre sus contactos no retardados para informar al convertidor de que debe decelerar. Simultáneamente, el relé temporizado para los contactos con retardo empieza a contar. Una vez transcurrido el tiempo de retardo, los contactos se abren y activan la función STO, que desactiva la salida de alimentación del convertidor hacia el motor.

Para reanudar el funcionamiento del convertidor tras una parada de emergencia, se libera el botón de parada de emergencia (se tira de él hacia arriba), lo que da lugar a que los contactos del relé se cierren. Esto desactiva la función STO. El convertidor se reanuda mediante el comando de marcha independiente. El convertidor está configurado para que no arranque automáticamente.

Se utiliza el relé de seguridad porque proporciona diagnósticos sobre el cableado del botón de parada de emergencia. El relé también habilita el uso de un botón de rearme aparte si fuera necesario (el botón de rearme no aparece en este ejemplo, ya que la norma no lo requiere).

Asegurando el nivel de seguridad requerido

La función de seguridad debe cumplir el nivel necesario en materia de seguridad determinado por una evaluación de riesgos.

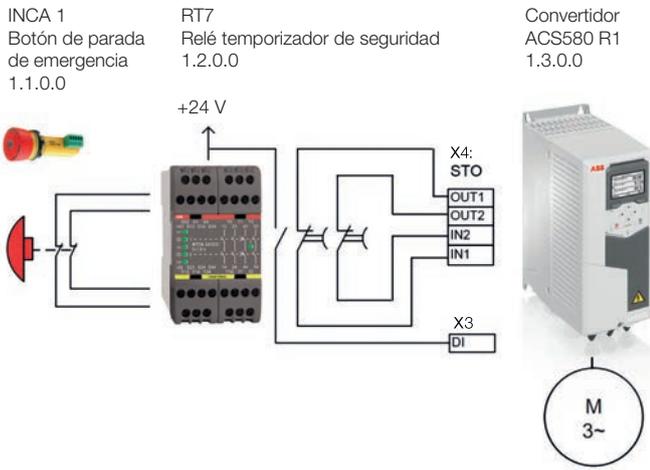
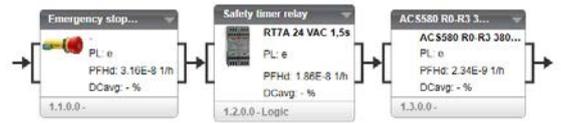


Figura 2: Ejemplo de conexión de la función de parada de emergencia en un ACS580. En este ejemplo no se usa el botón de rearme.



Properties of: Emergency stop, stop category 1, with STO
 Target PL: e Current PL: e Total PFHd: 5.25E-8 1/h

Breakdown by subsystems:

Component ID	Name	PL	PFHd	Cat	MTTFd	DCavg	Contribution to total PFHd	Lifetime
1.1.0.0	Emergency stop button	e	3.16E-8 1/h	4	-	-	60.14 %	20 years
1.2.0.0	Safety timer relay	e	1.06E-8 1/h	4	-	-	35.4 %	20 years
1.3.0.0	ACS580 R0-R3 380-480V	e	2.34E-9 1/h	3	-	-	4.45 %	20 years

Figura 3: Cálculo y diseño de seguridad de la función de parada de emergencia conforme a EN ISO 13849-1 (también puede realizarse conforme a EN/IEC 62061). El diseño se realiza con la herramienta de diseño de seguridad funcional.

La herramienta de diseño de seguridad funcional de ABB (FSDT-01) sirve para diseñar la función de seguridad pertinente. Esto se lleva a cabo con los siguientes pasos:

1. **Evaluar los riesgos** para establecer el nivel específico en de la función de seguridad (nivel de SIL/PL).
2. **Diseñar** el bucle de la función de seguridad y **verificar** el nivel de rendimiento (PL) o de seguridad integral (SIL) para el bucle de la función de seguridad (conforme a EN ISO 13849-1 o EN/IEC 62061, respectivamente) mediante el uso de los datos de seguridad del dispositivo y las características específicas de la aplicación.
3. **Generar un informe** para la documentación de la máquina. El informe debe contener todos los resultados del cálculo y todos los supuestos utilizados durante el diseño de la aplicación.

La figura 3 muestra el diseño de la parada de emergencia en los convertidores ACS580. La función de parada de emergencia de este documento alcanza el nivel PL e (SIL 3). Los cálculos se realizan utilizando los datos de seguridad predeterminados disponibles para los dispositivos de seguridad.

Verificación y validación de la función de seguridad

Además de realizar los cálculos de seguridad relativos al nivel de seguridad alcanzado (SIL/PL), la función de seguridad también debe verificarse desde el punto de vista operativo.

Por último, la función de seguridad implementada debe validarse conforme a la evaluación de riesgos para garantizar que dicha función realmente reduce el riesgo que se está contemplando.

Consideraciones generales

Lograr la seguridad de la maquinaria requiere un enfoque sistemático que va más allá de la implementación física de una función de seguridad. La seguridad general de la maquinaria suele abarcar las siguientes áreas:

- **Planificación** y gestión de la seguridad funcional durante el ciclo de vida de la máquina
- **Asegurar el cumplimiento** de los requisitos y las leyes locales (como la directiva sobre máquinas o el marcado CE)
- **Evaluación de riesgos de la máquina** (análisis y evaluación)
- **Planificación de la reducción de riesgos** y establecimiento de requisitos de seguridad
- **Diseño** de las funciones de seguridad
- **Implementación y verificación** de las funciones de seguridad
- **Validación** de las funciones de seguridad
- **Documentación** de las funciones implementadas y de los resultados de la evaluación de riesgos, la verificación y la validación

Si desea obtener más información sobre la seguridad funcional y la herramienta de diseño de seguridad funcional, consulte la web www.abb.com/safety y la Guía técnica n.º 10 de ABB.

Abreviaturas		
Abrev.	Referencia	Descripción
DC _{avg}	EN ISO 13849-1	Diagnostic Coverage o cobertura de diagnóstico
MTTF _d	EN ISO 13849-1	Mean Time To dangerous Failure o tiempo medio hasta el fallo
PFH _d	EN/IEC 62061	Probability of Dangerous Failures per Hour o probabilidad de fallos peligrosos por hora
PL	EN ISO 13849-1	Performance Level o nivel de rendimiento: corresponde a SIL, niveles a-e
SIL	EN/IEC 62061	Nivel de seguridad integral

Nota: Esto es un ejemplo ilustrativo. Los cálculos de la instalación, el diseño y la seguridad relevantes deben llevarse a cabo de forma específica para cada implementación del sistema conforme a las normas de seguridad de maquinaria (EN/IEC 62061, EN ISO 13849-1, EN ISO 13850, EN/IEC 61800-5-2 y EN/IEC 60204-1) y a las leyes y normativas locales. ABB no asume responsabilidad alguna en relación con la exactitud de los datos utilizados en este documento y se reserva el derecho de realizar cambios sin previo aviso. Para obtener información detallada sobre la implementación de la función de seguridad, contacte con el representante local de ABB.

Contacte con nosotros

www.abb.com/drives
www.abb.com/drivespartners

© Copyright 2016 ABB. Reservados todos los derechos.
Las especificaciones pueden cambiar sin previo aviso.



Página web de seguridad funcional
basada en convertidores

3AAUA0000205362 REV A ES 17.2.2016 *12939