

VACON[®] NX
FREQUENZUMRICHTER

OPT-AF
SAFE TORQUE OFF UND
ATEX-ZUSATZKARTE
BETRIEBSANLEITUNG

VACON[®]

INHALTSVERZEICHNIS

Dokument-ID: DPD01039D

Version freigegeben am: 24.08.2017

1.	ALLGEMEINES	3
2.	INSTALLATION DER OPT-AF-KARTE	11
2.1	Aufbau der OPT-AF-Karte.....	13
3.	SICHERHEITSFUNKTIONEN STO UND SS1	14
3.1	Safe Torque Off (STO)-Prinzip.....	15
3.2	Prinzip „Safe Stop 1 (SS1)“	16
3.3	Technische Einzelheiten	18
3.3.1	Ansprechzeiten	18
3.3.2	Anschlüsse	18
3.3.3	Sicherheitsbezogene Daten laut Norm	19
3.3.4	Technische Daten.....	21
3.4	Verdrahtungsbeispiele	22
3.4.1	Beispiel 1: OPT-AF-Karte ohne Reset für Safe Torque Off (STO)	22
3.4.2	Beispiel 2: OPT-AF-Karte mit Reset für Safe Torque Off (STO) oder EN 60204-1 Stoppkategorie 0.....	23
3.4.3	Beispiel 3: OPT-AF-Karte mit externem Sicherheitsrelaismodul mit oder ohne Reset für Safe Torque Off (STO) oder EN 60204-1 Stoppkategorie 0	24
3.4.4	Beispiel 4: OPT-AF-Karte mit externem zeitverzögertem Sicherheitsrelais für Safe Stop 1 (SS1) oder EN 60204-1 Stoppkategorie 1	25
3.5	Inbetriebnahme.....	26
3.5.1	Allgemeine Verdrahtungsanleitung.....	26
3.5.2	Kabeldichtungen oder dichtende Kabelbuchsen (Beispiele)	26
3.5.3	Checkliste für die Inbetriebnahme der OPT-AF-Karte	28
3.5.4	Parametrisierung des Umrichters für die Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO).....	29
3.5.5	Parametrisierung von Umrichter und externem zeitverzögertem Sicherheitsrelais für die Sicherheitsfunktion Safe Stop (SS1).....	30
3.5.6	Testen der Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) bzw. Safe Stop 1 (SS1)	30
3.6	Wartung.....	31
3.6.1	Fehler mit Bezug auf die Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) bzw. Safe Stop 1 (SS1).....	31
4.	THERMISTORFUNKTION (ATEX)	33
4.1	Technische Daten.....	36
4.1.1	Funktionsbeschreibung	36
4.1.2	Hardware und Anschlüsse	37

4.2	Inbetriebnahme	39
4.2.1	Allgemeine Verdrahtungsanleitung.....	39
4.2.2	Parametereinstellung für ATEX-Funktion.....	39
4.2.3	Kurzschlussüberwachung	40
4.2.4	Abweichende Verwendung der Thermistorfunktion auf Karte OPT-AF (ähnlich OPT-A3, nicht gemäß ATEX-Richtlinie 94/9/EG).....	40
4.2.5	OPT-AF-Kartenparameter	41
4.2.6	Fehlerdiagnose der Thermistorfunktion	42

1. ALLGEMEINES

In diesem Dokument werden die OPT-AF-Zusatzkarte VB00328H (oder neuer) und die VACON® NXP-Steuerkarte VB00761B (oder neuer) behandelt.

Tabelle 1. Überarbeitungsverlauf des Handbuchs

Datum	Revision	Neuerungen
10/2012	B	<ul style="list-style-type: none"> • ATEX-Zertifikat hinzugefügt • Zahlen im gesamten Handbuch aktualisiert • Weitere geringfügige Neuerungen und Layout-Änderungen an verschiedenen Stellen
1/2016	C	<ul style="list-style-type: none"> • Korrektur der Informationen zu den Normen STO und SS1 • Aktualisierung der EG-Baumusterprüfbescheinigung (STO und SS1) • Aktualisierung der sicherheitsbezogenen Daten zu STO • ATEX-Konformitätserklärung hinzugefügt • Weitere geringfügige Neuerungen an verschiedenen Stellen
8/2017	D	<ul style="list-style-type: none"> • ATEX-Zertifikat aktualisiert • Aktualisierung der EG-Erklärung • Änderung der Informationen zu den Anforderungen für IP54 in den Kapiteln 1 und 2 • Änderung der Informationen zu programmierbaren Relais in den Kapiteln Abbildung 1 und Abbildung 17 • Entfernen der Anmerkungen zum flankensensitiven Startbefehl in den Kapiteln 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3 und 3.4.4 • Weitere geringfügige Neuerungen an verschiedenen Stellen

Die OPT-AF-Zusatzkarte bietet zusammen mit der VACON® NXP-Steuerkarte folgende Sicherheitsfunktionen mit Produkten der VACON® NX-Familie.

Safe Torque Off (STO)

Die hardwarebasierte Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ verhindert, dass der Antrieb an der Motorwelle ein Drehmoment erzeugt. Die Sicherheitsfunktion STO wurde für einen Gebrauch in Übereinstimmung mit folgenden Normen ausgelegt:

- EN 61800-5-2 Safe Torque Off (STO) SIL2
- EN ISO 13849-1 PL „d“ Kategorie 3
- EN 62061 SILCL2
- IEC 61508 SIL2
- Die Funktion entspricht auch einem ungesteuerten Stillsetzen gemäß Stoppkategorie 0, EN 60204-1.
- EN 954-1, Kategorie 3

Die Sicherheitsfunktion STO wurde von IFA* zertifiziert

HINWEIS: Es muss ein Schaltschrank oder ein Gehäuse mit der Schutzart IP54 verwendet werden. Eine niedrigere Schutzart kann verwendet werden, wenn der Frequenzumrichter mit beschichteten Platinen ausgestattet ist und in einer Umgebung eingesetzt wird, die frei von leitfähiger Verschmutzung ist.

Safe Stop 1 (SS1)

Die Sicherheitsfunktion SS1 wird unter Einhaltung von Typ C der Norm EN 61800-5-2 realisiert (Typ C: „PDS(SR) löst das Abbremsen des Motors aus und leitet nach einer anwendungsspezifischen Zeitverzögerung die STO-Funktion ein“). Die Sicherheitsfunktion SS1 wurde für einen Gebrauch in Übereinstimmung mit folgenden Normen ausgelegt:

- EN 61800-5-2 Safe Stop 1 (SS1) SIL2
 - EN ISO 13849-1 PL„d“ Kategorie 3
 - EN 62061 SILCL2
 - IEC 61508 SIL2
 - Die Funktion entspricht auch einem gesteuerten Stillsetzen gemäß Stoppkategorie 1, EN 60204-1.
- Die Sicherheitsfunktion SS1 wurde vom IFA* zertifiziert

HINWEIS: Es muss ein Schaltschrank oder ein Gehäuse mit der Schutzart IP54 verwendet werden. Eine niedrigere Schutzart kann verwendet werden, wenn der Frequenzumrichter mit beschichteten Platinen ausgestattet ist und in einer Umgebung eingesetzt wird, die frei von leitfähiger Verschmutzung ist.

Thermistor-Übertemperaturschutz für Motor (gemäß ATEX)

Übertemperaturschutz mithilfe eines Thermistors. Kann als Auslösevorrichtung für ATEX-zertifizierte Motoren verwendet werden.

Die Thermistor-Auslösefunktion wurde vom VTT** gemäß ATEX-Richtlinie 94/9/EG zertifiziert.

In dieser Betriebsanleitung werden alle Sicherheitsfunktionen der OPT-AF-Karte beschrieben. Die OPT-AF-Zusatzkarte enthält auch zwei programmierbare Ausgangsrelais. (**Hinweis:** Kein Bestandteil von Sicherheitsfunktionen.)

HINWEIS: Die STO-Funktion ist nicht dasselbe wie eine Funktion zur Vermeidung von unerwartetem Anlaufen. Zur Erfüllung dieser Anforderungen sind zusätzliche externe Bauteile gemäß den entsprechenden Normen und Applikationsanforderungen erforderlich. Erforderliche externe Bauteile könnten zum Beispiel sein:

- geeigneter abschließbarer Schalter
- Sicherheitsrelais mit Fehlerquittierung

HINWEIS: Die Sicherheitsfunktionen der OPT-AF-Karte entsprechen nicht einem Not-Aus gemäß EN 60204-1.

* IFA = Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

** VTT = Technical Research Centre of Finland (Technisches Forschungszentrum Finnlands)



Danfoss A/S

DK-6430 Nordborg
Dänemark
CVR-Nr.: 20 16 57 15

Tel.: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

Danfoss A/S
Vacon Ltd.

erklärt in alleiniger Verantwortung, dass das/die

Produktname Vacon OPT-AF-Zusatzkarte zur Verwendung mit
Vacon NXP-Steuerkarte in Produkten der NX-Familie
Modellbezeichnung OPT-AF-Zusatzkarte, VB00328H (oder neuere Revision)
NXP-Steuerkarte, VB00761B (oder neuere Revision)
Produktsicherheitsfunktionen Safe Torque Off, Safe Stop 1 (nach EN 61800-5-2:2007)

alle einschlägigen sicherheitstechnischen Anforderungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erfüllt.

Benannte Stelle der EG-Typprüfung:

IFA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Prüf- und Zertifizierungsstelle in BG-PRÜFZERT
Alte Heerstraße 111
D-53757 Sankt Augustin, Deutschland
Europäische benannte Stelle, Identifikationsnummer 0121 IFA, Zertifikat Nr.: IFA 1001221

Folgende Normen und technische Spezifikationen wurden angewandt:

- EN ISO 13849-1: 2006
Sicherheit von Maschinen – sicherheitsbezogene Teile der Steuerungen. Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze
- EN ISO 13849-2: 2006
Sicherheit von Maschinen – sicherheitsbezogene Teile der Steuerungen. Teil 2: Validierung
- EN 60204-1: 2006
Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
- EN 61800-5-2:2007
Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl – Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit
- IEC 61508:2000
Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teile 1-7
- EN 62061:2005
Sicherheit von Maschinen – funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

Datum 15-04-2016	Aussteller Unterschrift Name: Kimmo Syvänen Titel: Director, Premium-Umrichter	Datum 15-04-2016	Genehmigt von Unterschrift Name: Timo Kasi Titel: VP, Design Center Finnland und Italien
---------------------	---	---------------------	---

Danfoss bürgt nur für die Korrektheit der englischen Version dieser Erklärung. Wird die Erklärung in eine andere Sprache übersetzt, ist der zuständige Übersetzer für die Korrektheit der Übersetzung verantwortlich.

Zertifikat
Nr. IFA1501228
Datum 2015-11-03



Übersetzung In jedem Fall gilt die Deutsche Originalfassung.

Europäische benannte Stelle
Identifikationsnummer: 0121

EG-Baumusterprüfbescheinigung

Name und Anschrift des
Bescheinigungsinhabers
(Kunden): Vacon Plc
Runsorintie 7
65380 Vaasa
FINNLAND

Produktbezeichnung: **Frequenzumrichter mit integrierter Sicherheitsfunktion**

Typ: Typ NX-Baureihe (siehe Anhang)

Test basierend auf: - DIN EN 61800-5-1:2008-04 - DIN EN 61800-5-2:2008-04
- DIN EN ISO 13849-1:2008-12 - DIN EN ISO 13849-2:2013-02

Testbericht: Nr. 2015 21579 vom 28.10.2015

Weitere Informationen: Verwendungszweck:
Einführung der Sicherheitsfunktionen „Safe
Torque Off“ (STO) und „Safe Stop 1“ (SS1)

Anmerkungen:

Die Frequenzumrichter der NX-Baureihe erfüllen die gesetzlichen Anforderungen für Tests.

Die integrierte Sicherheitsfunktion „Safe Torque Off“ (STO) erfüllt die Anforderungen von SIL 2 gemäß DIN EN 61800-5-2 sowie Kategorie 3 und PL d gemäß DIN EN ISO 13849-1. Eine korrekte Verdrahtung gemäß der Betriebsanleitung und ein geeignetes externes Sicherheitsrelais vorausgesetzt, gilt dies auch für „SSI“.

Durch diese EG-Baumusterprüfbescheinigung wird die EG-Baumusterprüfbescheinigung mit der Nummer IFA 1001221 vom 27.08.2010 ersetzt.

Das geprüfte Baumuster erfüllt die Vorgaben der Richtlinie 2006/42/EG (Maschinen). Die aktuelle Bescheinigung gilt bis: **2020-11-02**

Weitere Bestimmungen zur Gültigkeit, Verlängerung der Gültigkeit und anderer Bedingungen sind in der Verfahrensordnung für Prüfung und Zertifizierung festgelegt.

17/ae

Dr. rer. nat. Peter Paszkiewicz
Leiter der Prüf- und Zertifizierungsstelle

Dipl.-Ing. Ralf Apfeld
Zertifizierungsbeamter

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)





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

2 (2)

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Juho Pörhönen'.

Juho Pörhönen
Expert

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Risto Sulonen'.

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.



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

2 (2)

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.

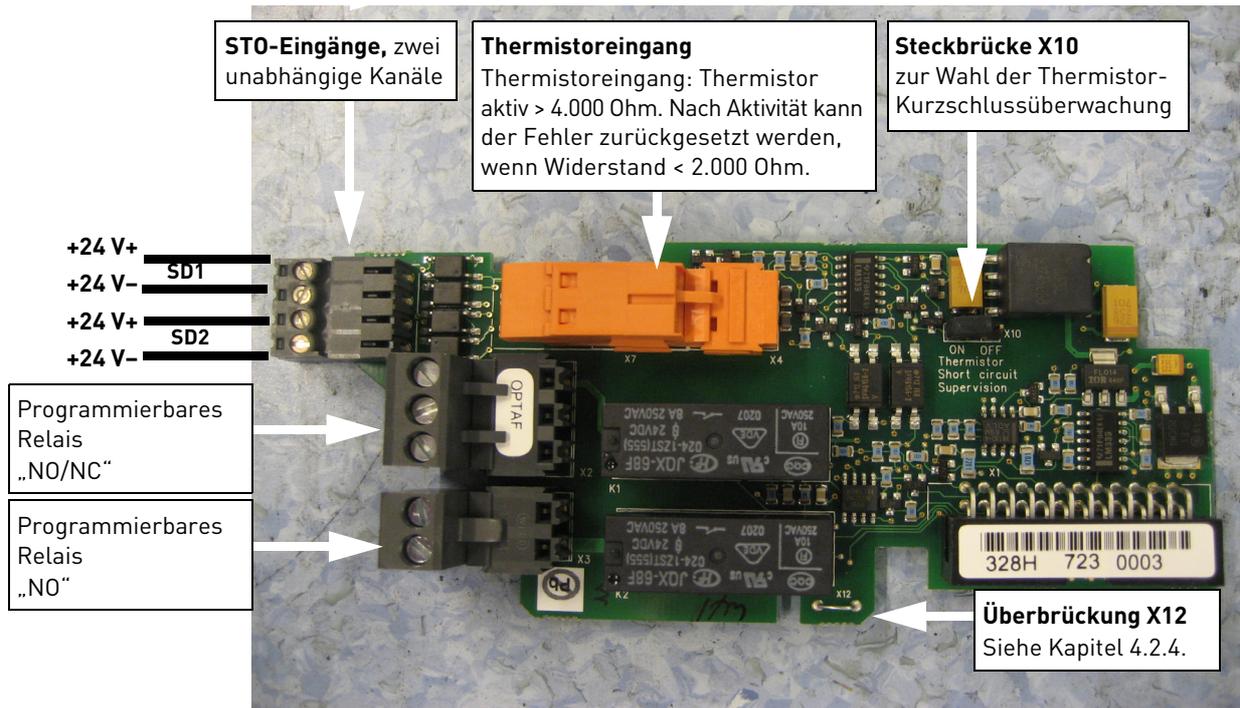
2. INSTALLATION DER OPT-AF-KARTE

 HINWEIS	<p>VERGEWISSERN SIE SICH, DASS DER FREQUENZUMRICHTER AUSGESCHALTET IST, BEVOR EINE OPTIONS- ODER FELDBUS-KARTE AUSGETAUSCHT ODER HINZUGEFÜGT WIRD!</p>
---	---

A	VACON® NXP-Frequenzumrichter mit IP54-Gehäuse.	
B	Entfernen Sie die Hauptabdeckung.	
C	Öffnen Sie die Abdeckung der Steuereinheit.	

<p>D</p>	<p>Installieren Sie die OPT-AF-Zusatzkarte in Steckplatz B der Steuerkarte des Frequenzumrichters. Stellen Sie eine ordnungsgemäße Masseverbindung an der Erdungsklemme her.</p>	
<p>E</p>	<p>Kabelinstallation:</p> <p>Für die Sicherheitsfunktionen STO und SS1 müssen Kabeldichtungen oder dichtende Kabelbuchsen für alle Kabel im Umrichter verwendet werden. Die Kabeldichtungen oder Buchsen müssen sich für den Typ und die Anzahl der verwendeten Kabel eignen und die Anforderungen gemäß IP54 erfüllen.</p> <p>Die Öffnungsmaße für die Leistungskabel finden Sie in der Betriebsanleitung. Der Öffnungsdurchmesser für die Steuerkabel ist PG21 (28,3 mm).</p> <p>Beispiele für verwendbare Kabeldichtungen oder dichtende Kabelbuchsen siehe Kapitel 3.5.2.</p>	
<p>F</p>	<p>Schließen Sie die Abdeckung der Steuereinheit und bringen Sie die Hauptabdeckung an. Prüfen Sie vor dem Anbringen der Hauptabdeckung, dass die Dichtung der Abdeckung bei IP54-Einheiten nicht beschädigt ist. Ziehen Sie die Schrauben der Hauptabdeckung mit einem Anzugsdrehmoment von 0,9 bis 1,1 Nm fest.</p>	

2.1 AUFBAU DER OPT-AF-KARTE



11052.emf

Abbildung 1. Aufbau der OPT-AF-Karte

3. SICHERHEITSFUNKTIONEN STO UND SS1

In diesem Kapitel werden die Sicherheitsfunktionen der OPT-AF-Karte beschrieben, z. B. das technische Prinzip und technische Daten, Verdrahtungsbeispiele und Inbetriebnahme.

HINWEIS: Bei der Konzipierung sicherheitsbezogener Systeme sind Fachkenntnisse und eine entsprechende Qualifikation vonnöten. Nur qualifizierte Personen dürfen die OPT-AF-Karte installieren und einrichten.

Allein der Einsatz von STO, SS1 oder anderen Sicherheitsfunktionen gewährleistet noch keine Sicherheit. Die Sicherheit des Betrieb genommenen Systems ist mittels einer umfassende Risikobewertung zu gewährleisten. Sicherheitselemente wie die OPT-AF-Karte müssen korrekt in das Gesamtsystem eingebunden werden. Die Auslegung des Gesamtsystems wiederum muss allen einschlägigen Normen der Branche entsprechen.

Normen wie zum Beispiel EN 12100 Teil 1, Teil 2 und ISO 14121-1 beschreiben Verfahren, mit denen sichere Anlagen geplant und eine Risikobewertung vorgenommen werden können.

ACHTUNG! Die Informationen in dieser Betriebsanleitung sollen beim Einsatz der Sicherheitsfunktionen helfen, die von der OPT-AF-Zusatzkarte im Zusammenwirken mit der VACON® NXP-Steuerkarte bereitgestellt werden. Diese Informationen entsprechen der akzeptierten Praxis und den Vorschriften zum Zeitpunkt ihrer Erstellung. Gleichwohl ist der Endprodukt-/Systemplaner dafür verantwortlich, dass das System sicher ist und den geltenden Vorschriften entspricht.

ACHTUNG! Die OPT-AF-Karte und ihre Sicherheitsfunktionen bewirken keine elektrische Isolierung des Umrichterenausgangs von der Netzversorgung. Wenn Elektroarbeiten am Umrichter, am Motor oder an der Motorverkabelung durchgeführt werden sollen, muss der Umrichter vollständig von der Netzversorgung isoliert werden, z. B. mit einem externen Versorgungstrennschalter. Siehe z. B. EN 60204-1, Abschnitt 5.3.

ACHTUNG! Falls die Sicherheitsfunktion STO oder SS1 in der DriveSynch-Installation erforderlich ist, fordern Sie bitte von Ihrem Vertriebshändler vor Ort weitere Informationen an.

ACHTUNG! In der LineSynch-Anwendung lassen sich mit der OPT-AF-Karte die Sicherheitsfunktionen STO oder SS1 nicht erfüllen, wenn sich der Umrichter im Bypassmodus befindet.

3.1 SAFE TORQUE OFF (STO)-PRINZIP

Die Sicherheitsfunktion STO der Karte OPT-AF ermöglicht eine Deaktivierung des Umrichter­ausgangs, sodass der Umrichter kein Drehmoment an der Motorwelle erzeugen kann. Für STO verfügt die OPT-AF-Karte über zwei separate, galvanisch getrennte Eingänge: $\overline{SD1}$ und $\overline{SD2}$.

HINWEIS: Beide Eingänge $\overline{SD1}$ und $\overline{SD2}$ sind normalerweise geschlossen, damit der Umrichter im aktivierten Zustand ist.

Die Sicherheitsfunktion STO wird durch die Deaktivierung der Umrichtermodulation erzielt. Die Umrichtermodulation wird über zwei unabhängige Pfade deaktiviert, die von $\overline{SD1}$ und $\overline{SD2}$ gesteuert werden, sodass ein einzelner Fehler in einem der sicherheitsbezogenen Teile nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion führt. Dies erfolgt durch die Deaktivierung der Gatetreiber-Signalausgänge zur Treiberelektronik. Die Gatetreiber-Ausgangssignale steuern das IGBT-Modul. Sind die Gatetreiber-Ausgangssignale deaktiviert, erzeugt der Umrichter kein Drehmoment an der Motorwelle. Siehe Abbildung 2.

Wenn keiner der STO-Eingänge an ein Signal von +24 V angeschlossen ist, schaltet der Umrichter nicht in den Betriebsstatus.

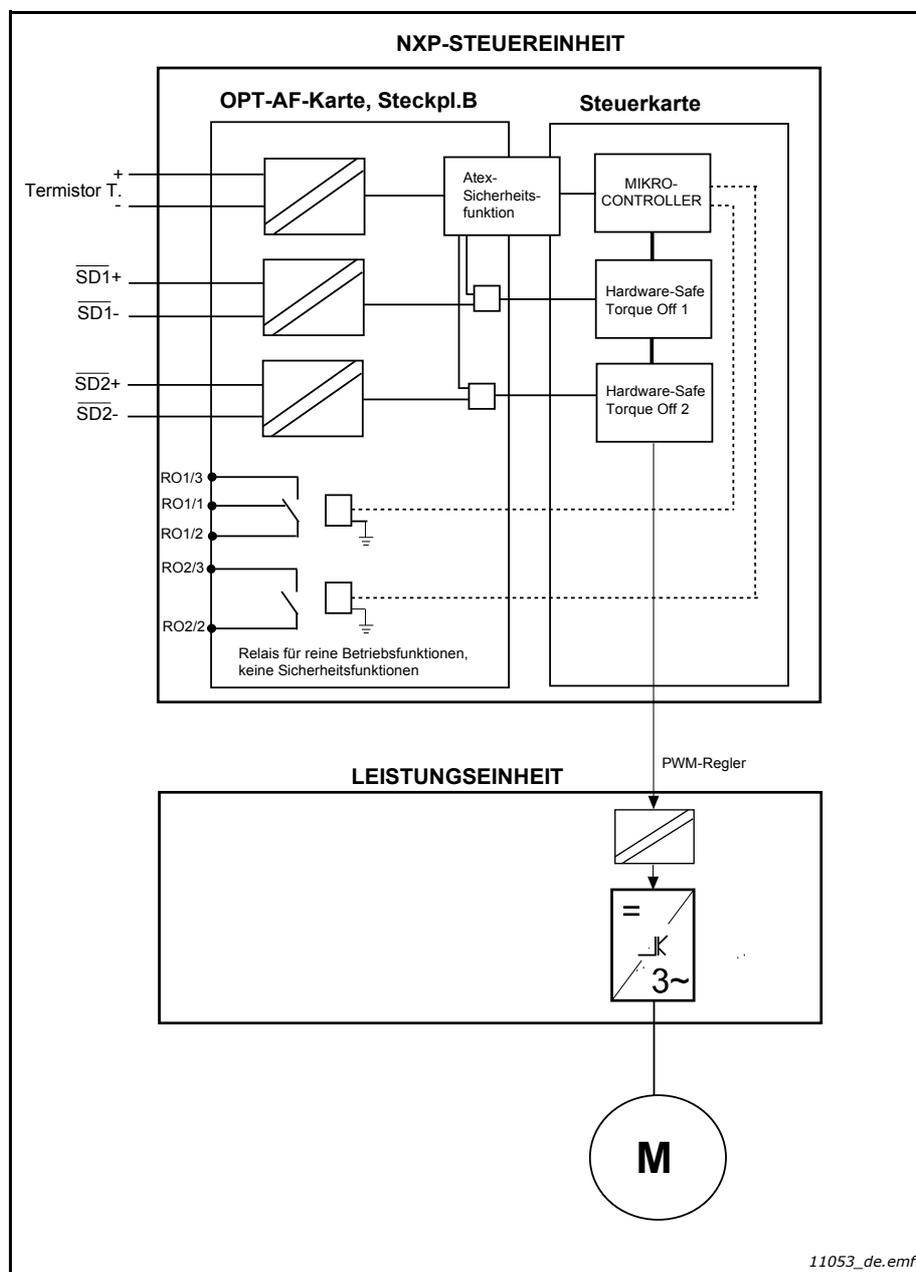


Abbildung 2. Prinzip der Sicherheitsfunktion STO in einem VACON® NXP-Frequenzumrichter mit OPT-AF-Karte

3.2 PRINZIP „SAFE STOP 1 (SS1)“

Die Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (SS1) initiiert die Motorverzögerung und leitet den STO nach einer (benutzerdefinierten) Zeitverzögerung ein.

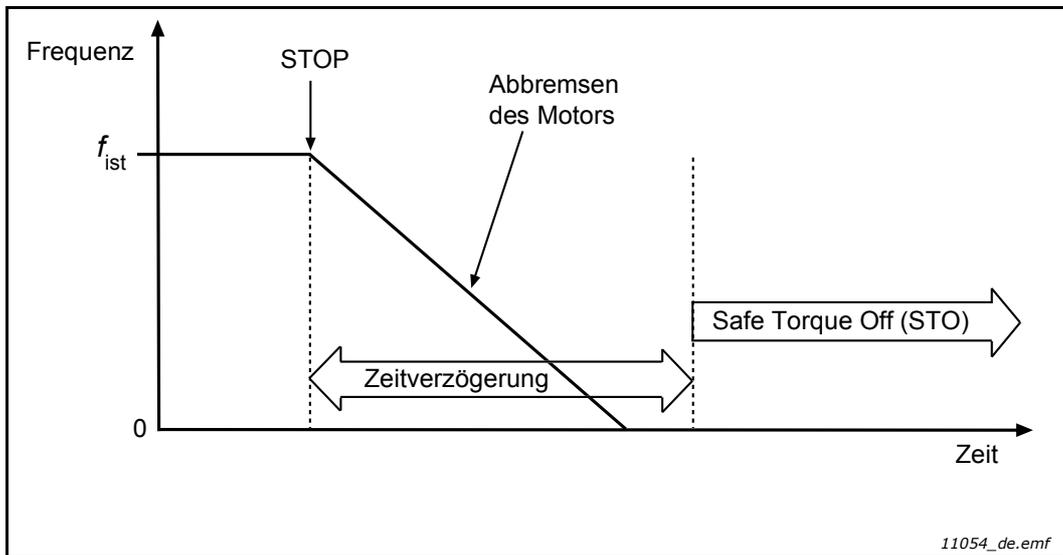


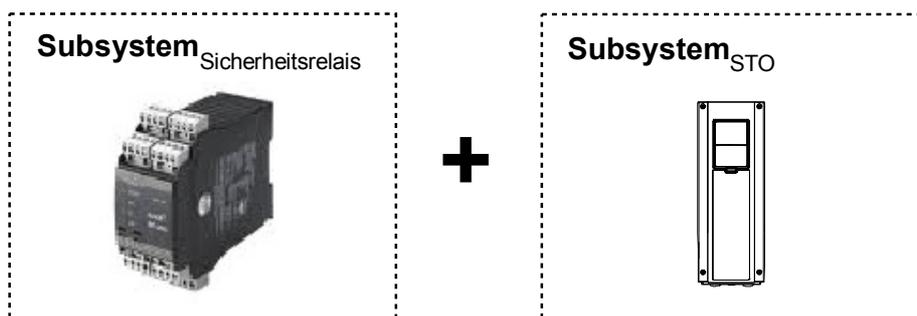
Abbildung 3. Funktionsprinzip von Safe Stop 1 (EN 61800-5-2, SS1 Typ C)

Die Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (SS1) besteht aus zwei sicherheitsbezogenen Subsystemen, einem externen zeitverzögerten Sicherheitsrelais und der Sicherheitsfunktion STO. Die Kombination dieser beiden Subsysteme ergibt die Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (siehe Abbildung 4).

Safe Stop 1 (SS1)

Zeitverzögertes Sicherheitsrelais

Safe Torque Off (STO) des Vacon NX



11055_de.emf

Abbildung 4. Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (SS1)

Abbildung 5 zeigt das Anschlussprinzip der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1.

- Die Ausgänge des zeitverzögerten Sicherheitsrelais sind an die STO-Eingänge angeschlossen.
- Ein separater Digitalausgang vom Sicherheitsrelais ist an einen allgemeinen Digitaleingang des VACON® NX-Umrichters angeschlossen. Der allgemeine Digitaleingang muss so programmiert sein, dass er den Umrichterstop-Befehl erkennt, ohne Zeitverzögerung die Umrichter-Stoppfunktion einleitet (muss auf „Stop by Ramp“ eingestellt sein) und zur Verzögerung des Motors führt.

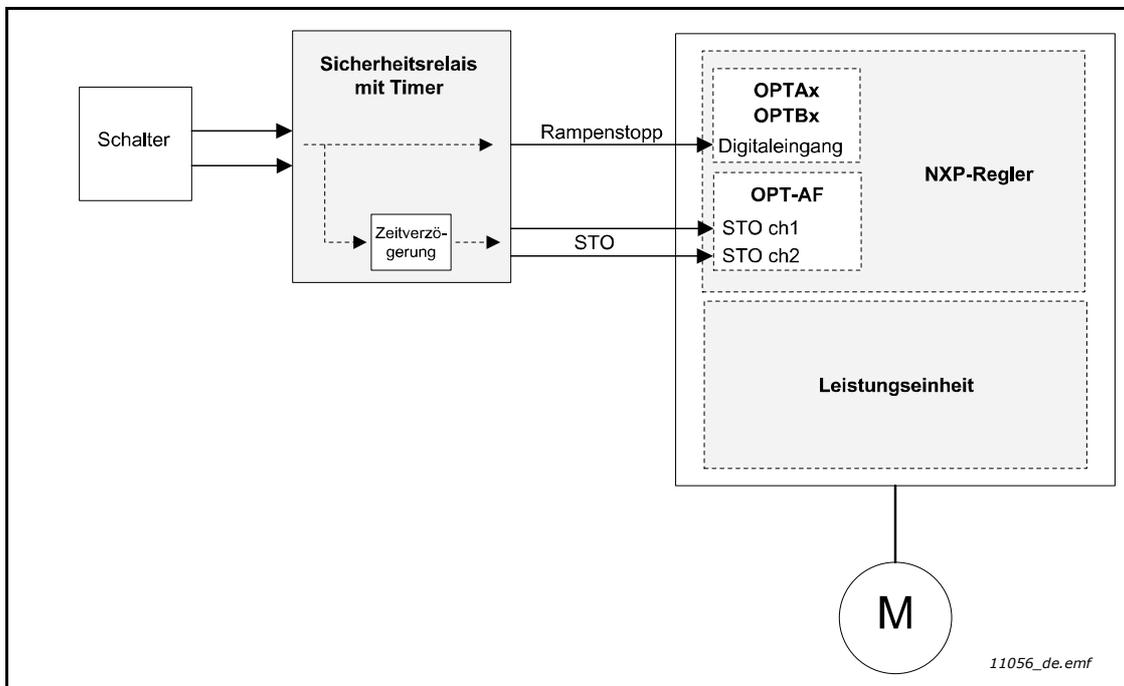


Abbildung 5. Anschlussprinzip von Safe Stop 1 (SS1)

ACHTUNG! Der Systemplaner/Benutzer ist dafür verantwortlich, die Zeitverzögerung des Sicherheitsrelais zu verstehen und einzustellen, da dieser Wert prozess-/maschinenabhängig ist.

- Die Zeitverzögerung muss auf einen größeren Wert als die Verzögerungszeit des Umrichters eingestellt werden. Die Bremszeit des Motors ist prozess-/maschinenabhängig.
- Die Stoppfunktion des Umrichters muss dem Prozess/der Maschine entsprechend korrekt eingestellt werden.

Siehe Kapitel 3.5.5 zur Parametrisierung von Safe Stop 1 und Kapitel 3.4.4 „Beispiel 4“ zur Verdrahtung von Safe Stop 1.

3.3 TECHNISCHE EINZELHEITEN

3.3.1 ANSPRECHZEITEN

Sicherheitsfunktion	Aktivierungszeit	Deaktivierungszeit
Safe Torque Off (Sicher abgeschaltetes Moment)	< 20 ms	1.000 ms

Sicherheitsfunktion	Verzögerung von Stoppsignal am Sicherheitsrelais Eingang bis zur Rampenstopp-Aktivierung	Zeitverzögerung für Aktivierung von Safe Torque Off (STO)
Safe Stop 1 (SS1)	Sicherheitsrelais-Verzögerung + typ. 20 ms (Umrichter) Hinweis: Von Umrichter-Anwendungssoftware abhängig. Siehe Betriebsanleitung der verwendeten Anwendung.	vom Systemprozess abhängig. Benutzereinstellbar durch den Sicherheitsrelais-Timer.

3.3.2 ANSCHLÜSSE

Zusätzlich zu den STO-Eingängen verfügt die Karte auch über einen Thermistoreingang. Wenn der Thermistoreingang nicht verwendet wird, muss er deaktiviert werden. Die Deaktivierung des Thermistoreingangs erfolgt durch ein Kurzschließen der Anschlussklemmen und das Versetzen der Steckbrücke X10 in den „AUS“-Zustand. Der Betrieb des Thermistoreingangs und die dazugehörige Anleitung werden in Kapitel 4. dargestellt.

I/O-Klemmleisten auf OPT-AF

Tabelle 2. OPT-AF I/O-Klemmleisten

Klemme		Parametersollwert auf Steuertafel und NCDrive	Technische Angaben
1	SD1+	DigIN: B.2	Isolierter STO -Eingang 1 +24 V ±20 % 10–15 mA
2	SD1-		Virtueller GND 1
3	SD2+	DigIN: B.3	Isolierter STO -Eingang 2 +24 V ±20 % 10–15 mA
4	SD2-		Virtueller GND 2
21	RO1/Öffner	DigOUT: B.1	Relaisausgang 1 (NO/NC) *
22	RO1/Bezugspunkt		Schaltkapazität 24 VDC/8 A
23	RO1/Schließer		250 VAC/8 A 125 VDC/0,4 A Min. Schaltbürde 5 V/10 mA
25	RO2/Bezugspunkt	DigOUT: B.2	Relaisausgang 2 (NO) *
26	RO2/Schließer		Schaltkapazität 24 VDC/8 A 250 VAC/8 A 25 VDC/0,4 A Min. Schaltbürde 5 V/10 mA
28	TI1+	DigIN: B.1	Thermistoreingang; R _{trip} > 4,0 kΩ (PTC)
29	TI1-		

* Wenn die Ausgangsrelais mit einer Steuerspannung von 230 VAC betrieben werden, muss diese über einen separaten Trenntrafo gespeist werden, um Kurzschlussströme und Schalt-Überspannungen zu begrenzen. Hiermit soll ein Verschweißen der Relaiskontakte vermieden werden. Siehe Norm EN 60204-1, Abschnitt 7.2.9.

3.3.3 SICHERHEITSBEZOGENE DATEN LAUT NORM

Safe Torque Off (STO) – Sicherheitsbezogene Daten

EN 61800-5-2:2007	SIL 2 PFH = $2,98 \times 10^{-9}$ /Stunde Zweikanal-Struktur
EN 62061:2005	SIL CL 2 PFH = $2,98 \times 10^{-9}$ /Stunde Zweikanal-Struktur
EN/ISO 13849-1:2006	PL d MTTF _d = 828 Jahre DC _{avg} = niedrig PFH = $2,8 \times 10^{-9}$ /Stunde Kategorie 3
IEC 61508:2000 Betriebsart mit hoher Anforderungsrate	SIL 2 PFH = $2,98 \times 10^{-9}$ /Stunde Zweikanal-Struktur
IEC 61508:2000 Betriebsart mit niedriger Anforderungsrate	SIL 2 PFD _{AVG} = $2,61 \times 10^{-4}$ T _M = 20 Jahre Zweikanal-Struktur

Safe Stop (SS1) – Sicherheitsbezogene Daten

Die Sicherheitsfunktion SS1 besteht aus zwei Subsystemen mit unterschiedlichen sicherheitsbezogenen Daten.

Das Subsystem, das aus dem zeitverzögerten Sicherheitsrelais besteht, stammt vom Hersteller PHOENIX CONTACT und hat den Typ:

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

Weitere Informationen zum zeitverzögerten Sicherheitsrelais finden Sie in der Betriebsanleitung des Herstellers (anhand von ID „2981428“ oder „2981431“).

PSR-SC/PP-24DC/ESD/5X1/1X2 300
sicherheits-bezogene Daten aus
Betriebsanleitung und Zertifikat:

IEC 61 508	SIL 2
EN 62061	SIL CL 2
DIN EN/ISO 13849-1	PL d Kategorie 3
PFH	$1,89 \times 10^{-9}/\text{Stunde}$

Subsystem_{Sicherheitsrelais}

STO des VACON® NX –
Sicherheitsbezogene Daten:

EN 61800-5-2:2007	SIL 2
EN 62061:2005	SIL CL 2
IEC 61508:2000	SIL 2
DIN EN/ISO 13849-1: 2006	PL d Kategorie 3
PFH	$2,98 \times 10^{-9}/\text{Stunde}$

Subsystem_{NX STO}

+

Safe Stop 1 (SS1) – Sicherheitsbezogene Daten:



EN 61800-5-2:2007	SIL 2
EN 62061:2005	SIL CL 2
IEC 61508:2000	SIL 2
DIN EN/ISO 13849-1: 2006	PL d Kategorie 3
PFH	$4,87 \times 10^{-9}/\text{Stunde}$

- Bei der Kombination der beiden Subsysteme ist der maximale Sicherheits-Integritätslevel (SIL) oder die maximale Leistungsstufe (PL) der niedrigste Wert eines Subsystems.
→ SIL 2 oder PL d
- Der PFH-Wert für eine Sicherheitsfunktion kombinierter Subsysteme ist die Summe der PFH-Werte aller Subsysteme.
 $PFH_{SS1} = PFH_{\text{Sicherheitsrelais}} + PFH_{\text{NX STO}} = 1,89 \times 10^{-9}/\text{Stunde} + 2,98 \times 10^{-9}/\text{Stunde} = 4,87 \times 10^{-9}/\text{Stunde}$
→ Das Ergebnis liegt im Rahmen der Anforderungen für SIL 2 oder PL d (PFH liegt sogar im Rahmen der Anforderungen für bis zu SIL 3/PL e).

Abkürzungen oder Definitionen von Sicherheitsparametern

SIL	Safety Integrity Level (Sicherheitsintegritätslevel)
PL	Performance Level (Leistungsstufe)
PFH	Probability of a dangerous random hardware Failure per Hour (Wahrscheinlichkeit von gefahrbringenden zufälligen Hardwareausfällen je Stunde)
Kategorie	Vorgesehene Architektur für eine Sicherheitsfunktion (aus EN ISO 13849-1:2006)
PFD_{AVG}	Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit von (zufälligen Hardware-)Ausfällen bei Anforderung
T_M	Mission time (Einsatzzeit)

3.3.4 TECHNISCHE DATEN

Weitere Informationen siehe Kapitel „Technische Daten“ der produktspezifischen Betriebsanleitung.

3.4 VERDRÄHTUNGSBEISPIELE

Die Beispiele in diesem Kapitel zeigen die grundlegenden Verdrahtungsmöglichkeiten für die OPT-AF-Karte. Vor Ort geltende Normen und Vorschriften sind beim endgültigen Entwurf stets einzuhalten.

3.4.1 BEISPIEL 1: OPT-AF-KARTE OHNE RESET FÜR SAFE TORQUE OFF (STO)

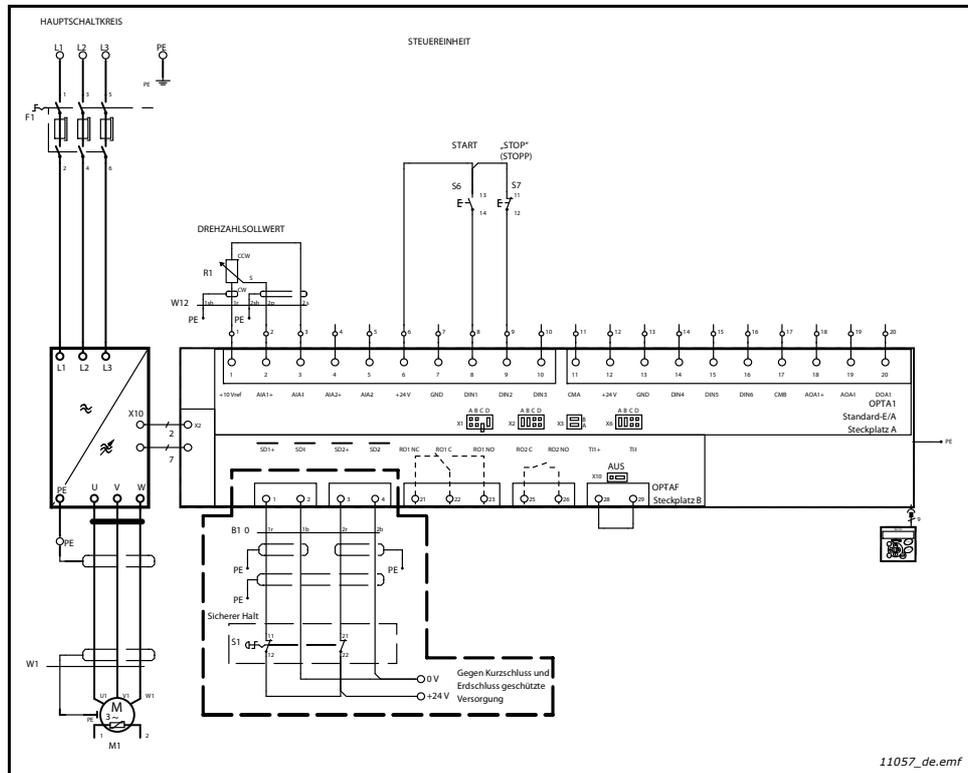


Abbildung 6. Beispiel 1

Abbildung 6 zeigt ein Anschlussbeispiel der OPT-AF-Karte für die Sicherheitsfunktion Safe Torque Off ohne Reset. Wie oben zu sehen ist, wird Schalter S1 mit 4 Leitern an die OPT-AF-Karte angeschlossen.

Die Spannungsversorgung von S1 erfolgt entweder über die OPT-A1-Karte (Anschlüsse 6 und 7 in Abbildung 6) oder über eine externe Vorrichtung.

Wenn der Schalter S1 betätigt wird (Kontakte geöffnet), schaltet der Umrichter in den STO-Zustand, und falls der Motor läuft, trudelt er aus. Der Umrichter zeigt an: „A30 SafeTorqueOff“.

Wenn Schalter S1 freigegeben wird (Kontakte geschlossen), kehrt der Umrichter in den Bereitschaftszustand zurück. Anschließend kann der Motor mit einem gültigen Startbefehl betrieben werden.

3.4.2 BEISPIEL 2: OPT-AF-KARTE MIT RESET FÜR SAFE TORQUE OFF (STO) ODER EN 60204-1 STOPPKATEGORIE 0

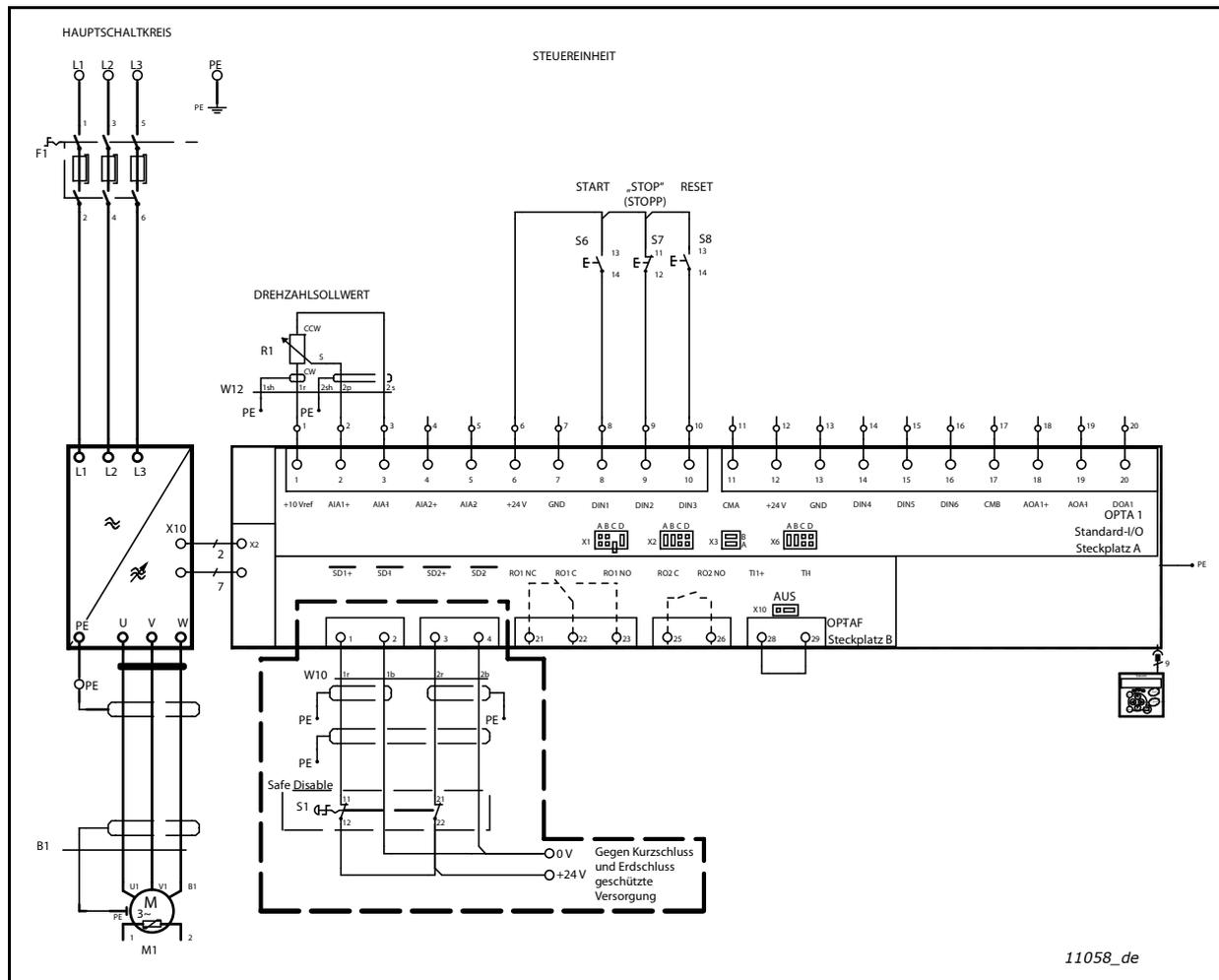


Abbildung 7. Beispiel 2

Abbildung 7 stellt ein Anschlussbeispiel der OPT-AF-Karte für die Sicherheitsfunktion STO mit Reset dar. Wie oben zu sehen ist, wird Schalter S1 mit 4 Leitern an die OPT-AF-Karte angeschlossen. Der Digitaleingang 3 (DIN3) zum Beispiel wird für die Fehlerquittierungsfunktion verdrahtet. Die Reset-Funktion kann auf einen beliebigen der verfügbaren Digitaleingänge programmiert werden. Der Umrichter muss so programmiert werden, dass er einen Fehler im STO-Zustand erzeugt.

Die Spannungsversorgung von S1 erfolgt entweder über die OPT-A1-Karte (Anschlüsse 6 und 7 in Abbildung 6) oder über eine externe Vorrichtung.

Wenn der Schalter S1 betätigt wird (Kontakte geöffnet), schaltet der Umrichter in den STO-Zustand, und falls der Motor läuft, trudelt er aus. Der Umrichter zeigt an: „F30 SafeTorqueOff“.

Zum erneuten Starten des Motors ist wie folgt vorzugehen:

- Schalter S1 freigeben (Kontakte geschlossen). Die Hardware ist nun aktiviert, aber der Umrichter zeigt weiterhin den Fehler „F30 SafeTorqueOff“ an.
- Freigabe des Schalters mit der flankensensitiven Fehlerquittierungsfunktion bestätigen. Der Umrichter kehrt in den Bereitschaftszustand zurück.
- Bei Ausgabe eines gültigen Startbefehls startet der Motor.

HINWEIS: Für EN 60204-1 Not-Halt gemäß Stoppkategorie 0 Not-Aus-Taste benutzen.

3.4.3 BEISPIEL 3: OPT-AF-KARTE MIT EXTERNEM SICHERHEITSRELAISMODUL MIT ODER OHNE RESET FÜR SAFE TORQUE OFF (STO) ODER EN 60204-1 STOPPKATEGORIE 0

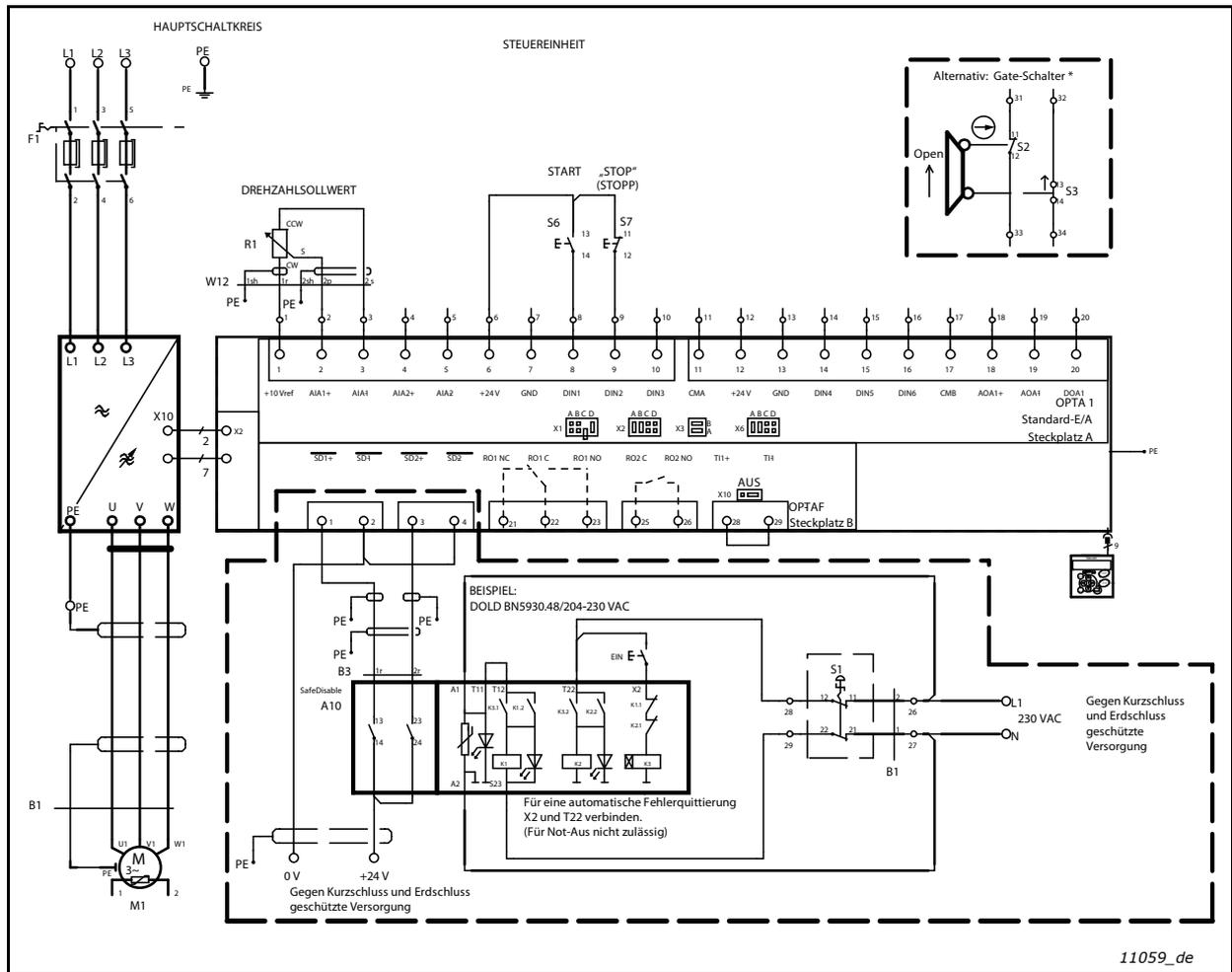


Abbildung 8. Beispiel 3

Abbildung 8 stellt ein Anschlussbeispiel der OPT-AF-Karte für die Sicherheitsfunktion STO mit externem Sicherheitsrelaismodul und ohne Reset dar.

Externes Sicherheitsrelaismodul ist an den Schalter S1 angeschlossen. Die Spannungsversorgung von Schalter S1 beträgt beispielhaft 230 VAC. Das Sicherheitsrelaismodul ist wie in Abbildung 8 gezeigt mit 4 Leitern an die OPT-AF-Karte angeschlossen.

Wenn der Schalter S1 betätigt wird (Kontakte geöffnet), schaltet der Umrichter in den STO-Zustand, und falls der Motor läuft, trudelt er aus. Der Umrichter zeigt an: „A30 SafeTorqueOff“.

Wenn Schalter S1 freigegeben wird (Kontakte geschlossen), kehrt der Umrichter in den Bereitschaftszustand zurück. Anschließend kann der Motor mit einem gültigen Startbefehl betrieben werden.

Das externe Relais kann so verdrahtet werden, dass ein manueller Reset für den Reset der Sicherheitsfunktion STO erforderlich ist.

Weitere Informationen in Bezug auf das Sicherheitsrelaismodul können der Dokumentation des Sicherheitsrelais entnommen werden.

HINWEIS: Für EN 60204-1 Not-Halt gemäß Stoppkategorie 0 Not-Aus-Taste benutzen.

* Schalter S1 in der Abbildung kann durch den Gate-Schalter ersetzt werden; in diesem Fall ist nur der Modus Safe Torque Off erforderlich. Im Normalbetrieb sind beide Kontakte geschlossen.

3.4.4 BEISPIEL 4: OPT-AF-KARTE MIT EXTERNEM ZEITVERZÖGERTEM SICHERHEITSRELAIS FÜR SAFE STOP 1 (SS1) ODER EN 60204-1 STOPPKATEGORIE 1

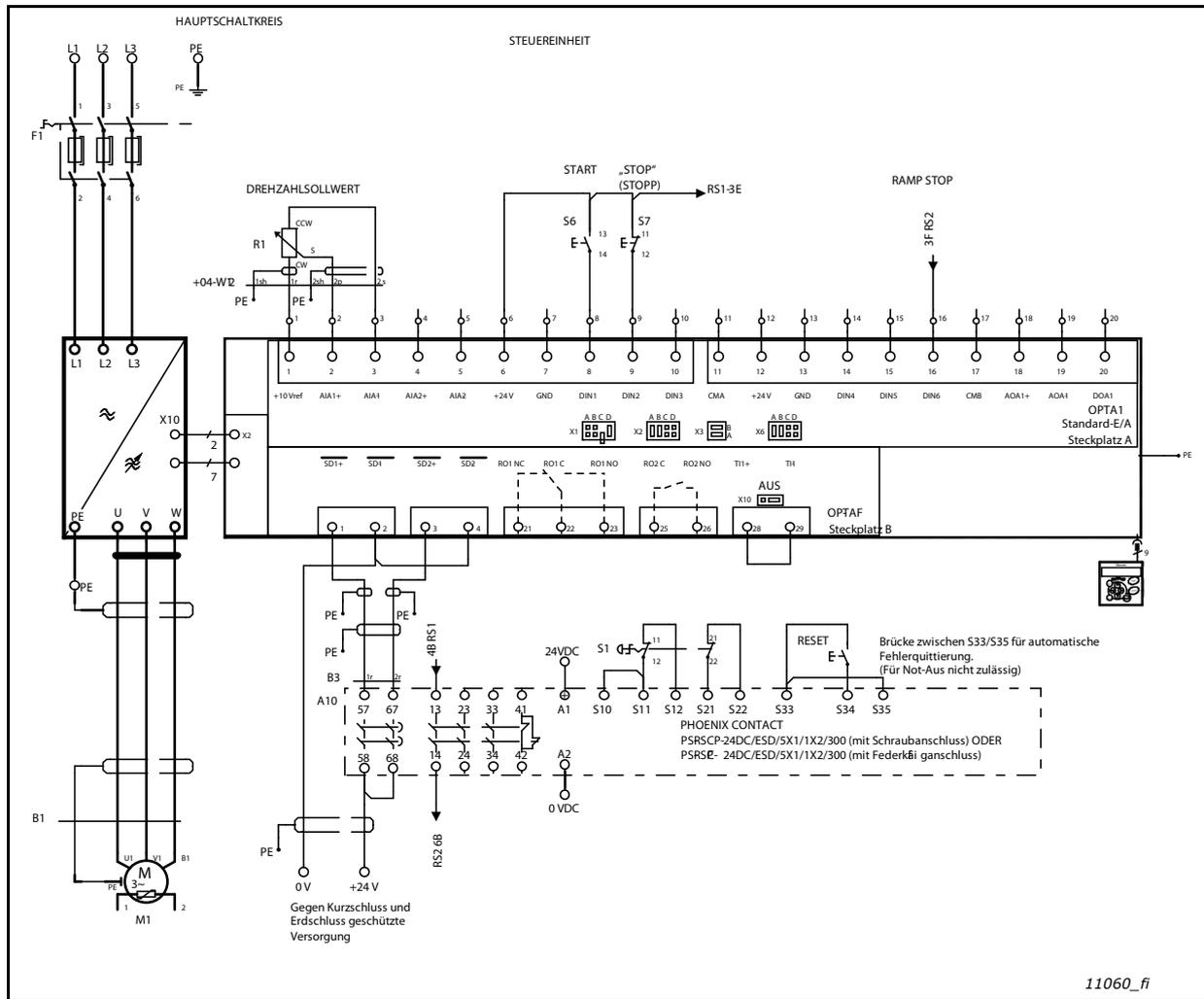


Abbildung 9. Beispiel 4

Abbildung 9 stellt ein Anschlussbeispiel der OPT-AF-Karte für die Sicherheitsfunktion STO mit externem zeitverzögertem Sicherheitsrelaismodul zur Realisierung von Safe Stop 1 oder EN 60204-1 Stoppkategorie 1.

Externes Sicherheitsrelaismodul ist an den Schalter S1 angeschlossen. Das Sicherheitsrelaismodul ist wie in Abbildung 9 gezeigt mit 4 Leitern an die OPT-AF-Karte angeschlossen. Die Zeitverzögerungseinstellungen des Sicherheitsrelais müssen den Anforderungen der Anwendung entsprechen.

Beim Betätigen von Schalter S1 aktiviert das Relaismodul sofort DIN6, der seinerseits den Stopp-Befehl zum Umrichter aktiviert. Die STOP Funktion ist auf „Stop by Ramp“ programmiert. Das Sicherheitsrelais aktiviert den Status Safe Torque Off nach Ablauf der Zeitverzögerung. Die Zeitverzögerung ist auf einen längeren Wert gesetzt als die Verzögerungszeit im Umrichter für „Stop by Ramp“ aus Höchstdrehzahl. Der Umrichter zeigt an: „A30 SafeTorqueOff“.

Wenn der Schalter S1 freigegeben wird (Kontakte geschlossen), kehrt der Umrichter in den Bereitschaftszustand zurück. Anschließend kann der Motor mit einem gültigen Startbefehl betrieben werden.

Das externe Relais kann so verdrahtet werden, dass ein manueller Reset für den Reset der Sicherheitsfunktion STO erforderlich ist. Weitere Informationen in Bezug auf das Sicherheitsrelaismodul können dem Datenblatt des Sicherheitsrelais entnommen werden.

3.5 INBETRIEBNAHME

HINWEIS: Allein der Einsatz von STO, SS1 oder anderen Sicherheitsfunktionen gewährleistet noch keine Sicherheit. Achten Sie immer darauf, dass die Sicherheit des Gesamtsystems bestätigt ist. Siehe auch die Warnungen auf Seite 14.

3.5.1 ALLGEMEINE VERDRÄHTUNGSANLEITUNG

- Die Verdrahtung hat gemäß der allgemeinen Verdrahtungsanleitung für das jeweilige Produkt zu erfolgen, in dem OPT-AF installiert ist.
- Für den Anschluss der OPT-AF-Karte ist ein geschirmtes Kabel erforderlich.
- EN 60204-1 Teil 13.5: Der Spannungsabfall zwischen Übergabestelle und Last darf höchstens 5 % betragen.
- In der Praxis sollte die Kabellänge wegen elektromagnetischer Emissionen maximal 200 m betragen. In Umgebungen mit starken Emissionen sollte das Kabel kürzer als 200 m sein.

Tabelle 3. Beispiele für Kabeltypen

Beispiele für Kabeltypen		
Name	Leiter	Hersteller
KJAAM	2 x (2+1) x 0,5 mm ²	Reka
JAMAK	2 x (2+1) x 0,5 mm ²	Draka NK Cables Oy
RFA-HF(i)	2 x (2+1) x 0,5 mm ²	Helkama
LiYDY-CY TP	2 x (2+1) x 0,5 mm ²	SAB Bröckskes

3.5.2 KABELDICHTUNGEN ODER DICHTENDE KABELBUCHSEN (BEISPIELE)

Nachstehend finden Sie Beispiele für Kabeldichtungen oder dichtende Kabelbuchsen. Nähere Informationen über die korrekten Typen, die für den Öffnungs- und Kabeldurchmesser geeignet sind, erhalten Sie von den aufgelisteten bzw. entsprechenden Herstellern.



11061.emf

Abbildung 10. Kabelbuchsen mit VET-Membran von Oy Mar-Con Polymers Ltd



11062.emf

Abbildung 11. Kabelbuchse, Polystyrol, von WISKA Hoppmann & Mulsow GmbH, KABELVERSCHRAUBUNGSSYSTEME



11063.emf

Abbildung 12. QUIXX-Membranen für verschiedene Kabel von WISKA Hoppmann & Mulsow GmbH, KABELVERSCHRAUBUNGSSYSTEME. Hinweis: Es wird ein Adapter von Metrisch auf PG benötigt



11064.emf

Abbildung 13. Kabeldichtung SNAP-PG von A. Vogt GmbH & Co. KG (Gummivogt)



11065.emf

Abbildung 14. Kabelbuchse UNI Dicht für mehrere Kabel von PFLITSCH GmbH



11066.emf

Abbildung 15. Kabelbuchsenmodell „PERFECT“ mit Mehrfachdichteinsatz von Jacob GmbH

3.5.3 CHECKLISTE FÜR DIE INBETRIEBNAHME DER OPT-AF-KARTE

Die mindestens erforderlichen Schritte beim Anschließen der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) oder Safe Stop 1 (SS1) der OPT-AF-Karte sind in der unten stehenden Checkliste aufgeführt. Um die Sicherheitsnormen für funktionale Sicherheit zu erfüllen muss jeder Punkt der Prüfliste mit Ja beantwortet werden. Für Fragen in Bezug auf ATEX siehe ATEX-Abschnitt.

Tabelle 4. Checkliste für die Inbetriebnahme der Sicherheitsfunktionen STO oder SS1

Nr.	Schritt	Nein	Ja
1	Wurde eine Risikobewertung für das System durchgeführt, um zu gewährleisten, dass die Verwendung der Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO) bzw. Safe Stop 1 (SS1) der OPT-AF-Karte sicher ist und gemäß den vor Ort geltenden Bestimmungen erfolgt?		
2	Umfasst die Bewertung auch eine Überprüfung dahingehend, ob externe Geräte wie z.B. eine mechanische Bremse erforderlich sind?		
3	Schalter S1 <ul style="list-style-type: none"> - Wurde der Schalter S1 der Sicherheitsanforderungsstufe (SIL oder PL) gemäß gewählt, die bei der Risikobewertung festgelegt wurde? - Muss der Schalter S1 abschließbar sein oder anderweitig in der Trennstellung gesichert werden können? - Haben Sie sich vergewissert, dass die Farbkennzeichnung und Markierung zur beabsichtigten Verwendung passen? - Verfügt die externe Spannungsversorgung über einen Erdschluss- und Kurzschluss-Schutz (EN 60204-1)? 		
4	Ist die Reset-Funktion flankensensitiv? Falls eine Reset-Funktion mit Safe Torque Off (STO) oder Safe Stop 1 (SS1) verwendet wird, muss diese flankensensitiv sein.		
5	Bei einem IGBT-Fehler kann sich die Welle eines Dauermagnetmotoren bis zu 360 Grad/Polpaarzahl des Motors drehen. Haben Sie sich vergewissert, dass das System so konzipiert ist, dass dies akzeptiert werden kann?		
6	Wurden die Prozessanforderungen (einschließlich Verzögerungszeit) für eine korrekte Ausführung der Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 (SS1) berücksichtigt und die entsprechenden Einstellungen gemäß Kapitel vorgenommen?		
7	Erfüllen das Gehäuse oder der Schaltschrank des Umrichters, in dem die OPT-AF-Karte installiert wird, eine der folgenden Bedingungen? <ul style="list-style-type: none"> a) Mindestens Schutzart IP54 b) Mit beschichteten Platinen ausgestattet und in einer Umgebung eingesetzt, die frei von leitfähiger Verschmutzung ist 		
8	Wurden die Anweisungen in der Betriebsanleitung für das jeweilige Produkt in Bezug auf EMV-konforme Verkabelung beachtet?		
9	Wurde das System so konzipiert, dass die Aktivierung (Freigabe) des Umrichters über STO-Eingänge nicht zu einem unerwarteten Start des Umrichters führt?		
10	Wurden ausschließlich zugelassene Baueinheiten und Bauteile verwendet?		
11	Ist die VACON® NXP-Steuerkarte VB00761 Revision B oder neuer? (Siehe Aufkleber auf der VACON® NXP-Steuerkarte.)		
12	Entspricht die Systemsoftware des VACON® NXP mindestens der Version NXP00002V179?		
13	Wurde ein Prozess erarbeitet, damit sichergestellt ist, dass die Funktionalität der Sicherheitsfunktion regelmäßig überprüft wird?		
14	Wurde diese Betriebsanleitung sorgfältig gelesen, verstanden und befolgt?		

3.5.4 PARAMETRISIERUNG DES UMRICHTERS FÜR DIE SICHERHEITSFUNKTIONEN SAFE TORQUE OFF (STO)

Für die STO-Funktion selbst gibt es keine Parameter.

In Anwendungen besteht eine Möglichkeit zum Ändern der Warnung A30 „SafeTorqueOff“ in einen Fehler. So kann beispielsweise in der VACON® NXP-Universalanwendung über Parameter → Schutzfunktionen → SafeDisable-Modus, der Status STO so geändert werden, dass er einen Fehler erzeugt. In der Werkseinstellung wird immer eine Warnung erzeugt.

HINWEIS: Wenn der STO-Status zur Anzeige eines Fehlers geändert wird, zeigt der Umrichter den Fehler „F30 SafeTorqueOff“ an. Dies gilt auch, nachdem der Schalter S1 freigegeben (Kontakte geschlossen) und die Hardware aktiviert wird. Der Fehler muss quittiert werden.

In einer Anwendung besteht auch die Möglichkeit, den STO-Status anzuzeigen. Hierzu kann ein Digitalausgang verwendet werden.

So bietet beispielsweise die VACON® NXP-Universalanwendung dem Benutzer diese Möglichkeit. Die Anzeige des STO-Status ließe sich auf eines der Relais (B1 oder B2) auf der OPT-AF-Karte parametrisieren. Der Parameter zur Bereitstellung dieser Rückmeldung befindet sich in: Parameter → Ausgangssignale → Dig. Ausg.sign. → SafeDisableactiv.

HINWEIS: Die Rückmeldung oder Anzeige des STO-Status ist NICHT Bestandteil der Sicherheitsfunktionen.

OPT-AF-Kartenparameter:

Code	Parameter	Werkseinst.	Hinweis
P7.2.1.2	Freig.fehlt	„Fehler“	<p>Zum Starten des Motors nach einem Thermistorfehler ist ein flankensensitiver Startbefehl erforderlich, nachdem der Umrichter in den Bereitschaftszustand zurückkehrt.</p> <p>a) Wenn der OPT-AF-Kartenparameter „Freig.fehlt“ auf „Fehler“ gesetzt ist, erzeugt der Umrichter den Fehler „F26 Freig.fehlt“ falls Startbefehl ein ist, wenn die Rückkehr in den Bereitschaftszustand nach einem Thermistorfehler aktiv war. Der Umrichter kann nach einer Fehlerquittierung mit einem flankensensitiven Startbefehl gestartet werden.</p> <p>b) Wenn der OPT-AF-Kartenparameter „Freig.fehlt“ auf „Warnung“ gesetzt ist, erzeugt der Umrichter die Warnung „A26 Freig.fehlt“, falls Startbefehl ein ist, wenn die Rückkehr in den Bereitschaftszustand nach einem Thermistorfehler aktiv war. Der Umrichter kann mit einem flankensensitiven Startbefehl gestartet werden. In diesem Fall ist keine Fehlerquittierung erforderlich.</p> <p>c) Wenn der OPT-AF-Kartenparameter „Freig.fehlt“ auf „Keine Reaktion“ gesetzt ist, erzeugt der Umrichter keine Anzeige. Der Umrichter kann mit einem flankensensitiven Startbefehl gestartet werden. In diesem Fall ist keine Fehlerquittierung erforderlich.</p>

3.5.5 PARAMETRISIERUNG VON UMRICHTER UND EXTERNEM ZEITVERZÖGERTEM SICHERHEITSRELAIS FÜR DIE SICHERHEITSFUNKTION SAFE STOP (SS1)

Safe Stop 1 erfordert die Einstellung der Zeitverzögerung in der externen Sicherheitsrelaiskomponente:

- Anforderung: Die Zeitverzögerungseinstellung muss größer sein als die im Umrichter festgelegte Verzögerungszeit

HINWEIS: Weitere Informationen zur Einstellung der Zeitverzögerung finden Sie in der Betriebsanleitung des Herstellers.

Die Sicherheitsfunktion Safe Stop 1 erfordert die Konfiguration des Umrichters gemäß nachstehenden Richtlinien:

- Verzögerungszeit muss entsprechend der Anforderung der Maschine bzw. des Prozesses festgelegt werden
- Die Umrichter-Stoppfunktion muss auf „Stop by Ramp“ programmiert sein
- Für den Umrichterstop-Befehl muss ein zugeordneter digitaler Stopp-Eingang verwendet werden (nicht in Kombination mit Startbefehl)

Siehe vorheriges Kapitel zur Parametrisierung des Umrichters für die Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO).

HINWEIS: Der Umrichter zeigt den Status Safe Torque Off (STO) an, wenn die Zeitverzögerung von Safe Stop 1 abgelaufen ist

HINWEIS: Falls die Zeitverzögerung (der externen Sicherheitsrelaiskomponente) NICHT korrekt eingestellt ist (kürzer als die erforderliche Verzögerungszeit von Prozess/Maschine) stoppt der Motor nach Ablauf der Zeitverzögerung im Leerauslauf.

3.5.6 TESTEN DER SICHERHEITSFUNKTIONEN SAFE TORQUE OFF (STO) BZW. SAFE STOP 1 (SS1)

HINWEIS: Führen Sie nach dem Anschluss der Karte IMMER einen Test durch, bevor Sie das System in Betrieb nehmen, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsfunktionen STO bzw. SS1 ordnungsgemäß funktionieren.

HINWEIS: Vergewissern Sie sich vor Testen der Sicherheitsfunktionen STO bzw. SS1, dass die Checkliste (Tabelle 4) überprüft und ausgefüllt wurde.

HINWEIS: Vergewissern Sie sich bezüglich der Sicherheitsfunktion SS1 **durch Testen, dass die Funktion „Stop by Ramp“ des Umrichters den Prozessanforderungen gemäß funktioniert.**

Ist die Sicherheitsfunktion STO aktiviert, erscheint der Code A30 „SafeTorqueOff“ wird auf dem Steuertafel-Display angezeigt. Dies bedeutet, dass die Sicherheitsfunktion STO aktiv ist. Nach der Deaktivierung von STO bleibt die Warnung 10 Sekunden lang aktiv.

3.6 WARTUNG

ACHTUNG! Wenn Instandsetzungs- oder Reparaturarbeiten am Umrichter mit installierter OPT-AF-Karte durchgeführt werden müssen, beachten Sie bitte die Checkliste in Kapitel 3.5.3.

ACHTUNG! Bei Wartungspausen oder Instandsetzungs-/Reparaturarbeiten muss die OPT-AF-Karte ggf. aus ihrem Steckplatz entfernt werden. Führen Sie nach dem Wiederanschluss der Karte IMMER einen Test durch, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsfunktionen STO bzw. SS1 aktiv und voll funktionsfähig sind. Siehe Kapitel 3.5.6.

3.6.1 FEHLER MIT BEZUG AUF DIE SICHERHEITSFUNKTIONEN SAFE TORQUE OFF (STO) BZW. SAFE STOP 1 (SS1)

Tabelle 5 zeigt, welche Warnung bzw. welcher Alarm normalerweise generiert wird, wenn die Sicherheitsfunktion STO aktiv ist.

Tabelle 5. Warnung/Alarm zur Anzeige, dass die Sicherheitsfunktion STO aktiv ist

Fehlercode	Warnung	Subcode	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
30	SafeTorqueOff	1	STO-Eingänge SD1 und SD2 werden über die OPT-AF-Zusatzkarte aktiviert.	

Tabelle 6 zeigt Fehler, die von dem Teil der Software generiert werden können, der die Hardware in Bezug auf die Sicherheitsfunktion STO überwacht. Einige der unten aufgeführten Fehler können NICHT zurückgesetzt werden.

Tabelle 6. Von der Sicherheitsfunktion STO erkannte einzelne Hardwareprobleme

Fehlercode	Fehler (Fault)	Subcode	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
8	Systemfehler	30	STO-Eingänge sind in einem unterschiedlichen Status. Dieser Fehler tritt auf, wenn die SD-Eingänge länger als 5 Sekunden einen anderen Status aufweisen.	<ul style="list-style-type: none"> - Schalter S1 überprüfen. - Verkabelung zur OPT-AF-Karte überprüfen - Einzelnes Hardwareproblem möglich entweder auf der OPT-AF-Karte oder der VACON® NXP-Steuerkarte.

Tabelle 6. Von der Sicherheitsfunktion STO erkannte einzelne Hardwareprobleme

Fehlercode	Fehler (Fault)	Subcode	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
8	Systemfehler	31	Thermistor-Kurzschluss erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> - Verkabelung korrigieren - Steckbrücke für die Thermistor-Kurzschlussüberwachung überprüfen, wenn Thermistorfunktion nicht verwendet wird und der Thermistoreingang kurzgeschlossen wird.
8	Systemfehler	32	OPT-AF-Karte wurde entfernt.	<ul style="list-style-type: none"> - Nachdem die OPT-AF-Karte von der Software erkannt wurde, darf sie nicht entfernt werden. HINWEIS: Dieser Fehler lässt sich nur mit einer Methode beseitigen: Indem „OPT-AF Removed“ mit „1“ und anschließend wieder mit „0“ beschrieben wird. Diese Variable ist in „System-Menü“ „Sicherheit“ (6.5.5) zu finden.
8	Systemfehler	33	EEPROM-Fehler der OPT AF-Karte (Prüfsumme, antwortet nicht ...).	<ul style="list-style-type: none"> - OPT-AF-Karte wechseln.
8	Systemfehler	34–36	Hardware-Problem der OPT-AF-Versorgungsspannung erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> - OPT-AF-Karte wechseln.
8	Systemfehler	37–40	Einzelnes Hardwareproblem in STO-Eingängen erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> - OPT-AF-Karte oder VACON[®] NXP-Steuerkarte wechseln.
8	Systemfehler	41–43	Einzelnes Hardwareproblem im Thermistoreingang erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> - OPT-AF-Karte wechseln.
8	Systemfehler	44–46	Einzelnes Hardwareproblem in STO-Eingängen oder im Thermistoreingang erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> - OPT-AF-Karte oder VACON[®] NXP-Steuerkarte wechseln.
8	Systemfehler	47	OPT-AF-Karte in alte VACON [®] NXP-Steuerkarte gesetzt.	<ul style="list-style-type: none"> - VACON[®] NXP-Steuerkarte gegen VB00561, Rev. H oder neuer austauschen.

4. THERMISTORFUNKTION (ATEX)

Die Überwachung des Thermistors auf Übertemperatur erfolgt gemäß der ATEX-Richtlinie 94/9/EG. Sie wurde vom Technischen Forschungszentrum Finnlands VTT zugelassen für Gruppe II (Zertifikatnr. VTT 06 ATEX 048X), Kategorie (2) in der „G“-Umgebung (Bereiche, in denen explosionsfähige Gas-, Dampf-, Nebel- oder Luft-Gemische vorhanden sind) und der „D“-Umgebung (Bereiche mit explosionsfähigem Staub). Das „X“ in der Zertifikatnummer steht für besondere Bedingungen für einen sicheren Einsatz. Im letzten Stichpunkt auf dieser Seite finden Sie diese Bedingungen.

CE 0537  II (2) GD

11070.emf

Sie kann als Übertemperrauslöser für Motoren in explosiven Bereichen (EX-Motoren) eingesetzt werden.

HINWEIS: Die OPT-AF-Karte enthält auch die Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO). Wenn STO verwendet werden soll, sind Eingänge SD1+(OPT-AF: 1), SD2+(OPT-AF:3) an +24 V anzuschließen (z. B. OPT-A1:6) und SD1-(OPT-AF:2), SD2- (OPT-AF:4) sind an GND anzuschließen (z. B. für OPT-A1:7).

HINWEIS: Sicherheitselemente wie die OPT-AF-Karte müssen korrekt in das Gesamtsystem eingebunden werden. Die Funktionalität der OPT-AF-Karte eignet sich nicht notwendigerweise für alle Systeme. Die Auslegung des Gesamtsystems wiederum muss allen einschlägigen Normen der Branche entsprechen. Die maximale SIL-Kapazität dieser Funktion im Umrichter ist SIL1.

ACHTUNG! Die Informationen in dieser Betriebsanleitung sollen beim Einsatz der Thermistorfunktion helfen, die den Motor in explosionsgefährdeten Umgebungen vor Überhitzung schützt. Diese Informationen wurden zum Zeitpunkt der Drucklegung als korrekt befunden und stimmen mit den allgemein gültigen Verfahrensweisen und Bestimmungen überein. Gleichwohl ist der Endprodukt-/Systemplaner dafür verantwortlich, dass das System sicher ist und den geltenden Vorschriften entspricht.

ACHTUNG! Bei Wartungspausen oder Instandsetzungs-/Reparaturarbeiten muss die OPT-AF-Karte ggf. aus ihrem Steckplatz entfernt werden. Führen Sie nach dem Wiederanschluss der Karte IMMER einen Test durch, um sicherzustellen, dass die Thermistorfunktion ordnungsgemäß arbeitet.

ACHTUNG! Die Thermistorfunktion auf der OPT-AF-Karte mit VACON® NXP-Steuerung dient zum Schutz des Motors vor Überhitzung in explosionsgefährdeten Umgebungen. Der Umrichter selbst einschließlich OPT-AF-Karte kann nicht in explosionsgefährdeten Umgebungen installiert werden.

HINWEIS: Für einen sicheren Einsatz gelten besondere Bedingungen (X in der Zertifikatnummer):
Die Funktion kann mit Motoren des Typs Exe, Exd und ExnA verwendet werden. Bei Exe- und ExnA-Motoren hat sich der Endbenutzer zu vergewissern, dass der Messkreis gemäß der Umgebungsklassifikation installiert wurde. So müssen beispielsweise bei Exe- und ExnA-Motoren die PTC-Sensoren zusammen mit dem Motor entsprechend den Anforderungen der jeweiligen Schutzart zertifiziert sein.
Die zulässige Umgebungstemperatur für den Umrichter liegt zwischen -10 °C und +50 °C.

HINWEIS: Änderungen in diesem Kapitel sind nur mit Genehmigung der Zertifizierungsstelle zulässig.

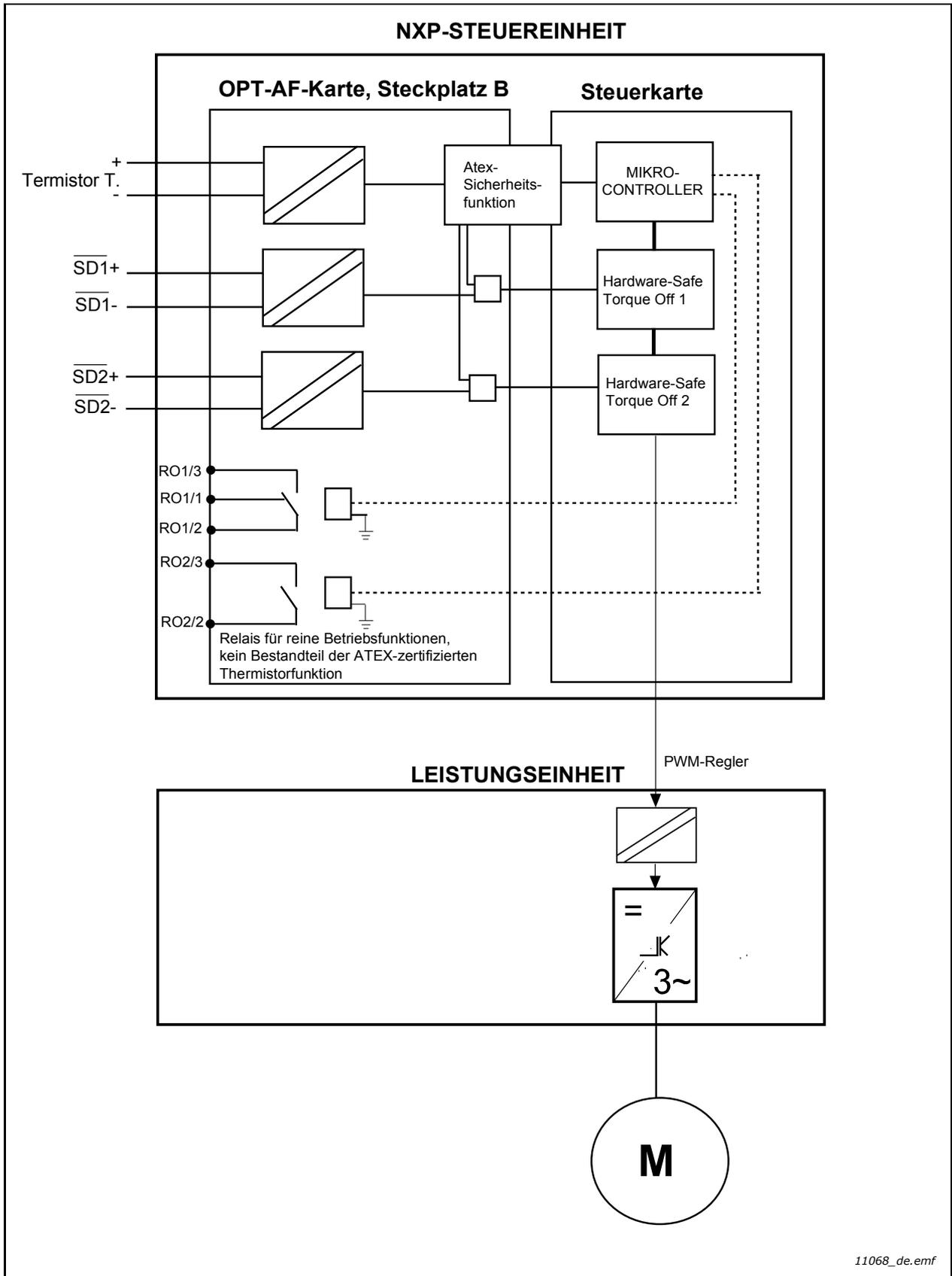
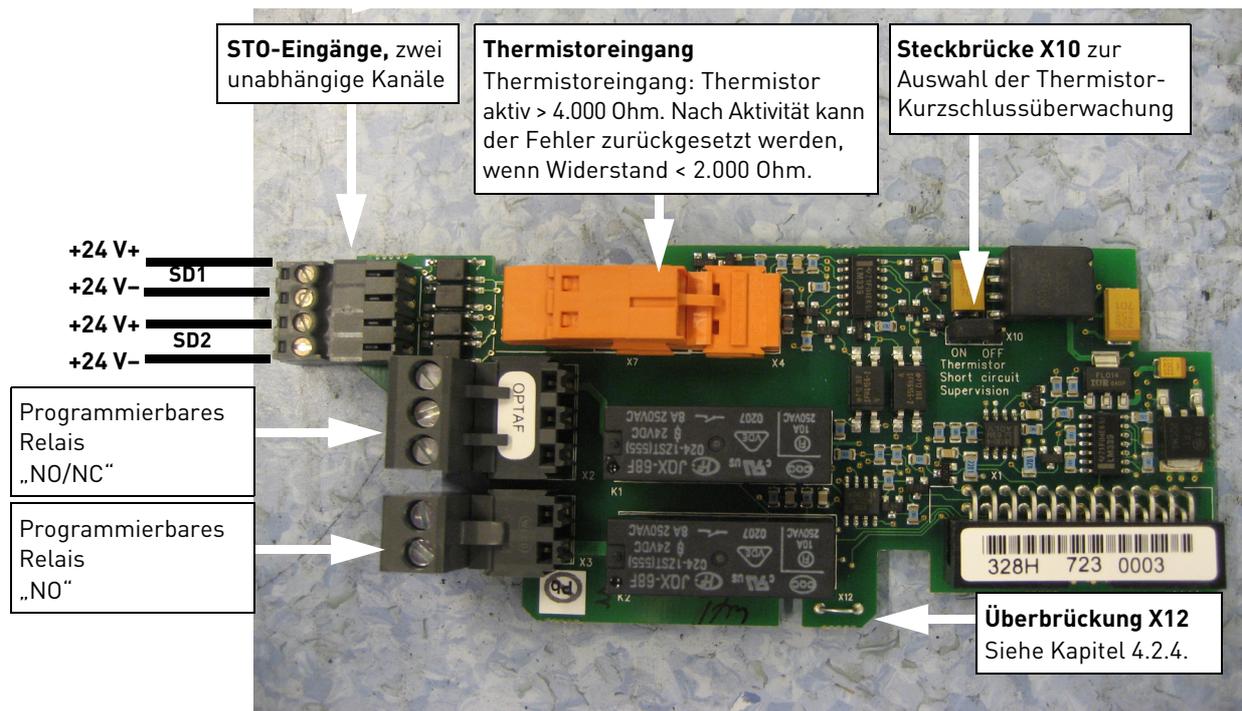


Abbildung 16. Prinzip der Thermistorfunktion in einem VACON[®] NXP-Frequenzumrichter mit OPT-AF-Karte

4.1 TECHNISCHE DATEN



11052.emf

Abbildung 17. Aufbau der OPT-AF-Karte

4.1.1 FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Der Thermistor-Überwachungsschaltkreis der OPT-AF-Karte ist so konzipiert, dass er eine zuverlässige Möglichkeit zur Deaktivierung der Umrichtermodulation bereitstellt, falls in einem oder mehreren Motorthermistoren eine Überhitzung auftritt.

Mit der Deaktivierung der Umrichtermodulation wird die Energiezuführung zum Motor verhindert und so eine weitere Erhitzung des Motors vermieden.

Der Thermistor-Überwachungsschaltkreis entspricht den Anforderungen der ATEX-Richtlinie, weil er direkt auf die Sicherheitsfunktion „STO“ des VACON® NXP einwirkt (siehe Abbildung 16) und so eine zuverlässige, software- und parameterunabhängige Art des Schutzes der Energiezufuhr zum Motor bereitstellt.

4.1.2 HARDWARE UND ANSCHLÜSSE

Tabelle 7. OPT-AF I/O-Klemmleisten

Klemme		Parametersollwert auf Steuertafel und NCDrive	Technische Angaben
1	$\overline{SD1+}$	DigIN: B.2	Isolierter STO -Eingang 1 +24 V \pm 20 % 10–15 mA
2	$\overline{SD1-}$		Virtueller GND 1
3	$\overline{SD2+}$	DigIN: B.3	Isolierter STO -Eingang 2 +24 V \pm 20 % 10–15 mA
4	$\overline{SD2-}$		Virtueller GND 2
21	R01/Öffner	DigOUT: B.1	Relaisausgang 1 (NO/NC) *
22	R01/Bezugspunkt		Schaltkapazität 4 VDC/8 A
23	R01/Schließer		250 VAC/8 A 125 VDC/0,4 A Min. Schaltbürde 5 V/10 mA
25	R02/Bezugspunkt	DigOUT: B.2	Relaisausgang 2 (NO) *
26	R02/Schließer		Schaltkapazität 24 VDC/8 A 250 VAC/8 A 125 VDC/0,4 A Min. Schaltbürde 5 V/10 mA
28	T11+	DigIN: B.1	Thermistoreingang; $R_{trip} > 4,0 \text{ k}\Omega$ (PTC)
29	T11-		max. Spannung = 10 V max. Strom = 6,7 mA

Der Thermistor (PTC) wird zwischen den Anschlussklemmen 28(T11+) und 29(T11-) der OPT-AF-Karte angeschlossen. Der Optokoppler trennt die Thermistoreingänge vom Potential der Steuerkarte.

* Wenn die Ausgangsrelais mit einer Steuerspannung von 230 VAC betrieben werden, muss diese über einen separaten Trenntrafo gespeist werden, um Kurzschlussströme und Schalt-Überspannungen zu begrenzen. Hiermit soll ein Verschweißen der Relaiskontakte vermieden werden. Siehe Norm EN 60204-1, Abschnitt 7.2.9.

Die Übertemperatur wird hardwaremäßig auf der OPT-AF-Karte erkannt. Siehe Temperatur-Widerstand-Kurve in der unten stehenden Abbildung.

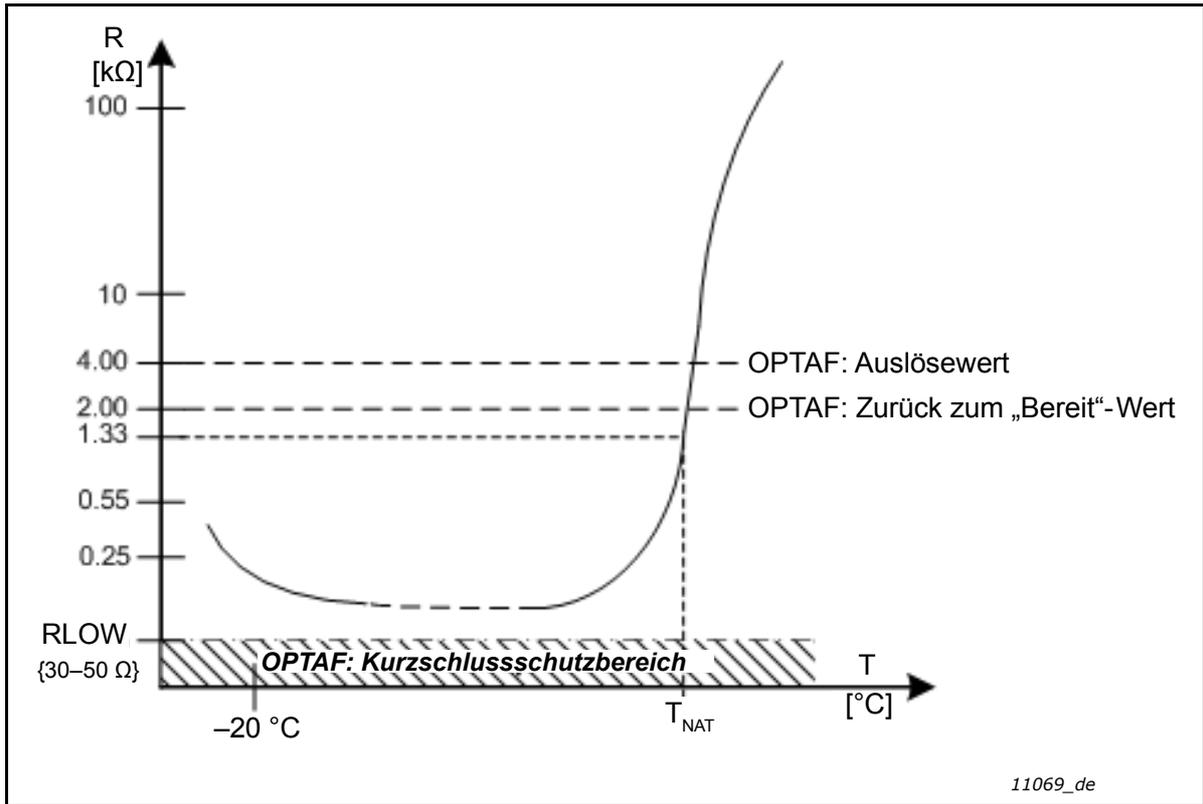


Abbildung 18. Typische Kennlinien eines Motorschutzsensors gemäß DIN 44081/DIN 440

4.2 INBETRIEBNAHME

HINWEIS: Installations-, Prüf- und Wartungsarbeiten an der OPT-AF-Karte dürfen nur von fachkundigen Personen vorgenommen werden.

HINWEIS: An der OPT-AF-Karte dürfen keine Reparaturarbeiten vorgenommen werden.

4.2.1 ALLGEMEINE VERDRÄHTUNGSANLEITUNG

Der Thermistoranschluss muss mit einem eigenen Steuerkabel erfolgen. Eine Verwendung von Kabeln, die zur Spannungsversorgung des Motors dienen, oder anderer Kabel aus dem Hauptschaltkreis ist nicht erlaubt. Die Verwendung eines geschirmten Steuerkabels wird empfohlen.

	Maximale Kabellänge ohne Kurzschlussüberwachung X10: AUS	Maximale Kabellänge mit Kurzschlussüberwachung X10: EIN
>= 1,5 mm ²	1.500 Meter	250 Meter

HINWEIS: Es wird empfohlen, die ATEX-Funktion mithilfe des Thermistoreingangs auf der OPT-AF-Karte regelmäßig zu testen (üblicherweise einmal pro Jahr). Zum Testen wird der Thermistoranschluss auf der OPT-AF-Karte getrennt. Das Signal „Umrichter bereit“ wird low (grüne LED auf Steuertafel geht AUS). Kontrollieren Sie die zugehörigen Warn- oder Fehleranzeigen im Umrichter gemäß der in Kapitel 4.2.2 erläuterten Parametereinstellung.

4.2.2 PARAMETEREINSTELLUNG FÜR ATEX-FUNKTION

Bei Übertemperatur wird die Umrichter-Modulation gesperrt. Der Umrichter führt dem Motor keine Energie mehr zu und verhindert so dessen weitere Überhitzung. Siehe Abbildung 16.

Wenn der Umrichter an das Netz angeschlossen wird und die Motortemperatur innerhalb der Übertemperatur-Einstellwerte liegt (siehe Abbildung 18), schaltet der Umrichter in den Bereitschaftszustand. Der Motor kann bei Vorliegen eines Startbefehls von einem ausgewählten Steuerplatz starten.

Liegt die Motortemperatur oberhalb der Übertemperatur-Einstellwerte (siehe Abbildung 18), wird Fehler/Warnung (F29) Thermistor je nach Programmierung in der Anwendung aktiviert.

Die Anwendungsprogrammierung für den Thermistorfehler ist wie folgt, z. B. in Fertigungsanwendungen.

Code	Parameter	Werkseinst.	ID	Hinweis
P2.7.21	Reaktion auf Thermistorfehler	2	732	0 = Keine Reaktion 1 = Warnung 2= Fehler (gemäß Stopp-Modus)* 3= Fehler (Stopp durch Leerauslauf)

* Mit OPT-AF-Karte gemäß ATEX-Richtlinie 94/9/EG (d. h. Überbrückung X12 nicht durchtrennt), Reaktion auf Thermistorfehler = 2 ist immer identisch mit Reaktion auf Thermistorfehler = 3, d. h. Stopp durch Leerauslauf.

Steigt der Widerstandswert des/der im Motor montierten Thermistor(en) über 4 kΩ aufgrund von Motorüberhitzung, wird die Umrichtermodulation innerhalb von 20 ms gesperrt. Fehler F29 oder Warnung A29 wird im Umrichter je nach oben erwähnter Programmierung erzeugt.

Fällt der Widerstand für die Temperatur gemäß Kurve unter 2 kΩ (siehe Abbildung 18), ermöglicht die Thermistorfunktion die erneute Aktivierung des Umrichters.

Die Thermistorfehler-Konfiguration verursacht die folgenden Reaktionen:

- Reaktion auf Thermistorfehler = Keine Reaktion. Bei Übertemperatur wird keine Warnung/kein Fehler erzeugt. Der Umrichter wechselt in den Modus „Start verhindert“. Der Umrichter lässt sich nach Normalisierung der Temperatur durch Erteilung eines gültigen Startbefehls neu starten.
- Reaktion auf Thermistorfehler = Warnung. Bei Übertemperatur wird A29 erzeugt. Der Umrichter wechselt in den Modus „Start verhindert“. Der Umrichter kann nach Normalisierung der Temperatur durch Erteilung eines gültigen Startbefehls neu gestartet werden, wenn der Umrichter in den Bereitschaftszustand zurückgekehrt ist.
- Reaktion auf Thermistorfehler = Fehler. Bei Übertemperatur wird F29 erzeugt und der Umrichter wechselt in den Modus „Start verhindert“. Wenn sich die Temperatur wieder normalisiert hat, ist ein Reset-Befehl erforderlich, bevor der Umrichter neu gestartet werden kann. Der Umrichter kehrt in den Bereitschaftszustand zurück. Der gültige Startbefehl ist erforderlich, um den Umrichter neu zu starten.

HINWEIS: Mit OPT-AF-Karte gemäß ATEX-Richtlinie 94/9/EG (d. h. Überbrückung X12 nicht getrennt) sind alle VACON® NXP-Umrichter so programmiert, dass sie nur einen flankensensitiven Startbefehl für einen gültigen Start nach einem Thermistorfehler akzeptieren. Zum Starten des Motors ist ein neuer Startbefehl erforderlich, nachdem der Umrichter in den Bereitschaftszustand zurückkehrt.

4.2.3 KURZSCHLUSSÜBERWACHUNG

Die Thermistoreingänge TI1+ und TI1- werden auf Kurzschlüsse überwacht. Bei Erkennung eines Kurzschlusses wird die Umrichtermodulation innerhalb von 20 ms deaktiviert, F8 Systemfehler (Subcode 31) wird erzeugt. Wurde der Kurzschluss behoben, kann der Umrichter erst durch Ein- und Ausschalten der Spannungsversorgung zur VACON® NXP-Steuerkarte zurückgesetzt werden.

Die Kurzschlussüberwachung lässt sich mit Steckbrücke X10 in Stellung ON aktivieren bzw. in Stellung OFF deaktivieren. Werkseitig befindet sich die Steckbrücke in der AN-Position.

Wichtiger Hinweis: Für die Funktionalität der OPT-AF-Karte gemäß ATEX-Richtlinie 94/9/EG **muss geprüft werden, dass Überbrückung X12 nicht beschädigt oder durchtrennt ist.** Ebenso ist der Parameter Zusatzkarten/Steckplatz B/„Therm Trip (HW)“ auf „ON“ zu setzen (P.7.2.1.1).

4.2.4 ABWEICHENDE VERWENDUNG DER THERMISTORFUNKTION AUF KARTE OPT-AF (ÄHNLICH OPT-A3, NICHT GEMÄSS ATEX-RICHTLINIE 94/9/EG)

In Systemen, bei denen der Umrichter die Übertemperatur des Motors durch einen Thermistoreingang erkennt, kann die Anforderung bestehen, das gesamte System kontrolliert herunterzufahren und den Motor weiter zu betreiben. In diesen Fällen darf der Thermistoreingang keinen sofortige Stopp des Umrichters auslösen. Zur Erreichung dieser Funktionalität müssen die nachfolgenden Aktionen durchgeführt werden:

- Überbrückung X12 auf OPT-AF-Karte durchtrennen.
- Steckbrücke X10 in Position OFF bringen (Kurzschlussüberwachung deaktiviert).
- Parameter Zusatzkarten/Steckplatz B/„Therm Trip (HW)“ auf „off“ setzen.



WARNUNG: Wenn Überbrückung X12 durchtrennt ist, darf die OPT-AF-Karte nicht mehr in Umgebungen verwendet werden, die eine zertifizierte Überhitzungsschutzvorrichtung gemäß ATEX-Richtlinie 94/9/EG benötigen.

4.2.5 OPT-AF-KARTENPARAMETER

Code	Parameter	Werkseinst.	Hinweis
P7.2.1.1	Therm Trip (HW) Siehe 4.2.4	„On“	<p><u>Korrekte Einstellungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Überbrückung X12 nicht durchtrennt und dieser Kartenparameter „On“ (für ATEX) • Überbrückung X12 durchtrennt und dieser Kartenparameter „Off“ (für nicht ATEX und ähnlich OPT-A3) <p><u>Falsche Einstellungen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn Überbrückung X12 durchtrennt und dieser Kartenparameter „On“ ist, verursacht die Thermistor-Auslösung den nicht zurücksetzbaren Systemfehler 8, Subcode 41. • Wenn Überbrückung X12 nicht durchtrennt und dieser Kartenparameter „Off“ ist, verursacht die Thermistor-Auslösung den nicht zurücksetzbaren Systemfehler 8, Subcode 48.
P7.2.1.2	Freig.fehlt	„Fehler“	<p>Zum Starten des Motors nach einem Thermistorfehler ist ein flankensensitiver Startbefehl erforderlich, nachdem der Umrichter in den Bereitschaftszustand zurückkehrt.</p> <p>a) Wenn der OPT-AF-Kartenparameter „Freig.fehlt“ auf „Fehler“ gesetzt ist, erzeugt der Umrichter den Fehler „F26 Freig.fehlt“ falls Startbefehl ein ist, wenn die Rückkehr in den Bereitschaftszustand nach einem Thermistorfehler aktiv war. Der Umrichter kann nach einer Fehlerquittierung mit einem flankensensitiven Startbefehl gestartet werden.</p> <p>b) Wenn der OPT-AF-Kartenparameter „Freig.fehlt“ auf „Warnung“ gesetzt ist, erzeugt der Umrichter die Warnung „A26 Freig.fehlt“, falls Startbefehl ein ist, wenn die Rückkehr in den Bereitschaftszustand nach einem Thermistorfehler aktiv war. Der Umrichter kann mit einem flankensensitiven Startbefehl gestartet werden. In diesem Fall ist keine Fehlerquittierung erforderlich.</p> <p>c) Wenn der OPT-AF-Kartenparameter „Freig.fehlt“ auf „Keine Reaktion“ gesetzt ist, erzeugt der Umrichter keine Anzeige. Der Umrichter kann mit einem flankensensitiven Startbefehl gestartet werden. In diesem Fall ist keine Fehlerquittierung erforderlich.</p>

4.2.6 FEHLERDIAGNOSE DER THERMISTORFUNKTION

Die untenstehende Tabelle zeigt den normalen Fehler/Warnhinweis, der generiert wird, wenn der Thermistoreingang aktiv ist.

Tabelle 8. Fehler/Warnung zur Anzeige, dass der Thermistor aktiv ist

Fehlercode	Fehler/Warnung	Subcode	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
29	Termistor T.	1	Thermistoreingang ist auf der OPT-AF-Zusatzkarte aktiviert (> 4 kΩ).	Der Widerstand des Thermistoreingangs muss unter 2 kΩ absinken, um den Umrichter neu starten zu können.

Die untenstehende Tabelle zeigt Fehler, die von dem Teil der Software generiert werden können, der die Hardware in Bezug auf die Sicherheitsfunktion STO und die Thermistorfunktion überwacht. Beim Auftreten von Fehlern, die in dieser Tabelle aufgeführt sind, lässt sich der Fehler möglicherweise NICHT zurücksetzen.

Tabelle 9. Fehler mit Bezug auf die STO- und Thermistorfunktion

Fehlercode	Fehler (Fault)	Subcode	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
8	Systemfehler	30	STO-Eingänge sind in einem unterschiedlichen Status. Dieser Fehler tritt auf, wenn die STO-Eingänge länger als 5 Sekunden einen anderen Status aufweisen.	<ul style="list-style-type: none"> - Schalter S1 überprüfen. - Verkabelung zur OPT-AF-Karte überprüfen. - Einzelnes Hardwareproblem möglich entweder auf der OPT-AF-Karte oder der VACON® NXP-Steuerkarte.
8	Systemfehler	31	Thermistor-Kurzschluss erkannt.	<ul style="list-style-type: none"> - Verkabelung korrigieren. - Steckbrücke für die Thermistor-Kurzschlussüberwachung überprüfen, wenn Thermistorfunktion nicht verwendet wird und der Thermistoreingang kurzgeschlossen wird.
8	Systemfehler	32	OPT-AF-Karte wurde entfernt.	<ul style="list-style-type: none"> - Nachdem die OPT-AF-Karte von der Software erkannt wurde, darf sie nicht entfernt werden. <p>HINWEIS: Dieser Fehler lässt sich nur mit einer Methode beseitigen: Indem „OPT-AF Removed“ mit „1“ und anschließend wieder mit „0“ beschrieben wird. Diese Variable ist in „System-Menü“ „Sicherheit“ (6.5.5) zu finden.</p>

Tabelle 9. Fehler mit Bezug auf die STO- und Thermistorfunktion

Fehlercode	Fehler (Fault)	Subcode	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahmen
8	Systemfehler	33	EEPROM-Fehler der OPT-AF-Karte (Prüfsumme, antwortet nicht ...).	- OPT-AF-Karte wechseln.
8	Systemfehler	34-36	Hardware-Problem der OPT-AF-Versorgungsspannung erkannt.	- OPT-AF-Karte wechseln.
8	Systemfehler	37-40	Einzelnes Hardwareproblem in STO-Eingängen erkannt.	- OPT-AF-Karte oder VACON [®] NXP-Steuerkarte wechseln.
8	Systemfehler	41-43	Einzelnes Hardwareproblem im Thermistoreingang erkannt.	- OPT-AF-Karte wechseln.
8	Systemfehler	44-46	Einzelnes Hardwareproblem in STO-Eingängen oder im Thermistoreingang erkannt.	- OPT-AF-Karte oder VACON [®] NXP-Steuerkarte wechseln.
8	Systemfehler	47	OPT-AF-Karte in alte VACON [®] NXP-Steuerkarte gesetzt.	- VACON [®] NXP-Steuerkarte gegen VB00561, Rev. H oder neuer austauschen.
8	Systemfehler	48	Parameter Zusatzkarten/ Steckpl.B/Therm Trip(HW) ist auf OFF gesetzt, obwohl die Überbrückung X12 nicht durchtrennt ist.	Parameter entsprechend den Steckbrückeneinstellungen korrigieren.