

VACON[®] NX
CONVERTIDORES DE FRECUENCIA

OPTAF
TARJETA OPCIONAL STO Y ATEX
MANUAL DEL USUARIO

VACON[®]

ÍNDICE

ID de documento: DPD01630F

Fecha de publicación de la revisión: 03.03.2020

1. GENERAL	3
2. INSTALACIÓN DE LA TARJETA OPTAF	11
2.1 Diseño de tarjeta OPTAF	13
2.2 Diseño de la tarjeta de control VB00761	13
3. FUNCIONES DE SEGURIDAD STO Y SS1	14
3.1 Principio de desactivación de par de seguridad (STO).....	15
3.2 Principio de Parada de seguridad 1 (SS1)	17
3.3 Datos técnicos	19
3.3.1 Tiempos de respuesta.....	19
3.3.2 Niveles de tensión de entrada	19
3.3.3 Capacidad de filtrado de pulso de prueba oscuro externo	19
3.3.4 Capacidad de filtrado de pulso de prueba claro externo	20
3.3.5 Conexiones	20
3.3.6 Datos de seguridad conformes a la norma	21
3.4 Ejemplos de cableado	24
3.4.1 Ejemplo 1: tarjeta OPTAF sin restablecimiento para la función de desactivación de par de seguridad (STO)	24
3.4.2 Ejemplo 2: tarjeta OPTAF con restablecimiento para la desactivación de par de seguridad (STO) o la categoría de parada 0 de la norma EN 60204-1	25
3.4.3 Ejemplo 3: tarjeta OPTAF con módulo de relé de seguridad externo con o sin restablecimiento para la función de desactivación de par de seguridad (STO) o para la categoría de parada 0 de la norma EN 60204-1	26
3.4.4 Ejemplo 4: tarjeta OPTAF con relé de seguridad retardado externo para Parada de seguridad 1 (SS1) o para la categoría de parada 1 de la norma EN 60204-1	27
3.5 Puesta en servicio	28
3.5.1 Instrucciones generales de cableado.....	28
3.5.2 Lista de comprobación para la puesta en servicio de la tarjeta OPTAF	30
3.5.3 Parametrización de la unidad para las funciones de seguridad de desactivación de par de seguridad (STO)	31
3.5.4 Parámetro de la tarjeta OPTAF	32
3.5.5 Parametrización de la unidad y el relé de seguridad retardado externo para la función de seguridad Parada de seguridad (SS1)	33
3.5.6 Comprobación de las funciones de seguridad Desactivación de par de seguridad (STO) o Parada de seguridad 1 (SS1)	33
3.5.7 Determinación del nivel de STO de la unidad.....	33
3.6 Mantenimiento	34
3.6.1 Valores de supervisión relativos a la tarjeta OPTAF	34
3.6.2 Fallos relacionados con las funciones de seguridad Desactivación de par de seguridad (STO) o Parada de seguridad 1 (SS1)	35
4. FUNCIÓN DEL TERMISTOR (ATEX)	37
4.1 Características técnicas	40

4.1.1 Descripción funcional	40
4.1.2 Hardware y conexiones.....	41
4.2 Puesta en servicio	43
4.2.1 Instrucciones generales de cableado.....	43
4.2.2 Ajuste de parámetros para la función ATEX	43
4.2.3 Supervisión de cortocircuitos	44
4.2.4 Uso excepcional de la función del termistor en la tarjeta OPTAF (similar a OPT-A3, no conforme a la directiva ATEX 94/9/CE)	44
4.2.5 Parámetro de la tarjeta OPTAF	45
4.3 Mantenimiento	47
4.3.1 Diagnóstico de fallos de la función del termistor	47

1. GENERAL

Este documento corresponde a la tarjeta opcional OPTAF VB00328H (o modelos posteriores) y la tarjeta de control VACON® NXP VB00761B (o modelos posteriores).

Tabla 1. Historial de versiones del manual

Fecha	Revisión	Actualizaciones
10/2012	B	<ul style="list-style-type: none"> Se ha añadido el certificado ATEX. Se han actualizado las figuras del manual. Se han realizado otras actualizaciones secundarias y cambios de diseño en el manual.
1/2016	C	<ul style="list-style-type: none"> Se ha corregido la información del estándar STO y SS1. Se ha actualizado el examen CE de tipo (STO y SS1). Se han actualizado los datos relacionados con la seguridad de STO. Se ha añadido la declaración de conformidad de ATEX. Se han realizado otras actualizaciones secundarias en el manual.
8/2017	D	<ul style="list-style-type: none"> Se ha actualizado el certificado ATEX. Se ha actualizado la declaración de conformidad CE. Se ha modificado la información relacionada con el requisito IP54 en los capítulos 1 y 2. Se ha modificado la información relacionada con los relés programables en la Figura 1 y la Figura 17. Se han eliminado las notas relacionadas con la orden de marcha sensible a flanco en los capítulos 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3 y 3.4.4. Se han realizado otras actualizaciones secundarias en el manual.
8/2019	E	<ul style="list-style-type: none"> Se ha añadido una figura sobre el diseño de la tarjeta de control en el capítulo 2.2. Se han añadido los capítulos nuevos 3.3.2, 3.3.3 y 3.3.4. Se ha actualizado la información sobre SIL3 en el capítulo 3.3. Se ha actualizado la información sobre el cableado en el capítulo 3.5.1. Se ha actualizado el capítulo 3.5.6. Se han añadido los códigos secundarios de fallo 48-52 en los capítulos 3.6 y 4.3. Se ha creado el nuevo capítulo «Mantenimiento»: 4.3. Se han realizado otras actualizaciones secundarias en el manual.
10/2019	F	<ul style="list-style-type: none"> Se han añadido nuevos contenidos e imágenes en los capítulos 3.1 y 4. Se han añadido datos en una tabla del capítulo 3.3.5. Se han añadido datos sobre los modelos FR9-FR14 en una tabla del capítulo 3.3.6. Se han añadido datos sobre los fusibles en los capítulos 3.5 y 4.2. Se ha añadido información sobre el restablecimiento de fallos en el capítulo 3.5.4. Se ha añadido un nuevo capítulo sobre los valores de supervisión: 3.6.1.

La tarjeta opcional OPTAF junto con la tarjeta de control VACON® NXP proporcionan las siguientes funciones de seguridad con los productos de la familia VACON® NX.

Desactivación de par de seguridad (STO)

Función de seguridad basada en hardware «Desactivación de par de seguridad» para evitar que la unidad genere par en el eje del motor. La función de seguridad STO se ha diseñado para su uso conforme a los estándares siguientes:

- EN 61800-5-2 Desactivación de par de seguridad (STO) SIL3
- EN ISO 13849-1 PL «e» Categoría 3
- EN 62061 SILCL3
- CEI 61508 SIL3
- La función también se corresponde con una parada incontrolada de acuerdo con la categoría de parada 0, EN 60204-1.
- EN 954-1, Categoría 3

La función de seguridad STO ha sido certificada por IFA*

¡ATENCIÓN! Deberá garantizarse una adecuada protección del medio, que puede consistir en una instalación con protección IP54 o en el uso de un convertidor con las PCB recubiertas.

Parada de seguridad 1 (SS1)

La función de seguridad SS1 se realiza conforme al tipo C del estándar de seguridad de unidades EN 61800-5-2 (Tipo C: «la PDS(SR) inicia la desaceleración del motor y aplica la función STO tras un retardo de tiempo específico de la aplicación»). La función de seguridad SS1 se ha diseñado para su uso conforme a los estándares siguientes:

- EN 61800-5-2 Parada de seguridad 1 (SS1) SIL3
- EN ISO 13849-1 PL «e» Categoría 3
- EN 62061 SILCL3
- CEI 61508 SIL3
- La función también se corresponde con una parada controlada de acuerdo con la categoría de parada 1, EN 60204-1.

La función de seguridad SS1 ha sido certificada por IFA*

¡ATENCIÓN! Deberá garantizarse una adecuada protección del medio, que puede consistir en una instalación con protección IP54 o en el uso de un convertidor con las PCB recubiertas.

Protección de exceso de temperatura de termistor de motor (conforme a ATEX)

Detección de sobret temperatura mediante termistor. Se puede utilizar como disyuntor para motores con certificación ATEX.

La función de desconexión del termistor ha sido certificada por VTT** conforme a la directiva ATEX 94/9/EC.

Todas las funciones de seguridad de la tarjeta OPTAF se describen en este manual del usuario. La tarjeta opcional OPTAF contiene también dos relés de salida programables. (**Nota:** no forman parte de ninguna función de seguridad).

¡ATENCIÓN! La función STO no es lo mismo que una función de prevención de arranque inesperado. Para cumplir esos requisitos, se requieren componentes externos adicionales conformes a los estándares y requisitos de aplicación adecuados. Componentes externos necesarios pueden ser, por ejemplo:

- Interruptor bloqueable adecuado
- Un relé de seguridad que ofrezca función de reset

¡ATENCIÓN! Las funciones de seguridad de la tarjeta OPTAF no cumplen con la desconexión de emergencia estipulada en la norma EN 60204-1.

* IFA = Institut für Arbeitsschutz der Deutsche Gesetzlichen Unfallversicherung, Alemania

** VTT = Centro de investigación técnica de Finlandia

**Danfoss A/S**

DK-6430 Nordborg
Dinamarca
N.º CVR: 20 16 57 15

Teléfono: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE LA UE

Danfoss A/S Vacon Ltd

declara bajo nuestra responsabilidad que

Nombre del producto	Tarjeta opcional Vacon OPT-AF para uso con la tarjeta de control Vacon NXP en los productos de la familia NX
Identificación del producto	Tarjeta opcional OPT-AF, VB00328H (o revisión más nueva) Tarjeta de control NXP, VB00761B (o revisión más nueva)
Funciones de seguridad del producto	Desactivación de par de seguridad, parada de seguridad 1 (especificada en EN 61800-5-2:2007)

satisface todos los requisitos relevantes para componentes de seguridad de la Directiva de la CE sobre maquinaria 2006/42/EC.

Organismo notificado que realizó el examen CE de tipo:

IFA: Instituto de Seguridad y Salud Ocupacional del Seguro Social Alemán de Accidentes
Pruebas y organismo de certificación en BG-PRÜFZERT
Alte Heerstraße 111
D-53757 Sankt Augustin, Alemania
Organismo notificado europeo, número de identificación 0121, número de certificado IFA: IFA 1001221

Se utilizaron los estándares y especificaciones técnicas a los que se hace referencia a continuación:

- EN ISO 13849-1:2006
Seguridad de maquinaria – Partes relacionadas con la seguridad de los sistemas de control. Parte 1: Principios generales para el diseño.
- EN ISO 13849-2:2006
Seguridad de maquinaria – Partes relacionadas con la seguridad de los sistemas de control. Parte 2: Validación.
- EN 60204-1:2006
Seguridad de maquinaria – Equipos eléctricos de máquinas – Parte 1: requisitos generales.
- EN 61800-5-2:2007
Accionamientos eléctricos de potencia de velocidad variable – Parte 5-2: Requisitos de seguridad – Funcional.
- IEC 61508:2000
Seguridad funcional de sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad – Partes 1-7.
- EN 62061:2005
Seguridad de maquinaria – Seguridad funcional de sistemas de control eléctricos, electrónicos y electrónicos programables.

Fecha 15-04-2016	Emitido por Firma  Nombre: Kimmo Syvänen Cargo: Director, Convertidores Premium	Fecha 15-04-2016	Aprobado por Firma  Nombre: Timo Kasi Cargo: VP, Centro de diseño de Finlandia e Italia
---------------------	---	---------------------	---

Danfoss solo da fe de la exactitud de la versión en inglés de esta declaración. En caso de que la declaración se traduzca a otro idioma, el traductor implicado será responsable de la exactitud de la traducción.

<p>Certificado N.º IFA 1501228 Fecha 03-11-2015</p>



Organismo notificado europeo
N.º 0121

Traducción En todos los casos, tendrá prevalencia el original en alemán.

Certificado de examen de tipo CE

Nombre y dirección del
titular del certificado
(cliente): Vacon Plc
Runsorintie 7
65380 Vaasa
FINLANDIA

Designación de producto: **Convertidor de frecuencia con función de seguridad integrada**

Tipo: Tipo serie NX (ver anexo)

Prueba basada en: - DIN EN 61800-5-1:2008-04 - DIN EN ISO 13849-1:2008-12
- DIN EN 61800-5-2:2008-04 - DIN EN ISO 13849-2:2013-02

Informe de prueba: N.º 2015 21579 del 28-10-2015

Detalles adicionales: Propósito original:
Implementación de las funciones de seguridad
"Par de seguridad desactivado" (STO) y "Paro de seguridad 1" (SS1)

Observaciones:
Los convertidores de frecuencia de la serie NX cumplen con los requisitos de las regulaciones de prueba.
La función de seguridad integrada, "Par de seguridad desactivado" (STO), cumple con los requisitos de SIL 2, de acuerdo con DIN EN 61800-5-2, y de la categoría 3 y PL d, de acuerdo con DIN EN ISO 13849-1.
Con el cableado correcto según el manual de usuario de un relé de seguridad externo adecuado, también es aplicable a "SSI".

Este Certificado de examen de tipo CE reemplaza el Certificado de prueba de tipo EC N.º IFA 1001221 del 27-08-2010.

El tipo examinado cumple con las estipulaciones establecidas en la Directiva 2006/42/EC
(Maquinaria).

El presente certificado es válido hasta el: **02-11-2020**

Las estipulaciones adicionales relativas a la validez, la extensión de la validez y otras condiciones se establecen en las Reglas de procedimiento para pruebas y certificación.

r/ae
P. Paszkiewicz

Dr. rer. nat. Peter Paszkiewicz
Responsable del organismo de pruebas y certificación

R. Apfeld

Dipl.-Ing. Ralf Apfeld
Oficial de certificación

PZB02E Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) e.V.
11.14 Spitzenverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften
und der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand
Vereinsregister-Nr. VR 751 B, Amtsgericht Charlottenburg

Institut für Arbeitsschutz der DGUV (IFA)
Prüf- und Zertifizierungsstelle im DGUV Test
Alte Heerstraße 111 • 53754 Sankt Augustin • Deutschland
Telefon: +49 (0) 22 41 2 31-2751 • Fax: +49 (0) 22 41 2 31-22 34





1. **EU-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE**
2. **Equipment or Protective System Intended for use in Potentially explosive atmospheres Directive 2014/34/EU**
3. Reference: **VTT 06 ATEX 048X Issue 4**
4. Equipment: **Thermal motor protection system for inverter drives**
Certified types: **OPT-AF and OPT-BJ**
5. Manufactured by: **Vacon Ltd**
6. Address: **Runsorintie 7
FI-65380 VAASA
Finland**
7. This equipment or protective system and any acceptable variations thereto are specified in the schedule and possible supplement(s) to this Certificate and the documents therein referred to.
8. VTT Expert Services Ltd, notified body number 0537, in accordance with Article 21 of the Directive 2014/34/EU of February 2014, certifies that this equipment or protective system has been found to comply with the Essential Health and Safety Requirements relating to the design and construction of equipment and protective system intended for use in potentially explosive atmospheres given in Annex II to the Directive.

The examination and test results are recorded in confidential report no. VTT-S-05774-06.
9. Compliance with the Essential Health and Safety Requirements has been assured by using standards:

EN ISO 13849-1 (2008) + AC:2009
EN ISO 13849-2 (2013)
EN 60079-14 (2014)
EN 61508-1 (2010)
EN 50495 (2010)



10. If the sign "X" is placed after the certificate number, it indicates that the equipment or protective system is subject to special conditions for safe use specified in the schedule to this certificate.
11. This EC-Type examination certificate relates only to the design, examination and tests of the specified equipment or protective system in accordance to the directive 2014/34/EU. Further requirements of the Directive apply to the manufacturing process and supply of this equipment or protective system. These are not covered by this certificate.
12. The marking of the equipment or protective system shall include the following:



II (2) GD

Espoo 28.4.2017
VTT Expert Services Ltd



Juho Pörhönen
Expert



Risto Sulonen
Product Manager

Certificate without signatures shall not be valid.
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.



SCHEDULE TO EU-TYPE
EXAMINATION CERTIFICATE
VTT 06 ATEX 048X Issue 4

1 (2)

-
13. **Schedule**
14. **EU-TYPE EXAMINATION CERTIFICATE VTT 06 ATEX 048X Issue 4**
15. **Description of Equipment**
- Thermal motor protection system consist one safe disable & ATEX option board with possibility to connect to temperature sensor (PTC). The temperature sensor is not included in this certificate. The ATEX safety function may be used with all Vacon 100 and NX drives.
- Documents specifying the equipment:
- OPT-AF: Prevention of Unexpected Start Up ; SC00328 J
EC Type-Examination Certificate IFA1501228 (dated 2015-11-03) by IFA
- OPT-BJ: STO option board; SC01380, rev C.01
EC Type-Examination Certificate 01/205/5216.02/15 (dated 2015-09-22) by TÜV Rheinland
16. **Report No. VTT-S-05774-06**
17. **Special conditions for safe use**
- The allowed ambient temperature range is -10°C...+50°C.
18. **Essential Health and Safety Requirements**
- Assessment using standards referred in point 9 have confirmed compliance with the Directive 2014/34/EU, Annex II and in particular point 1.5. The device themselves are to be installed outside potentially explosive atmospheres (article 1, section (b) of the Directive).

Certificate without signatures shall not be valid.
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.

Certificate history

Issue	Date	Report No.	Comment
-	19.6.2006	VTT-S-05774-06	Prime certificate
Supplement 1 and 2	26.6.2008 and 6.4.2010		The introduction of new revisions and STO function
1	26.4.2012	968/M 350.00/12	The introduction of M-Platform STO-function and changing equipment name and type designation. Updating the certificate with the latest edition of relevant standards
2	9.7.2012	-	The introduction the old type OPT-AF in the scope of the certificate.
3	8.1.2016	-	Constraining the references only to ATEX-relevant documents
4	28.4.2017	-	Updating the certificate to refer the new directive 2014/34/EU and latest version of relevant standards. Special conditions for safe use changed

Espoo 28.4.2017
VTT Expert Services Ltd



Juho Pörhönen
Expert



Risto Sulonen
Product Manager

Certificate without signatures shall not be valid.
This certificate, including the schedule, may only be reproduced in its entirety and without any change.

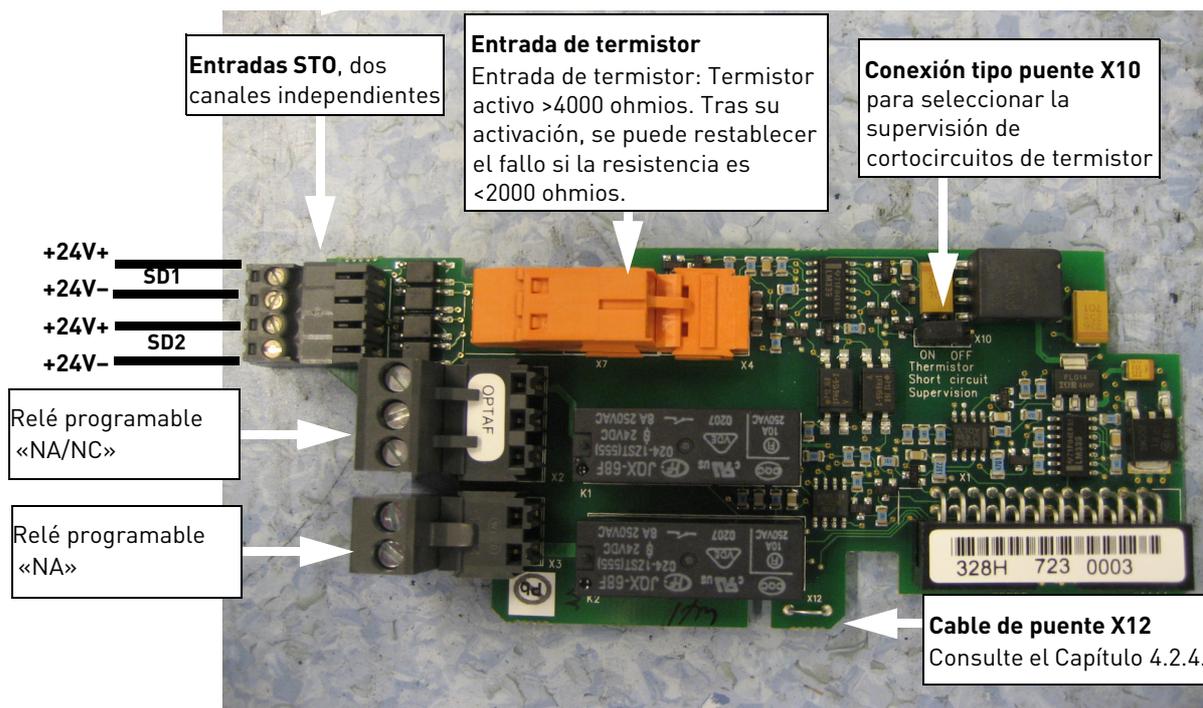
2. INSTALACIÓN DE LA TARJETA OPTAF

 NOTA	<p>ASEGÚRESE DE QUE EL CONVERTIDOR DE FRECUENCIA ESTÁ APAGADO ANTES DE CAMBIAR O AÑADIR UNA TARJETA OPCIONAL O DE BUS DE CAMPO.</p>
--	--

A	<p>Convertidor de frecuencia VACON® NXP con protección IP54.</p>	
B	<p>Retire la cubierta principal.</p>	
C	<p>Abra la cubierta de la unidad de control.</p>	

<p>D</p>	<p>Instale la tarjeta opcional OPTAF en la ranura B de la tarjeta de control del convertidor de frecuencia. Asegúrese de que la placa de conexión a tierra quede bien ajustada en la abrazadera.</p>	
<p>E</p>	<p>Instalación de los cables:</p> <p>Las funciones de seguridad STO y SS1 requieren el uso de prensaestopa para sellado de cable o prensacables para todos los cables de la unidad. Los prensaestopas o prensacables deben ser adecuados para el tipo y cantidad de cables utilizados y deberán cumplir los requisitos del grado de protección IP54.</p> <p>Consulte los tamaños de orificio de los cables de alimentación en el Manual de usuario. El tamaño del orificio es PG21 (28,3 mm) para los cables de control.</p>	
<p>F</p>	<p>Cierre la cubierta de la unidad de control y fije la cubierta principal. Antes de fijar la cubierta principal, compruebe que la junta protectora de la cubierta no esté dañada para las unidades IP54. Utilice un par de apriete de 0,9-1,1 Nm para los tornillos de la cubierta principal.</p>	

2.1 DISEÑO DE TARJETA OPTAF



11052_es.emf

Figura 1. El diseño de tarjeta OPTAF

2.2 DISEÑO DE LA TARJETA DE CONTROL VB00761

La revisión de la tarjeta de control VB00761 puede determinarse comprobando el adhesivo de la tarjeta.

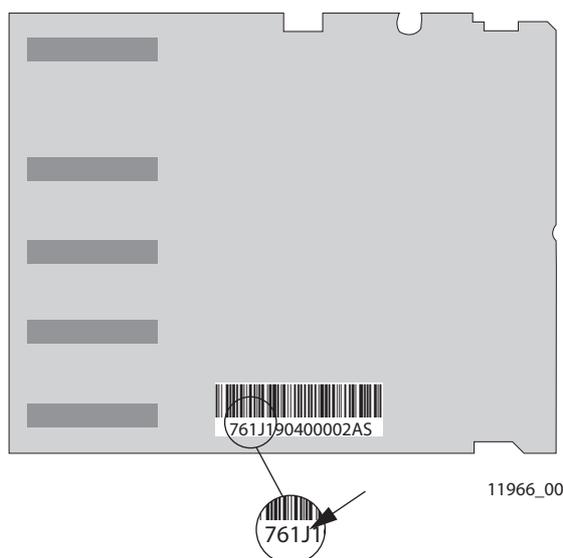


Figura 2. Diseño de la tarjeta de control VB00761

3. FUNCIONES DE SEGURIDAD STO Y SS1

En este capítulo se describirán las funciones de seguridad de la tarjeta opcional OPTAF, incluyendo los principios y datos técnicos, los ejemplos de cableado y la puesta en servicio.

¡ATENCIÓN! El diseño de sistemas relacionados con la seguridad requiere conocimientos y habilidades especiales. Solo se permite la instalación y configuración de la tarjeta OPTAF por parte de personal cualificado.

El uso de STO, SS1 u otras funciones de seguridad no garantiza por sí mismo la seguridad. Se requiere una evaluación de riesgos global para asegurarse de que el sistema puesto en servicio es seguro. Deben incorporarse correctamente a todo el sistema dispositivos de seguridad como la tarjeta OPTAF. Todo el sistema debe estar diseñado de acuerdo con todos los estándares relevantes del sector.

Normas como EN 12100 Parte 1, Parte 2 e ISO 14121-1 proporcionan métodos para diseñar maquinaria segura y realizar una evaluación de riesgos.

PRECAUCIÓN: La información de este manual proporciona consejos sobre el uso de las funciones de seguridad que ofrece la tarjeta opcional OPTAF junto con la tarjeta de control VACON® NXP. Esta información está de acuerdo con la práctica y las regulaciones aceptadas en el momento de su redacción. No obstante, el diseñador del producto/sistema final es responsable de garantizar que el sistema es seguro y que cumple las regulaciones relevantes.

PRECAUCIÓN: La tarjeta OPTAF y sus funciones de seguridad no aíslan eléctricamente la salida de la unidad de la alimentación de red. Si hay que realizar algún trabajo eléctrico en la unidad, el motor o el cableado del motor, la unidad debe aislarse totalmente de la alimentación de red, por ejemplo, utilizando un interruptor de desconexión de la alimentación externa. Consulte, por ejemplo, EN 60204-1 sección 5.3.

PRECAUCIÓN: Si se requiere la función de seguridad STO o SS1 en la instalación de DriveSynch, póngase en contacto con el distribuidor más cercano para obtener información adicional.

PRECAUCIÓN: En la aplicación LineSynch, el uso de la tarjeta OPTAF no satisfará las funciones de seguridad STO o SS1 mientras la unidad está en modo de derivación.

3.1 PRINCIPIO DE DESACTIVACIÓN DE PAR DE SEGURIDAD (STO)

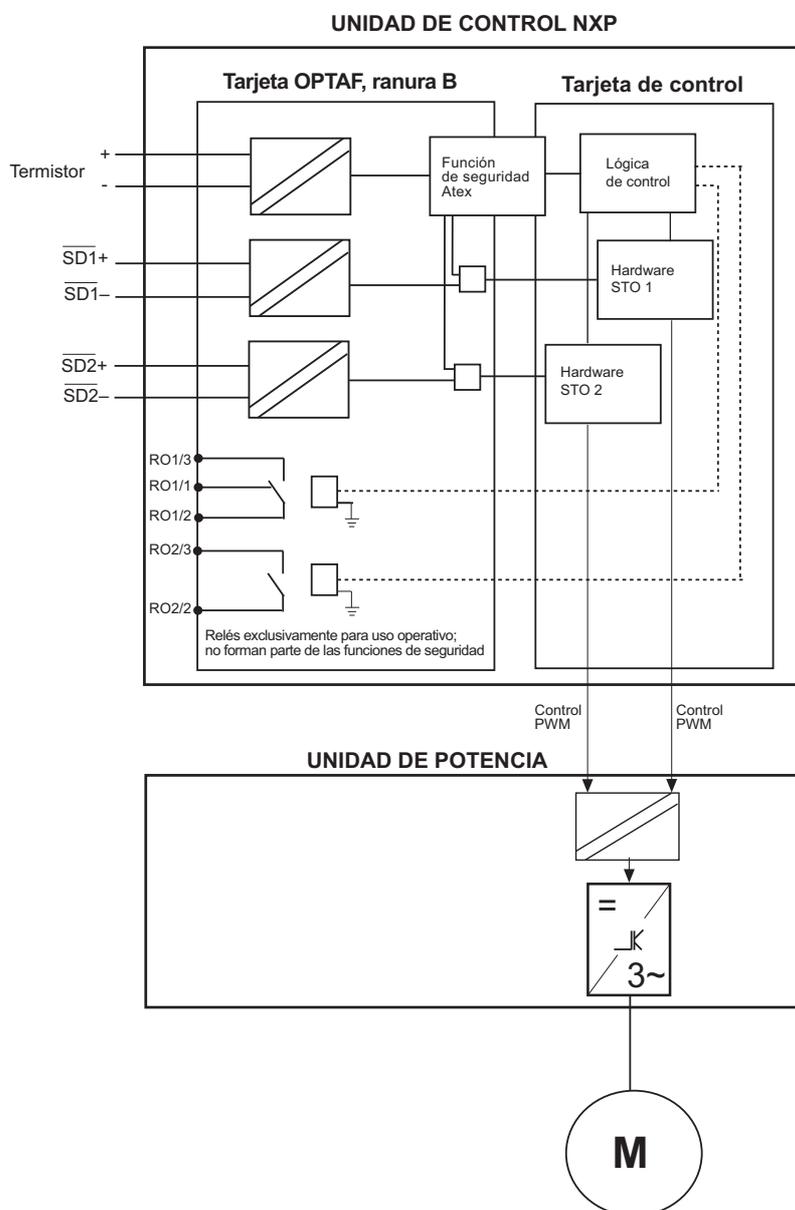
La función de seguridad STO de la tarjeta OPTAF permite desactivar la salida de la unidad para que esta no pueda generar par en el eje del motor. Para la función STO, la tarjeta OPTAF posee dos entradas separadas y aisladas galvánicamente: $\overline{SD1}$ y $\overline{SD2}$.

¡ATENCIÓN! Ambas entradas, $\overline{SD1}$ y $\overline{SD2}$, están normalmente cerradas para que la unidad esté en estado activo.

La función de seguridad STO se consigue desactivando la modulación del convertidor. La modulación de la unidad se desactiva a través de dos rutas independientes controladas por las entradas $\overline{SD1}$ y $\overline{SD2}$, de manera que un solo fallo en cualquiera de las piezas relacionadas con la seguridad no provoque la pérdida de la función de seguridad. Esto se consigue desactivando las salidas de señal de convertidor de puerta a la electrónica del convertidor. Las señales de salida del convertidor de puerta controlan el módulo IGBT. Cuando se desactivan las señales de salida de convertidor de puerta, el convertidor no genera par en el eje del motor. Consulte la Figura 3.

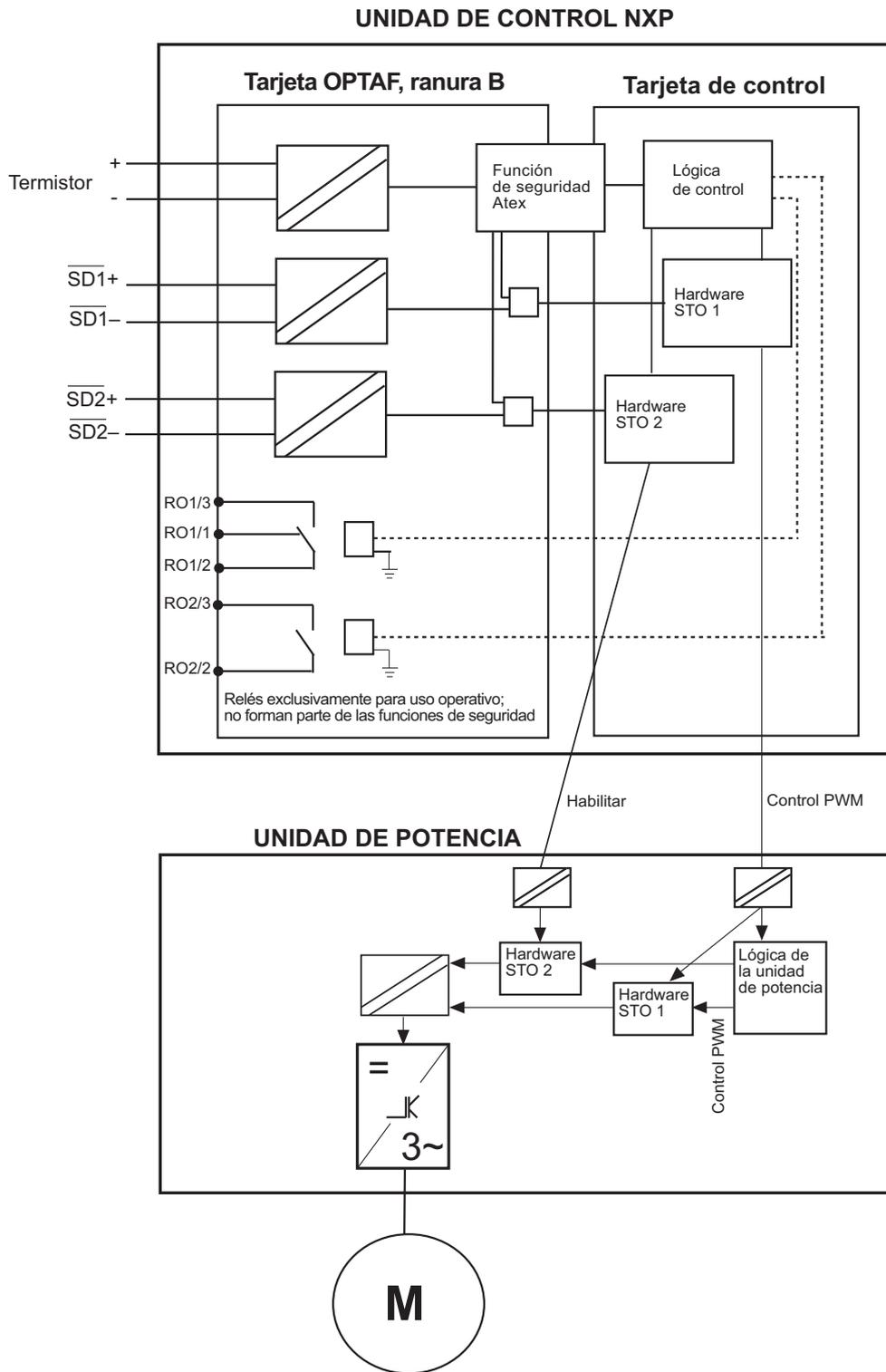
En unidades más grandes, la función de STO se amplía a la unidad de potencia. Consulte la Figura 4.

Si alguna de las entradas STO no está conectada a una señal de +24 V, la unidad no accederá al estado de MARCHA.



11053_es.eps

Figura 3. Principio de función de seguridad STO en el convertidor de frecuencia VACON® NXP con la tarjeta OPTAF

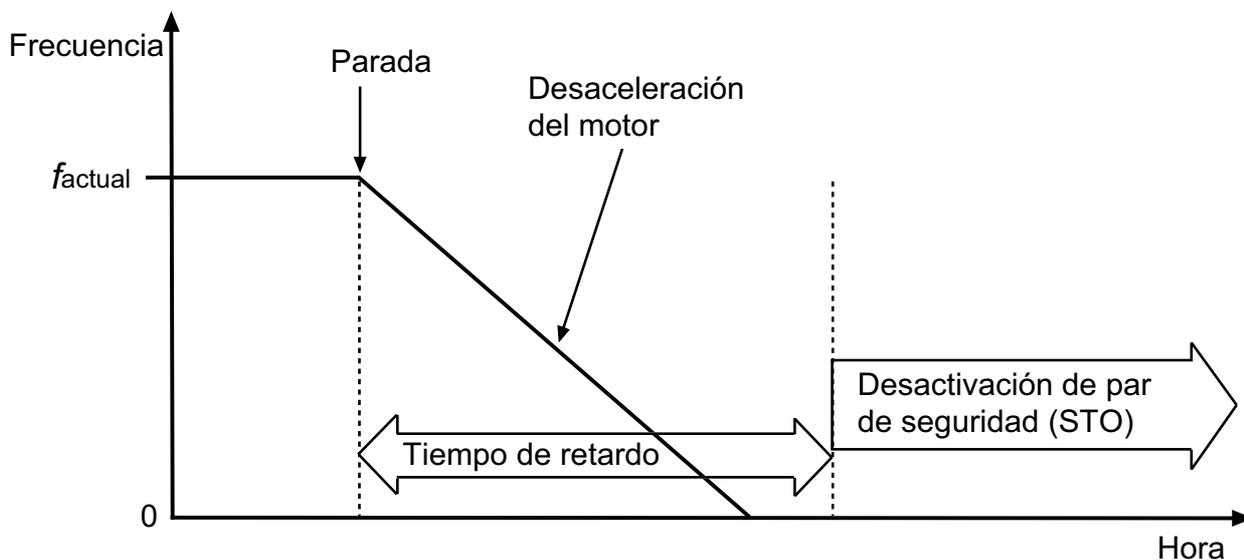


11970_es.eps

Figura 4. Principio de función de seguridad STO en el convertidor de frecuencia VACON® NXP con la tarjeta OPTAF, unidades FR9-FR14

3.2 PRINCIPIO DE PARADA DE SEGURIDAD 1 (SS1)

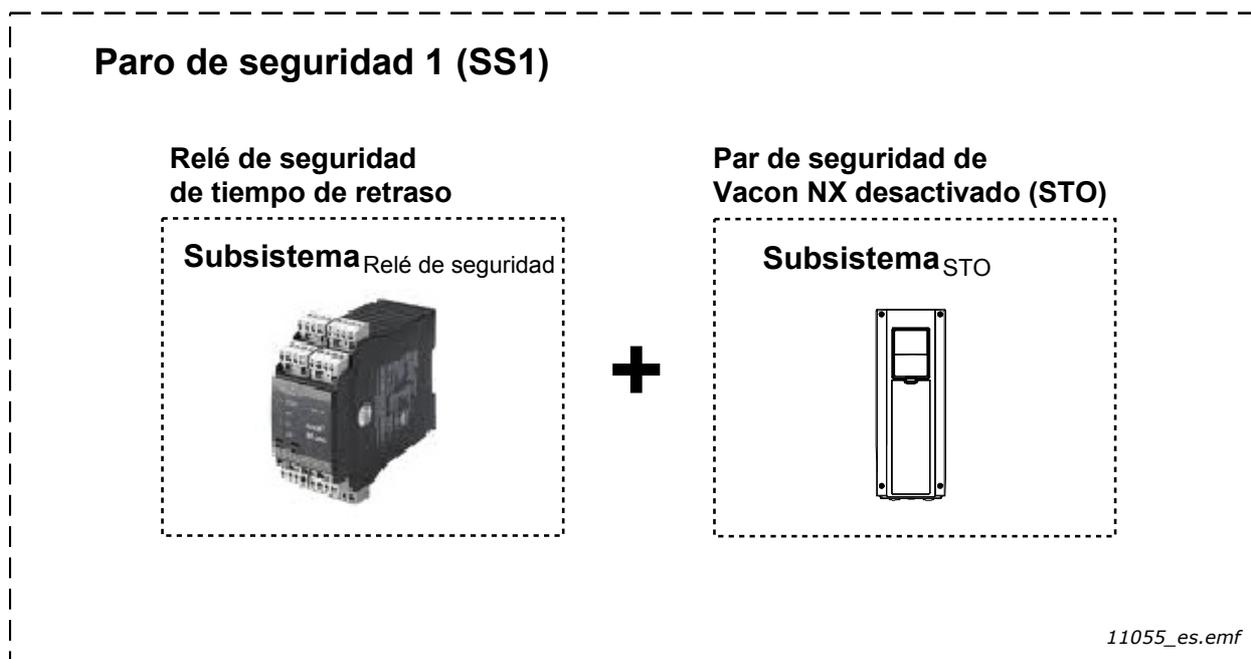
La función de seguridad Parada de seguridad 1 (SS1) inicia la desaceleración del motor y aplica la función STO tras un retardo de tiempo (definido por el usuario).



11054_es.emf

Figura 5. El principio de la Parada de seguridad 1 (EN 61800-5-2, SS1 tipo c)

La función de seguridad Parada de seguridad 1 (SS1) consiste en dos subsistemas relacionados con la seguridad, un relé de seguridad retardado y la función de seguridad STO. Estos dos subsistemas combinados componen la función de seguridad Parada de seguridad 1, como se muestra en la Figura 6.

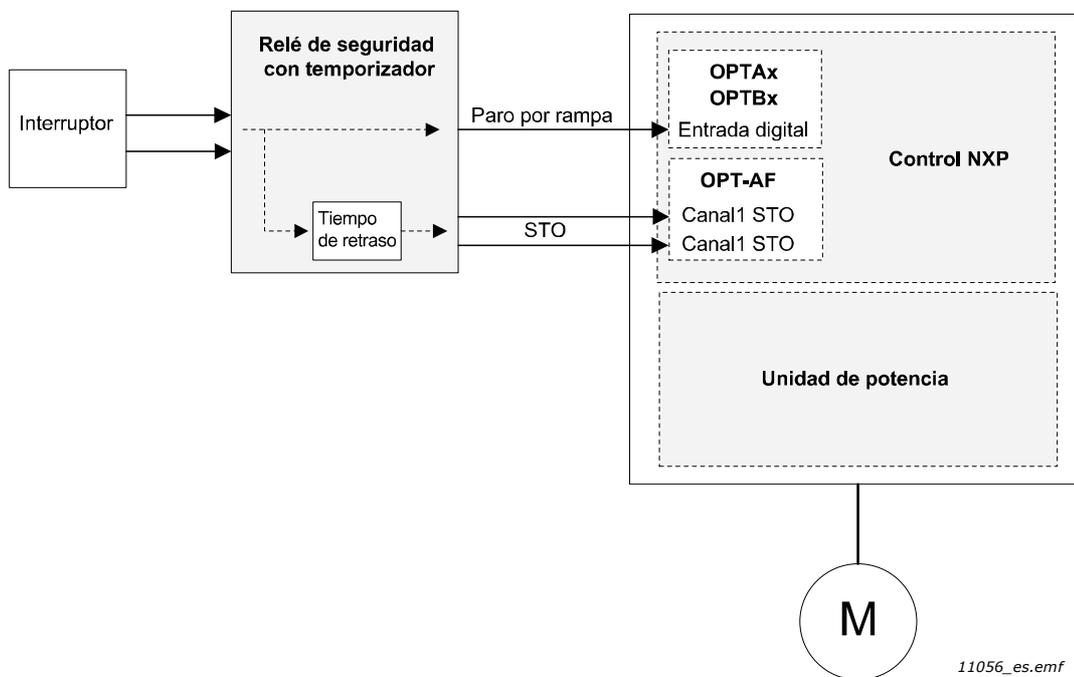


11055_es.emf

Figura 6. Función de seguridad Parada de seguridad 1 (SS1)

La Figura 7 muestra el principio de conexión de la función de seguridad Parada de seguridad 1.

- Las salidas de relé de seguridad retardado están conectadas a las entradas de STO.
- Una salida digital separada del relé de seguridad está conectada a una entrada digital general del convertidor VACON® NX. La entrada digital general se debe programar para detectar la orden de paro de unidad e inicia sin retardo de tiempo la función de parada de unidad (debe estar establecida como «parada por rampa») y provoca la desaceleración del motor.



11056_es.emf

Figura 7. El principio de conexión de Parada de seguridad 1 (SS1)

PRECAUCIÓN: El diseñador del sistema/usuario es responsable de comprender y establecer el retardo de tiempo del relé de seguridad, debido al hecho de que es dependiente del proceso/de la máquina.

- El retardo de tiempo se debe establecer con un valor mayor que el tiempo de desaceleración de la unidad. El tiempo de desaceleración del motor es dependiente del proceso/de la máquina.
- La función de parada de la unidad debe establecerse correctamente para el proceso o máquina.

Consulte el Capítulo 3.5.5 sobre la parametrización de la función Parada de seguridad 1 y el «Ejemplo 4» del Capítulo 3.4.4 sobre el cableado de la Parada de seguridad 1.

3.3 DATOS TÉCNICOS

3.3.1 TIEMPOS DE RESPUESTA

Función de seguridad	Tiempo de activación	Tiempo de desactivación
Desactivación de par de seguridad	<20 ms	1000 ms

Función de seguridad	Retardo de la señal de parada en la entrada del relé de seguridad hasta la activación de paro en rampa	Retardo de tiempo para la desactivación del par de seguridad (STO)
Parada de seguridad 1 (SS1)	Retardo de relé de seguridad + tip. 20 ms (unidad) ¡ATENCIÓN! Depende del software de aplicación de la unidad. Consulte el manual de usuario de la aplicación utilizada.	Depende del proceso del sistema. Configurable por el usuario a través del temporizador del relé de seguridad.

3.3.2 NIVELES DE TENSIÓN DE ENTRADA

La polaridad invertida aplicada en los terminales de entrada de STO no provoca la desactivación de la función de STO. El funcionamiento de la tarjeta OPTAF no sufrirá interferencias por los pulsos de prueba que el actuador de seguridad conectado genera en las líneas de STO, siempre que los pulsos de prueba cumplan unos requisitos determinados. Consulte los capítulos 3.3.3 y 3.3.4 para obtener detalles.

Tabla 2. Datos de entrada de seguridad

Elemento técnico o función	Mínima	Típica	Máxima
Tensión de entrada (lógica 1)	11 V	24 V	30 V
Tensión de entrada (lógica 0)	-3 V	0 V	3 V
Intensidad de entrada (lógica 1)	4 mA	10 mA	14 mA
Intensidad de entrada (lógica 0)	-1 mA		1 mA
Resistencia de entrada	2,5 kΩ		
Aislamiento galvánico	Sí		
Protección contra cortocircuitos	Sí		
Tiempo de discrepancia permitido de las entradas físicas			5 s

3.3.3 CAPACIDAD DE FILTRADO DE PULSO DE PRUEBA OSCURO EXTERNO

Para reconocer los cortocircuitos de las líneas de STO a las fuentes de alimentación o conexión de toma a tierra, algunos PLC prueban sus salidas pulsando la salida de un nivel alto a bajo durante cortos períodos de tiempo cuando la función STO está desactivada. Estos pulsos se conocen como «pulsos de prueba oscuros». Para evitar que estos pulsos de prueba generen indicaciones de fallo falsas, los pulsos de prueba oscuros se filtran en las entradas de STO en la OPTBJ. Si se superan los valores específicos de la tensión de entrada para las duraciones de los pulsos de prueba oscuros, es posible que el convertidor indique un fallo de diagnóstico de STO o que se active la función STO. La duración del pulso de prueba oscuro utilizada siempre debe ser inferior que la duración de resistencia de pulso mínima especificada. Los límites para la duración del pulso de prueba, la frecuencia y el período se indican en la Tabla 3. El tiempo de filtro se basa en hardware y no puede ajustarse. El filtrado de pulso de prueba oscuro externo se incluye en las tarjetas VB00761 a partir de la revisión J. Consulte el Capítulo 2.2 para identificar la revisión de la tarjeta.

Tabla 3. Características de los pulsos

Características de los pulsos	Pulso de prueba oscuro	Pulso de prueba claro
Duración del pulso de prueba	<1 ms (24 V)	<1 ms (24 V)
Período	>20 ms	>20 ms
Frecuencia	<50 Hz	<50 Hz

3.3.4 CAPACIDAD DE FILTRADO DE PULSO DE PRUEBA CLARO EXTERNO

Para verificar las capacidades de conmutación de los interruptores de las líneas de STO, algunos actuadores de seguridad prueban sus salidas pulsando la salida de un nivel bajo a alto durante cortos períodos de tiempo cuando la función STO está activada. Estos pulsos se conocen como «pulsos de prueba claros». Las características de los pulsos permitidas se presentan en la Tabla 3.

Para evitar que los pulsos de prueba generen órdenes de desactivación de STO falsas o indicaciones de fallo falsas, la conexión utilizada no debe crear una ruta de intensidad a través de las entradas de STO. Solo se permite 1 ejemplo de conexión. Consulte los ejemplos de conexión del Capítulo 3.5.1. Solo se puede probar un interruptor a la vez.



PRECAUCIÓN: Al usar una conexión que no sea «Ejemplo de conexión 1» con la función de pulso de prueba claro, la estructura de pulso prohibida o probando ambos interruptores (SW P y SW M) al mismo tiempo, puede ser que el convertidor entre en estado listo aunque debería estar activada la función de STO. Esto puede causar una rotación accidental del eje del motor. Consulte los ejemplos de conexión del capítulo 4.2.1.

3.3.5 CONEXIONES

Además de las entradas de STO, la tarjeta contiene una entrada de termistor. Si no se usa, se debe desactivar. La entrada de termistor se desactiva realizando un cortocircuito en los terminales y estableciendo la conexión tipo puente X10 en estado «OFF». El funcionamiento y las instrucciones de la entrada de termistor se encuentran en el Capítulo 4.

Terminales de E/S para OPTAF

Tabla 4. Terminales de E/S de la tarjeta OPTAF

Terminal	Referencia de parámetro en teclado y NCDriver	Información técnica
1 SD1+	DigIN:B.2	Entrada de STO aislada 1 +24 V
2 SD1-		GND virtual 1
3 SD2+	DigIN:B.3	Entrada de STO aislada 2 +24 V
4 SD2-		GND virtual 2
21 R01/normalmente cerrado	DigOUT:B.1	Salida de relé 1 (NA/NC) *
22 R01/común		Capacidad de conmutación 24 V CC / 8 A
23 R01/normal abierto		250 V CA/8 A 125 V CC/0,4 A
		Carga mín. de interrupción 5 V/10 mA

Tabla 4. Terminales de E/S de la tarjeta OPTAF

Terminal		Referencia de parámetro en teclado y NCDrive	Información técnica
25	R02/común	DigOUT:B.2	Salida de relé 2 (NO) * Capacidad de conmutación 24 VCC/8 A 250 V CA/8 A 25 V CC/0,4 A Carga mín. de interrupción 5 V/10 mA
26	R02/normal abierto		
28	TI1+	DigIN:B.1	Entrada del termistor; R _{alarma} >4,0 kΩ (PTC) Tensión máx. = 10 V Intensidad máx. = 6,7 mA
29	TI1-		

* Si se utilizan 230 V CA como tensión de control de los relés de salida, los circuitos de control deben alimentarse con un transformador de aislamiento separado para limitar la corriente de cortocircuitos y picos de sobretensión. Esto se hace para evitar que los contactos de relé se suelden. Consulte la norma EN 60204-1, apartado 7.2.9.

Tabla 5. Tabla verdadero-falso de la función STO

V _{SD1+} -V _{SD1-}	V _{SD2+} -V _{SD2-}	Estado de STO
0 V CC	0 V CC	STO activa
24 V CC	0 V CC	Fallo de diagnóstico de STO y activación de STO. El fallo se activa después de que las entradas se hayan encontrado en diferentes estados durante >5000 ms.
0 V CC	24 V CC	Fallo de diagnóstico de STO y activación de STO. El fallo se activa después de que las entradas se hayan encontrado en diferentes estados durante >5000 ms.
24 V CC	24 V CC	STO inactiva

3.3.6 DATOS DE SEGURIDAD CONFORMES A LA NORMA

Datos de seguridad de la desactivación de par de seguridad (STO)

Estándar	Revisión F y posteriores de la tarjeta de control VB00761 (todos los tamaños de bastidor)	Revisión G y posteriores de la tarjeta de control VB00761 (FR4-FR8)	Revisión G y posteriores de la tarjeta de control VB00761, con nuevas unidades de potencia* (FR9-FR14)
EN 61800-5-2:2007	SIL 2 PFH = 2,98 × 10 ⁻⁹ /hora Estructura de canal dual	SIL 3 PFH = 2,70 × 10 ⁻⁹ /hora Estructura de canal dual	SIL 3 PFH = 3,4 × 10 ⁻⁹ /hora Estructura de canal dual
EN 62061:2005	SIL CL 2 PFH = 2,98 × 10 ⁻⁹ /hora Estructura de canal dual	SIL CL 3 PFH = 2,70 × 10 ⁻⁹ /hora Estructura de canal dual	SIL CL 3 PFH = 3,4 × 10 ⁻⁹ /hora Estructura de canal dual

EN/ISO 13849-1:2006	PL d MTTF _d = 828 años CC _{avg} = bajo PFH = 2,8 × 10 ⁻⁹ /hora Categoría 3	PL e MTTF _d = 1918 años CC _{avg} = bajo PFH = 2,70 × 10 ⁻⁹ /hora Categoría 3	PL e MTTF _d = 1203 años CC _{avg} = bajo PFH = 3,4 × 10 ⁻⁹ /hora Categoría 3
CEI 61508:2000 Modo de alta demanda	SIL 2 PFH = 2,98 × 10 ⁻⁹ /hora Estructura de canal dual	SIL 3 PFH = 2,70 × 10 ⁻⁹ /hora Estructura de canal dual	SIL 3 PFH = 3,4 × 10 ⁻⁹ /hora Estructura de canal dual
CEI 61508:2000 Modo de baja demanda	SIL 2 PFD _{avg} = 2,61 × 10 ⁻⁴ T _M = 20 años Estructura de canal dual	SIL 3 PFD _{avg} = 2,30 × 10 ⁻⁴ T _M = 20 años Estructura de canal dual	SIL 3 PFD _{avg} = 2,9 × 10 ⁻⁴ T _M = 20 años Estructura de canal dual

* Consulte el Capítulo 3.5.7.

Datos relacionados con la seguridad de Parada de seguridad (SS1)

La función de seguridad SS1 consta de dos subsistemas con distintos datos relacionados con la seguridad.

El subsistema compuesto por el relé de seguridad retardado está fabricado por PHOENIX CONTACT y es del tipo:

- PSR-SCP-24DC/ESD/5X1/1X2/300 o
- PSR-SPP-24DC/ESD/5X1/1X2/300

Consulte el manual del usuario del fabricante (por ID «2981428» o «2981431») para ver más información sobre el relé de seguridad de retardo de tiempo.

Datos relacionados con la seguridad de los modelos PSR-SC/PP-24DC/ESD/5X1/1X2/300 extraídos del manual del usuario y el certificado:

CEI 61 508	SIL 2
EN 62061	SIL CL 2
DIN EN/ISO 13849-1	PL d Categoría 3
PFH	1,89 × 10 ⁻⁹ /hora

Subsistema_{Relé de seguridad}

Datos relacionados con la seguridad del modelo VACON® NX STO:

EN 61800-5-2:2007	SIL 3
EN 62061:2005	SIL CL 3
CEI 61508:2000	SIL 3
DIN EN/ISO 13849-1:2006	PL e Categoría 3
PFH	2,70 × 10 ⁻⁹ /hora

Subsistema_{NX STO}

+

Datos relacionados con la seguridad de Parada de seguridad 1 (SS1)

→	EN 61800-5-2:2007	SIL 2
	EN 62061:2005	SIL CL 3
	CEI 61508:2000	SIL 2
	DIN EN/ISO 13849-1:2006	PL d Categoría 3
	PFH	$4,59 \times 10^{-9}$ /hora

- Para combinar los dos subsistemas, el nivel de integridad de seguridad máximo o el nivel de rendimiento alcanzado es el más bajo del subsistema.
 - SIL 2 o PL d
 - El valor PFH para una función de seguridad de subsistemas combinados es la suma de los valores PFH de todos los subsistemas.
- $$PFH_{SS1} = PFH_{\text{Relé de seguridad}} + PFH_{NX\ STO} = 1,89 \times 10^{-9} / \text{hora} + 2,70 \times 10^{-9} / \text{hora} = 4,59 \times 10^{-9} / \text{hora}$$
- El resultado está dentro de los requisitos de SIL 2 o PL d (PFH está incluso dentro de los requisitos de SIL 3/PL e).

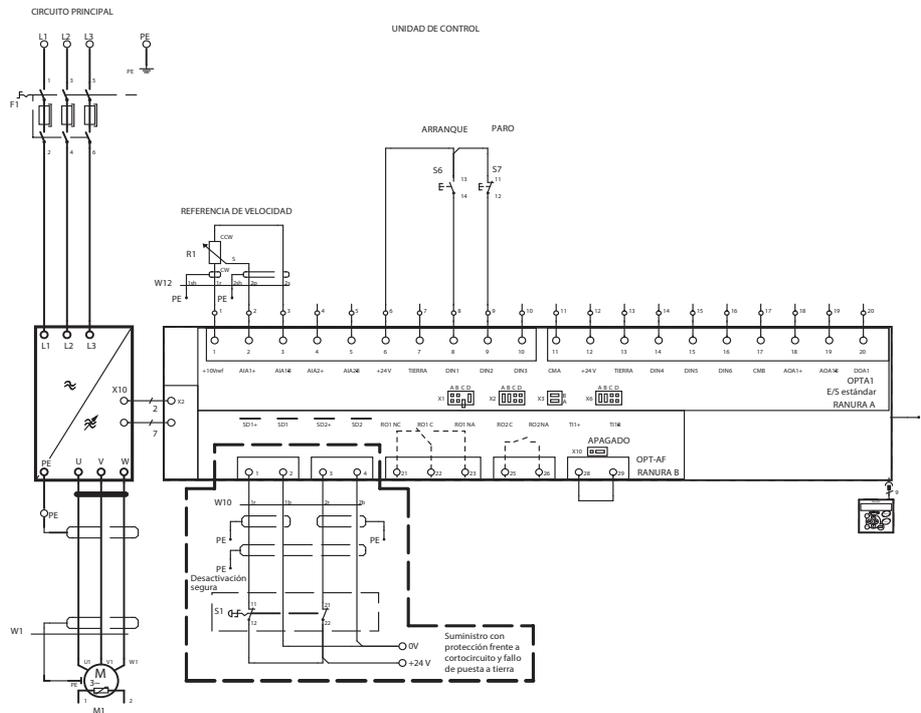
Abreviaturas o definiciones de parámetros de seguridad

SIL	Safety Integrity Level (Nivel de integridad de seguridad)
PL	Performance Level (Nivel de rendimiento)
PFH	Probability of a dangerous random hardware Failure per Hour (Probabilidad de Fallo de hardware aleatorio peligroso por Hora)
Categoría	Arquitectura designada para una función de seguridad (de EN ISO 13849-1:2006)
PFD_{AVG}	La probabilidad media de fallo (de hardware aleatorio) bajo demanda
T_M	Mission time (Tiempo de misión)

3.4 EJEMPLOS DE CABLEADO

Los ejemplos de este capítulo muestran los principios básicos para cablear la tarjeta OPTAF. Se deben seguir siempre las normas y los reglamentos locales en el diseño final.

3.4.1 EJEMPLO 1: TARJETA OPTAF SIN RESTABLECIMIENTO PARA LA FUNCIÓN DE DESACTIVACIÓN DE PAR DE SEGURIDAD (STO)



11057_es.emf

Figura 8. Ejemplo 1

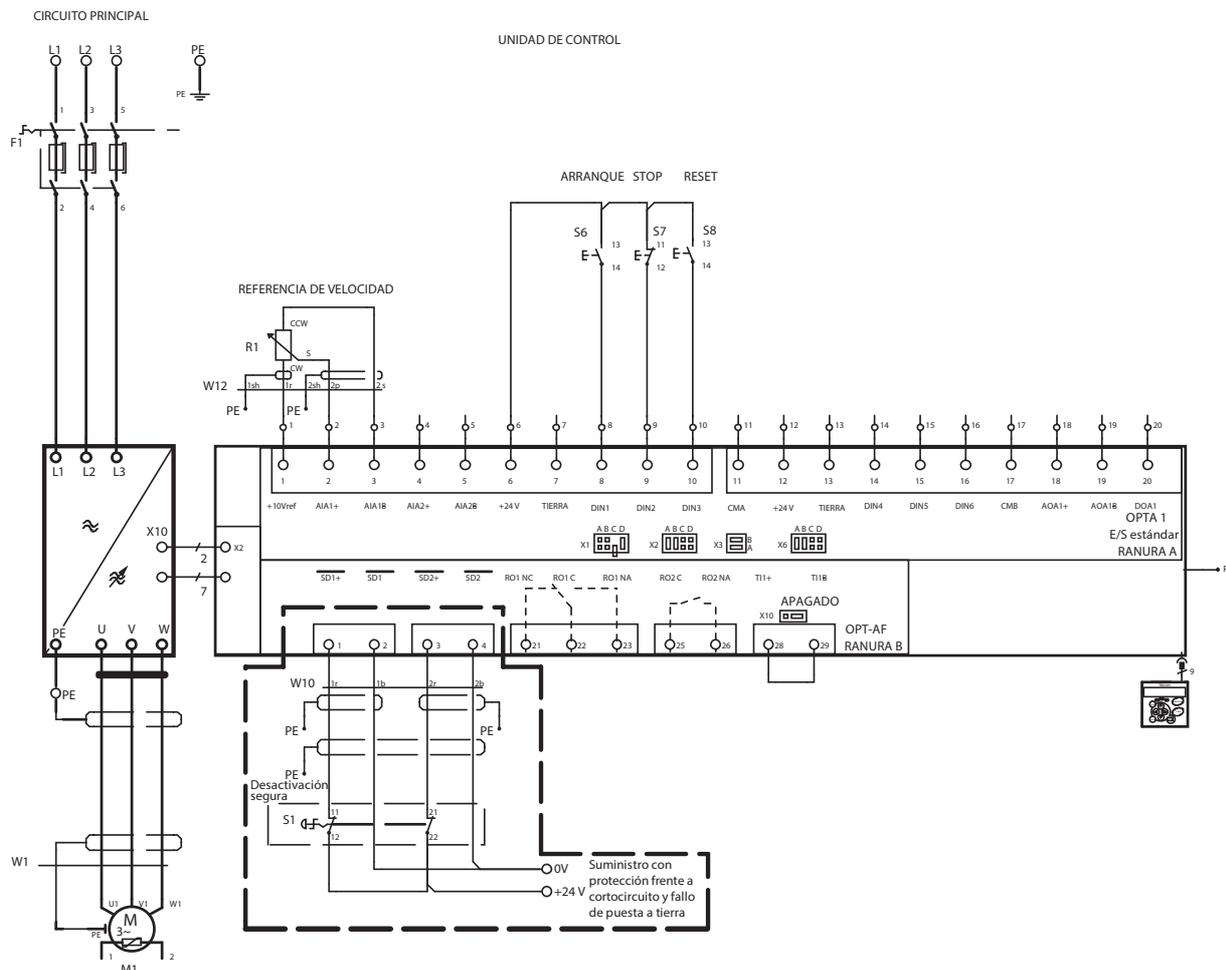
La Figura 8 muestra un ejemplo de conexión de tarjeta OPTAF para la función de desactivación de par de seguridad sin restablecimiento. El interruptor S1 se conecta con 4 cables a la tarjeta OPTAF como se muestra en la ilustración.

La fuente de alimentación a S1 puede provenir de la tarjeta OPT-A1 (contactos de conector 6 y 7 en la Figura 8) o también puede ser externa.

Cuando el interruptor S1 está activado (contactos abiertos), la unidad pasará a estado STO y el motor (si está en marcha) parará por inercia. La unidad indicará: «A30 SafeTorqueOff».

Cuando el conmutador S1 se libera (contactos cerrados), la unidad vuelve al estado listo. El motor puede entonces funcionar con una orden de marcha válida.

3.4.2 EJEMPLO 2: TARJETA OPTAF CON RESTABLECIMIENTO PARA LA DESACTIVACIÓN DE PAR DE SEGURIDAD (STO) O LA CATEGORÍA DE PARADA 0 DE LA NORMA EN 60204-1.



11058_es.emf

Figura 9. Ejemplo 2

La Figura 9 presenta un ejemplo de conexión de la tarjeta OPTAF para la función de seguridad STO con restablecimiento. El interruptor S1 se conecta con 4 cables a la tarjeta OPTAF como se muestra en la ilustración. La entrada digital 3 (DIN3), por ejemplo, está cableada para la función de reset de fallo. La función de reset se puede programar en cualquiera de las entradas digitales disponibles. La unidad se debe programar para que genere un fallo en estado STO.

La fuente de alimentación a S1 puede provenir de la tarjeta OPT-A1 (contactos de conector 6 y 7 en la Figura 8) o también puede ser externa.

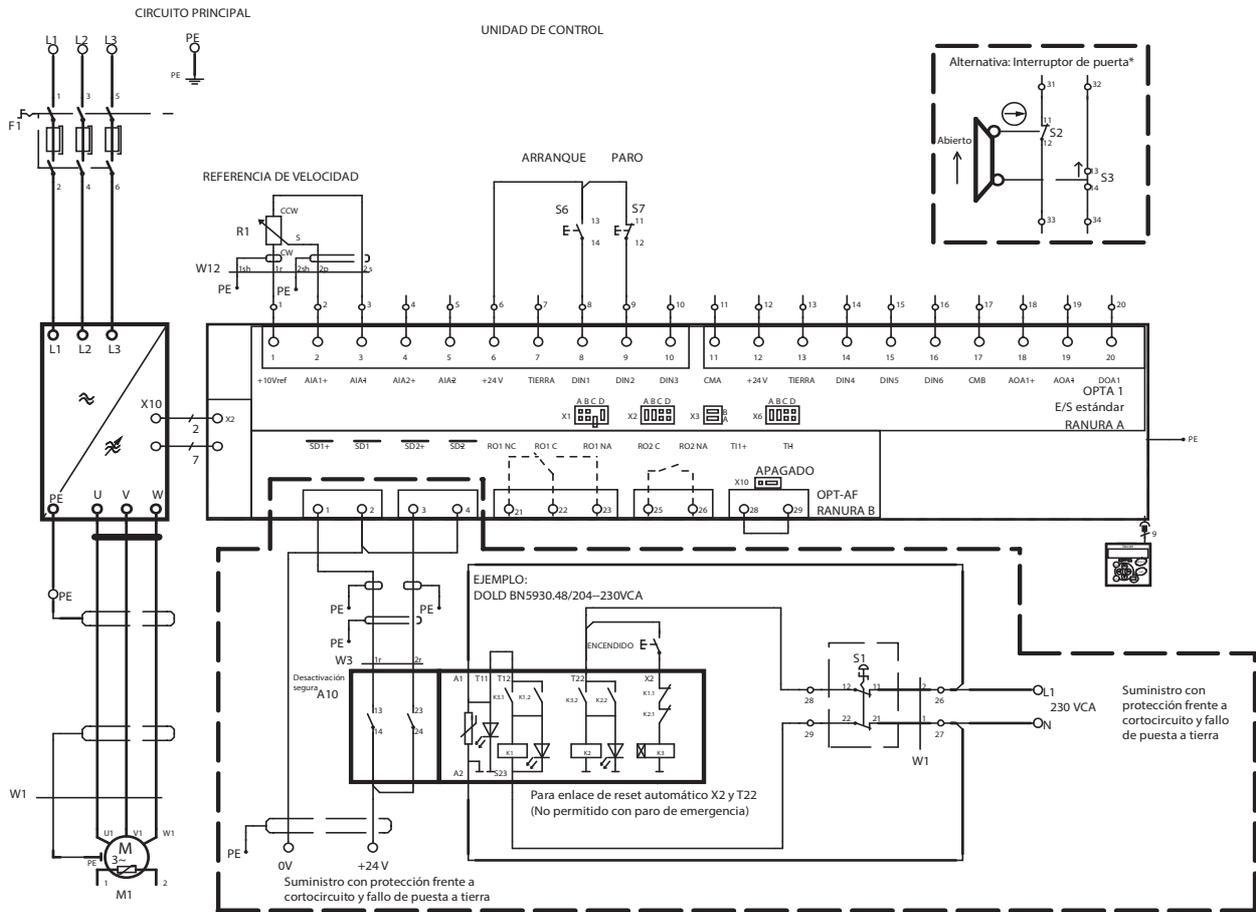
Cuando el interruptor S1 está activado (contactos cerrados), la unidad pasará a estado STO y el motor (si está en marcha) parará por inercia. La unidad indicará: «F30 SafeTorqueOff».

Para volver a poner el motor en marcha, se realiza la siguiente secuencia.

- Liberar interruptor S1 (contactos cerrados). El hardware está ahora activado pero la unidad sigue mostrando el fallo «F30 SafeTorqueOff».
- Comprobar la liberación del interruptor mediante la función de reset sensible a flanco. El convertidor vuelve al estado listo.
- Si se proporciona una orden de marcha válida, el motor empezará a funcionar.

¡ATENCIÓN! Para la parada de emergencia EN 60204-1 conforme a la categoría de parada 0, utilice el botón de parada de emergencia.

3.4.3 EJEMPLO 3: TARJETA OPTAF CON MÓDULO DE RELÉ DE SEGURIDAD EXTERNO CON O SIN RESTABLECIMIENTO PARA LA FUNCIÓN DE DESACTIVACIÓN DE PAR DE SEGURIDAD (STO) O PARA LA CATEGORÍA DE PARADA 0 DE LA NORMA EN 60204-1.



11059_es.emf

Figura 10. Ejemplo 3

La Figura 10 presenta un ejemplo de conexión de la tarjeta OPTAF para la función de seguridad STO con módulo de relé de seguridad externo y sin restablecimiento.

El módulo de relé de seguridad externo está conectado al interruptor S1. La fuente de alimentación utilizada para el interruptor S1 es de 230 V CA para el ejemplo. El módulo de relé de seguridad se conecta a la tarjeta OPTAF con 4 cables como se muestra en la Figura 10.

Cuando el interruptor S1 está activado (contactos abiertos), la unidad pasará a estado STO y el motor (si está en marcha) parará por inercia. La unidad indicará: «A30 SafeTorqueOff».

Cuando el conmutador S1 se libera (contactos cerrados), la unidad vuelve al estado listo. El motor puede entonces funcionar con una orden de marcha válida.

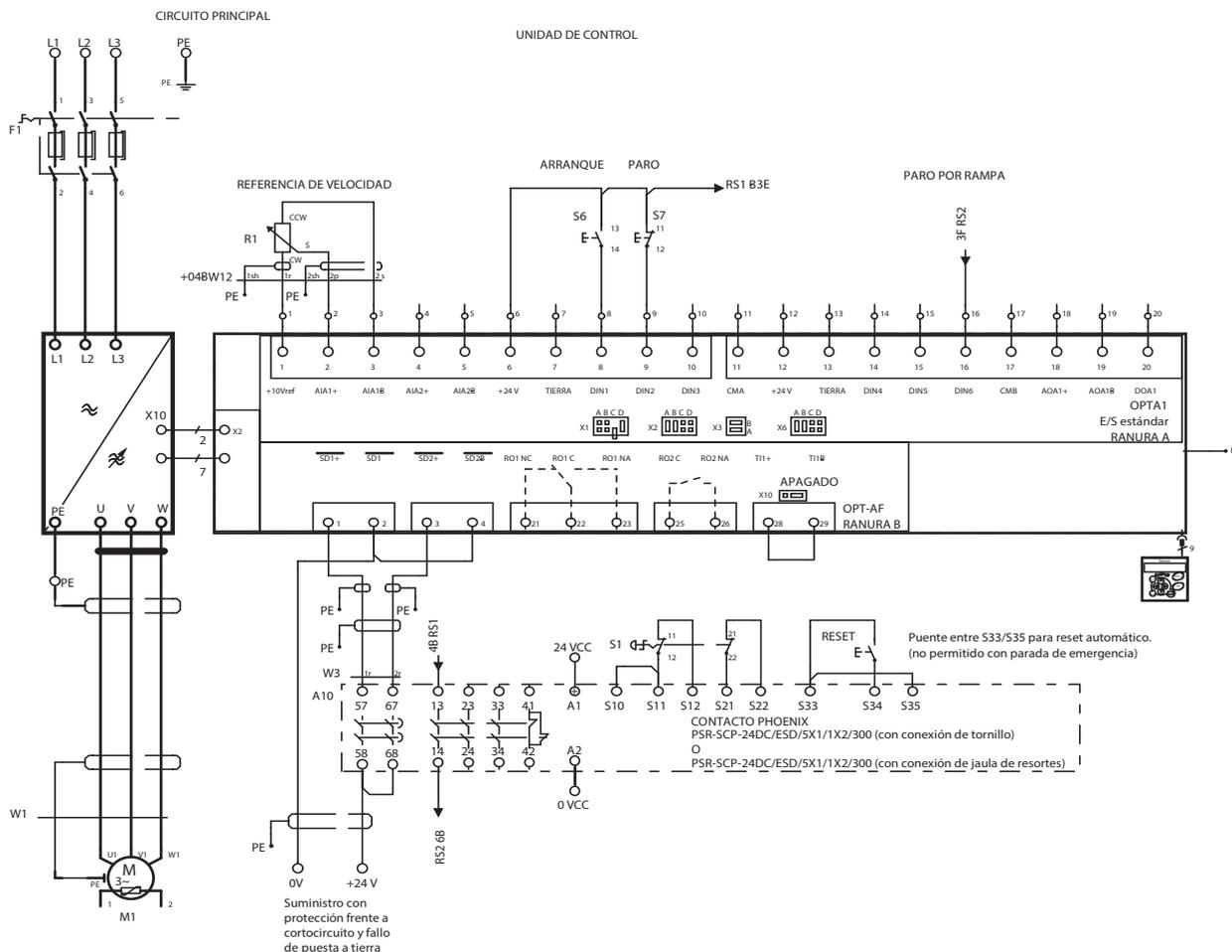
El relé externo se puede cablear para que sea necesario un reinicio manual para restablecer la función de seguridad STO.

Puede encontrar más información sobre el módulo de relé de seguridad en la documentación del relé de seguridad.

¡ATENCIÓN! Para la parada de emergencia EN 60204-1 conforme a la categoría de parada 0, utilice el botón de parada de emergencia.

* El interruptor S1 de la figura se puede sustituir por el interruptor de puerta y, en ese caso, solo se requiere el modo de desactivación de par de seguridad. En funcionamiento normal, ambos contactos están cerrados.

3.4.4 EJEMPLO 4: TARJETA OPTAF CON RELÉ DE SEGURIDAD RETARDADO EXTERNO PARA PARADA DE SEGURIDAD 1 (SS1) O PARA LA CATEGORÍA DE PARADA 1 DE LA NORMA EN 60204-1.



11060_es.emf

Figura 11. Ejemplo 4

La Figura 11 presenta un ejemplo de conexión de la tarjeta OPTAF para la función de seguridad STO con módulo de relé de seguridad retardado externo para aplicar la Parada de seguridad 1 o la categoría de parada 1 de la norma EN 60204-1.

El módulo de relé de seguridad externo está conectado al interruptor S1. El módulo de relé de seguridad se conecta a la tarjeta OPTAF con 4 cables como se muestra en la Figura 11. La configuración de retardo de tiempo del relé de seguridad debe corresponder a los requisitos de la aplicación.

Cuando el interruptor S1 está activado, el módulo del relé de seguridad activará inmediatamente DIN6, que a su vez activa la orden de PARO a la unidad. La función PARO se programa en «Parada por rampa». El relé de seguridad activa el estado de desactivación de par de seguridad después de que el retardo de tiempo se haya agotado. El retardo de tiempo se establece con un valor mayor que el tiempo de desaceleración establecido en la unidad para paro por rampa desde la velocidad máxima. La unidad indicará: «A30 SafeTorqueOff».

Cuando el conmutador S1 se libera (contactos cerrados), la unidad vuelve al estado listo. El motor puede entonces funcionar con una orden de marcha válida.

El relé externo se puede cablear para que sea necesario un reinicio manual para restablecer la función de seguridad STO. Puede encontrar más información sobre el módulo de relé de seguridad en la documentación del relé de seguridad.

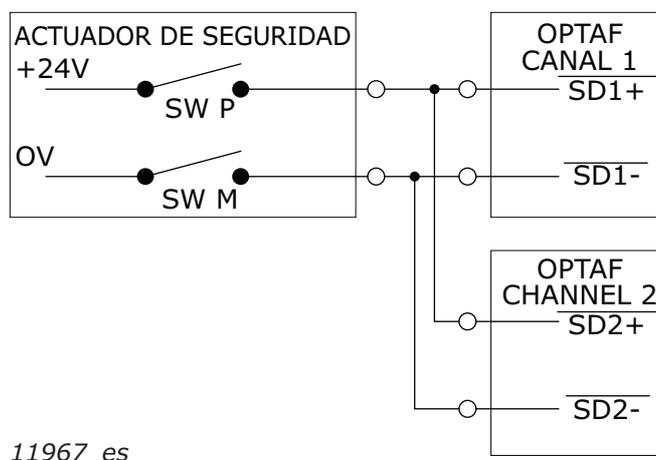
3.5 PUESTA EN SERVICIO

¡ATENCIÓN! El uso de STO, SS1 u otras funciones de seguridad no garantiza por sí mismo la seguridad. Asegúrese siempre de que se confirma la seguridad de todo el sistema. Consulte también las advertencias de la página 14.

La tarjeta opcional OPTAF posee una protección de sobretensión que puede activarse por transitorios rápidos al conectar la alimentación de 24 V. La activación causará el cortocircuito de la entrada de 24 V. Es esencial proteger el convertidor y la fuente de alimentación mediante un fusible colocado en la línea de alimentación conforme a las instrucciones de la guía de funcionamiento de la unidad. Consulte, por ejemplo, la guía de funcionamiento de los convertidores VACON® de refrigeración por aire, tanto de montaje en pared como independientes. No utilice fusibles que tengan una intensidad nominal superior. Si se vuelve a producir el fallo tras la sustitución del fusible, póngase en contacto con Danfoss para recibir asistencia técnica.

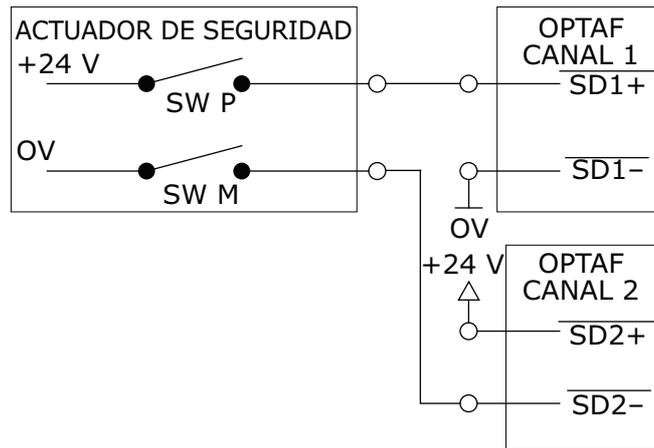
3.5.1 INSTRUCCIONES GENERALES DE CABLEADO

- El cableado deberá realizarse de acuerdo con las instrucciones generales de cableado para el producto específico en que esté instalada la tarjeta OPTAF. Consulte los ejemplos de cableado en la Figura 12, la Figura 13 y la Figura 14.
- Si se utiliza un cable apantallado, la pantalla debe conectarse a la tapa del convertidor (PE) usando una abrazadera de tierra.
- EN 60204-1 parte 13.5: la caída de tensión desde el punto de suministro a la carga no debe superar el 5 %.
- En la práctica, debido a las perturbaciones electromagnéticas, la longitud del cable debe limitarse a un máximo de 200 m si se usa un cable apantallado y a 50 m si se usa un cable no apantallado. En un entorno ruidoso, la longitud del cable debe seguir siendo inferior para evitar desconexiones accidentales.
- El uso de cables no apantallados no está permitido con algunas configuraciones de entradas de STO. Además, no está permitido usar algunas opciones de conexión de entradas de STO con determinados tipos de actuadores de seguridad. Consulte la Tabla 6 para obtener detalles.
- La fuente de alimentación de +24 V utilizado para los actuadores de seguridad puede provenir de la tarjeta de control (por ejemplo, contactos de conector 6 y 7 del control del convertidor) o también puede ser externa, con protección contra fallos a tierra y cortocircuitos.



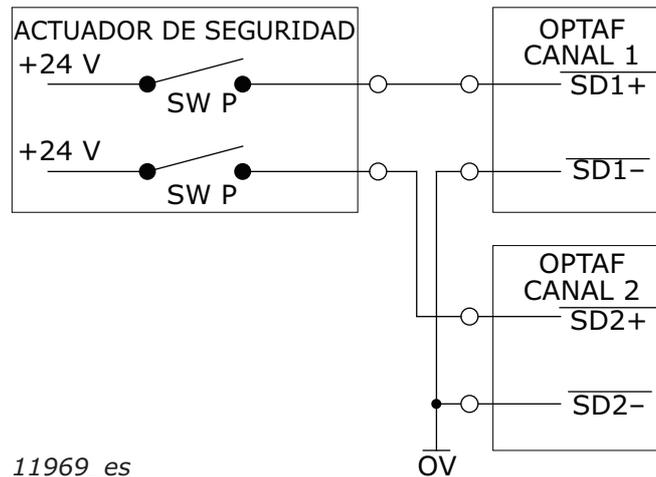
11967_es

Figura 12. Ejemplo 1 de conexión de STO



11968_es

Figura 13. Ejemplo 2 de conexión de STO



11969_es

Figura 14. Ejemplo 3 de conexión de STO

Recomendación sobre cables:

Tipo	<p>Por ejemplo, uno de los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cable de tensión baja de $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ (18 AWG) con dos pares trenzados apantallados individualmente • Cable de $2 \times 2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ (18 AWG) de baja tensión, no apantallado y de par trenzado • Dos cables independientes de $2 \times 0,75 \text{ mm}^2$ (18 AWG) apantallados o no apantallados y de par trenzado.
-------------	---

Consulte la Tabla 6 para obtener información sobre las conexiones cuando se requiere un cable apantallado. En los casos en los que se indique que se requiere la pantalla, use la pantalla para separar los canales de entrada de STO entre sí como se muestra en la Figura 15.

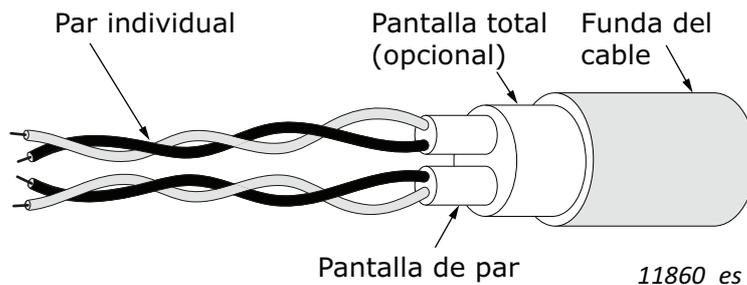


Figura 15. Estructura de cable con dos pares trenzados apantallados individualmente

Tabla 6. Longitudes de cable máximas recomendadas

Tipo de actuador de seguridad	Diagnóstico del actuador de seguridad	Tipo de cable	Conexión de entrada de STO utilizada		
			Ejemplo 1 de conexión de STO	Ejemplo 2 de conexión de STO	Ejemplo 3 de conexión de STO
Actuador de seguridad sin diagnóstico (es decir, botón de parada de emergencia o contacto de relé)	Sin diagnóstico	Apantallado	X	200 m	200 m
		No apantallado	X	30 m	X
Actuador de seguridad con salidas diagnosticadas (es decir, PLC de seguridad)	Salidas diagnosticadas usando, por ejemplo, pulsos de prueba oscuros (no se usan pulsos de prueba claros)	Apantallado	200 m	200 m	200 m
		No apantallado	30 m	30 m	X
	Salidas diagnosticadas usando pulsos de prueba claros	Apantallado	200 m	X	X
		No apantallado	30 m	X	X

X = No se recomienda por causas de perturbaciones electromagnéticas, la configuración del actuador de seguridad o el comportamiento en situaciones de fallo.

3.5.2 LISTA DE COMPROBACIÓN PARA LA PUESTA EN SERVICIO DE LA TARJETA OPTAF

En la lista de comprobación siguiente, se muestran los pasos mínimos requeridos durante la conexión de las funciones de seguridad Desactivación de par de seguridad (STO) o Parada de seguridad 1 (SS1) de la tarjeta OPTAF. Para cumplir con los estándares de seguridad funcional, se debe responder afirmativamente a cada punto de la lista de comprobación. Para problemas relacionados con ATEX, consulte la sección ATEX.

Tabla 7. Lista de comprobación para la puesta en servicio de las funciones de seguridad STO o SS1

N.º	Paso	No	Sí
1	¿Se ha llevado a cabo una evaluación de riesgos del sistema para comprobar que el uso de las funciones Desactivación de par de seguridad (STO) o Parada de seguridad 1 (SS1) de la tarjeta OPTAF es seguro y se realiza de acuerdo con las normas nacionales?		
2	¿Incluye la evaluación un examen sobre si es necesario utilizar dispositivos externos como un freno mecánico?		

Tabla 7. Lista de comprobación para la puesta en servicio de las funciones de seguridad STO o SS1

N.º	Paso	No	Sí
3	Interruptor S1 <ul style="list-style-type: none"> - ¿Se ha elegido el interruptor S1 de acuerdo con el objetivo de rendimiento de seguridad necesario (SIL o PL) establecido durante la evaluación de riesgos? - ¿Es necesario que el interruptor S1 sea bloqueable o que se pueda fijar de algún otro modo en la posición de aislamiento? - ¿Se ha comprobado que la codificación por colores y el marcado se han realizado conforme al uso pretendido? - ¿La fuente de alimentación externa está protegida contra fallos de conexión a tierra y cortocircuitos (EN 60204-1)? 		
4	¿Es la función de reset sensible a flanco? Si se utiliza una función de reset con Desactivación de par de seguridad (STO) o Parada de seguridad 1 (SS1), debe ser sensible a flanco.		
5	El eje de un motor de magnetización permanente podría girar, en situación de fallo de IGBT, hasta 360 grados/el polo del motor. ¿Se ha comprobado que el sistema se ha diseñado de forma que esto pueda aceptarse?		
6	¿Se han considerado los requisitos del proceso (incluido el tiempo de desaceleración) para la correcta ejecución de la función de seguridad Parada de seguridad 1 (SS1) y se han realizado los ajustes correspondientes indicados en el Capítulo 3.5.4?		
7	El tipo de protección o la clase de armario del convertidor donde está instalada la tarjeta OPTAF: <ul style="list-style-type: none"> a) ¿es al menos de grado IP54? b) ¿se utilizan PCB recubiertas en el convertidor? 		
8	¿Se han seguido las instrucciones del Manual del usuario para el producto específico sobre cableado conforme a la EMC?		
9	¿Se ha diseñado el sistema de forma que activar (habilitar) el convertidor a través de entradas de STO no provocará un arranque inesperado del convertidor?		
10	¿Se han utilizado únicamente unidades y piezas aprobadas?		
11	¿La tarjeta de control VACON® NXP VB00761 es de revisión B o posterior? (Compruebe el adhesivo de la tarjeta de control VACON® NXP).		
12	¿La versión del software del sistema VACON® NXP es NXP00002V179 o posterior?		
13	¿Se ha establecido una rutina para garantizar que se está comprobando a intervalos regulares la funcionalidad de la función de seguridad?		
14	¿Se ha leído, comprendido y seguido atentamente este manual?		

3.5.3 PARAMETRIZACIÓN DE LA UNIDAD PARA LAS FUNCIONES DE SEGURIDAD DE DESACTIVACIÓN DE PAR DE SEGURIDAD (STO)

No existe ningún parámetro para la propia función de STO.

En las aplicaciones, existe la posibilidad de cambiar la advertencia A30 «SafeTorqueOff» a un fallo. Por ejemplo, en la aplicación multipropósito VACON® NXP, se puede cambiar el estado STO para generar un fallo siguiendo la ruta Parámetros → Protecciones → Modo SafeDisable. Por defecto, siempre se ha configurado para generar una advertencia.

¡ATENCIÓN! Cuando el estado STO se cambia para indicar un fallo, la unidad mostrará el fallo «F30 SafeTorqueOff» incluso después de liberar el interruptor S1 (contactos cerrados) y habilitar el hardware. El fallo se debe reconocer.

En aplicación, también existe una posibilidad de indicar el estado STO. Esto se puede realizar a través de una salida digital.

Por ejemplo, la aplicación multipropósito VACON® NXP ofrece al usuario esta posibilidad. La indicación del estado STO se podría parametrizar para uno de los relés de la tarjeta OPTAF (B1 o B2). El parámetro para proporcionar esta retroalimentación se puede encontrar en la ruta: Parámetros → Señales salida → Señales Dig Sal → SafeDisableactiv.

¡ATENCIÓN! La retroalimentación o indicación del estado STO NO forma parte de las funciones de seguridad.

3.5.4 PARÁMETRO DE LA TARJETA OPTAF

Código	Parámetro	Por defecto	Nota
P7.2.1.2	Prevención de marcha	«Fallo»	<p>Para poner en marcha el motor tras la función de seguridad STO o un fallo de termistor, se requiere una orden de marcha sensible a flanco después de que la unidad vuelva al estado listo.</p> <p>a) Cuando el parámetro «Start-Up Prev» (Prevención de marcha) de la tarjeta OPTAF sea «Fallo», la unidad generará un fallo «F26 Start-Up Prev» (F26 Prevención de marcha) si la orden de marcha está activada, al volver al estado listo después de que haya estado activa la función de seguridad STO o un fallo de termistor. La unidad se puede poner en marcha con una orden de marcha sensible a flanco tras el restablecimiento del fallo.</p> <p>b) Cuando el parámetro «Start-Up Prev» (Prevención de marcha) de la tarjeta OPTAF sea «Aviso», la unidad generará un fallo «A26 Start-Up Prev» (A26 Prevención de marcha) si la orden de marcha está activada, al volver al estado listo después de que haya estado activa la función de seguridad STO o un fallo de termistor. La unidad se puede poner en marcha con una orden de marcha sensible a flanco. En este caso no se requiere restablecimiento del fallo.</p> <p>c) Cuando el parámetro de la tarjeta OPTAF «Start-Up Prev» (Prevención de marcha) sea Sin acción, la unidad no generará ninguna indicación. El convertidor arrancará con cualquier orden de marcha inmediatamente después del fallo del termistor o la función de seguridad STO. En este caso no se requiere restablecimiento del fallo.</p>

¡ATENCIÓN! En el modo de Fallo, deberá retrasarse el restablecimiento del fallo del convertidor en comparación con un restablecimiento del dispositivo de control de las entradas STO de la tarjeta OPTAF. De lo contrario, la tarjeta OPTAF podría volver a detectar la activación de la función STO antes de que esta sea desactivada por el dispositivo de control. Como resultado, será necesario un segundo restablecimiento del fallo en el convertidor. Otra solución sería utilizar el nivel de advertencia. Este comportamiento puede producirse, por ejemplo, con las opciones avanzadas de seguridad o con los relés de seguridad con señal de restablecimiento, cuando la señal de restablecimiento utilizada sea la misma que la de restablecimiento de fallos del convertidor.

3.5.5 PARAMETRIZACIÓN DE LA UNIDAD Y EL RELÉ DE SEGURIDAD RETARDADO EXTERNO PARA LA FUNCIÓN DE SEGURIDAD PARADA DE SEGURIDAD (SS1)

Parada de seguridad 1 requiere configurar el retardo de tiempo en el componente de relé de seguridad externo:

- Requisito: el ajuste de retardo de tiempo tiene que ser mayor que el tiempo de desaceleración establecido en la unidad

¡ATENCIÓN! Consulte el manual del usuario del fabricante para ver más información relativa a configurar el retardo de tiempo.

La función de seguridad Parada de seguridad 1 requiere que la unidad esté configurada de acuerdo a las siguientes directrices:

- El tiempo de desaceleración se debe definir de acuerdo con los requisitos del proceso o de la máquina
- La función de parada de la unidad se debe programar en «parada por rampa»
- Se debe utilizar una entrada de parada digital dedicada (no combinada con la orden de marcha) para la orden de paro de unidad

Consulte el capítulo anterior para parametrizar la unidad para la función de seguridad de Desactivación de par de seguridad (STO).

¡ATENCIÓN! La unidad indicará el estado de desactivación de par de seguridad (STO) cuando se haya agotado el retardo de tiempo de la parada de seguridad 1

¡ATENCIÓN! Si el retardo (del componente del relé de seguridad externo) NO se ha definido correctamente (retardo definido más breve que el tiempo de desaceleración requerido del proceso/máquina), el motor se detendrá por inercia cuando se agota el retardo.

3.5.6 COMPROBACIÓN DE LAS FUNCIONES DE SEGURIDAD DESACTIVACIÓN DE PAR DE SEGURIDAD (STO) O PARADA DE SEGURIDAD 1 (SS1)

¡ATENCIÓN! Tras conectar la tarjeta, asegúrese SIEMPRE de que las funciones de seguridad STO y SS1 funcionan correctamente probándolas antes de poner en marcha el sistema.

¡ATENCIÓN! Antes de comprobar las funciones de seguridad STO o SS1, asegúrese de que se haya revisado y completado la lista de comprobación (Tabla 7).

¡ATENCIÓN! Con respecto a la función de seguridad SS1, **compruebe** la función de **parada por rampa** del convertidor para saber si funciona **de acuerdo con los requisitos del proceso**.

Cuando se ha activado la función de seguridad STO, aparece un código: Aparece A30 «SafeTorqueOff» en la pantalla del teclado de control. Esto indica que la función de seguridad STO está activa. Una vez desactivada la función STO, la advertencia permanece activa durante 10 segundos.

3.5.7 DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE STO DE LA UNIDAD

En función de la configuración del convertidor, la aplicación de la función STO podrá ser SIL 2 o SIL 3. El nivel de seguridad podrá consultarse en el panel del convertidor (véase la Tabla 8).

Tabla 8. Nivel de seguridad

Código	Valor de supervisión	Valores potenciales
V7.2.2.2	Niv. seguridad	SIL2 + PLd, SIL3 + PLe

Otra forma de determinar los niveles de seguridad consiste en revisar las PCB utilizadas. Las unidades pequeñas (hasta FR8) dependen de la revisión de la tarjeta de control VB00761: la configuración será SIL 3 a partir de la revisión G. Véase el capítulo 2.2 para obtener más información sobre la determinación de la revisión de la tarjeta.

Las unidades más grandes (FR9 y superiores) también dependen de la unidad de potencia. Para estas configuraciones, consulte el valor de supervisión indicado anteriormente.

3.6 MANTENIMIENTO

PRECAUCIÓN: Si es necesario realizar mantenimiento o alguna reparación en la unidad que tiene instalada la tarjeta OPTAF siga la lista de comprobación que puede encontrar en el Capítulo 3.5.2.

PRECAUCIÓN: Durante las interrupciones por mantenimiento, o en caso de reparación, podría ser necesario retirar la tarjeta OPTAF de su ranura. Tras volver a conectar la tarjeta, asegúrese SIEMPRE de que las funciones STO y SS1 están activas y plenamente operativas probándolas. Consulte el Capítulo 3.5.6.

3.6.1 VALORES DE SUPERVISIÓN RELATIVOS A LA TARJETA OPTAF

En la siguiente tabla se enumeran los valores específicos de la tarjeta OPTAF que deberán tenerse en cuenta a fines de registro cuando se envíen solicitudes de asistencia a Danfoss.

Tabla 9. Variables internas del convertidor para supervisión y registro

Variable	Fuente/Tipo	Descripción
OPTAFStatus	Firmware	<p>Muestra el estado interno con relación a la tarjeta opcional OPTAF.</p> <p>B0 = La función de desconexión de seguridad está activada B1 = La entrada de termistor está activada B2 = Problema inesperado en el circuito de desconexión de seguridad B3 = Activación de la liberación del canal 1 B4 = Activación de la liberación del canal 2 B5 = La lógica de pulsos de prueba ha detectado un cortocircuito en la entrada de termistor B6 = La lógica de pulsos de prueba ha detectado problemas en la entrada de termistor B7 = Se ha detectado sobretensión en la tarjeta OPTAF B8 = Se ha detectado baja tensión en la tarjeta OPTAF B9 = La lógica de pulsos de prueba ha detectado problemas en las entradas seguras B10 = No se ha configurado la entrada de alarma, aunque las entradas de desconexión de seguridad están activadas B11 = Detectado un problema en la tensión de 5 V o REF de la tarjeta OPTAF B12 = Se ha extraído la tarjeta OPTAF B13 = Detectado un error en la tarjeta OPTAF con EEPROM B14 = Encontrada la tarjeta OPTAF mediante identificación B15 = Generado un fallo de desconexión de seguridad que podría no haberse restablecido</p>

Si hay espacio disponible, añade asimismo a la supervisión otras señales relacionadas con la situación registrada. Pueden resultar útiles para vincular las señales específicas de la tarjeta OPTAF al estado del convertidor y a eventos externos del sistema.

3.6.2 FALLOS RELACIONADOS CON LAS FUNCIONES DE SEGURIDAD DESACTIVACIÓN DE PAR DE SEGURIDAD (STO) O PARADA DE SEGURIDAD 1 (SS1)

En la Tabla 10 se muestra la advertencia/alarma normal que se genera cuando está activa la función de seguridad STO.

Tabla 10. Alarma/advertencia que indica la activación de la función de seguridad STO

Código de fallo	Advertencia	Subcódigo	Posible causa	Medidas correctivas
30	SafeTorqueOff	1	Las entradas de STO SD1 y SD2 se activan a través de la tarjeta opcional OPTAF.	

En la Tabla 11 se muestran fallos que se pueden generar desde la parte del software que supervisa el hardware con relación a la función de seguridad STO. Si se produce alguno de los fallos que se muestran a continuación, el fallo NO se puede restablecer.

Tabla 11. Problemas de hardware únicos detectados en la función de seguridad STO

Código de fallo	Fallo	Subcódigo	Posible causa	Medidas correctivas
8	Fallo del sistema	30	Las entradas STO están en estado diferente. Este fallo se produce cuando las entradas SD están en un estado distinto durante más de 5 segundos.	<ul style="list-style-type: none"> - Compruebe el interruptor S1. - Compruebe el cableado de la tarjeta OPTAF - Posible problema de hardware único en la tarjeta OPTAF o en la tarjeta de control VACON® NXP.
8	Fallo del sistema	31	Cortocircuito del termistor detectado.	<ul style="list-style-type: none"> - Corrija el cableado - Compruebe el puente de la supervisión de cortocircuito del termistor, si no se utiliza la función del termistor y la entrada de termistor está cortocircuitada.
8	Fallo del sistema	32	Se ha extraído la tarjeta OPTAF.	<ul style="list-style-type: none"> - No se permite extraer la tarjeta OPTAF una vez que el software la ha reconocido. ¡ATENCIÓN! Solo hay un método para borrar este fallo: escribir «OPTAF Removed» (OPTAF extraída) en «1» y nuevamente en «0». Esta variable se encuentra en «MENÚ SISTEMAS» «Seguridad» (6.5.5).

Tabla 11. Problemas de hardware únicos detectados en la función de seguridad STO

Código de fallo	Fallo	Subcódigo	Posible causa	Medidas correctivas
8	Fallo del sistema	33	Error de EEPROM de la tarjeta OPTAF (suma de verificación, no responde...).	- Cambie la tarjeta OPTAF.
8	Fallo del sistema	34-36	Se ha detectado un problema de hardware de tensión de alimentación de la tarjeta OPTAF.	- Cambie la tarjeta OPTAF.
8	Fallo del sistema	37-40	Se ha detectado un problema de hardware único en entradas STO.	- Cambie la tarjeta OPTAF o la tarjeta de control VACON® NXP.
8	Fallo del sistema	41-43	Se ha detectado un problema de hardware único en la entrada de termistor.	- Cambie la tarjeta OPTAF.
8	Fallo del sistema	44-46	Se ha detectado un problema de hardware único en entradas STO o en la entrada de termistor.	- Cambie la tarjeta OPTAF o la tarjeta de control VACON® NXP.
8	Fallo del sistema	47	Tarjeta OPTAF montada en tarjeta de control VACON® NXP antigua.	- Cambie la tarjeta de control VACON® NXP por la VB00761.
8	Fallo del sistema	48	El parámetro Cartas Expansión / SlotB (RanuraB) / Therm Trip(HW) (Disparo de termistor [HW]) estará definido en OFF incluso aunque el cable de puente X12 no esté cortado.	- Corrija el parámetro de acuerdo a la configuración del puente.
8	Fallo del sistema	49	OPTAF solo es compatible con NXP.	- Extraiga la tarjeta OPTAF.
8	Fallo del sistema	50	Problema de hardware. El fallo solo aparece con tarjetas de control compatibles con SIL3.	- Cambie la tarjeta de control NXP.
8	Fallo del sistema	51	Problema de hardware. El fallo solo aparece con configuraciones compatibles con SIL3.	- Póngase en contacto con su distribuidor. - Puede que haya que sustituir la unidad de potencia.
8	Fallo del sistema	52	Problema de hardware. El fallo solo aparece con tarjetas de control compatibles con SIL3.	- Póngase en contacto con su distribuidor. - Cambie la tarjeta de control NXP.

4. FUNCIÓN DEL TERMISTOR (ATEX)

La supervisión de sobretemperatura del termistor se ha diseñado de acuerdo con la directiva ATEX 94/9/CE. Tiene la aprobación VTT de Finlandia para el grupo II (n.º certificado VTT 06 ATEX 048X), categoría (2) en el área G (área en la que puede haber presencia de gases, vapores, vahos o mezclas de aire con potencial explosivo) y en el área D (área con presencia de polvo combustible). La «X» en el número de certificado hace referencia a condiciones especiales para su uso seguro. Consulte las condiciones en la última nota de atención de esta página.

CE 0537  II (2) GD

11070.emf

Se puede utilizar como disyuntor de sobretemperatura para motores en áreas explosivas (motores EX).

¡ATENCIÓN! La tarjeta OPTAF también contiene la función de seguridad de desactivación de par de seguridad (STO). Cuando no se pretende utilizar la función STO, las entradas SD1+(OPTAF: 1) y SD2+(OPTAF:3) deben conectarse a una fuente de alimentación de 24 V (p. ej., OPT-A1:6) y las entradas SD1-(OPTAF:2) y SD2- (OPTAF:4) deben conectarse a tierra (p. ej., OPT-A1:7).

¡ATENCIÓN!

Deben incorporarse correctamente a todo el sistema dispositivos de seguridad como la tarjeta OPTAF. Las funciones de la tarjeta OPTAF no son necesariamente adecuadas para todos los sistemas. Todo el sistema debe estar diseñado de acuerdo con todos los estándares relevantes del sector. La capacidad SIL máxima de esta función en la unidad es SIL1.

PRECAUCIÓN: La información de este manual ofrece consejos sobre el uso de la función del termistor para proteger contra el sobrecalentamiento de motores en atmósferas explosivas. Se garantiza que esta información es correcta y que está de acuerdo con la práctica y las regulaciones aceptadas en el momento de su redacción. No obstante, el diseñador del producto/sistema final es responsable de garantizar que el sistema es seguro y que cumple las regulaciones relevantes.

PRECAUCIÓN: Durante las interrupciones por mantenimiento, o en caso de reparación, podría ser necesario retirar la tarjeta OPTAF de su ranura. Tras volver a conectar la tarjeta, asegúrese SIEMPRE de que la función del termistor funciona correctamente probándola.

PRECAUCIÓN: La función del termistor de la tarjeta OPTAF con el control VACON® NXP se utiliza para proteger del sobrecalentamiento los motores ubicados en atmósferas explosivas. La unidad propiamente dicha, con la tarjeta OPTAF, no se puede instalar en una atmósfera explosiva.

¡ATENCIÓN! Se requieren condiciones especiales para que el uso sea seguro (X del número de certificado).

Esta función se puede usar con los tipos de motor Exe-, Exd- y ExnA. En el caso de los motores Exe- y ExnA-, el usuario final tiene que confirmar que la instalación del circuito de medición se haya realizado de forma acorde a la clasificación de área. Por ejemplo, en los motores Exe- y ExnA- los sensores PTC estarán certificados conjuntamente con el motor de acuerdo a los requisitos del tipo de protección. La temperatura ambiente permitida para la unidad es de -10 a +50 °C.

Nota: Solo se permite realizar cambios en este capítulo con el permiso del organismo de certificación.



Danfoss A/S

DK-6430 Nordborg
Dinamarca
Nº CVR: 20 16 57 15

Teléfono: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE LA UE
Danfoss A/S
Vacon Ltd

declara bajo nuestra responsabilidad que

Nombre del producto Tarjeta opcional Vacon OPT-AF para uso con la tarjeta de control Vacon NXP en los productos de la familia NX
 Identificación del producto Tarjeta opcional OPT-AF, VB00328H (o revisión más nueva)
 Tarjeta de control NXP, VB00761B (o revisión más nueva)
 Marca del equipo  II (2) GD

se ha diseñado conforme a los requisitos de la directiva del consejo para at mósferas explosivas, 94/9/EC de marzo de 1994 (hasta el 19 de abril de 2016), 2014/34/EU (desde el 20 de abril de 2016) de acuerdo con las siguientes normas.

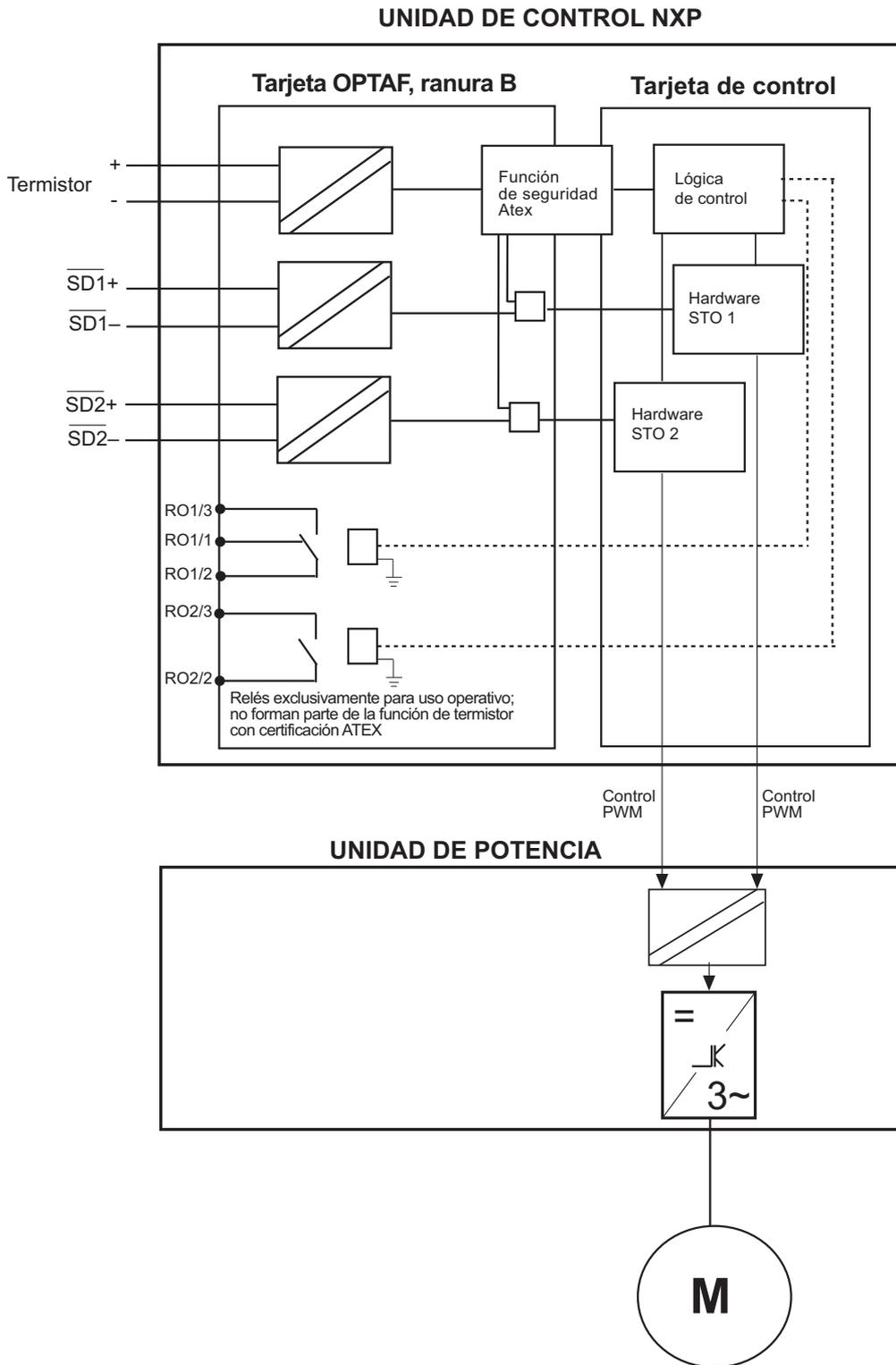
- EN ISO 13849-1 (2006)
Seguridad de maquinaria – Partes relacionadas con la seguridad de los sistemas de control. Parte 1: Principios generales para el diseño.
- EN ISO 13849-2 (2003)
Seguridad de maquinaria – Partes relacionadas con la seguridad de los sistemas de control. Parte 2: Validación.
- EN 60079-14 (2007)
Aparato eléctrico para atmósferas de gas explosivo.
Parte 14: Instalaciones eléctricas en zonas peligrosas (diferentes de minas).
- EN 61508-3(2010)
Seguridad funcional de los sistemas eléctricos/electrónicos/electrónicos programables relacionados con la seguridad – Parte 3: Requisitos de software.
- EN ISO/IEC 80079-34 (2011)
Atmósferas explosivas – Parte 34: Aplicación de sistemas de calidad para fabricación de equipos.
- EN 50495 (2010)
Dispositivos de seguridad para prevención de incendios.

VTT Industrial Systems, aparato eléctrico Ex, el organismo notificado con número de identificación 0537, ha evaluado la conformidad del sistema de protección térmica del motor y ha emitido el certificado VTT 06 ATEX 048X.

Mediante medidas internas y controles de calidad, se garantiza que el producto cumple en todo momento los requisitos de la directiva actual y normativa aplicable.

Fecha 15-04-2016	Emitido por Firma  Nombre: Kimmo Syvänen Cargo: Director, Convertidores Premium	Fecha 15-04-2016	Aprobado por Firma  Nombre: Timo Kasi Cargo: VP, Centro de diseño de Finlandia e Italia
---------------------	---	---------------------	---

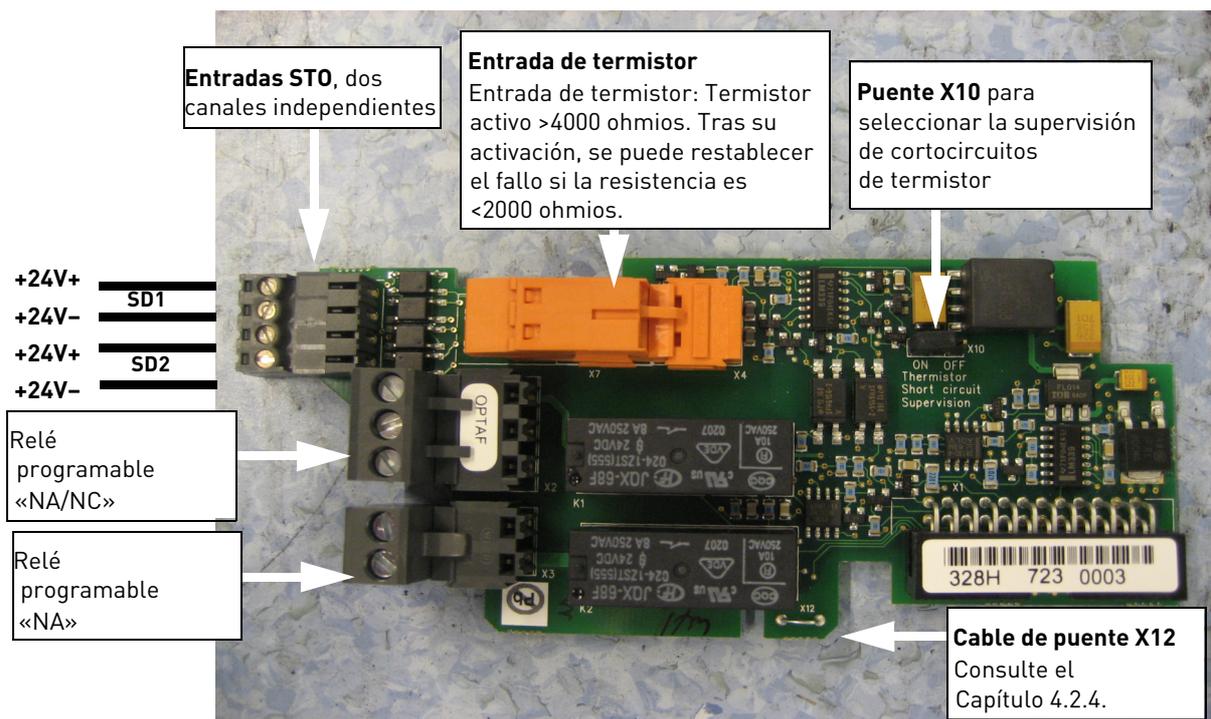
Danfoss solo da fe de la exactitud de la versión en inglés de esta declaración. En caso de que la declaración se traduzca a otro idioma, el traductor implicado será responsable de la exactitud de la traducción.



11068_es.eps

Figura 16. Principio de función de termistor en el convertidor de frecuencia VACON® NXP con la tarjeta OPTAF

4.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



11052_es.emf

Figura 17. El diseño de tarjeta OPTAF

4.1.1 DESCRIPCIÓN FUNCIONAL

El circuito de supervisión del termistor de la tarjeta OPTAF está diseñado para proporcionar una manera fiable de desactivar la modulación de la unidad en caso de sobret temperatura en los termistores del motor.

Al desactivar la modulación de la unidad, se impide la alimentación de energía al motor, con lo que se evita que el motor se caliente aún más.

El circuito de supervisión del termistor cumple los requisitos de la directiva ATEX mediante el accionamiento directo de la función de seguridad «STO» del convertidor VACON® NXP (véase la Figura 16), con lo que se ofrece una forma fiable e independiente del software y los parámetros para impedir el suministro de energía al motor.

4.1.2 HARDWARE Y CONEXIONES

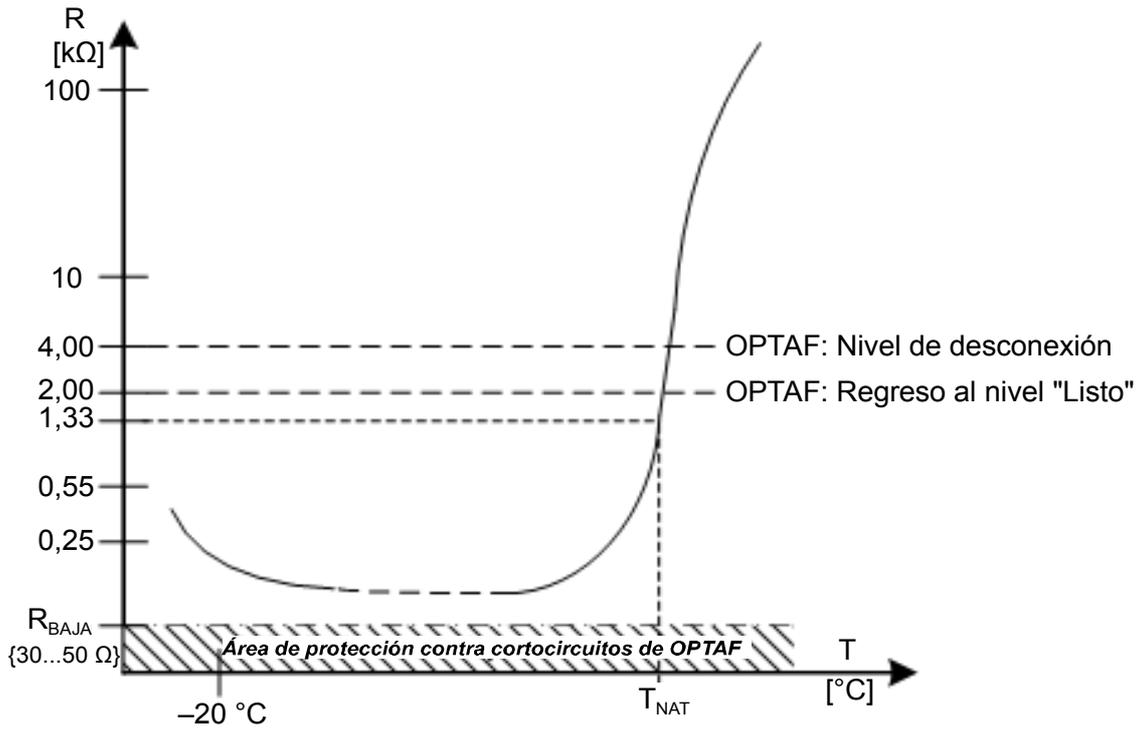
Tabla 12. Terminales de E/S de la tarjeta OPTAF

Terminal		Referencia de parámetro en teclado y NCDrive	Información técnica
1	SD1+	DigIN: B.2	Entrada de STO aislada 1 +24 V
2	SD1-		Conexión a tierra virtual 1
3	SD2+	DigIN: B.3	Entrada de STO aislada 2 +24 V
4	SD2-		Conexión a tierra virtual 2
21	R01/normalmente	DigOUT: B.1	Salida de relé 1 (NA/NC) *
22	cerrado		Capacidad de conmutación 24 V CC / 8 A
23	R01/común R01/normal abierto		250 V CA/8 A 125 V CC/0,4 A Carga mínima de conmutación 5 V / 10 mA
25	R02/común	DigOUT: B.2	Salida de relé 2 (NO) *
26	R02/normal abierto		Capacidad de conmutación 24 V CC / 8 A 250 V CA/8 A 125 V CC/0,4 A Carga mín. de interrupción 5 V/10 mA
28	TI1+	DigIN: B.1	Entrada del termistor; R _{alarma} >4,0 kΩ (PTC)
29	TI1-		Tensión máx. = 10 V Intensidad máx. = 6,7 mA

El termistor (PTC) está conectado entre los terminales 28 (TI1+) y 29 (TI1-) de la tarjeta OPTAF. El optoacoplador aísla las entradas del termistor del potencial de la tarjeta de control.

* Si se utilizan 230 V CA como tensión de control de los relés de salida, los circuitos de control deben alimentarse con un transformador de aislamiento separado para limitar la corriente de cortocircuitos y picos de sobretensión. Esto se hace para evitar que los contactos de relé se suelden. Consulte la norma EN 60204-1, apartado 7.2.9.

La sobret temperatura es detectada por el hardware en la tarjeta OPTAF. Consulte la curva de temperatura frente a resistencia en la siguiente figura.



11069_es.emf

Figura 18. Características de un sensor de protección de motor según las especificaciones de DIN 44081/DIN 440

4.2 PUESTA EN SERVICIO

¡ATENCIÓN! La instalación, la puesta a prueba y los trabajos de servicio en la tarjeta OPTAF solo pueden ser realizados por profesionales.

¡ATENCIÓN! No está permitido realizar ningún trabajo de reparación en la tarjeta OPTAF.

La tarjeta opcional OPTAF posee una protección de sobretensión que puede activarse por transitorios rápidos al conectar la alimentación de 24 V. La activación causará el cortocircuito de la entrada de 24 V. Es esencial proteger el convertidor y la fuente de alimentación mediante un fusible colocado en la línea de alimentación conforme a las instrucciones de la guía de funcionamiento de la unidad. Consulte, por ejemplo, la guía de funcionamiento de los convertidores VACON® de refrigeración por aire, tanto de montaje en pared como independientes. No utilice fusibles que tengan una intensidad nominal superior. Si se vuelve a producir el fallo tras la sustitución del fusible, póngase en contacto con Danfoss para recibir asistencia técnica.

4.2.1 INSTRUCCIONES GENERALES DE CABLEADO

La conexión del termistor debe realizarse utilizando un cable de control aparte. No está permitido utilizar cables que pertenezcan a los cables de alimentación del motor ni ningún otro cable del circuito principal. Se recomienda el uso de un cable de control apantallado.

	Longitud máxima del cable sin supervisión de cortocircuitos X10: OFF	Longitud máxima del cable con supervisión de cortocircuitos X10: ON
>=1,5 mm²	1500 metros	250 metros

¡ATENCIÓN! Es recomendable probar la funcionalidad de ATEX utilizando la entrada del termistor en la tarjeta OPTAF de forma periódica (por lo general, una vez al año). Para la realización de pruebas, la conexión del termistor a la tarjeta OPTAF está desconectada. La señal de unidad lista se apaga (el LED verde del teclado pasa a OFF). Compruebe la indicación correspondiente de advertencia o fallo en la unidad de acuerdo con el ajuste de parámetros explicado en el Capítulo 4.2.2.

4.2.2 AJUSTE DE PARÁMETROS PARA LA FUNCIÓN ATEX

En caso de sobretemperatura, la modulación de la unidad se desactiva. La unidad ya no suministrará energía al motor evitando así el sobrecalentamiento adicional del motor. Consulte la Figura 16.

Cuando el convertidor está conectado a la alimentación principal y si la temperatura del motor está por debajo de los límites de sobretemperatura (véase la Figura 18), el convertidor pasa al estado listo. El motor podría arrancar en presencia de la orden de marcha desde un lugar de control seleccionado.

Si la temperatura del motor supera los límites de sobretemperatura (véase la Figura 18), se activará el termistor de fallo/advertencia (F29) en función de la programación de la aplicación.

La programación de la aplicación para el fallo del termistor será la siguiente, por ejemplo, para aplicaciones de fábrica.

Código	Parámetro	Por defecto	ID	Nota
P2.7.21	Respuesta frente a fallo termistor	2	732	0 = Sin respuesta 1 = Advertencia 2= Fallo de acuerdo con modo de parada * 3= Fallo, mediante inercia.

* Con la tarjeta OPTAF conforme a la directiva ATEX 94/9/CE (es decir, cable de puente X12 no en corto), la respuesta al fallo de termistor = 2 será siempre igual que la respuesta al fallo de termistor = 3, es decir, parada mediante funcionamiento por inercia.

Cuando la resistencia de los termistores montados en el motor supere los 4 k Ω a causa del sobrecalentamiento del motor, la modulación del convertidor se desactivará en un plazo de 20 ms. El fallo F29 o la advertencia A29 se generan en el convertidor de conformidad con la programación mencionada anteriormente.

De acuerdo con la curva, cuando la temperatura baja de 2 k Ω (véase la Figura 18), la función del termistor permite habilitar nuevamente la unidad.

La configuración de fallo del termistor provoca las reacciones siguientes:

- Respuesta frente a fallo termistor = Sin acción. No se genera ninguna advertencia/fallo en caso de sobretemperatura. La unidad pasa a modo de funcionamiento deshabilitado. La unidad se puede volver a poner en marcha cuando la temperatura se normalice, mediante una orden de marcha válida.
- Respuesta frente a fallo termistor = Advertencia. Se genera A29 en caso de sobretemperatura. La unidad pasa a modo de funcionamiento deshabilitado. La unidad se puede volver a poner en marcha cuando la temperatura se normalice, mediante una orden de marcha válida cuando la unidad haya vuelto al estado Listo.
- Respuesta frente a fallo termistor = Fallo. En caso de sobretemperatura se genera F29 y la unidad pasa a modo de deshabilitación de marcha. Cuando la temperatura se normaliza es necesario una orden de restablecimiento antes de que se pueda volver a poner en marcha la unidad. La unidad vuelve al estado Listo. La orden de marcha válida es necesaria para volver a poner en marcha la unidad.

¡ATENCIÓN! Con la tarjeta OPTAF conforme a la directiva ATEX 94/9/CE (es decir, cable de puente X12 no en corto), todos los convertidores VACON[®] NXP están programados para aceptar solo una orden de marcha sensible a flanco para arranque válido tras un fallo de termistor. Para poner en marcha el funcionamiento del motor se requiere una nueva orden de marcha después de que la unidad vuelva al estado listo.

4.2.3 SUPERVISIÓN DE CORTOCIRCUITOS

Las entradas del termistor TI1+ y TI1- se supervisan para saber si hay cortocircuitos. Si se detecta un cortocircuito, se desactiva la modulación de la unidad en un plazo de 20 ms y se genera el fallo del sistema F8 (subcódigo 31). Una vez eliminado el cortocircuito, se puede restablecer el convertidor únicamente tras una recuperación de la alimentación a la tarjeta de control VACON[®] NXP.

Se puede activar o desactivar la supervisión de cortocircuitos usando la conexión tipo puente X10 en posición ON y OFF, respectivamente. El puente viene en posición ON de fábrica de forma predeterminada.

Importante: Para la funcionalidad de la tarjeta OPTAF conforme a la directiva ATEX 94/9/CE, se **debe comprobar que el cable de puente X12 no esté dañado o cortado**. Además, configure el parámetro Cartas Expansión / SlotB (RanuraB) / «Therm Trip(HW) (Disparo de termistor [HW])» en «ON» (P.7.2.1.1).

4.2.4 USO EXCEPCIONAL DE LA FUNCIÓN DEL TERMISTOR EN LA TARJETA OPTAF (SIMILAR A OPT-A3, NO CONFORME A LA DIRECTIVA ATEX 94/9/CE)

En sistemas donde la unidad detecta sobretemperatura del motor a través de una entrada de termistor, podría tener la necesidad de apagar todo el sistema de forma controlada o de seguir haciendo funcionar el motor. En estos casos la entrada de termistor no debe provocar una parada inmediata de la unidad. Para conseguir esta funcionalidad se deben llevar a cabo las siguientes acciones:

- Corte el cable de puente X12 en la tarjeta OPTAF.
- Defina el puente X10 en la posición OFF (supervisión de cortocircuitos desactivada).
- Configure el parámetro Cartas Expansión / SlotB (RanuraB) / «Therm Trip(HW) (Disparo de termistor [HW])» en «OFF».

	<p>ADVERTENCIA: Cuando el cable de puente X12 está cortado, la tarjeta OPTAF deja de ser válida para su uso en un entorno que requiera un dispositivo de protección de sobrecalentamiento certificado de acuerdo con la directiva ATEX 94/9/CE.</p>
---	--

4.2.5 PARÁMETRO DE LA TARJETA OPTAF

Código	Parámetro	Por defecto	Nota
P7.2.1.1	Therm Trip(HW) (Disparo de termistor [HW]) Consulte 4.2.4	«Conectado»	<p><u>Configuración correcta:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> «Cable de puente X12 no cortado y este parámetro de tarjeta está "Conectado" (para ATEX)» «Cable de puente X12 cortado y este parámetro de tarjeta está "Desconectado" (para no ATEX y similar a OPT-A3)» <p><u>Ajustes erróneos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> «Si el cable de puente X12 está cortado y el parámetro de tarjeta está "Conectado", la desconexión del termistor provocará un Fallo de sistema 8, subcódigo 41 sin opción de restablecimiento». «Si el cable de puente X12 no está cortado y este parámetro de tarjeta está "Desconectado", la desconexión del termistor provocará un Fallo de sistema 8, subcódigo 48 sin opción de restablecimiento».
P7.2.1.2	Start-Up Prev (Prevención de marcha)	«Fallo»	<p>Para poner en marcha el motor tras la función de seguridad STO o un fallo de termistor, se requiere una orden de marcha sensible a flanco después de que la unidad vuelva al estado listo.</p> <p>a) Cuando el parámetro «Start-Up Prev» (Prevención de marcha) de la tarjeta OPTAF sea «Fallo», la unidad generará un fallo «F26 Start-Up Prev» (F26 Prevención de marcha) si la orden de marcha está activada, al volver al estado listo después de que haya estado activa la función de seguridad STO o un fallo de termistor. La unidad se puede poner en marcha con una orden de marcha sensible a flanco tras el restablecimiento del fallo.</p> <p>b) Cuando el parámetro «Start-Up Prev» (Prevención de marcha) de la tarjeta OPTAF sea «Aviso», la unidad generará un fallo «A26 Start-Up Prev» (A26 Prevención de marcha) si la orden de marcha está activada, al volver al estado listo después de que haya estado activa la función de seguridad STO o un fallo de termistor. La unidad se puede poner en marcha con una orden de marcha sensible a flanco. En este caso no se requiere restablecimiento del fallo.</p> <p>c) Cuando el parámetro de la tarjeta OPTAF «Start-Up Prev» (Prevención de marcha) sea «No acción» (Sin acción), la unidad no generará ninguna indicación. El convertidor arrancará con cualquier orden de marcha inmediatamente después del fallo del termistor o la función de seguridad STO. En este caso no se requiere restablecimiento del fallo.</p>

4.3 MANTENIMIENTO

4.3.1 DIAGNÓSTICO DE FALLOS DE LA FUNCIÓN DEL TERMISTOR

La tabla siguiente muestra la advertencia/el fallo normal, que se genera cuando está activa la entrada del termistor.

Tabla 13. Fallo/advertencia que indica que el termistor está activo

Código de fallo	Fallo/advertencia	Subcódigo	Posible causa	Medidas correctivas
29	Termistor	1	La entrada de termistor está activada (>4 kΩ) en la tarjeta opcional OPTAF.	La resistencia de la entrada de termistor debe bajar de 2 kΩ para poder volver a poner en marcha la unidad.

La tabla siguiente muestra fallos que se pueden generar desde la parte del software que supervisa el hardware relacionados con la función de STO y del termistor. Si se produce alguno de los fallos indicados en esta tabla, el fallo NO se puede restablecer.

Tabla 14. Fallos relacionados con la función de STO y termistor

Código de fallo	Fallo	Subcódigo	Posible causa	Medidas correctivas
8	Fallo del sistema	30	Las entradas STO están en estado diferente. Este fallo se produce cuando las entradas STO están en un estado distinto durante más de 5 segundos.	<ul style="list-style-type: none"> - Compruebe el interruptor S1. - Compruebe el cableado de la tarjeta OPTAF. - Posible problema de hardware único en la tarjeta OPTAF o en la tarjeta de control VACON® NXP.
8	Fallo del sistema	31	Cortocircuito del termistor detectado.	<ul style="list-style-type: none"> - Corrija el cableado. - Compruebe el puente de la supervisión de cortocircuito del termistor, si no se utiliza la función del termistor y la entrada de termistor está cortocircuitada.
8	Fallo del sistema	32	Se ha extraído la tarjeta OPTAF.	<ul style="list-style-type: none"> - No se permite extraer la tarjeta OPTAF una vez que el software la ha reconocido. ¡ATENCIÓN! Solo hay un método para borrar este fallo: escribir «OPTAF Removed» (OPTAF extraída) en «1» y nuevamente en «0». Esta variable se encuentra en «MENÚ SISTEMAS» «Seguridad» (6.5.5).

Tabla 14. Fallos relacionados con la función de STO y termistor

Código de fallo	Fallo	Subcódigo	Posible causa	Medidas correctivas
8	Fallo del sistema	33	Error de EEPROM de la tarjeta OPTAF (suma de verificación, no responde...).	- Cambie la tarjeta OPTAF.
8	Fallo del sistema	34-36	Se ha detectado un problema de hardware de tensión de alimentación de la tarjeta OPTAF.	- Cambie la tarjeta OPTAF.
8	Fallo del sistema	37-40	Se ha detectado un problema de hardware único en entradas STO.	- Cambie la tarjeta OPTAF o la tarjeta de control VACON® NXP.
8	Fallo del sistema	41-43	Se ha detectado un problema de hardware único en la entrada de termistor.	- Cambie la tarjeta OPTAF.
8	Fallo del sistema	44-46	Se ha detectado un problema de hardware único en entradas STO o en la entrada de termistor.	- Cambie la tarjeta OPTAF o la tarjeta de control VACON® NXP.
8	Fallo del sistema	47	Tarjeta OPTAF montada en tarjeta de control VACON® NXP antigua.	- Cambie la tarjeta de control VACON® NXP por la VB00561, rev. H o posterior.
8	Fallo del sistema	48	El parámetro Cartas Expansión / SlotB (RanuraB) / Therm Trip(HW) (Disparo de termistor [HW]) estará definido en OFF incluso aunque el cable de puente X12 no esté cortado.	- Corrija el parámetro de acuerdo con la configuración del puente.
8	Fallo del sistema	49	OPTAF solo es compatible con NXP.	- Extraiga la tarjeta OPTAF.
8	Fallo del sistema	50	Problema de hardware. El fallo solo aparece con tarjetas de control compatibles con SIL3.	- Cambie la tarjeta de control NXP.
8	Fallo del sistema	51	Problema de hardware. El fallo solo aparece con configuraciones compatibles con SIL3.	- Póngase en contacto con su distribuidor. - Puede que haya que sustituir la unidad de potencia.
8	Fallo del sistema	52	Problema de hardware. El fallo solo aparece con tarjetas de control compatibles con SIL3.	- Póngase en contacto con su distribuidor. - Cambie la tarjeta de control NXP.

VACON[®]

www.danfoss.com

Vacon Ltd
Member of the Danfoss Group
Runsorintie 7
65380 Vaasa
Finland

Document ID:



DPD01630F

Rev. F

Sales code: DOC-OPTAF-10+DLES