

ABB

Suplemento de seguridad funcional para convertidores
DCS880

Traducido de la instrucción original



Layout de terminales del STO

XSMC Contactor principal

1	MCCOM		250 V _{AC} / 30 V _{DC} , 2 A
2	MCNO		Máximo tamaño del cable 2.5 mm ² Protegido por varistor
3	STOCOM		250 V _{AC} / 30 V _{DC} , 2 A
4	STONO		Máximo tamaño del cable 2.5 mm ² Protegido por varistor

XSTO Safe torque off

1	OUT1	+24 V _{DC} , máximo tamaño del cable 2.5 mm ² , consumo máx. 150 mA
2	SGND	Tierra común (conectado al bastidor), máximo tamaño del cable 2.5 mm ²
3	IN1	La entrada del STO es alta si ≥ 16 V _{DC} , es baja si ≤ 7.5 V _{DC} , el circuito abierto bloquea los pulsos de disparo. Máximo tamaño de cable 2.5 mm ² , consumo de corriente por canal 35 mA (continuos)
4	IN2	

Tabla 1 Layout terminales STO

SA_880_009_DCS_a.ai

General

En la serie de convertidores DCS880, la apertura del circuito de hardware entre los terminales [XSTO:IN1]-[XSTO:OUT1] o entre los terminales [XSTO:IN2]-[XSTO:OUT1] detiene los pulsos de disparo a los tiristores, parándose el motor por paro libre. Esta es la función Safe Torque Off (STO) descrita en la norma IEC/EN61800-5-2 que cumple con el Estandar de Seguridad Funcional. Usando el Safe Torque Off (STO) del DCS880 se elimina la necesidad de un circuito externo de seguridad a base de contactores, interruptores automáticos CA o CC, mientras que los convertidores convencionales requieren de esos elementos para implementar un sistema de seguridad que cumpla con los estándares.



Atención

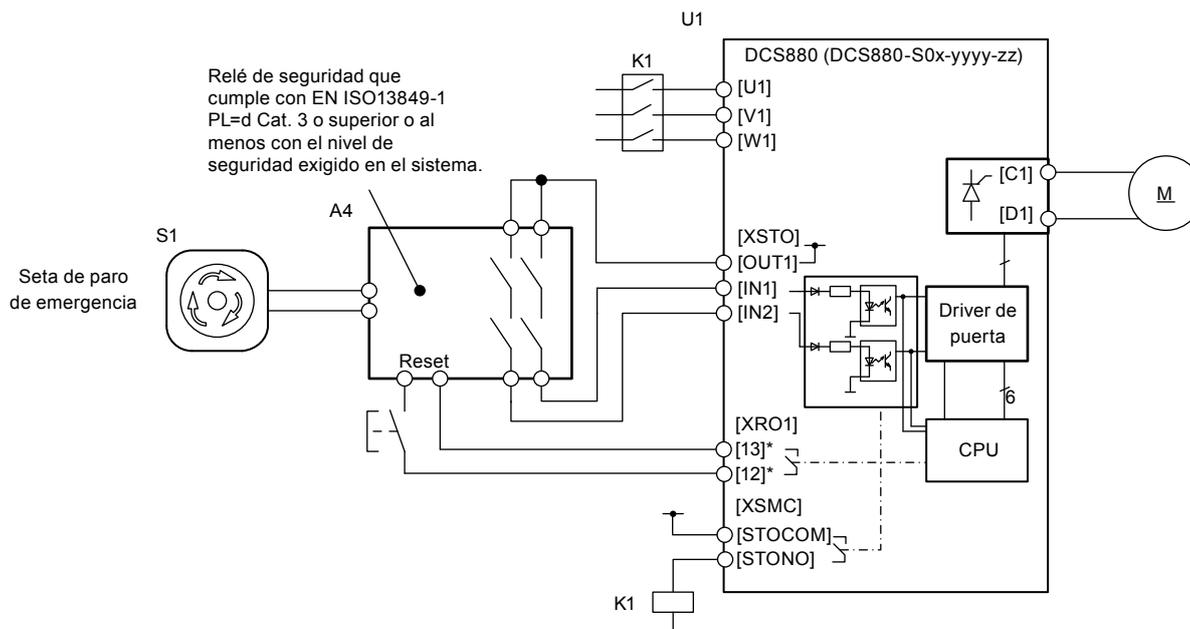
La función de paro de emergencia del DCS880 usa la función Safe Torque Off (STO) prescrita en la IEC/EN61800-5-2. Esta función no desconecta completamente la alimentación de potencia del motor. Dependiendo de las aplicaciones, se requieren medidas adicionales para la seguridad de los usuarios finales. P.e., un freno que bloquee la máquina y una protección contra contactos en los terminales del motor que prevenga el posible riesgo eléctrico.

La función de paro por STO no desconecta completamente la alimentación de potencia del motor. Antes de empezar tareas de cableado o mantenimiento en el convertidor debe asegurarse que la alimentación de potencia está desconectada y esperar al menos 5 minutos.



Si no se hace de este modo puede producirse descarga eléctrica.

Esquema básico del circuito para un paro de emergencia categoría 0



*Terminales de salida de relé (p.e., [XRO1] [13] - [12], 10.24: STO Reset Indicación

Figura 1 „Esquema básico para el circuito de Paro de Emergencia cat. 0“

SF_880_018_Emergency STOP_b.ai

Atención :

Según la IEC/EN 60 204-1 parte 9.2.5.4.2 no está permitido reanunciar automáticamente después de un paro de emergencia. El control de la máquina tiene que deshabilitar el arranque automático después de un paro de emergencia.

Notas para el cumplimiento con el Estandar de Seguridad Funcional

1) Cableado de los terminales [XSTO:IN1] (STO entrada 1) y [XSTO:IN2] (STO entrada 2)

[IN1] o [IN2] y [OUT1] son terminales preparados para la conexión de cables relacionados con la seguridad. Por lo tanto, deben cablearse con cuidado para asegurar que no puedan ocurrir cortocircuitos en estos terminales. La interrupción en el flujo de corriente hacia el terminal [IN1] o [IN2] activa la función STO. Para abrir y cerrar el circuito del hardware entre los terminales [IN1] o [IN2] y [OUT1], use componentes de seguridad aprobados tales como relés de seguridad que cumplan con la EN ISO13849-1 PL=e Cat. 3 o superior para asegurar un paro completo.

Es responsabilidad del fabricante de la máquina garantizar que el cortocircuito u otro fallo no ocurra en el cableado de los componentes de seguridad externos entre los terminales [IN1] o [IN2] y [OUT1].

Ejemplos de fallo :

- Los terminales [IN1] o [IN2] y [OUT1] están cortocircuitados debido a que los cables han quedado atrapados en la puerta de la cabina de manera que la corriente sigue fluyendo en los terminales [IN1] o [IN2] aunque el componente de seguridad está en OFF y en consecuencia, la función de seguridad NO está operativa.
- El cableado está en contacto con cualquier otro cable de manera que la corriente sigue fluyendo en los terminales [IN1] o [IN2] y en consecuencia la función de seguridad NO está operativa.

Para activar la función STO correctamente, asegúrese de mantener los terminales [IN1] o [IN2] en OFF por, al menos, 50 ms. Cuando los pulsos de test entrantes sean enviados desde el PLC de seguridad a los terminales [IN1] y [IN2], mantenga la anchura del pulso en OFF durante 1 ms o menos.

2) Nota para Safe Torque Off (STO)

Cuando configure el sistema de seguridad con esta función Safe Torque Off (STO), asegúrese de hacer un estudio de riesgo no sólo del equipo externo y el cableado conectado a los terminales [IN1] y [IN2] (STO entrada 1 y STO entrada 2) sino también del sistema completo. Esto incluye otros equipos y cableado relacionados con el sistema de seguridad del producto requerido al fabricante de la máquina y bajo la responsabilidad del fabricante en orden a confirmar que el sistema completo cumple con las exigencias de seguridad del producto que se exigen al fabricante de la máquina.

Además, el fabricante de la máquina debe llevar a cabo inspecciones periódicas y mantenimiento preventivo para comprobar que las funciones de seguridad del sistema funcionan adecuadamente. Para dejar el convertidor funcionando en cumplimiento con el Estandar de Seguridad Funcional es necesario instalarlo en un ambiente que no supere el grado 2 de polución o en una cabina con un grado de protección IP54 o superior. Para llevar el convertidor al cumplimiento del Estandar de Seguridad Funcional, es necesario hacerlo según los estándares europeos IEC/EN61800-5-1 e IEC/EN61800-3.

Esta función Safe Torque Off (STO) deja el motor sin par hasta su paro. Cuando se usa un freno mecánico para parar o mantener el motor parado en aras de asegurar la seguridad del sistema, no usar las señales de control del convertidor tales como la salida por el terminal [XRO]. (El uso de señales de control no satisface los estándares de seguridad por la intervención del software). Use relés de seguridad que cumplan con la EN ISO13849-1 PL=e Cat. 3 o superior para activar el freno mecánico.

El circuito de paro seguro entre los terminales [IN1] e [IN2] de la sección de entrada y la sección de salida del paro seguro tiene una configuración dual (circuito redundante) de manera que si ocurre un solo fallo es suficiente para activar el Safe Torque Off (STO). Si se detecta un simple fallo en el circuito de paro seguro, el convertidor provoca un paro libre en el motor aún cuando la conexión [IN1]-[OUT1] e [IN2]-[OUT1] estén en ON, además de activar una alarma hacia el equipo externo. (Nótese que la función de alarma de salida no está garantizada para todos los fallos simples. Cumple con la norma EN ISO13849-1 PL=e Cat. 3).

La función Safe Torque Off (STO) no desconecta completamente la alimentación de potencia del motor. Antes de empezar con trabajos en el cableado o de mantenimiento, asegúrese de desconectar la alimentación de potencia al convertidor. Para más detalles ver el apartado "cableado" en las instrucciones de seguridad dadas.

3) Comprobar el cableado

Si se cambia el cableado en la puesta en marcha inicial o en mantenimiento. Para estar seguro, lleve a cabo el siguiente test con el convertidor parado.

Cambie el estado de los terminales [IN1] e [IN2] a OFF (abierto) y luego a ON (cerrado) y compruebe la palabra de estado 31.91 STO statusword usando el panel de control asistente. Compruebe que el bit relevante cambia a "signal ON" y "signal OFF," respectivamente.

4) Una sobretensión en la red excepcionalmente alta, del orden de 5 veces la nominal, proveniente de, por ejemplo, el impacto directo de un rayo, podría posiblemente derivar en un corto escalón de par en el eje.

Test de función repetitivo

Dependiendo de si la función STO se usa en un sistema SIL3 / PLe o SIL2 / PLd se requiere una prueba de funcionamiento para certificar la función de seguridad y el circuito XSMC:STO.

Para sistemas SIL3 / PLe, los tests deben llevarse a cabo una vez al mes.

Para sistemas SIL2 / PLd, los tests deben llevarse a cabo una vez al año.

Establecer el valor de 31.22 a "No Indication / No Indication", y de 31.90 a "Warning" o "Event"

Probar STO :

Generar la orden de marcha (Run) y comprobar que el comportamiento del convertidor sea tal como se describe en las figuras 2 y 3.

Prueba del relé XSMC:STO:

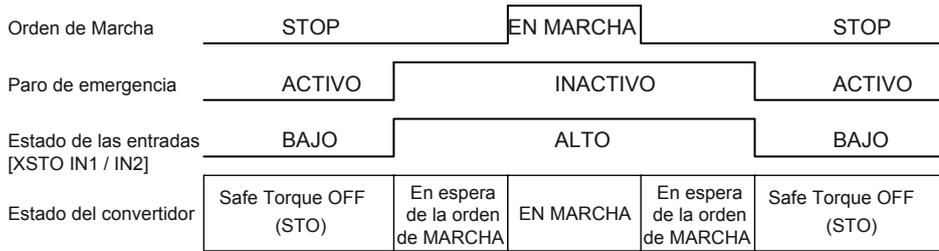
Establezca el valor de 31.100 a „No Block“, haga rotar el motor, y después ejecute una petición de STO.

El relé XSMC:STO debe abrir.

Estado de la salida del convertidor cuando el Safe Torque Off (STO) está activado

Pulsando la seta de paro de emergencia se pasa IN1 e IN2 a OFF y se fuerza al convertidor al estado Safe Torque Off (STO).

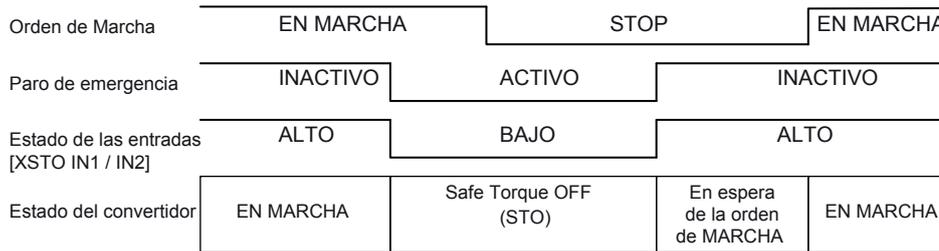
Figura 2 “Estado del convertidor cuando la seta de Paro de Emergencia no está pulsada con el convertidor parado” muestra el cronograma a aplicar cuando la seta de paro de emergencia no está pulsada y el convertidor está parado. El estado de las entradas IN1 e IN2 pasa a HIGH y el convertidor está a punto para arrancar.



DZ_LIN_030_STO_c.ai

Figura 2 “Estado del convertidor cuando la seta de Paro de Emergencia no está pulsada con el convertidor parado”

Figura 3 “Estado del convertidor cuando la seta de Paro de Emergencia está pulsada con el convertidor en marcha” muestra el cronograma a aplicar cuando la seta de paro de emergencia está pulsada y el convertidor está en marcha. El estado de las entradas IN1 e IN2 pasa a LOW, llevando al convertidor al estado de Safe Torque Off (STO) y dejando el motor en paro muerto.



DZ_LIN_030_STO_c.ai

Figura 3 “Estado del convertidor cuando la seta de Paro de Emergencia está pulsada con el convertidor en marcha”

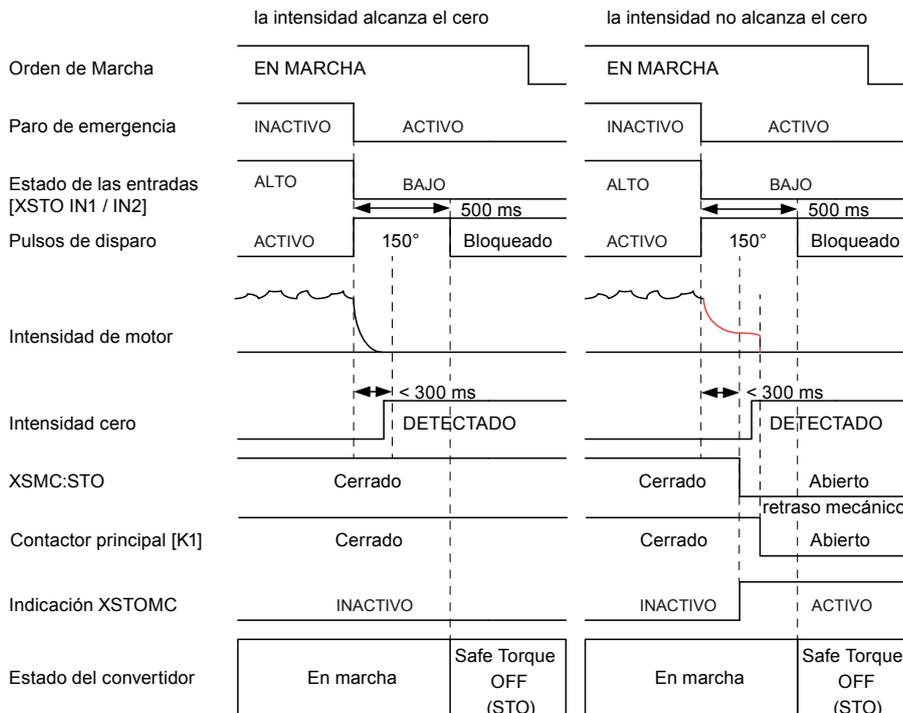
Prestaciones de la seguridad funcional

La Tabla 2 muestra los valores de prestación de seguridad según el Estandar de Seguridad Funcional

Tabla 2 Prestaciones de la seguridad funcional

Función de paro	Safe Torque Off (STO)		(IEC/EN61800-5-2:2008)
Tiempo de respuesta	500 ms o menos (Desde la entrada hasta el terminal del Safe Torque Off)		
Nivel de integridad	SIL2	SIL3	(IEC/EN62061:2015)
Nivel de prestación	PL-d	PL-e	(EN/ISO13849-1:2015)
Media DC	60 %	90 %	(EN/ISO13849-1:2015)
Test de funcionamiento repetitivo	una vez al año	una vez al mes	
PFH	5,16E-10 1/h		(Probabilidad de peligro aleatorio por fallo de hardware por hora) (IEC/EN61800-5-2:2008)
Categoría	3	3	(EN/ISO13849-1:2015)
Tiempo medio hasta peligro aleatorio	1142 a		(EN/ISO13849-1:2015)
MTTFd fallo de hardware			
Tolerancia a fallo de hardware	HFT1		(IEC/EN61800-5-2:2008)
Capacidad sistemática	SC3		(IEC/EN61800:2010)
Intervalo de prueba funcional	10 años		

Cronograma detallado del STO



DZ_LIN_030_STO_e.ai

Figura 4 „Cronograma detallado del STO“

Indicación XSTOMC (Supervisión de la intensidad de motor)

Código de fallo SafeOFF MainContactor: 5093 ; Código de alarma: A5A3; Código de evento: B5A3

El DCS880 ofrece la posibilidad de controlar el contactor principal por supervisión del hardware de la intensidad del motor en caso de una petición de STO.

En el caso de que se requiera un STO y se detecte intensidad cero en un tiempo < 300 ms el relé XSMC:STO se mantiene cerrado.

En el caso de que no se detecte intensidad cero en un tiempo < 300 ms el relé XSMC:STO abre.

La indicación SafeOFF MainContactor se da según se haya configurado en el parámetro 31.90, en caso de que la intensidad cero no se detecte en un tiempo < 300 ms después de la petición de STO.

El reset sólo es posible mediante el reinicio de la tarjeta de control (parámetro 96.08 = 1)

Indicación 31.90 XSTOMC (Indicación de exceso de tiempo de corriente cero)

0 : Fallo 5093; SafeOFF MainContactor

1 : Alarma A5A3

2 : Evento B5A3

El estado de XSMC:STO puede ser supervisado por 31.91b4.

Indicación de Safe Torque OFF (STO)

La indicación de Safe Torque OFF (STO) selecciona qué indicaciones se dan cuando una o las dos señales del Safe Torque OFF (STO) son desactivadas o perdidas. Las indicaciones también dependen de si el convertidor está en marcha o parado cuando ocurre el Safe Torque OFF (STO).

La tabla de abajo muestra las indicaciones generadas según la parametrización de la indicación.

Notas:

Este parámetro no afecta a la operación de la función Safe Torque OFF (STO) como tal. La función Safe Torque OFF (STO) va a funcionar sin importar el valor de este parámetro: un convertidor en marcha va a parar al desaparecer una o las dos señales del Safe Torque OFF (STO), y no va a arrancar hasta que las dos señales del Safe Torque OFF (STO) se hayan restablecido y todos los fallos hayan sido reseteados. La pérdida de sólo una señal del Safe Torque OFF (STO) siempre genera un fallo pues se interpreta como un mal funcionamiento.

Código de fallo: 5091; Código de alarma: A5A0; Código de evento: B5A0

Valor de 31.22		Fallo /		Fallo / Alarma		Fallo / Evento		Alarma / Alarma		Evento / Evento		Sin indicación /		Sin indicación /	
Indicación de STO		Fallo		Fallo / Alarma		Fallo / Evento		Alarma / Alarma		Evento / Evento		Sin indicación		Alarma / Evento	
marcha/parado				en marcha	parado	en marcha	parado	en marcha	parado	en marcha	parado	en marcha	parado	en marcha	parado
0	0	5091	5091	A5A0	5091	B5A0	5091	A5A0	A5A0	B5A0	B5A0	None	None	A5A0	B5A0
0	1	5091	5091	A5A0	5091	B5A0	5091	A5A0	A5A0	B5A0	B5A0	None	None	A5A0	B5A0
1	0	5091	5091	A5A0	5091	B5A0	5091	A5A0	A5A0	B5A0	B5A0	None	None	A5A0	B5A0
1	1	operación normal													

Fallo general Safe Torque OFF (STO)

Código de fallo: 5092

La señal pasa a ON cuando cualquiera de los siguientes fallos es detectado en los circuitos relacionados con el OFF (STO).

Fallos de "trigger": FA81 o FA82 o 5090 o 5093

Estas señales no aseguran la detección de todos los fallos (cumpliendo con la EN ISO 13849-1 PL e Cat. 3)

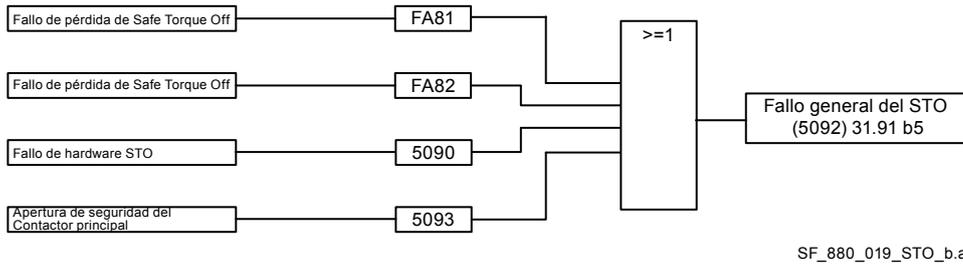


Figura 5 "Fallo general Safe Torque OFF (STO)"

Fallo de hardware Safe Torque OFF (STO)

Código de fallo: 5090

Esta señal pasa a ON cuando la CPU detecta cualquier fallo de hardware en el circuito del STO. La salida del convertidor es desactivada (STO) Acciones: Contacte con su representante de ABB para reparar el convertidor.

Indicación de reset del Safe Torque OFF (STO)

Esta señal (31.91b7) pasa a ON cuando no hay ningún fallo activo relacionado con el STO y la señal STO Input OFF está en ON (31.91b6).

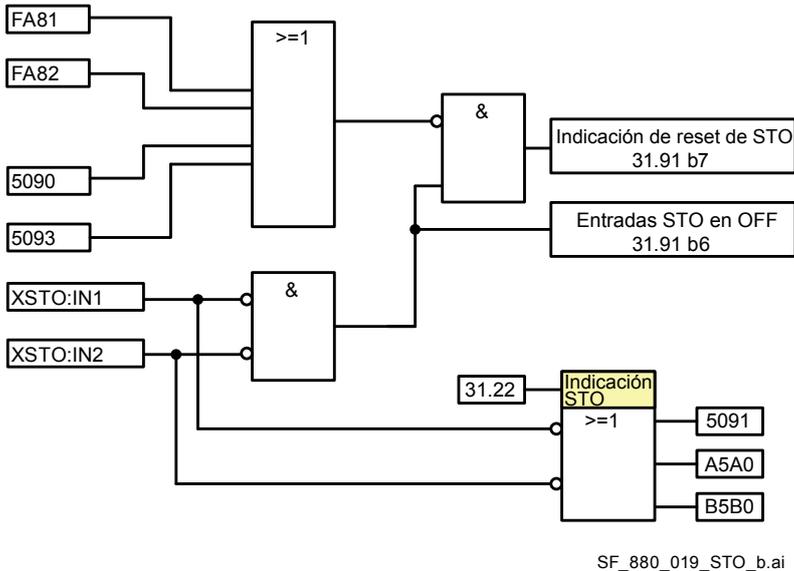


Figura 6 "Indicación de reset de Safe Torque OFF (STO)"

31.91 STO Status Word

Lista de bits:

- 0 : Estado de STO (alto: operación de la salida del convertidor habilitada)
- 1 : reservado
- 2 : XSTO IN1 (alto: cerrado)
- 3 : XSTO IN2 (alto: cerrado)
- 4 : XSMC STO (alto: cerrado)
- 5 : Fallo general STO (alto: fallo activo)
- 6 : STO Input OFF (alto: ambas entradas en OFF)
- 7 : Indicación reset STO (alto: reset permitido)
- 8 : Intensidad cero (alto: intensidad cero detectada)
- 9 ~ 15: reservados

31.100 Modo test STO

- 0: Ninguno; comportamiento normal del STO
- 1: Sin bloqueo; el firmware no actúa ante una petición de STO, después de la activación del STO por hardware y 31.98b10 = 0, El parámetro vuelve a 0: Ninguna posición
- 2: Activación de XSMC:STO; activa el relé XSMC:STO

Fallos de pérdida del Safe Torque OFF (STO)

Esta señal de fallo se activa a ON cuando se detecta una discrepancia en la lógica de las entradas [IN1] e [IN2].

Códigos de fallo: FA81 FA82

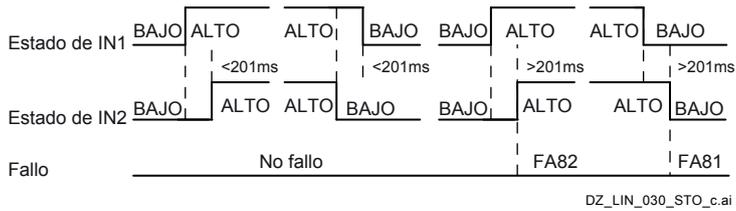


Figura 7 "Fallos de pérdida de Safe Torque OFF (STO)"

Causas posibles	Qué comprobar y medidas sugeridas
a) Contacto pobre en los terminales del circuito de control	Comprobar que los terminales de control estén bien sujetos al convertidor
b) Error en la lógica de entrada del STO	Comprobar la temporización ON/OFF del XSTO [IN1] e [IN2] → Comprobar que los puentes entre [OUT1] e [IN1] y [OUT1] e [IN2] han sido retirados → Actuar el relé de seguridad de manera que el temporizado del ON/OFF en [IN1] e [IN2] esté sincronizado → Comprobar que los contactos del relé de seguridad no estén soldados. Si lo están, sustituir el relé → Comprobar el retardo entre el ON/OFF de [IN1] y de [IN2]. Mantener el retardo dentro de los 201 ms
c) Fallo en el circuito de STO	Tomar las medidas dadas en el apartado b arriba → Si el error persiste, pregunte a su representante ABB para reparar el convertidor

Safe Torque OFF (STO) Input OFF

Esta señal se activa a ON cuando ambas entradas STO, [IN1] e [IN2] están en OFF (abiertas), 31.91b6.

Tabla lógica de las señales STO OFF y Safe Torque OFF Loss

Entrada de alimentación auxiliar	Entrada STO [XSTO]		Funciones de Software		Salida
	XSTO:3	XSTO:4	Estado STO	Safe Torque OFF	
OFF	X	X	Entrada OFF	Fallo de pérdida	Paro de emergencia (Safe Torque OFF (STO))
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	Paro de emergencia (Safe Torque OFF (STO))
	OFF	ON	OFF	FA81	Paro de emergencia (Safe Torque OFF (STO))
	ON	OFF	OFF	FA81	Paro de emergencia (Safe Torque OFF (STO))
	ON	ON	OFF	OFF	Operación Normal



ABB Automation Products GmbH

Motors and Drives

Wallstadter Straße 59

D-68526 Ladenburg

Germany

Telefon: +49 (0) 6203 717 608

Telefax: +49 (0) 6203 717 609

dc-drives@de.abb.com

www.abb.com/dc-drives

© Copyright 2017 ABB. Todos los derechos reservados.
Estas especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

