



Manual de funcionamiento VLT[®] Frequency Converters - Safe Torque Off



Índice

1 Introducción	2
1.1 Finalidad del manual	2
1.2 Recursos adicionales	2
1.3 Descripción funcional	2
1.4 Aprobaciones y certificados	3
1.5 Símbolos, abreviaturas y convenciones	4
2 Seguridad	5
2.1 Símbolos de seguridad	5
2.2 Personal cualificado	5
2.3 Medidas de seguridad	6
3 Instalación	8
3.1 Instrucciones de seguridad	8
3.2 Instalación de desconexión segura de par	8
3.3 Instalación en combinación con el módulo de termistor MCB 112	9
4 Puesta en marcha	10
4.1 Instrucciones de seguridad	10
4.2 Activación y terminación de la desconexión segura de par	10
4.3 Ajuste de parámetros para la combinación de STO con el módulo de termistor MCB 112	10
4.4 Comportamiento de reinicio automático / manual	10
4.5 Prueba de puesta en marcha de la desconexión segura de par	11
4.5.1 Prevención de re arranque para la aplicación STO	11
4.5.2 Re arranque automático de la aplicación de desconexión segura de par	11
4.6 Seguridad de la configuración de sistema	11
4.7 Servicio y mantenimiento	11
5 Datos técnicos de la desconexión segura de par	12
Índice	13

1 Introducción

1.1 Finalidad del manual

Este manual proporciona información de uso de los convertidores de frecuencia VLT® en aplicaciones de seguridad funcional. El manual incluye información sobre normas de seguridad funcional, la función de desconexión segura de par (STO) de los convertidores de frecuencia VLT® de Danfoss y la instalación y puesta en marcha, así como la asistencia técnica y el mantenimiento de la STO.

1.2 Recursos adicionales

Este manual está destinado a usuarios que ya están familiarizados con los convertidores de frecuencia VLT® y es un suplemento de los manuales e instrucciones disponibles para su descarga en www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm. Lea las instrucciones entregadas con el convertidor de frecuencia y / o la opción de convertidor de frecuencia antes de instalar la unidad y sígalas para que la instalación sea segura.

La divulgación, duplicación o venta de este documento, así como la comunicación de su contenido, están prohibidas, excepto en el caso de que se haya permitido explícitamente. El incumplimiento de esta prohibición incurre en responsabilidad por daños. Todos los derechos reservados respecto a las patentes, las patentes de utilidad y los diseños registrados. VLT® es una marca registrada.

1.3 Descripción funcional

1.3.1 Introducción

La función de desconexión segura de par (STO) es un componente de un sistema de control de seguridad. Los componentes del sistema deben seleccionarse y aplicarse adecuadamente para lograr el nivel de seguridad de funcionamiento deseado. La STO desactiva la tensión de control de los semiconductores de potencia de la etapa de salida del convertidor de frecuencia, lo que a su vez impide generar la tensión necesaria para que el motor gire.

El convertidor de frecuencia puede integrar la función de seguridad Desconexión segura de par (STO, como se define en la norma EN CEI 61800-5-2) y Categoría de parada 0 (tal y como se define en la norma EN 60204-1). El convertidor de frecuencia está disponible con una función STO a través del terminal de control 37.

Antes de integrar y utilizar la STO en una instalación, hay que realizar un análisis completo de los riesgos de dicha instalación para determinar si la función STO y los niveles de seguridad son apropiados y suficientes. El convertidor de frecuencia con función STO está diseñado y homologado conforme a estos requisitos:

- Categoría 3 en EN ISO 13849-1
- Nivel de rendimiento «d» en EN ISO 13849-1
- SIL 2 en CEI 61508 y EN 61800-5-2
- SILCL 2 en EN 62061

1.3.2 Productos cubiertos e identificación

La función STO está disponible para los siguientes modelos de convertidores de frecuencia:

- VLT® HVAC Drive FC 102
- VLT® Refrigeration Drive FC 103
- VLT® AQUA Drive FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301 con el tipo de protección A1
- VLT® AutomationDrive FC 302

Identificación

- Confirme que el convertidor de frecuencia está configurado con la función STO comprobando el código descriptivo de la unidad en la placa de características (consulte la *Tabla 1.1*).

Producto	Código descriptivo
VLT® HVAC Drive FC 102	T o U en el dígito 17 del código descriptivo
VLT® Refrigeration Drive FC 103	T en el dígito 17 del código descriptivo
VLT® AQUA Drive FC 202	T o U en el dígito 17 del código descriptivo
VLT® AutomationDrive FC 301 con el tipo de protección A1	T en el dígito 17 del código descriptivo
VLT® AutomationDrive FC 302	X, B o R en el dígito 17 del código descriptivo

Tabla 1.1 Identificación del código descriptivo

1.4 Aprobaciones y certificados



Tabla 1.2 Aprobaciones y certificados

Hay disponibles más aprobaciones y certificados. Póngase en contacto con el socio local de (Danfoss).

Normas aplicadas y conformidad

El uso de la desconexión segura de par en el terminal 37 conlleva el cumplimiento por parte del usuario de todas las disposiciones de seguridad, incluidas las normas, reglamentos y directrices pertinentes. La función STO integrada cumple las siguientes normas:

- CEI 60204-1: 2005 categoría de parada 0, parada no controlada
- EN 60204-1: 2006 categoría de parada 0, parada no controlada
- CEI / EN 61508: 2010 SIL2
- CEI / EN 61800-5-2:2007
- CEI / EN 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 categoría 3 PL d
- EN ISO 13849-1:2008 Categoría 3 PL d

1.5 Símbolos, abreviaturas y convenciones

Abreviaturas	Referencia	Descripción
Cat.	EN ISO 13849-1	Categoría, nivel «B, 1-4»
CC		Cobertura del diagnóstico
FIT		Fallo en el tiempo: 1E-9/hora
HFT	EN CEI 61508	Tolerancia a fallos del hardware: HFT = n significa que n+1 fallos podrían ocasionar una pérdida de la función de seguridad
MTTFd	EN ISO 13849-1	Tiempo medio entre fallos - peligrosos Unidad: años
PFH	EN CEI 61508	Probabilidad de fallos peligrosos por hora. Este valor se considerará si el dispositivo de seguridad funciona en modo de alta demanda o en modo continuo, donde la frecuencia de demanda de funcionamiento que solicita un sistema relacionado con la seguridad es superior a una vez por año
PFD	EN CEI 61508	La probabilidad media de fallo según demanda, valor utilizado para el funcionamiento de baja demanda
PL	EN ISO 13849-1	Nivel discreto empleado para especificar la capacidad de las partes relacionadas con la seguridad de sistemas de control para desempeñar una función de seguridad en condiciones no predecibles. Niveles a-e
SFF	EN CEI 61508	Fración de fallos seguros [%]; porcentaje de fallos seguros y fallos peligrosos detectados de una función de seguridad o de un subsistema relacionado con todos los fallos
SIL	EN CEI 61508 EN CEI 62061	Nivel de integridad de seguridad
STO	EN CEI 61800-5-2	Desconexión segura de par
SS1	EN CEI 61800 -5-2	Parada de seguridad 1
SRECS	EN CEI 62061	Sistema de control eléctrico relacionado con la seguridad
SRP / CS	EN ISO 13849-1	Piezas relacionadas con la seguridad de los sistemas de control
PDS / SR	EN CEI 61508	Power Drive System (relacionado con la seguridad)

Tabla 1.3 Abreviaturas relacionadas con la seguridad funcional

Convenciones

Las listas numeradas indican procedimientos.

Las listas de viñetas indican otra información y descripción de ilustraciones.

El texto en cursiva indica

- referencia cruzada
- enlace
- nombre de parámetro

2 Seguridad

2.1 Símbolos de seguridad

En este documento se utilizan los siguientes símbolos:

⚠️ ADVERTENCIA

Indica situaciones potencialmente peligrosas que pueden producir lesiones graves o incluso la muerte.

⚠️ PRECAUCIÓN

Indica una situación potencialmente peligrosa que puede producir lesiones leves o moderadas. También puede utilizarse para alertar contra prácticas inseguras.

AVISO!

Indica información importante, entre la que se incluyen situaciones que pueden producir daños en el equipo u otros bienes.

2.2 Personal cualificado

Únicamente las personas que posean habilidades demostradas podrán montar, instalar, programar, poner en marcha, mantener y desmontar los productos. Se entienden por personas con habilidades demostradas

- los ingenieros eléctricos o las personas que han recibido formación por parte de ingenieros eléctricos cualificados y cuentan con la experiencia necesaria para manipular los dispositivos, sistemas, plantas y maquinaria según las normas y las directrices generales de tecnología de seguridad.
- aquellas personas que están familiarizadas con las normas básicas relativas a la salud, la seguridad y la prevención de accidentes.
- aquellas personas que hayan leído y comprendido las directrices de seguridad proporcionadas en este manual y las instrucciones del *manual de funcionamiento* del convertidor de frecuencia.
- aquellas personas que conocen a la perfección las normas generales y especializadas correspondientes a la aplicación específica.

Los usuarios de PDS(SR) son responsables de

- llevar a cabo un análisis de riesgo y peligros de la aplicación
- identificar las funciones de seguridad necesarias y asignar SIL o PLr a cada una de ellas
- otros sistemas secundarios y la validez de las señales y comandos de estos
- diseñar unos sistemas de control adecuados relacionados con la seguridad (hardware, software, parametrización, etc.)

Medidas de protección

- Los sistemas de ingeniería para seguridad solo pueden instalarse y ponerse en marcha por parte de personal cualificado y experimentado.
- Instale el convertidor de frecuencia en un armario IP54, tal como indica la norma CEI 60529, o en un entorno equivalente. En aplicaciones especiales puede ser necesario un grado de protección IP mayor.
- Asegúrese de que el cable entre el terminal 37 y el dispositivo externo de seguridad esté protegido contra cortocircuitos, de conformidad con la tabla D.4 de la norma ISO 13849-2.
- Cuando haya fuerzas externas que influyan sobre el eje del motor, como cargas suspendidas, deben tomarse medidas adicionales (por ejemplo, un freno de retención de seguridad) para evitar peligros.

2.3 Medidas de seguridad

Consulte el capítulo *Seguridad* en el *manual de funcionamiento* correspondiente para conocer las precauciones de seguridad generales.

⚠PRECAUCIÓN

Tras la instalación de la STO, debe efectuarse una prueba de puesta en marcha según se especifica en el capítulo 4.5 *Prueba de puesta en marcha de la desconexión segura de par*. Es obligatorio pasar una prueba de puesta en marcha tras la primera instalación y después de cada cambio en la instalación de seguridad.

⚠ADVERTENCIA

Si actúan fuerzas externas en el motor, p. ej., en caso de eje vertical (cargas suspendidas) y un movimiento accidental, causado, por ejemplo, por la gravedad, pudiera causar un peligro, el motor debe equiparse con medidas adicionales para la protección contra caídas. Por ejemplo, es necesario instalar frenos mecánicos adicionales. Hay riesgo de lesiones graves e incluso la muerte.

⚠ADVERTENCIA

La desconexión segura de par (es decir, la retirada del suministro de tensión de 24 V CC al terminal 37) no proporciona seguridad eléctrica. La función de desconexión segura de par en sí misma no es suficiente para implementar la función de desconexión de emergencia, tal y como se define en la norma EN 60204-1. La desconexión de emergencia requiere medidas de aislamiento eléctrico, como la desconexión de la red a través de un contactor adicional. Hay riesgo de lesiones graves e incluso la muerte.

⚠ADVERTENCIA

FUNCIÓN DE DESCONEXIÓN SEGURA DE PAR

La función de desconexión segura de par NO aísla la tensión de red al convertidor de frecuencia o los circuitos auxiliares. Realice las tareas pertinentes en las partes eléctricas del convertidor de frecuencia o el motor únicamente después de aislar el suministro de tensión de red y de esperar el tiempo especificado en el capítulo *Seguridad del manual de funcionamiento* correspondiente. Si no aísla el suministro de tensión de red de la unidad y no espera el tiempo especificado, se puede producir la muerte o lesiones graves.

- No detenga el convertidor de frecuencia con la función de desconexión segura de par. Si un convertidor de frecuencia que está en funcionamiento se detiene con esta función, la unidad se desconectará y se parará por inercia. En caso de que esto no resulte aceptable (por ejemplo, porque suponga un peligro), detenga el convertidor de frecuencia y la maquinaria mediante el modo de parada adecuado en lugar de recurrir a esta función. Puede ser necesario un freno mecánico, en función de la aplicación.
- La desconexión segura de par solo es adecuada para realizar tareas mecánicas en el sistema del convertidor de frecuencia o en la zona afectada de una máquina. No ofrece seguridad eléctrica. La desconexión segura de par no debe emplearse para controlar el arranque y / o la parada del convertidor de frecuencia.

⚠PRECAUCIÓN

El re arranque automático solo está permitido en una de estas dos situaciones:

1. La prevención de re arranque no intencionado se implementa mediante otras partes de la instalación de la desconexión segura de par.
2. Puede excluirse la presencia física de alguien en la zona peligrosa cuando la desconexión segura de par no está activada. En particular, debe cumplirse el párrafo 5.3.2.5 de la norma ISO 12100-2 2003.

⚠️ ADVERTENCIA

La función desconexión segura de par puede utilizarse con motores síncronos, asíncronos y motores de magnetización permanente. Pueden producirse dos fallos en el semiconductor de potencia del convertidor de frecuencia. Los fallos pueden provocar una rotación residual si se utilizan motores síncronos o de magnetización permanente. La rotación puede calcularse así: $\text{ángulo} = 360 / (\text{número de polos})$. La aplicación que usa motores síncronos o de magnetización permanente debe tener en cuenta esta rotación residual y garantizar que no supone ningún riesgo para la seguridad. Esta situación no es relevante para los motores asíncronos. Hay riesgo de lesiones graves e incluso la muerte.

AVISO!

La selección de una categoría de parada según la norma EN 60204-1 de cada función de parada debe determinarse mediante una evaluación de riesgo:

- La categoría de parada 0 se logra mediante la retirada inmediata de potencia al actuador, lo que provoca una inercia no controlada hasta que se detiene. La desconexión segura de par (STO) según la norma EN 61800-5-2 cumple la parada de categoría de parada 0.
- La categoría de parada 1 se logra con la potencia disponible para que los actuadores de la máquina alcancen la parada. La potencia se retira de los actuadores cuando se alcanza la parada de acuerdo con la norma EN 61800-5-2 parada de seguridad 1 (SS1).
- La categoría de parada 2 es una parada controlada con potencia disponible en los actuadores de la máquina. A la parada le sigue una posición de retención con potencia.

AVISO!

Cuando se diseña la aplicación de la máquina, se deben tener en cuenta la sincronización y la distancia para una inercia hasta la parada (categoría de parada 0 o desconexión segura de par). Para obtener más información sobre las categorías de parada, consulte la norma EN 60204-1.

3 Instalación

3

3.1 Instrucciones de seguridad

Consulte el capítulo 2 Seguridad para conocer las instrucciones de seguridad generales.

3.2 Instalación de desconexión segura de par

Para la conexión del motor, la conexión de red de CA y el cableado de control, siga las instrucciones de instalación segura del manual de funcionamiento del convertidor de frecuencia.

Para la instalación con el módulo de termistor con certificado Ex MCB 112, consulte el capítulo 3.3 Instalación en combinación con el módulo de termistor MCB 112.

Active la desconexión segura de par integrada del siguiente modo:

1. Retire el cable de puente entre los terminales de control 37 y 12 o 13. No basta con cortar o romper el puente para evitar los cortocircuitos (consulte el puente de la Ilustración 3.1).

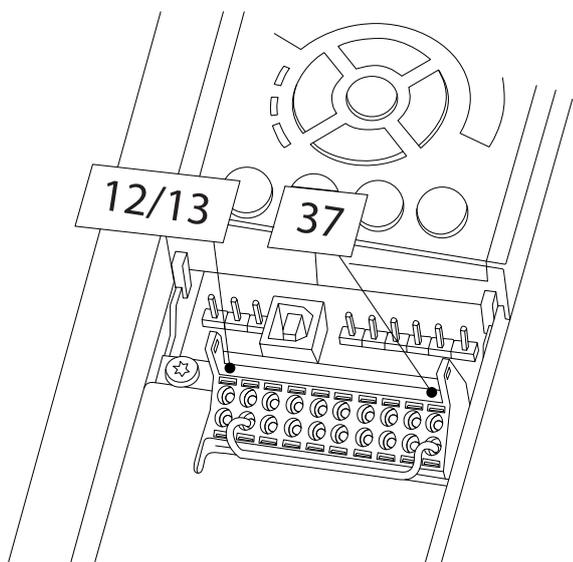
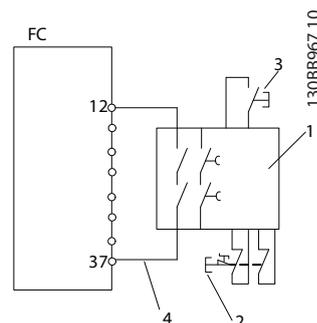


Ilustración 3.1 Puente entre el terminal 12 / 13 (24 V) y 37

2. Conecte un relé externo de control de seguridad a través de una función de seguridad NO al terminal 37 (desconexión segura de par) y al terminal 12 o 13 (24 V CC). Siga las instrucciones de instalación del relé de control de seguridad y asegúrese de que este es conforme con la categoría 3 / PL «d» (ISO 13849-1) o SIL 2 (EN 62061 y CEI 61508).



1	Relé de seguridad (cat. 3, PL d o SIL2)
2	Botón de parada de emergencia
3	Botón Reset
4	Cable protegido contra cortocircuitos (si no se encuentra dentro del armario IP54). Para obtener más información, consulte la tabla D.4 de la norma ISO 13849-2.

Ilustración 3.2 Instalación para conseguir una categoría de parada 0 (EN 60204-1) con categoría de seguridad 3 / PL «d» (ISO 13849-1) o SIL 2 (EN 62061 y CEI 61508).

3. Efectúe el cableado según las instrucciones del manual de funcionamiento del convertidor de frecuencia.

3.3 Instalación en combinación con el módulo de termistor MCB 112

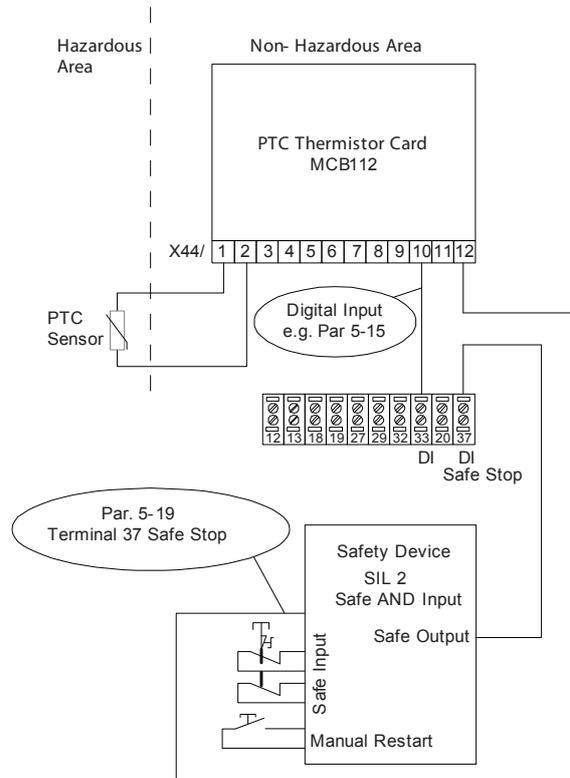
AVISO!

La combinación del módulo de termistor MCB 112 y la función de desconexión segura de par está únicamente disponible para VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® AutomationDrive FC 302 y VLT® AutomationDrive FC 301 con el tipo de protección A1.

El módulo de termistor MCB 112 emplea el terminal 37 como canal de desconexión relacionado con la seguridad.

- Asegúrese de que la salida X44/12 del MCB 112 sea Y con el sensor relacionado con la seguridad (como el botón de parada de emergencia, el interruptor de protección, etc.) que activa la desconexión segura de par. Esto significa que la salida al terminal 37 de desconexión segura de par es ALTA (24 V) solo si la señal de la salida X44/12 del MCB 112 y la señal del sensor relacionado con la seguridad son ALTAS. Si al menos una de las dos señales es BAJA, la salida al terminal 37 también debe ser BAJA.
- Asegúrese de que el dispositivo de seguridad con Y lógica cumplen con el nivel de seguridad necesario.

- El cortocircuito protege la conexión de la salida del dispositivo de seguridad con Y lógica segura al terminal 37 de desconexión segura de par, consulte la *Ilustración 3.3*.



130BA967.11

3

Ilustración 3.3 Combinación de la aplicación de desconexión segura de par y una aplicación MCB 112

La *Ilustración 3.3* muestra una entrada de reanque para el dispositivo de seguridad externo. Esto significa que en esta instalación, *5-19 Terminal 37 parada segura* debe ajustarse en [7] PTC 1 y relé W o [8] PTC 1 y relé A/W. Consulte el *manual de funcionamiento del MCB 112* para obtener más detalles.

4 Puesta en marcha

4.1 Instrucciones de seguridad

Consulte el capítulo 2 Seguridad para conocer las instrucciones de seguridad generales.

4.2 Activación y terminación de la desconexión segura de par

La función STO se activa eliminando la tensión en el terminal 37 del convertidor de frecuencia. Si se conecta el convertidor de frecuencia a dispositivos externos de seguridad que proporcionan un retardo de seguridad, puede obtenerse una instalación para una parada de seguridad 1. Los dispositivos de seguridad externos deben cumplir la categoría PL o SIL cuando se conectan al terminal 37. La función STO puede utilizarse con motores síncronos, asíncronos y de magnetización permanente.

Cuando se activa la función STO (T37), el convertidor de frecuencia emite una alarma, desconecta la unidad y hace que el motor entre en modo de inercia hasta que se detiene. Será necesario un re arranque manual. Utilice la función STO para detener el convertidor de frecuencia en situaciones de parada de emergencia. En el modo de funcionamiento normal, cuando no se necesite la STO, utilice la función de parada normal. Asegúrese de que se cumplen los requisitos indicados en el apartado 5.3.2.5 de la norma ISO 12100-2 antes de emplear una función de re arranque automático.

4.3 Ajuste de parámetros para la combinación de STO con el módulo de termistor MCB 112

Cuando se conecta el MCB 112, será posible elegir opciones adicionales de 5-19 Terminal 37 parada segura (de [4] Alarma PTC 1 a [9] PTC 1 y relé W/A).

- Las selecciones [1]* Alarma parada seg. y [3] Advert. parada seg. todavía están disponibles, pero son para instalaciones sin MCB 112 u otro tipo de dispositivos de seguridad externos. Si se selecciona [1]* Alarma parada seg. o [3] Advert. parada seg. y se activa el MCB 112, el convertidor de frecuencia reacciona con la alarma «Fallo peligroso [A72]» y pone en inercia el convertidor de frecuencia de manera segura, sin un re arranque automático.
- Las selecciones [4] Alarma PTC 1 y [5] Advertencia PTC 1 no se pueden seleccionar cuando se utiliza un dispositivo de seguridad externo. Estas selecciones son para cuando solo MCB 112 utiliza la desconexión segura de par.

Si se seleccionan [4] Alarma PTC 1 o [5] Advertencia PTC 1 y el dispositivo de seguridad externo activa la desconexión segura de par, el convertidor de frecuencia reacciona con una alarma «Fallo peligroso [A72]» y pone en inercia el convertidor de frecuencia de manera segura, sin re arranque automático.

- Seleccione de [6] PTC 1 y relé A a [9] PTC 1 y relé W/A para la combinación del dispositivo de seguridad externo y MCB 112.

PRECAUCIÓN

Las selecciones permiten el re arranque automático cuando se desactiva el dispositivo de seguridad externo.

Antes de seleccionar [7] PTC 1 y relé W o [8] PTC 1 y relé A/W, asegúrese de que:

- la prevención de re arranque no intencionado se implementa mediante otras partes de la instalación de la desconexión segura de par o
- puede excluirse la presencia física de alguien en la zona peligrosa cuando la desconexión segura de par no está activada. En particular, debe cumplirse el párrafo 5.3.2.5 de la norma ISO 12100-2 2003.

Consulte el manual de funcionamiento del módulo de termistor MCB 112 para obtener más información.

4.4 Comportamiento de reinicio automático / manual

De manera predeterminada, la función STO está establecida para funcionar con prevención de re arranque no intencionado. Para desactivar la STO y reanudar el funcionamiento normal:

- Vuelva a aplicar un suministro externo de 24 V CC al terminal 37.
- Envíe una señal de reinicio (por bus, E/S digital o pulsando la tecla [Reset]).

Configure la función STO al re arranque automático ajustando el valor de 5-19 Terminal 37 parada segura del valor predeterminado [1]* Alarma parada seg. al valor [3] Advert. parada seg.

El re arranque automático significa que la STO termina y se continúa con el funcionamiento normal tan pronto como se vuelva a aplicar la tensión de 24 V CC al terminal 37. No es necesario enviar una señal de reinicio.

4.5 Prueba de puesta en marcha de la desconexión segura de par

Después de la instalación y antes de ponerlo en funcionamiento por primera vez, realice una prueba de puesta en marcha de la instalación utilizando la desconexión segura de par.

Vuelva a realizar la prueba después de cada modificación de la instalación o aplicación de la STO.

AVISO!

Tras la instalación, y tras cada cambio que se efectúe en la instalación, es necesario llevar a cabo una prueba de puesta en marcha correcta de la función STO.

4.5.1 Prevención de re arranque para la aplicación STO

Aplicación en la que *5-19 Terminal 37 parada segura* se ajusta al valor predeterminado [1]* *Alarma parada seg.* o la combinación de la desconexión segura de par y MCB 112, en la que *5-19 Terminal 37 parada segura* se ajusta a [6] *PTC 1 y relé A* o [9] *PTC 1 y relé W/A*:

1. Retire el suministro de tensión de 24 V CC del terminal 37 usando el dispositivo interruptor mientras el convertidor de frecuencia acciona el motor (es decir, sin interrumpir la alimentación de red).
2. Compruebe que:
 - el motor reacciona con inercia,
 - el freno mecánico está activado (si está conectado) y.
 - la alarma *Parada segura [A68]* se muestra en el panel de control local (LCP), en caso de estar montado.
3. A continuación, vuelva a aplicar 24 V CC al terminal 37.
4. Asegúrese de que el motor permanece en estado de inercia y el freno mecánico (si está conectado) permanece activado.
5. Envíe la señal de reinicio (por bus, E/S digital o pulsando la tecla [Reset]).
6. Asegúrese de que el motor vuelve a funcionar.

La prueba de puesta en marcha se ha finalizado con éxito cuando se han completado todos los pasos anteriores.

4.5.2 Re arranque automático de la aplicación de desconexión segura de par

Aplicación en la que *5-19 Terminal 37 parada segura* se ajusta a [3] *Advert. parada seg.*, o la combinación de la desconexión segura de par y MCB 112, en la que *5-19 Terminal 37 parada segura* se ajusta a [7] *PTC 1 y relé W* o [8] *PTC 1 y relé A/W*:

1. Retire el suministro de tensión de 24 V CC del terminal 37 mediante el dispositivo interruptor mientras el convertidor de frecuencia activa el motor (es decir, sin interrumpir la alimentación de red).
2. Compruebe que:
 - el motor reacciona con inercia,
 - el freno mecánico está activado (si está conectado) y.
 - la alarma *Parada segura [A68]* se muestra en el panel de control local (LCP), en caso de estar montado.
3. A continuación, vuelva a aplicar 24 V CC al terminal 37.
4. Asegúrese de que el motor vuelve a funcionar.

La prueba de puesta en marcha se ha finalizado con éxito cuando se han completado todos los pasos anteriores.

AVISO!

Consulte la advertencia de la reacción de reinicio en el capítulo 2.3 Medidas de seguridad.

4.6 Seguridad de la configuración de sistema

- Las medidas de seguridad son responsabilidad del usuario
- Los parámetros del convertidor de frecuencia se pueden proteger con contraseña

4.7 Servicio y mantenimiento

No se requiere mantenimiento de la función de desconexión segura de par (STO).

5 Datos técnicos de la desconexión segura de par

AVISO!

Si quiere conocer las especificaciones técnicas y las condiciones de funcionamiento del convertidor de frecuencia, consulte el *manual de funcionamiento* correspondiente del convertidor de frecuencia.

AVISO!

La señal STO debe suministrarse mediante SELV o PELV.

Los siguientes valores están asociados con cada nivel de seguridad:

Tiempo de reacción para T37

- Tiempo máximo de reacción: 20 ms

Tiempo de reacción = demora entre la desactivación de la entrada STO y la desconexión del puente de salida.

Datos para EN ISO 13849-1

- Nivel de rendimiento «d»
- MTTFd: 14 000 años
- CC: 90 %
- Categoría 3
- Vida útil de 20 años

Datos para EN CEI 62061, EN CEI 61508 y EN CEI 61800-5-2

- SIL 2, SILCL 2
- PFH < 1E-10/h
- Tipo de componente: tipo A
- HFT (tolerancia a fallos del hardware) = 1 (arquitectura 1oo2)
- Vida útil de 20 años

Datos para EN CEI 61508 demanda baja

- PFDavg para prueba de evidencia de 1 año: 1E-10
- PFDavg para prueba de evidencia de 3 años: 1E-10
- PFDavg para prueba de evidencia de 5 años: 1E-10

Datos SISTEMA

Los datos de seguridad funcionales están disponibles a través de la biblioteca de datos para su uso con la herramienta de cálculo SISTEMA del IFA (Instituto de Salud y Seguridad en el Trabajo del Seguro Social Alemán de Accidentes del Trabajo) y datos para el cálculo manual. SISTEMA puede descargarse en www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/.

Índice

A

Abreviaturas..... 4
 Activación..... 10
 Ajustes de parámetros..... 10
 Alarma..... 10

C

Canal de apagado..... 9
 Categoría de parada 0..... 2
 CEI 61508..... 2
 Certificados..... 3
 Comando..... 5
 Comportamiento de reinicio..... 10
 Convenciones..... 4

D

Datos SISTEMA..... 12
 Datos técnicos..... 12
 Desconexión segura de par..... 2
 Dispositivo de seguridad..... 9
 Dispositivos de seguridad externos..... 10

E

EN 61800-5-2..... 2
 EN ISO 13849-1..... 2
 EN 60204-1..... 2
 EN 62061..... 2

F

Freno mecánico..... 11

H

Homologaciones..... 3

I

Identificación..... 2
 Instalación..... 9
 Interruptor de protección..... 9

M

Mantenimiento..... 11
 Módulo de termistor..... 9
 Módulo de termistor MCB 112..... 9

N

Nivel de rendimiento «d»..... 12
 Normas y conformidad..... 3

P

Parada no controlada..... 3
 Personal cualificado..... 5
 Prevención de re arranque..... 10, 11
 Prevención de re arranque no intencionado..... 10
 Productos cubiertos..... 2
 Prueba de puesta en marcha..... 11

R

Re arranque automático..... 10, 11

S

Salida..... 9
 Selecciones..... 10
 Señal..... 5, 9
 Sensor relacionado con la seguridad..... 9
 SIL CL2..... 3
 SIL2..... 3
 Símbolos..... 4
 Sistema de control..... 5

T

Terminación..... 10
 Terminal 37..... 2
 Tiempo de reacción..... 12
 Tipo de componente..... 12
 Tolerancia a fallos del hardware..... 12



www.danfoss.com/Spain

.....
Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso y se reserva el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluidos los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.
.....

