

**VACON<sup>®</sup> NX**  
TAAJUUSMUUTTAJAT

**OPTAF**  
**STO- JA ATEX-LISÄKORTTI**  
**KÄYTTÖOHJE**

**VACON<sup>®</sup>**



## SISÄLLYS

Asiakirjatunnus: DPD01503F

Version julkaisupäivämäärä: 03.03.2020

<b>1. YLEISTÄ</b> .....	<b>3</b>
<b>2. OPTAF-KORTIN ASENNUS</b> .....	<b>11</b>
2.1 OPTAF-kortin malli .....	13
2.2 Ohjauk kortin VB00761 malli .....	13
<b>3. STO- JA SS1-TURVATOIMINNOT</b> .....	<b>14</b>
3.1 Safe Torque Off (STO) -periaate .....	15
3.2 Safe Stop 1 (SS1) -periaate .....	17
<b>3.3 Tekniset tiedot</b> .....	<b>19</b>
3.3.1 Vasteajat .....	19
3.3.2 Tulojännitteen tasot .....	19
3.3.3 Ulkoisen "raskaan" testipulssin suodatusominaisuus .....	19
3.3.4 Ulkoisen "kevyen" testipulssin suodatusominaisuus .....	20
3.3.5 Kytkenät .....	20
3.3.6 Standardin mukaiset turvallisuuteen liittyvät tiedot .....	21
<b>3.4 Kytkenäesimerkkejä</b> .....	<b>24</b>
3.4.1 Esimerkki 1: OPTAF-kortti ilman kuittausta STO-toimintoa varten .....	24
3.4.2 Esimerkki 2: OPTAF-kortti, jossa kuittaus STO-toiminnolle tai standardin EN 60204-1 pysähtymiskategoria 0 .....	25
3.4.3 Esimerkki 3: OPTAF-kortti, jossa on ulkoinen turvarelemoduuli ja mahdollinen kuittaus STO-toiminnolle tai standardin EN 60204-1 pysähtymiskategoria 0 .....	26
3.4.4 Esimerkki 4: OPTAF-kortti, jossa on ulkoinen viivästetty turvarele SS1-toiminnolle tai standardin EN 60204-1 pysähtymiskategoria 1 .....	27
<b>3.5 Käyttöön otto</b> .....	<b>28</b>
3.5.1 Yleisiä kytkentäohjeita .....	28
3.5.2 Tarkistuslista OPTAF-kortin käyttöön ottoa varten .....	30
3.5.3 Taajuusmuuttajan parametointi STO-turvatoimintoa varten .....	31
3.5.4 OPTAF-kortin parametri .....	32
3.5.5 Taajuusmuuttajan ja ulkoisen viivästetyn turvareleen parametointi SS1-turvatoimintoa varten .....	32
3.5.6 STO- ja SS1-turvatoimintojen testaaminen .....	33
3.5.7 Taajuusmuuttajan STO-tason määrittäminen .....	33
<b>3.6 Huolto</b> .....	<b>34</b>
3.6.1 OPTAF-valvonta-arvot .....	34
3.6.2 STO- ja SS1-turvatoimintoihin liittyvät viat .....	35
<b>4. TERMISTORITOIMINTO (ATEX)</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1 Tekniset tiedot</b> .....	<b>40</b>
4.1.1 Toimintakuvaus .....	40
4.1.2 Laitteisto ja liitännät .....	41
<b>4.2 Käyttöön otto</b> .....	<b>43</b>
4.2.1 Yleisiä kytkentäohjeita .....	43

4.2.2 ATEX-toiminnon parametriasetus .....	43
4.2.3 Oikosulkuvalvonta .....	44
4.2.4 OPTAF-kortin termistoritoiminnon poikkeuksellinen käyttö (vastaava kuin OPT-A3, ei ATEX-direktiivin 94/9/EY mukainen) .....	44
4.2.5 OPTAF-kortin parametri .....	45
<b>4.3 Huolto .....</b>	<b>46</b>
4.3.1 Termistoritoiminnon vianmääritys .....	46

# 1. YLEISTÄ

Tämä asiakirja koskee OPTAF-lisäkorttia VB00328H (tai uudempaa) ja VACON® NXP -ohjauskorttia VB00761B (tai uudempaa).

Taulukko 1. Oppaan versiohistoria

Päivä	Versio	Päivitykset
10/2012	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATEX-sertifikaatti lisätty.</li> <li>• Koko oppaan kuvat päivitetty.</li> <li>• Muita pieniä päivityksiä ja asettelun muutoksia koko oppaassa.</li> </ul>
1/2016	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STO- ja SS1-standarditiedot korjattu</li> <li>• EY-tyyppitarkastustodistus päivitetty (STO ja SS1)</li> <li>• STO-toiminnon turvallisuuteen liittyvät tiedot päivitetty</li> <li>• ATEX-vaatimustenmukaisuusilmoitus lisätty</li> <li>• Muita pieniä päivityksiä koko oppaassa.</li> </ul>
8/2017	D	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ATEX-sertifikaatti päivitetty</li> <li>• EY-ilmoitus päivitetty</li> <li>• IP54-vaatimukseen liittyviä tietoja muutettu luvuissa 1 ja 2.</li> <li>• Ohjelmoitaviin releisiin liittyviä tietoja muutettu kuvissa Kuva 1 ja Kuva 17.</li> <li>• Reunaherkkiin käynnistyskomentoihin liittyviä tietoja poistettu luvuissa 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3 ja 3.4.4.</li> <li>• Muita pieniä päivityksiä koko oppaassa.</li> </ul>
8/2019	E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lisättiin kuva ohjauskortin mallista kappaleeseen 2.2.</li> <li>• Lisättiin uudet kappaleet 3.3.2, 3.3.3 ja 3.3.4.</li> <li>• Päivitettiin SIL3:a koskevat tiedot kappaleeseen 3.3.</li> <li>• Päivitettiin johdotustiedot kappaleeseen 3.5.1.</li> <li>• Päivitettiin kappale 3.5.6.</li> <li>• Lisättiin vikakoodien alakoodit 48-52 kohtiin 3.6 ja 4.3.</li> <li>• Luotiin uusi kappale Kunnossapito, 4.3.</li> <li>• Muita pieniä päivityksiä koko oppaassa.</li> </ul>
10/2019	F	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lisättiin uutta sisältöä ja kuva, kappaleet 3.1 ja 4.</li> <li>• Lisättiin tietoa taulukkoon, luku 3.3.5.</li> <li>• Lisättiin FR9-FR14-tiedot taulukkoon, luku 3.3.6.</li> <li>• Lisättiin sulakkeita koskevaa tietoa, kappaleet 3.5 ja 4.2.</li> <li>• Lisättiin tietoa vian kuitaamisesta, luku 3.5.4.</li> <li>• Lisättiin uusi kappale valvonta-arvoista, 3.6.1.</li> </ul>

OPTAF-lisäkortti yhdessä VACON® NXP -ohjauskortin kanssa tuo seuraavat turvatoiminnot VACON® NX -tuotesarjan tuotteisiin.

## Safe Torque Off (STO)

**Laitteistopohjainen turvatoiminto, joka estää taajuusmuuttajaa kehittämästä vääntömomenttia moottorin akselille.** STO-turvatoiminto on suunniteltu käytettäväksi seuraavien standardien mukaisesti:

- EN 61800-5-2 Safe Torque Off (STO) SIL3
- EN ISO 13849-1 PL "e" Category 3
- EN 62061 SILCL3
- IEC 61508 SIL3
- Toiminto vastaa myös hallitsematonta pysäytystoimintoa standardin EN 60204-1 pysäytyskategorian 0 mukaisesti.
- EN 954-1, luokka 3.

STO-turvatoiminto on IFA:n\* sertifioima.

**HUOM!** Riittävä suojaus ympäristöstä on taattava. Suojaus on riittävä, jos asennus tehdään IP54-luokan kotelointiin, tai käytetään taajuusmuuttajaa, jossa on pinnoitetut piirilevyt.

### Safe Stop 1 (SS1)

**SS1-turvatoiminto on toteutettu taajuusmuuttajien turvallisuutta koskevan standardin EN 61800-5-2 tyypin C ("PDS(SR) aloittaa moottorin hidastamisen ja käynnistää STO-toiminnon sovelluskohtaisen viiveen jälkeen") mukaisesti.** SS1-turvatoiminto on suunniteltu **käytettäväksi seuraavien standardien mukaisesti:**

- EN 61800-5-2 Safe Stop 1 (SS1) SIL3
- EN ISO 13849-1 PL "e" Category 3
- EN 62061 SILCL3
- IEC 61508 SIL3
- Toiminto vastaa myös standardin EN 60204-1 -pysäytysluokan 1 mukaista hallittua pysäytystoimintoa.

SS1-turvatoiminto on IFA:n\* sertifioima.

**HUOM!** Riittävä suojaus ympäristöstä on taattava. Suojaus on riittävä, jos asennus tehdään IP54-luokan kotelointiin, tai käytetään taajuusmuuttajaa, jossa on pinnoitetut piirilevyt.

### Moottoritermistorin ylikuumentumissuojaus (ATEXin mukaan)

**Ylikuumentumisen havaitseminen termistorin avulla.** Termistoria voi käyttää laukaisulaitteena ATEX-sertifioituissa moottoreissa.

Termistorin laukaisutoiminto on VTT:n\*\* hyväksymä ja ATEX-direktiivin 94/9/EY mukainen.

Kaikki OPTAF-kortin turvatoiminnot esitellään tässä käyttöoppaassa. OPTAF-lisäkortissa on myös kaksi ohjelmoitavaa lähtörelettä. (**Huomautus!** Ei minkään turvatoiminnon osa.)

**HUOM!** STO-toiminto ei ole sama kuin odottamattoman käynnistymisen estotoiminto. Odottamattoman käynnistymisen estotoiminnon vaatimusten täyttäminen edellyttää lisäksi asianmukaisten standardien ja sovelluksen vaatimusten mukaisia ulkoisia komponentteja. Näitä ulkoisia komponentteja voivat olla esimerkiksi seuraavat:

- asianmukainen lukittava kytkin
- kuittaustoiminnon mahdollistava turvarele.

**HUOM!** OPTAF-kortin turvatoiminnot eivät vastaa standardin EN 60204-1 mukaisen hätäpysäytyksen vaatimuksia.

\* IFA = Institut für Arbeitsschutz der Deutsche Gesetzlichen Unfallversicherung, Saksa

\*\* VTT = Valtion teknillinen tutkimuskeskus


**Danfoss A/S**

 DK-6430 Nordborg  
 Denmark  
 CVR-nro: 20 16 57 15

 Puhelin: +45 7488 2222  
 Faksi: +45 7449 0949

## EU-VAATIMUSTENMUKAISUUSILMOITUS

**Danfoss A/S**

Vacon Oy

vakuuttaa täten, että

Tuotteen nimi	Yhdessä Vacon NXP -ohjaukskortin kanssa NX-tuotesarjan tuotteissa käytettävä Vacon OPT-AF -lisäkortti
Tuotetunnus	OPT-AF-lisäkortti, VB00328H (tai uudempi versio) NXP-ohjaukskortti, VB00761B (tai uudempi versio)
Tuotteen turvallisuustoiminnot	Safe Torque Off, Safe Stop 1 (määritetty standardissa EN 61800-5-2:2007)

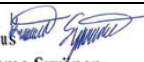

täyttävät kaikki EU:n konedirektiivin 2006/42/EY olennaiset turvallisuusosia koskevat vaatimukset.

EY-tyyppitarkastuksen suorittanut ilmoitettu laitos:

 IFA – Saksan työterveys- ja työturvallisuuslaitos  
 Testaus- ja sertifiointilaitos, BG-PRÜFZERT  
 Alte Heerstraße 111  
 D-53757 Sankt Augustin, Saksa  
 Eurooppalainen ilmoitettu laitos, tunnus 0121, IFA-sertifikaatin numero: IFA 1001221

Tarkastuksessa käytettiin seuraavia standardeja ja teknisiä määräytyksiä:

- EN ISO 13849-1:2006  
Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjauksjärjestelmien osat. Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet
- EN ISO 13849-2:2006  
Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjauksjärjestelmien osat. Osa 2: Kelpuus
- EN 60204-1:2006  
Koneturvallisuus – Koneiden sähkölaitteisto – Osa 1: Yleiset vaatimukset
- EN 61800-5-2:2007  
Nopeussäädetyt sähkökäytöt – Osa 5-2: Turvallisuusvaatimukset – Toiminnallinen turvallisuus
- IEC 61508:2000  
Koneiden turvallisuuteen liittyvien sähköisten, elektronisten ja ohjelmoivien elektronisten ohjauksjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus – Osat 1–7
- EN 62061:2005  
Koneturvallisuus – Koneiden turvallisuuteen liittyvien sähköisten, elektronisten ja ohjelmoivien elektronisten ohjauksjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus

Päivä 15-04-2016	Julkaisija Allekirjoitus  Nimi: <b>Kimmo Syvänen</b> Tehtävänimike: <b>Director, Premium Drives</b>	Päivä 15-04-2016	Hyväksyjä Allekirjoitus  Nimi: <b>Timo Kasi</b> Tehtävänimike: <b>VP, Design Center Finland and Italy</b>
---------------------	---	---------------------	---

Danfoss takaa vain tämän ilmoituksen englanninkielisen version oikeellisuuden. Jos ilmoitus on käännetty muulle kielelle, sen kääntäjä vastaa käännöksen oikeellisuudesta.

Testitodistus  
nro IFA1501228  
päiväys 2015-11-03

**Käännös**

Jos alkuperäistekstin ja käännöksen välillä on ristiriitoja, saksankielinen alkuperäisteksti ohittaa aina käännöksen.

Eurooppalainen ilmoitettu laitos  
Tunnistenumero: 0121

**EY-tyyppitarkastustodistus**

Todistuksen haltijan  
(asiakkaan) nimi ja osoite: Vacon Oyj  
Runsorintie 7  
65380 Vaasa  
SUOMI

Tuote: **Integroidulla turvatoiminnolla varustettu taajuusmuuttaja**

Tyyppi: NX-sarja (katso liite)

Testauksen perustana  
olevat standardit: - 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

Testiraportti: Nro 2015 21579 / 2015-10-28

Lisätietoja: Käyttötarkoitus:  
Safe Torque Off (STO)- ja Safe Stop (SS1)  
-turvatoimintojen toteutus

Huomautuksia:  
NX-sarjan taajuusmuuttajat täyttävät testisäännösten vaatimukset.  
Integroitu Safe Torque Off (STO)-turvatoiminto täyttää standardin DIN EN 61800-5-2 mukaiset SIL 2 -vaatimukset sekä standardin DIN EN ISO 13849-1 mukaiset luokkien 3 ja PL d vaatimukset.  
Käytettäessä käyttöohjeen mukaista oikeaa kytkentää sekä sopivaa ulkoista suojaletettä tämä koskee myös toimintoa SSI.

Tämä EY-tyyppitarkastustodistus korvaa IFA:n tyyppitarkastustodistuksen IFA 1001221, joka on päivätty 27.8.2010

Testattu tyyppi täyttää direktiivin 2006/42/EY (**Konedirektiivi**) **määräykset**. Nykyisen todistuksen voimassaolo päättyy: **2020-11-02**  
Kelpoisuutta, voimassaoloa ja muita seikkoja koskevat ehdot esitetään testaus- ja sertifiointitoimien säännöissä.

*npe*  
  
Dr. rer. nat. Peter Paszkiewicz  
testaus- ja sertifiointilaitoksen johtaja

Dipl.-Ing. Ralf Apfeld  
sertifiointivastaava

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.

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.

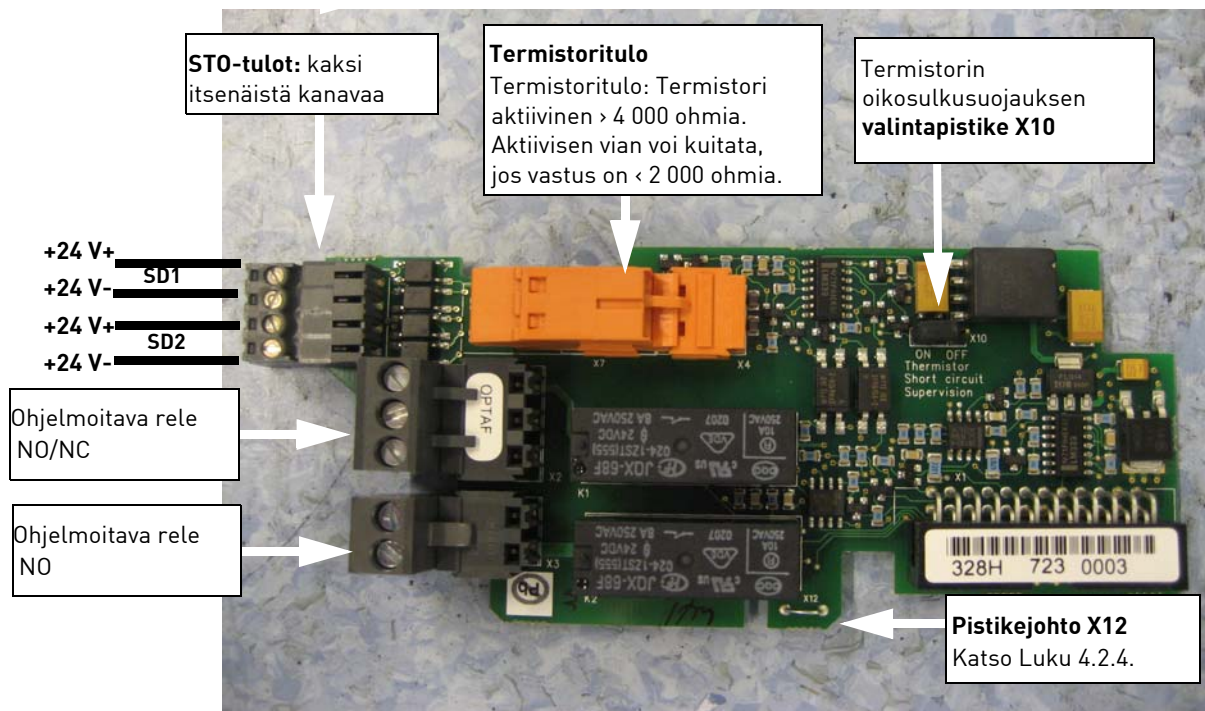
## 2. OPTAF-KORTIN ASENNUS

 <p><b>HUOMAUTUS</b></p>	<p>VARMISTA, ETTÄ TAAJUUSMUUTTAJA <b>ON OFF-ASENNOSSA</b>, ENNEN KUIN VAIHDAT TAI LISÄÄT LISÄ- TAI KENTTÄVÄYLÄKORTIN!</p>
---	---

<b>A</b>	VACON® NXP -taajuusmuuttaja, jossa on IP54-kotelointi.	
<b>B</b>	Poista laitteen kansi.	
<b>C</b>	Avaa ohjausyksikön kansi.	

<p><b>D</b></p>	<p>Asenna OPTAF-lisäkortti taajuusmuuttajan ohjauskortin korttipaikkaan B. Varmista, että maadoituslevy on tiukasti maadoittimessa.</p>	
<p><b>E</b></p>	<p>Kaapelien asennus:</p> <p>STO- ja SS1-turvatoiminnot edellyttävät läpivientisuojausten tai -laippojen käyttöä kaikissa taajuusmuuttajan kaapeleissa. Läpivientisuojausten tai läpivientien täytyy olla käytettävän tyyppin ja kaapelien määrän mukaisia sekä täyttää IP54-vaatimukset.</p> <p>Verkkokaapelien koot on esitetty käyttöohjeessa. Ohjauskaapelien koko on PG21 (28,3 mm).</p>	
<p><b>F</b></p>	<p>Sulje ohjausyksikön kansi ja kiinnitä laitteen kansi. Ennen kuin kiinnität laitteen kannen, varmista IP54-laitteissa, ettei kannen tiiviste ole vahingoittunut. Käytä 0,9?1,1 Nm:n kiristysmomenttia laitteen kannen ruuveissa.</p>	

## 2.1 OPTAF-KORTIN MALLI

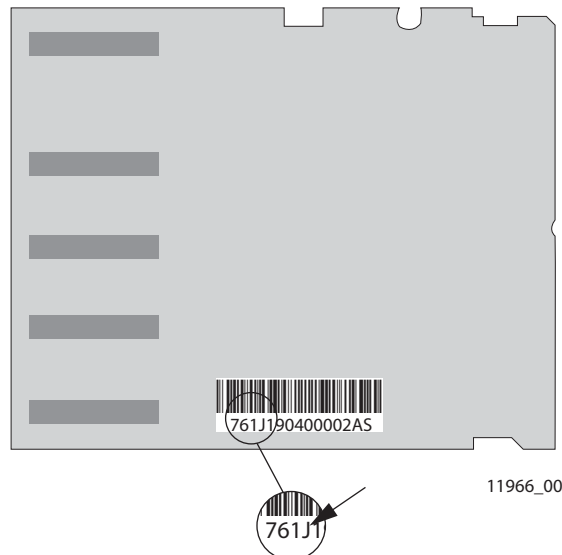


11052\_fi.emf

Kuva 1. OPTAF-kortin malli

## 2.2 OHJAUSKORTIN VB00761 MALLI

Ohjauskortin VB00761 versio käy ilmi kortissa olevasta tarrasta.



Kuva 2. Ohjauskortin VB00761 malli

### 3. STO- JA SS1-TURVATOIMINNOT

Tässä luvussa kuvataan OPTAF-lisäkortin turvallisuustoiminnot, kuten tekniset toimintaperiaatteet ja tiedot, kytkentäesimerkit ja käyttöönotto.

**HUOM!** Turvallisuusjärjestelmien suunnittelussa tarvitaan asiantuntemusta ja taitoa. Vain ammattihenkilöt saavat asentaa OPTAF-kortin ja määrittää sen asetukset.

STO- ja SS1-toimintojen tai muiden turvatoimintojen käyttö ei vielä takaa turvallisuutta. Käyttöön otettavan järjestelmän turvallisuus täytyy varmistaa kokonaisvaltaisella riskien arvioinnilla. Turvalaitteet, kuten OPTAF-kortti, tulee liittää oikein koko järjestelmään. Koko järjestelmä tulee suunnitella kaikkien teollisuudenalan tärkeiden standardien mukaisesti.

Esimerkiksi standardeissa EN 12100 (osat 1 ja 2) ja ISO 14121-1 esitellään tapoja suunnitella turvallisia laitteita ja laatia riskien arviointeja.

**HUOMIO!** Tässä käyttöoppaassa on ohjeita niiden turvatoimintojen käytöstä, jotka OPTAF-lisäkortti tarjoaa yhdessä VACON® NXP -ohjauskortin kanssa. Nämä tiedot ovat käyttöoppaan laatimishetkellä olleet hyväksytyjen käytäntöjen ja säännösten mukaisia. Lopputuotteen tai -järjestelmän suunnittelija on kuitenkin vastuussa järjestelmän turvallisuuden ja asianmukaisten säännösten noudattamisen varmistamisesta.

**HUOMIO!** OPTAF-kortti ja sen turvatoiminnot eivät erota taajuusmuuttajan lähtösignaaleja verkkojännitteestä sähköisesti. Jos taajuusmuuttajalle, moottorille tai moottorin kaapeleille tehdään sähkötöitä, taajuusmuuttaja täytyy erottaa kokonaan verkkosyötöstä esimerkiksi hyväksytyyn ulkoiseen verkkokytkimen avulla. Katso esimerkiksi standardin EN 60204-1 kohta 5.3.

**HUOMIO!** Jos DriveSynch-asennus edellyttää STO- tai SS1-turvatoimintoa, pyydä lisätietoja lähimmältä jälleenmyyjältä.

**HUOMIO!** LineSynch-sovelluksessa OPTAF-kortin käyttö ei toteuta STO- tai SS1-turvallisuustoimintoja, kun taajuusmuuttaja on ohitustilassa.



### 3.1 SAFE TORQUE OFF (STO) -PERIAATE

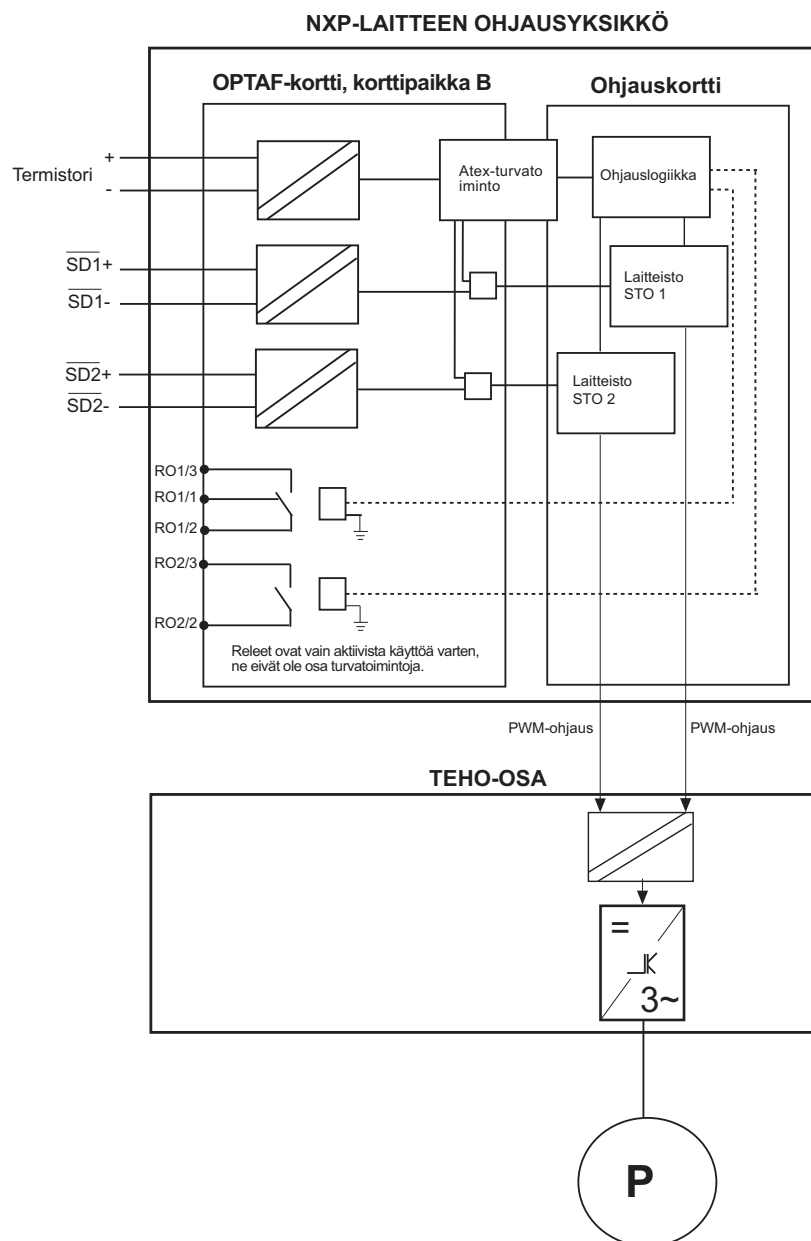
OPTAF-kortin STO-turvatoiminto mahdollistaa taajuusmuuttajan lähtösignaalien estämisen niin, että taajuusmuuttaja ei voi kehittää vääntömomenttia moottorin akselille. OPTAF-kortissa on STO-toimintoa varten kaksi galvaanisesti eristettyä tuloa,  $\overline{SD1}$  ja  $\overline{SD2}$ .

**HUOM!** Molemmat tulot  $\overline{SD1}$  ja  $\overline{SD2}$  ovat normaalisti kiinni, jotta taajuusmuuttaja olisi toimintatilassa.

STO-turvatoiminto perustuu taajuusmuuttajan modulaation estämiseen. Taajuusmuuttajan modulaatio estetään kahden  $\overline{SD1}$ - ja  $\overline{SD2}$ -tulojen ohjaaman itsenäisen reitin kautta siten, että minkään turvallisuuteen liittyvän osan yksittäisvika ei aiheuta turvatoiminnon menetystä. Tämä tehdään estämällä hilaohjaimen signaalilähdöt ohjaimen elektroniikkaan. Hilaohjaimen lähtösignaalit ohjaavat IGBT-vaihtosuuntaajamoduulia. Kun hilaohjaimen lähtösignaalit estetään, moottorin akselille ei synny vääntömomenttia. Katso Kuva 3.

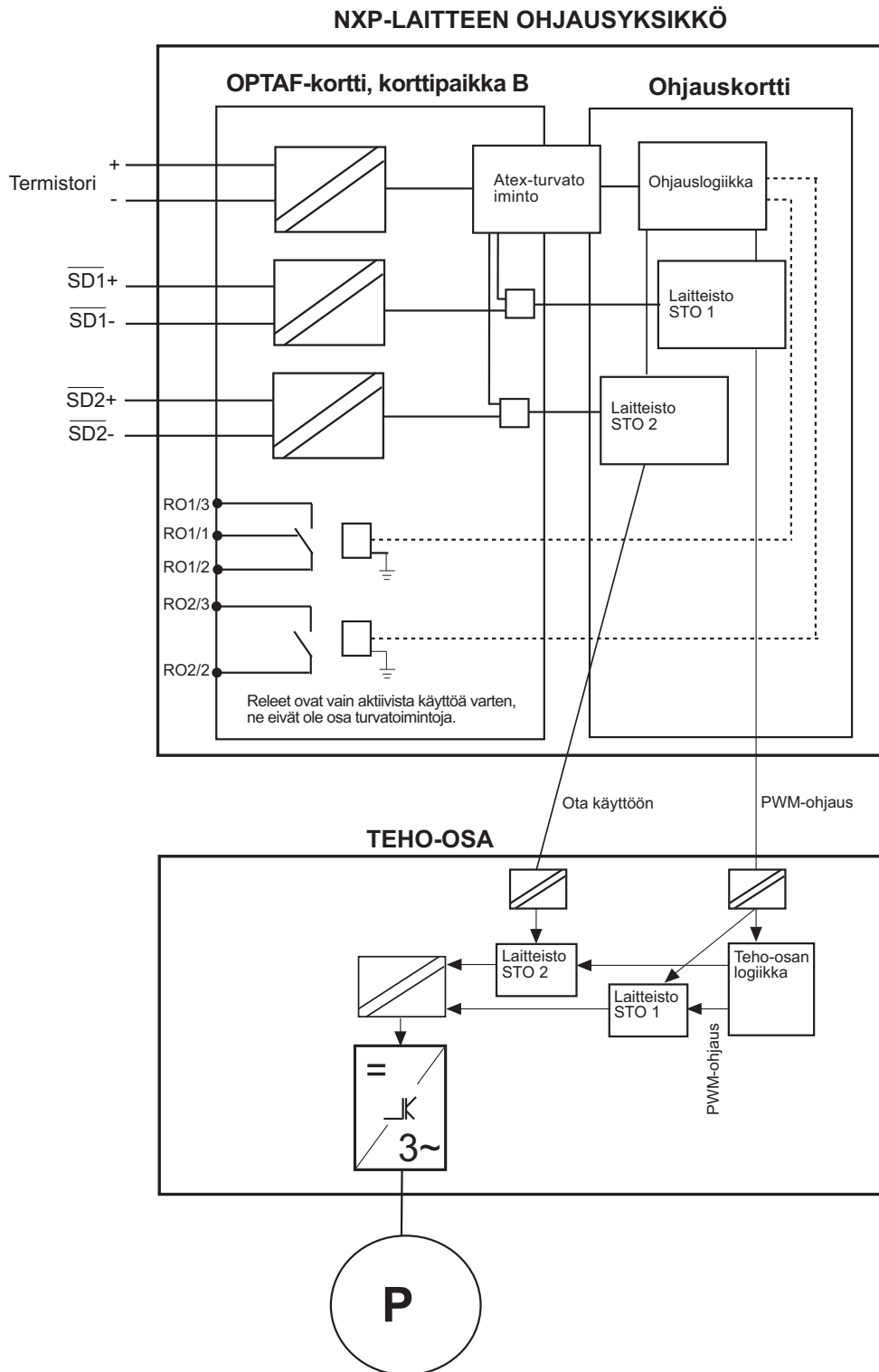
Suuremmissa taajuusmuuttajissa STO-toiminto koskee myös teho-osaa. Katso Kuva 4.

Jos kumpikaan STO-tulo ei ole kytkettynä +24 V:n signaaliin, taajuusmuuttaja ei siirry KÄY-tilaan.



11053\_fi.eps

Kuva 3. STO-turvatoiminnon toimintaperiaate VACON<sup>®</sup> NXP -taajuusmuuttajassa, jossa on OPTAF-kortti

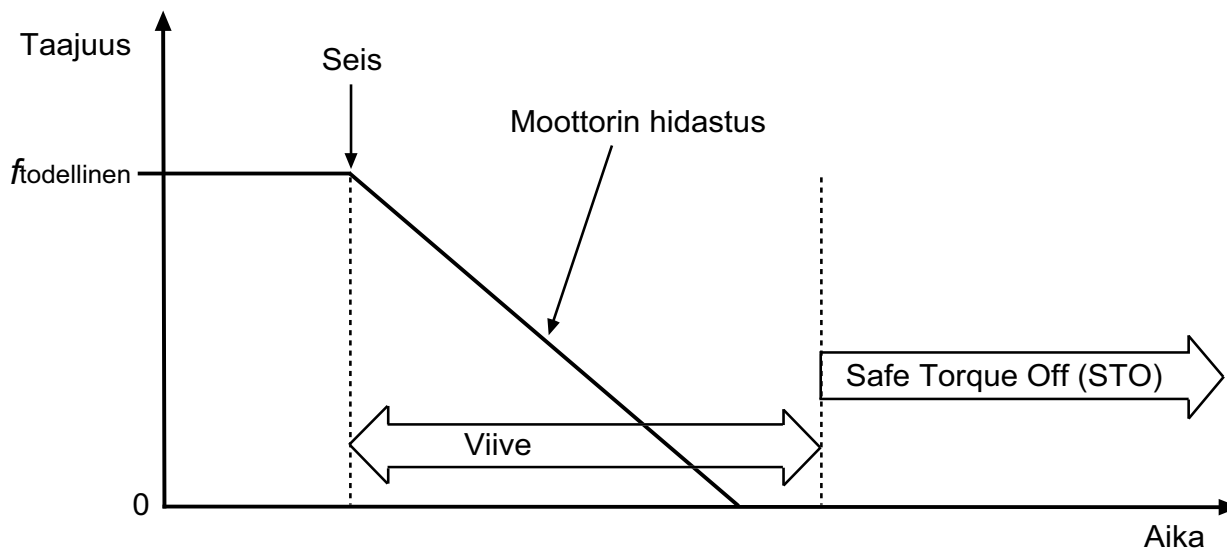


11970\_fi.eps

Kuva 4. STO-turvatoiminnon toimintaperiaate VACON® NXP AC -taajuusmuuttajassa, jossa on OPTAF-kortti, FR9-FR14

### 3.2 SAFE STOP 1 (SS1) -PERIAATE

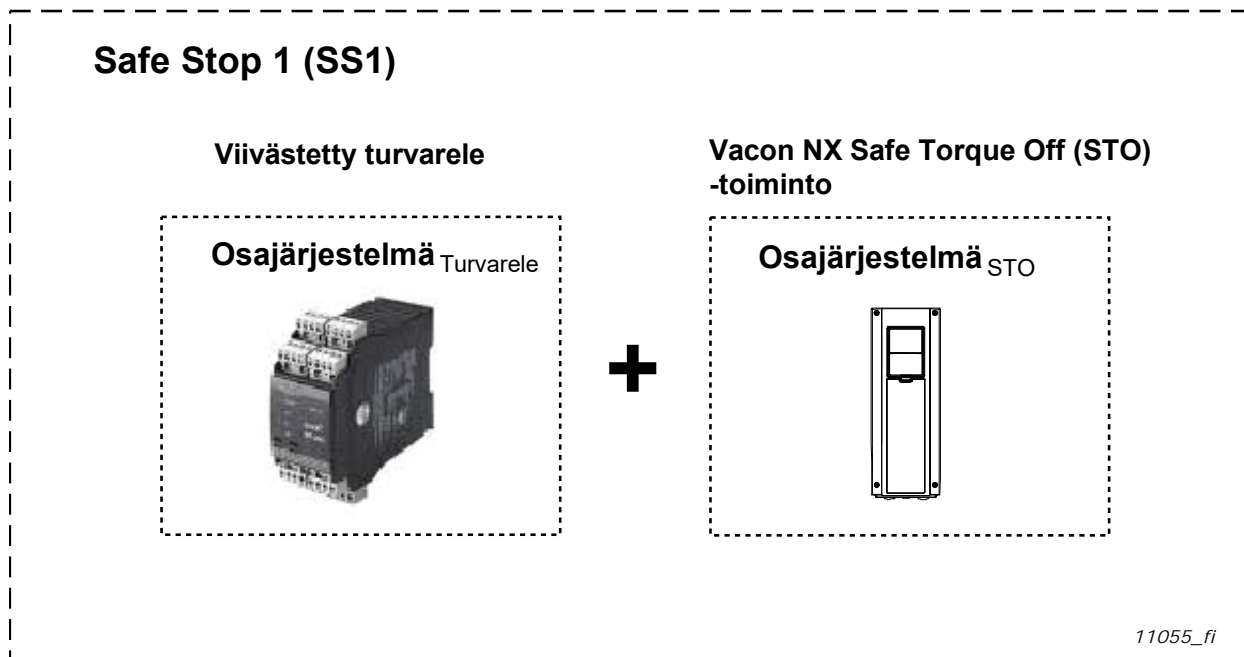
Safe Stop 1 (SS1) -turvatoiminto aloittaa moottorin hidastuksen ja käynnistää STO-toiminnon (käyttäjän asettaman) viiveen jälkeen.



11054\_fi.emf

Kuva 5. SS1-toiminnon periaate (EN 61800-5-2, SS1 tyyppi c)

SS1-turvatoiminto koostuu kahdesta turvallisuuteen liittyvästä osajärjestelmästä, ulkoisesta ajastetusta turvareleesta ja STO-turvatoiminnosta. Yhdessä nämä kaksi osajärjestelmää muodostavat Safe Stop 1 -turvatoiminnon seuraavassa kuvassa (Kuva 6) esitetyllä tavalla.

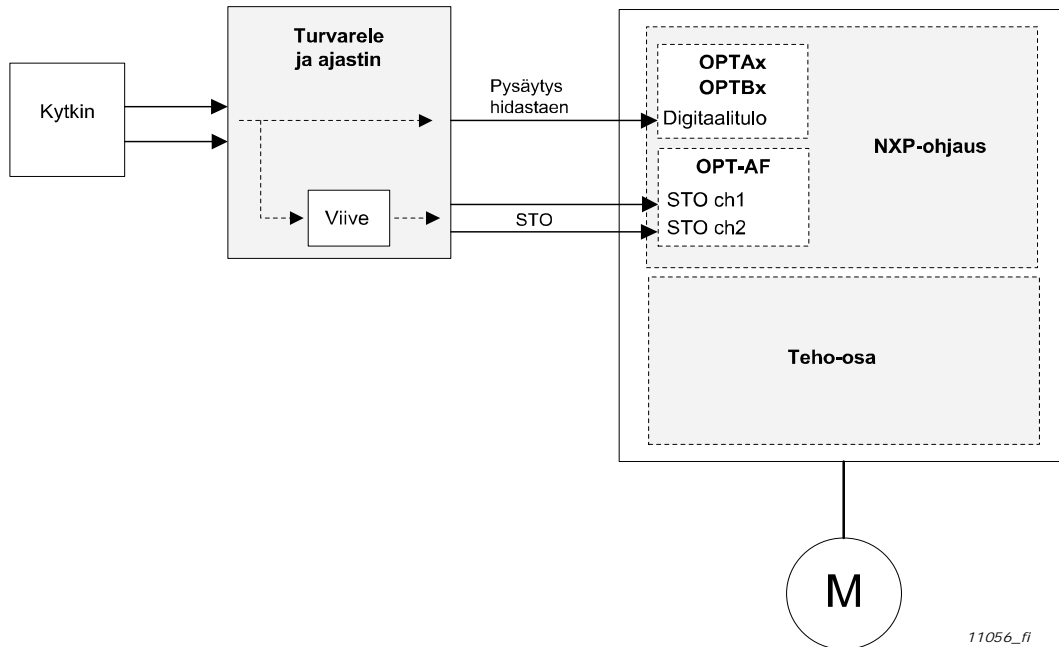


11055\_fi

Kuva 6. Safe Stop 1 (SS1) -turvatoiminto

Kuva 7 esittää SS1-turvatoiminnon kytkentäperiaatteen.

- Viivästetyn turvareleen lähdöt on kytketty STO-tuloihin.
- Turvareleen erillinen digitaalilähtö on kytketty VACON® NX -taajuusmuuttajan yleiseen digitaalituloon. Yleinen digitaalitulo on ohjelmoitava havaitsemaan taajuusmuuttajan pysäytyskomento, käynnistämään taajuusmuuttajan pysäytystoiminto viipeittä (asetuksen on oltava "pysäytä hidastaen") ja hidastamaan moottorin nopeutta.



11056\_fi

Kuva 7. SS1-toiminnon kytkentäperiaate

**HUOMIO!** Järjestelmän suunnittelijan/käyttäjän tulee ymmärtää turvareleen viiveen merkitys ja asettaa se, koska se riippuu prosessista/koneesta.

- Viive on asetettava taajuusmuuttajan hidastumisaikaa pidemmäksi. Moottorin hidastusaika vaihtelee prosessin ja koneen mukaan.
- Taajuusmuuttajan pysäytystoiminnon asetukset on tehtävä oikein prosessin tai koneen suhteen.

Lisätietoja SS1-toiminnon parametrien asettamisesta on kohdassa Luku 3.5.5 ja SS1-toiminnon kytkemisestä kohdan Luku 3.4.4 esimerkissä 4.

### 3.3 TEKNISET TIEDOT

#### 3.3.1 VASTEAJAT

Turvatoiminto	Aktivointiaika	Deaktivointiaika
Safe Torque Off	< 20 ms	1 000 ms

Turvatoiminto	Viive turvareleen tuloon tulevasta pysäytys-signaalista hidastaen pysähtymiseen	Safe Torque Off (STO) -toiminnon aktivoitumisviive
Safe Stop 1 (SS1)	Turvareleen viive + tyypp. 20 ms (taajuusmuuttaja) <b>HUOM!</b> Vaihtelee taajuusmuuttajasovelluksen ohjelmiston mukaan. Lisätietoja on käytettävän sovelluksen käyttöoppaassa.	Vaihtelee järjestelmäprosessin mukaan. Käyttäjän asetettavissa turvareleen ajastimen kautta.

#### 3.3.2 TULOJÄNNITTEEN TASOT

STO-toiminnon tuloliitinten käänteinen polaarisuus ei poista STO-toimintoa käytöstä. Testipulssit, joita liitetty turvallisuustoimilaite generoi STO-johtoihin, eivät häiritse OPTAF:n toimintaa edellyttäen, että testipulssit täyttävät tietyt vaatimukset. Lisätietoja on luvuissa 3.3.3 ja 3.3.4.

Taulukko 2. Turvalliset tulotiedot

Tekninen kohde tai toiminto	Vähintään	Tyypillisesti	Enintään
Syöttöjännite (logiikka 1)	11 V	24 V	30 V
Syöttöjännite (logiikka 0)	-3 V	0 V	3 V
Tulovirta (logiikka 1)	4 mA	10 mA	14 mA
Tulovirta (logiikka 0)	-1 mA		1 mA
Tuloresistanssi	2.5 k $\Omega$		
Galvaaninen erotus	Kyllä		
Oikosulkusuojattu	Kyllä		
Fyysisten tulojen sallittu eroavuus aikana			5 s

#### 3.3.3 ULKOISEN "RASKAAN" TESTIPULSSIN SUODATUSOMINAISUUS

Jotta voitaisiin tunnistaa STO-johtojen oikosulut tehonsyöttöön tai maadoitukseen, jotkin turva-PLC:t testaavat lähtönsä lähettämällä lähtöön pulsseja korkeasta tasosta matalaan lyhyen aikaa silloin, kun STO on poissa käytöstä. Näitä pulsseja kutsutaan "raskaiksi" testipulsseiksi. Jotta nämä testipulssit eivät aiheuttaisi virheellisiä vikailmoituksia, STO-tulot suodattavat raskaat testipulssit pois OPTBJ:llä. Jos raskaiden testipulssien kestojen syöttöjännitekohtaiset arvot ylittyvät, taajuusmuuttaja voi antaa STO-diagnostiikan virheilmoituksen tai STO saatetaan aktivoida. Käytetyn raskaan testipulssin keston on aina oltava lyhyempi kuin keston määritetty vähimmäispulssi. Testipulssin kestoja, taajuutta ja ajankohtaa koskevat rajoitukset annetaan kohdassa Taulukko 3. Suodatusaika on laitteistokohtainen eikä sitä voi säätää. Ulkoisen raskaan testipulssin suodatus sisältyy VB00761-kortteihin versiosta J lähtien. Katso kortin version tunnistamista koskevat tiedot kohdasta Luku 2.2.

Taulukko 3. Pulssin ominaisuudet

Pulssin ominaisuudet	Raskas testipulssi	Kevyt testipulssi
Testipulssin pituus	< 1 ms (24 V)	< 1 ms (24 V)
Jakso	> 20 ms	> 20 ms
Taajuus	< 50 Hz	< 50 Hz

### 3.3.4 ULKOISEN "KEVYEN" TESTIPULSSIN SUODATUSOMINAISUUS

Jotta STO-johtojen kytkinten kytkentäominaisuudet voidaan todentaa, jotkin turva-PLC:t testaavat lähtönsä lähettämällä lähtöön pulsseja matalasta tasosta korkeaan lyhyen aikaa silloin, kun STO on käytössä. Näitä pulsseja kutsutaan "kevyiksi" testipulsseiksi. Sallitut pulssiominaisuudet kuvataan kohdassa Taulukko 3.

Jotta nämä testipulssit eivät aiheuttaisi virheellisiä STO-toiminnon käytöstäpoistamiskomentoja tai virheellisiä vikailmoituksia, käytetty kytkentä ei saa luoda virtakanavaa STO-tulojen kautta. Vain kytkentäesimerkki 1 sallitaan. Katso kytkentäesimerkit kohdasta Luku 3.5.1. Vain yhtä kytkintä kerrallaan saa testata.



**HUOMIO!** Kun kevyeen testipulssiin käytetään muuta kytkentää kuin kytkentäesimerkissä 1, tai käytetään kiellettyä pulssirakennetta tai testataan molempia kytkimiä (SW P & SW M) samaan aikaan, taajuusmuuttaja saattaa siirtyä Valmis-tilaan, vaikka STO pitäisikin aktivoida. Tämä voi aiheuttaa moottorin akselin tahatonta pyörimistä. Katso kytkentäesimerkit kohdasta 4.2.1.

### 3.3.5 KYTKENNÄT

STO-tulojen lisäksi kortissa on myös termistoritulo. Jos termistorituloa ei käytetä, se täytyy ottaa pois käytöstä. Termistoritulo otetaan pois käytöstä tekemällä oikosulku liittimiin ja laittamalla pistike X10 "OFF"-asentoon. Termistoritulon toimintaa ja ohjeita esitellään tarkemmin luvussa Luku 4.

OPTAF-kortin I/O-liittimet

Taulukko 4. OPTAF-kortin I/O-liittimet

Liitin		Parametrin ohjearvo paneelissa ja NC-taajuusmuuttajassa	Tekniset tiedot
1	SD1+	DigIN:B.2	Erotettu <b>STO-tulo 1</b> +24 V
2	SD1-		Virtuaalinen maa 1
3	SD2+	DigIN:B.3	Erotettu <b>STO-tulo 2</b> +24 V
4	SD2-		Virtuaalinen maa 2
21	R01/normaali kiinni	DigOUT:B.1	Relelähtö 1 (NO/NC) *
22	R01/yhteinen		Katkaisukapasiteetti 24 VDC / 8 A
23	R01/normaali auki		250 VAC / 8 A 125 VDC / 0,4 A Minimikytkentäkuorma 5 V / 10 mA
25	R02/yhteinen	DigOUT:B.2	Relelähtö 2 (NO) *
26	R02/normaali auki		Katkaisukapasiteetti 24 VDC / 8 A 250 VAC / 8 A 25 VDC / 0,4 A Minimikytkentäkuorma 5 V / 10 mA

Taulukko 4. OPTAF-kortin I/O-liittimet

Liitin		Parametrin ohjearvo paneelissa ja NC-taajuusmuuttajassa	Tekniset tiedot
28	TI1+	DigIN:B.1	Termistoritulo; $R_{\text{laukaisu}} > 4.0 \text{ k}\Omega$ (PTC) maks.jännite = 10 V maks.virta = 6,7 mA
29	TI1-		

\* Jos lähtöreleiden ohjausjännite on 230 VAC, ohjauspiireille täytyy olla erillinen erotusmuuntaja, jotta oikosulkuvirta- ja ylijännitehuippuja voidaan rajoittaa. Näin ehkäistään relekoskettimien hitsautumista. Lisätietoja on standardin EN 60204-1 osiossa 7.2.9.

Taulukko 5. STO-toiminnon totuustaulukko

$V_{SD1+} - V_{SD1-}$	$V_{SD2+} - V_{SD2-}$	STO-tila
0 VDC	0 VDC	STO aktiivinen
24 VDC	0 VDC	STO-diagnostiikan vika ja STO-aktivointi. Vika aktivoidaan sen jälkeen, kun tulot ovat olleet eri tiloissa $>5 \text{ 000 ms}$ .
0 VDC	24 VDC	STO-diagnostiikan vika ja STO-aktivointi. Vika aktivoidaan sen jälkeen, kun tulot ovat olleet eri tiloissa $>5 \text{ 000 ms}$ .
24 VDC	24 VDC	STO ei aktiivinen

### 3.3.6 STANDARDIN MUKAISET TURVALLISUUTEEN LIITTYVÄT TIEDOT

#### Safe Torque Off (STO) -turvatoimintoon liittyvät tiedot

Vakio	Ohjaukortti VB00761, versio F tai vanhempi (kaikki runkokoot)	Ohjaukortti VB00761, versio G ja uudempi (FR4-FR8)	Ohjaukortti VB00761, versio G ja uudempi uusilla teho-osilla* (FR9-FR14)
EN 61800-5-2:2007	SIL 2 PFH = $2,98 \times 10^{-9}$ /tunti Kaksoiskanavarakenne	SIL 3 PFH = $2,70 \times 10^{-9}$ /tunti Kaksoiskanavarakenne	SIL 3 PFH = $3,4 \times 10^{-9}$ /tunti Kaksoiskanavarakenne
EN 62061:2005	SIL CL 2 PFH = $2,98 \times 10^{-9}$ /tunti Kaksoiskanavarakenne	SIL CL 3 PFH = $2,70 \times 10^{-9}$ /tunti Kaksoiskanavarakenne	SIL CL 3 PFH = $3,4 \times 10^{-9}$ /tunti Kaksoiskanavarakenne
EN/ISO 13849-1:2006	PL d MTTF <sub>d</sub> = 828 vuotta DC <sub>avg</sub> = matala PFH = $2,8 \times 10^{-9}$ /tunti Category 3	PL e MTTF <sub>d</sub> = 1 918 vuotta DC <sub>avg</sub> = matala PFH = $2,70 \times 10^{-9}$ /tunti Category 3	PL e MTTF <sub>d</sub> = 1 203 vuotta DC <sub>avg</sub> = matala PFH = $3,4 \times 10^{-9}$ /tunti Category 3
IEC 61508:2000 High Demand -tila	SIL 2 PFH = $2,98 \times 10^{-9}$ /tunti Kaksoiskanavarakenne	SIL 3 PFH = $2,70 \times 10^{-9}$ /tunti Kaksoiskanavarakenne	SIL 3 PFH = $3,4 \times 10^{-9}$ /tunti Kaksoiskanavarakenne

IEC 61508:2000 Low Demand -tila	SIL 2 $PFD_{avg} = 2,61 \times 10^{-4}$ $T_M = 20$ vuotta Kaksoiskanavarakenne	SIL 3 $PFD_{avg} = 2,30 \times 10^{-4}$ $T_M = 20$ vuotta Kaksoiskanavarakenne	SIL 3 $PFD_{avg} = 2,9 \times 10^{-4}$ $T_M = 20$ vuotta Kaksoiskanavarakenne
------------------------------------	---	---	--

\* Katso Luku 3.5.7.

### Safe Stop (SS1) -turvatoimintoon liittyvät tiedot

SS1-turvatoiminto koostuu kahdesta alijärjestelmästä, joilla on erilaiset turvallisuuteen liittyvät tiedot.

Viivästetyn turvareleen muodostaman osajärjestelmän valmistaa PHOENIX CONTACT, ja ne ovat tyyppiä

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

Lisätietoja viivästetystä turvareelestä on valmistajan käyttöoppaassa (tunnus 2981428 tai 2981431).

PSR-SC/PP-24DC/ESD/5X1/1X2/300:  
turvallisuuteenliittyviä tietoja  
käyttöoppaasta ja todistuksesta:

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

Alijärjestelmä<sub>turvarele</sub>

VACON® NX STO:n turvallisuuteen  
liittyvät tiedot:

EN 61800-5-2:2007	SIL 3
EN 62061:2005	SIL CL 3
IEC 61508:2000	SIL 3
DIN EN/ISO 13849-1:2006	PL e Category 3
PFH	$2,70 \times 10^{-9}$ /tunti

+

Alijärjestelmä<sub>NX STO</sub>

Safe Stop 1 (SS1) -turvatoimintoon liittyvät tiedot:

→

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

- Kun kaksi osajärjestelmää yhdistetään, saavutettava suurin turvallisuuden eheystaso. Suorituskyky määräytyy alemman osajärjestelmän tason mukaan.

→ SIL 2 tai PL d

- Yhdistettyjen osajärjestelmien turvatoiminnon PFH-arvo on kaikkien osajärjestelmien PFH-arvojen summa.

$$PFH_{SS1} = PFH_{turvarele} + PFH_{NX STO} = 1,89 \times 10^{-9} /tunti + 2,70 \times 10^{-9} /tunti = 4,59 \times 10^{-9} /tunti$$

→ Tulos täyttää SIL 2- ja PL d -vaatimukset (PFH täyttää myös SIL 3- ja PL e -vaatimukset).



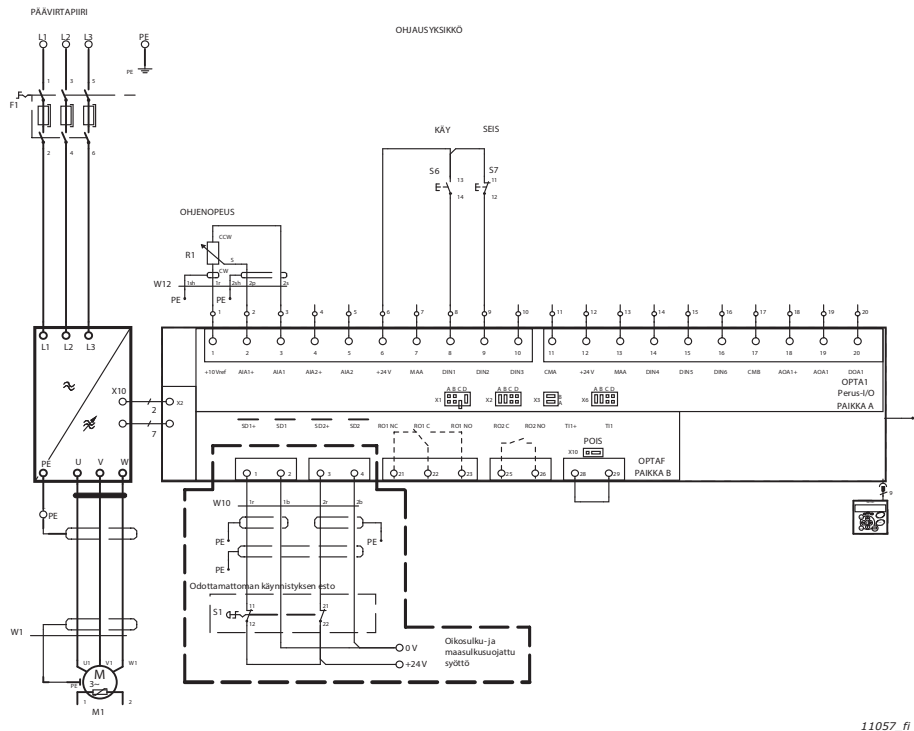
## Turvallisuusparametrien määrittelysten lyhenteet

SIL	Safety Integrity Level, turvallisuuden eheystaso
PL	Performance Level, suorituskyky
PFH	Probability of a dangerous random hardware Failure per Hour, turvatoiminnon menetyksen todennäköisyys tuntia kohden (vaarallisen vikaantumisen taajuus tuntia kohden)
Luokka	Turvatoimintoa varten tarkoitettu arkkitehtuuri (standardista EN ISO 13849-1:2006)
$PFD_{AVG}$	Average probability of (random hardware) failure on demand, turvatoiminnon menetyksen (satunnaisen laitevian) todennäköisyys sitä vaadittaessa
$T_M$	Mission time, toiminnon vaatima aika

### 3.4 KYTKENTÄESIMERKKEJÄ

Tämän kohdan esimerkit havainnollistavat OPTAF-kortin kytkentöjen peruseriaatteita. Lopullisessa rakenteessa on aina noudatettava paikallisia normeja ja määräyksiä.

#### 3.4.1 ESIMERKKI 1: OPTAF-KORTTI ILMAN KUITTAUSTA STO-TOIMINTOA VARTEN



11057\_fi

Kuva 8. Esimerkki 1

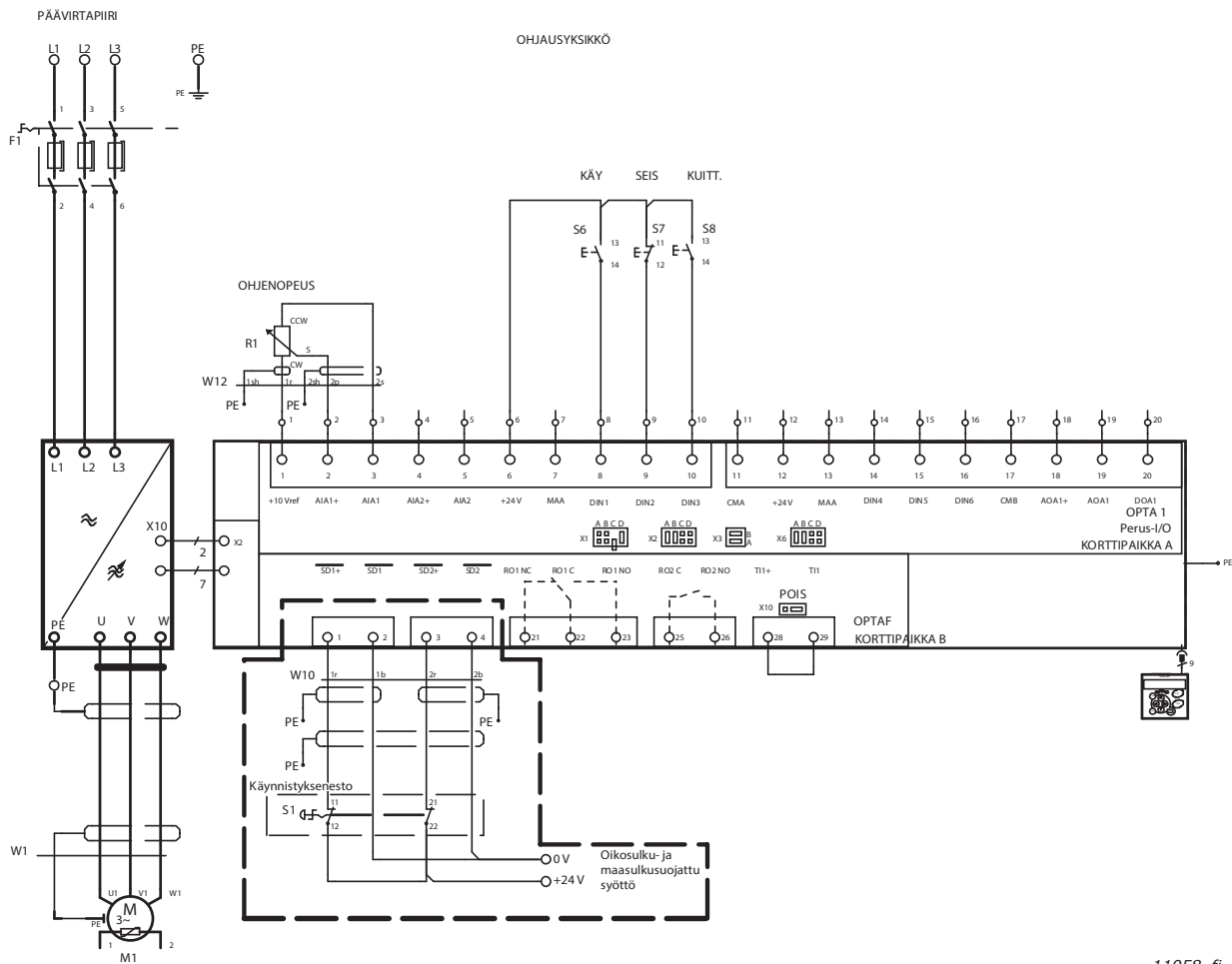
Kuva 8 esittää kytkentäesimerkin OPTAF-kortista ilman kuittausta STO-turvatoiminnolle. Kytkin S1 on kytketty neljällä johdolla OPTAF-korttiin kuten edellä on esitetty.

S1:n tehonsyöttö voi tulla OPT-A1-kortista (liitinnastat 6 ja 7, Kuva 8) tai ulkoisesta lähteestä.

Kun kytkin S1 on aktivoitu (koskettimet auki), taajuusmuuttaja siirtyy STO-tilaan ja moottori (jos käynnissä) pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja näyttää seuraavan viestin: "A30 SafeTorqueOff".

Kun kytkin S1 vapautetaan (koskettimet kiinni), taajuusmuuttaja siirtyy takaisin valmiustilaan. Moottori voidaan sen jälkeen käynnistää kelvöllisellä käynnistyskomennolla.

### 3.4.2 ESIMERKKI 2: OPTAF-KORTTI, JOSSA KUITTAUS ST0-TOIMINNOLLE TAI STANDARDIN EN 60204-1 PYSÄHTYISKATEGORIA 0.



11058\_fi

Kuva 9. Esimerkki 2

Kuva 9 on kytkentäesimerkki OPTAF-kortin ST0-toiminnosta, jossa on kuittaus. Kytkin S1 on kytketty neljällä johdolla OPTAF-korttiin kuten edellä on esitetty. Esimerkiksi digitaalitulo 3 (DIN3) on kytketty viankuittaustoimintoa varten. Kuittaustoiminto voidaan ohjelmoida mihin hyvänsä käytettävissä olevaan digitaalituloon. Taajuusmuuttaja täytyy ohjelmoida tuottamaan vika ST0-tilassa.

S1:n tehonsyöttö voi tulla OPT-A1-kortista (liitinnastat 6 ja 7, Kuva 8) tai ulkoisesta lähteestä.

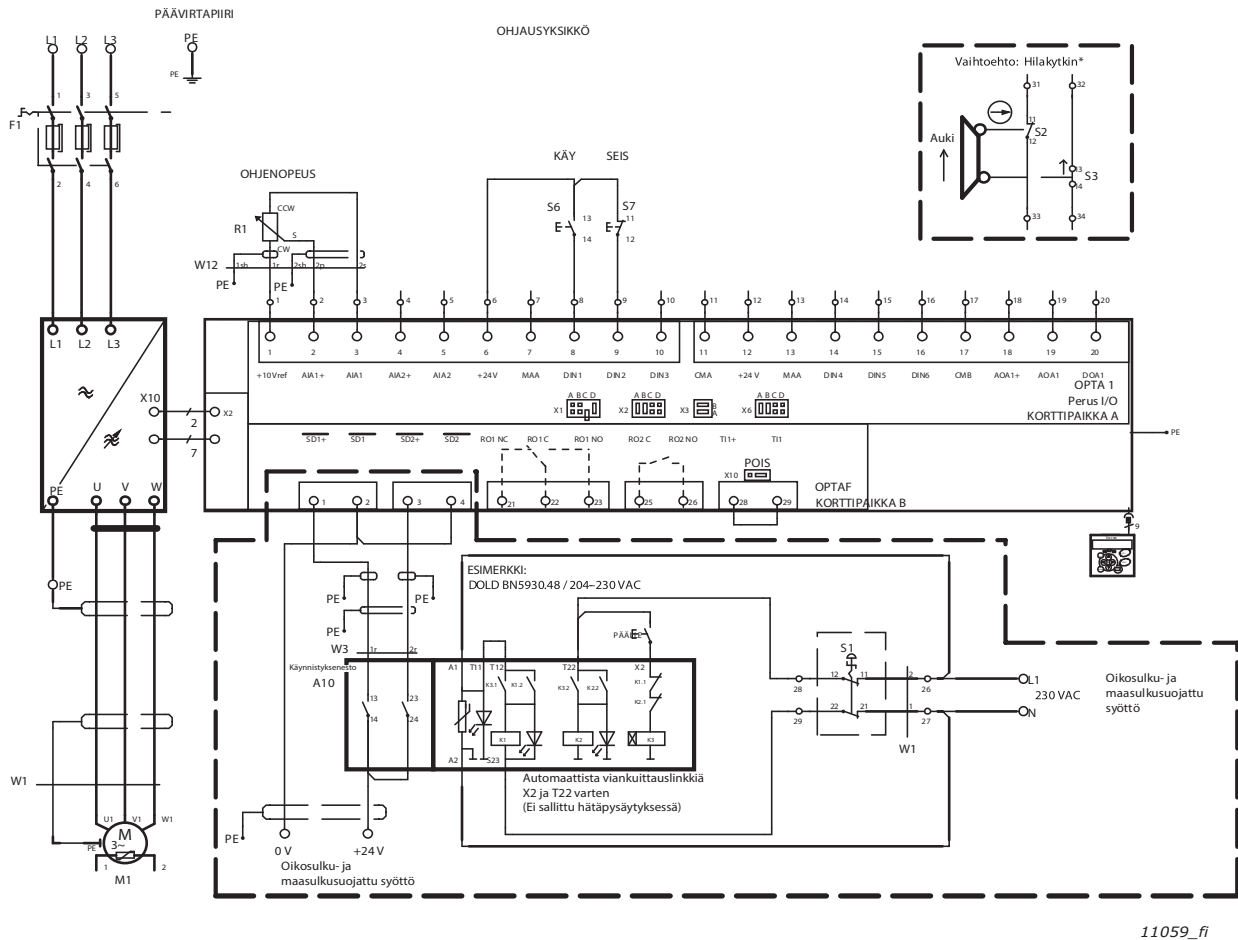
Kun kytkin S1 on aktivoitu (koskettimet auki), taajuusmuuttaja siirtyy ST0-tilaan ja moottori (jos käynnissä) pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja näyttää seuraavan viestin: "F30 SafeTorqueOff".

Moottorin toiminta voidaan käynnistää uudelleen seuraavalla tavalla.

- Vapauta kytkin S1 (koskettimet kiinni). Laitteisto on nyt aktivoitu, mutta taajuusmuuttajassa näkyy edelleen vika "F30 SafeTorqueOff".
- Kuittaa kytkimen vapautus reunaherkällä kuittaustoiminnolla. Taajuusmuuttaja siirtyy takaisin valmiustilaan.
- Moottori voidaan käynnistää antamalla kelvollinen käynnistyskomento.

**HUOM! Standardin EN 60204-1 mukaista pysäytyskategorian 0 mukaista hätäpysäytystä varten on käytettävä hätäpysäytyspainiketta.**

### 3.4.3 ESIMERKKI 3: OPTAF-KORTTI, JOSSA ON ULKOINEN TURVARELEMODUULI JA MAHDOLLINEN KUITTAUS ST0-TOIMINNOLLE TAI STANDARDIN EN 60204-1 PYSÄHTYISKATEGORIA 0.



Kuva 10. Esimerkki 3

Kuva 10 on kytkentäesimerkki OPTAF-kortin STO-turvatoiminnosta ulkoisen turvarelemoduulin kanssa ilman kuittausta.

Ulkoisen turvarelemoduuli on kytketty S1-kytkimeen. S1-kytkimessä käytettävä syöttöjännite voi olla esimerkiksi 230 VAC. Turvarelemoduuli on kytketty neljällä johdolla OPTAF-korttiin kuten on esitetty kohdassa Kuva 10.

Kun kytkin S1 on aktivoitu (koskettimet auki), taajuusmuuttaja siirtyy STO-tilaan ja moottori (jos käynnissä) pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja näyttää seuraavan viestin: "A30 SafeTorqueOff".

Kun kytkin S1 vapautetaan (koskettimet kiinni), taajuusmuuttaja siirtyy takaisin valmiustilaan. Moottori voidaan sen jälkeen käynnistää kelvollisella käynnistyskomennolla.

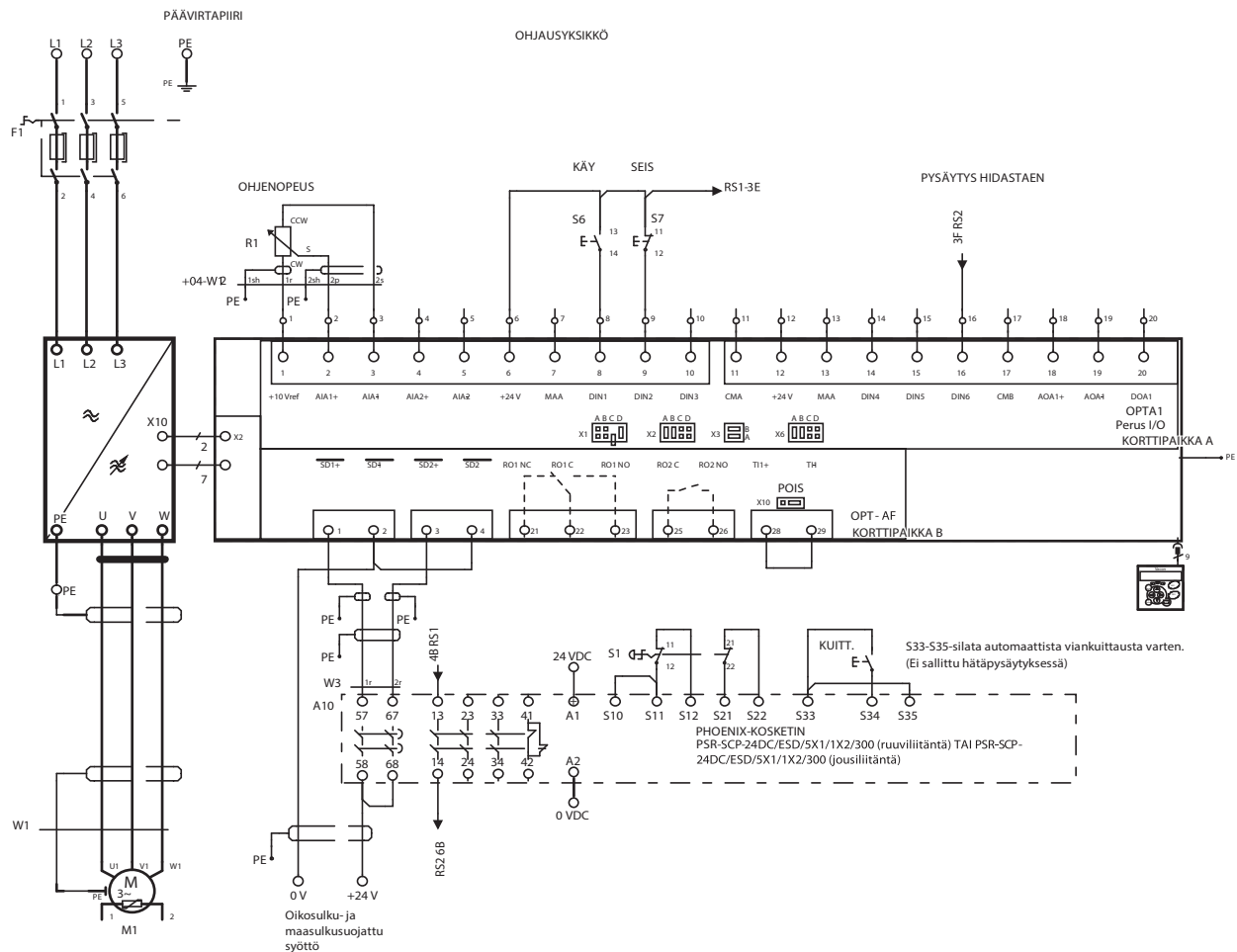
Ulkoisen releen voi kytkeä siten, että STO-turvatoiminnon kuittaaminen edellyttää manuaalista kuittausta.

Lisätietoja turvarelemoduulista on turvarelemoduulin ohjeissa.

**HUOM! Standardin EN 60204-1 mukaista pysäytyskategorian 0 mukaista hätäpysäytystä varten on käytettävä hätäpysäytyspainiketta.**

\* Kuvassa oleva kytkin S1 voidaan korvata hilakytkimellä, jolloin tarvitaan vain STO-tila. Normaalikäytössä kumpikin kosketin on kiinni.

### 3.4.4 ESIMERKKI 4: OPTAF-KORTTI, JOSSA ON ULKOINEN VIIVÄSTETTY TURVARELE SS1-TOIMINNOLE TAI STANDARDIN EN 60204-1 PYSÄHTYMIKATEGORIA 1.



11060\_fi

Kuva 11. Esimerkki 4

Kuva 11 on kytkentäesimerkki OPTAF-kortin STO-turvatoiminnosta SS1-toiminnon toteuttavan ulkoisen viivästetyn turvareleen kanssa tai standardin EN 60204-1 pysähtymiskategoria 1.

Ulkoinen turvarelemoduuli on kytketty S1-kytkimeen. Turvarelemoduuli on kytketty neljällä johdolla OPTAF-korttiin kuten on esitetty kohdassa Kuva 11. Turvareleen viiveasetusten tulee vastata sovelluksen vaatimuksia.

Kun kytkin S1 aktivoidaan, turvarelemoduuli aktivoi heti DIN6-tulon, joka puolestaan aktivoi taajuusmuuttajan pysäytyskomennon. Pysäytystoiminnoksi on ohjelmoitu pysäytys hidastaen. Turvarele aktivoi viipeen jälkeen STO-tilan. Viive on asetettava taajuusmuuttajan hidastumisaikaa pidemmäksi, jotta taajuusmuuttaja voi pysähtyä hidastaen enimmäisnopeudesta. Taajuusmuuttaja näyttää seuraavan viestin: "A30 SafeTorqueOff".

Kun kytkin S1 vapautetaan (koskettimet kiinni), taajuusmuuttaja siirtyy takaisin valmiustilaan. Moottori voidaan sen jälkeen käynnistää kelvöllisellä käynnistyskomennolla.

Ulkoinen releen voi kytkeä siten, että STO-turvatoiminnon kuittaaminen edellyttää manuaalista kuittausta. Lisätietoja turvarelemoduulista on turvarelemoduulin ohjeissa.

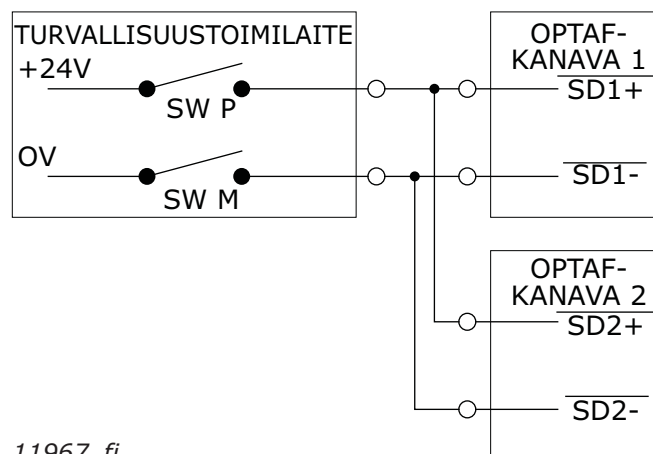
### 3.5 KÄYTTÖÖNOTTO

**HUOM!** STO- ja SS1-toimintojen tai muiden turvatoimintojen käyttö ei vielä takaa turvallisuutta. Varmista aina, että koko järjestelmän turvallisuus on taattu. Katso myös varoitukset, sivu 14.

OPTAF-lisäkortissa on ylijännitesuoja, joka voi aktivoitua nopeiden transienttien vuoksi kytkettäessä +24 V:n jännitettä. Aktivoituminen aiheuttaa +24 V:n tuloon oikosulun. On tärkeää suojata taajuusmuuttaja ja tehonsyöttö syöttölinjaan sijoitetulla sulakkeella taajuusmuuttajan käyttöoppaassa annettujen ohjeiden mukaan. Katso esimerkiksi seinäkiinnitteisten ja erillisten ilmajähdytteisten VACON® NXS/NXP -taajuusmuuttajien käyttöopas. Älä käytä sulakkeita, joissa on korkeampi nimellisvirta. Jos sama jatkuu sulakkeen vaihdon jälkeen, pyydä Danfossilta teknistä tukea.

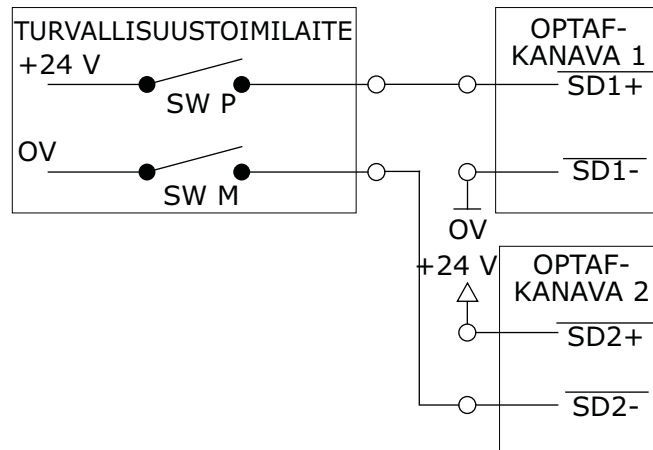
#### 3.5.1 YLEISIÄ KYTKENTÄOHJEITA

- Kytkenät tulisi tehdä sen tuotteen yleisten kytkentäohjeiden mukaisesti, johon OPTAF-kortti on asennettu. Katso kytkentäohjeet kohdista Kuva 12, Kuva 13 ja Kuva 14.
- Jos käytetään suojattua kaapelia, suojus on liitettävä taajuusmuuttajan kanteen (PE) maadoituspuristimella.
- EN 60204-1, osa 13.5: Syöttöjännitteen kytkentäpisteen ja kuorman välillä tapahtuva jännitehäviö ei saa olla yli 5 %.
- Käytännössä kaapelin pituuden tulisi sähkömagneettisten häiriöiden vuoksi olla enintään 200 metriä käytettäessä suojattua kaapelia ja enintään 50 metriä käytettäessä suojaamatonta kaapelia. Jos ympäristössä on runsaasti kohinaa, kaapeli voi olla vielä lyhyempi, jotta tahaton laukaisu vältetään.
- Suojaamattomien kaapelien käyttö ei ole sallittua joissain STO-tulokokoonpanoissa. Myös joidenkin STO-tuloliitäntäoptioiden käyttö ei ole sallittua tiettyjen turvallisuustoimilaitetyyppien kanssa. Katso lisätiedot kohdasta Taulukko 6.
- Turvallisuustoimilaitteissa käytettävä +24 V:n tehonsyöttö voi tulla ohjauskortista (ts. taajuusmuuttajan liittinnastat 6 ja 7) tai ulkoisesta lähteestä, mikäli se on suojattu maavialta ja oikosululta.



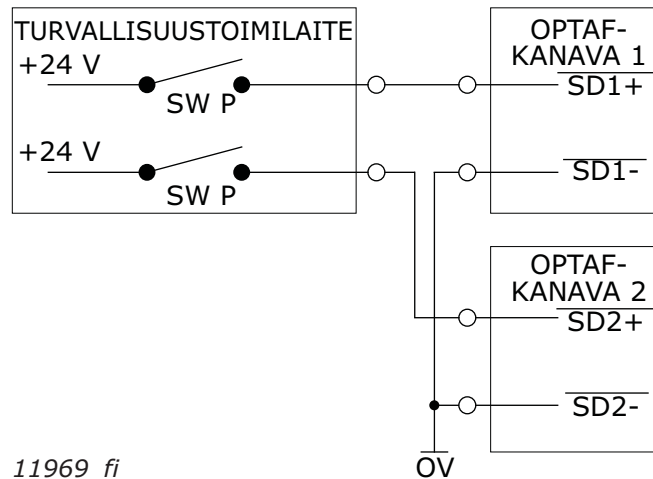
11967\_fi

Kuva 12. STO-kytkentäesimerkki 1



11968\_fi

Kuva 13. STO-kytkentäesimerkki 2



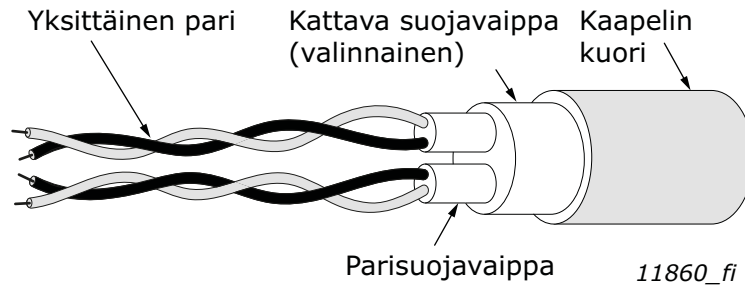
11969\_fi

Kuva 14. STO-kytkentäesimerkki 3

Kaapelisuositus:

<b>Tyyppi</b>	<p>Esimerkiksi yksi seuraavista:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 x 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> (18 AWG) matalajännitekaapeli, jossa on kaksi erikseen suojattua kierrettyä paria</li> <li>• 2 x 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> (18 AWG) matalajännitteinen, suojaamaton, kierretty parikaapeli</li> <li>• kaksi erillistä 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> (18 AWG) suojattua tai suojaamatonta kierrettyä parikaapelia.</li> </ul>
---------------	--

Katso kohdasta Taulukko 6 kytkennät, joissa vaaditaan suojattua kaapelia. Jos suojaus on merkitty pakolliseksi, käytä suojausta erottamaan STO-tulokanavat toisistaan, kuten on esitetty kohdassa Kuva 15.



Kuva 15. Kaapelirakenne, jossa on kaksi erikseen suojattua kierrettyä paria

Taulukko 6. Suositellut kaapelin enimmäispituudet

Turvallisustoimilaitteen tyyppi	Turvallisustoimilaitteen diagnostiikka	Kaapelityyppi	Käytetty STO-tuloliitäntä		
			STO-kytkentä-esimerkki 1	STO-kytkentä-esimerkki 2	STO-kytkentä-esimerkki 3
Diagnosoimaton turvallisustoimilaitte (ts. hätäpysäytyspainike tai relekosketin)	Ei diagnostiikkaa	Suojattu	X	200 m	200 m
		Suojaamaton	X	30 m	X
Turvallisustoimilaitte, jossa diagnosoidut lähdöt (ts. turva-PLC)	Lähdöt diagnosoitu käyttämällä esim. raskasta testipulssia, kevyttä testipulssia ei ole käytetty	Suojattu	200 m	200 m	200 m
		Suojaamaton	30 m	30 m	X
	Lähdöt diagnosoitu käyttämällä kevyttä testipulssia	Suojattu	200 m	X	X
		Suojaamaton	30 m	X	X

X = Ei suositella sähkömagneettisten häiriöiden, turvallisustoimilaitteen kokoonpanon tai vikatilanteissa esiintyneen toiminnan vuoksi.

### 3.5.2 TARKISTUSLISTA OPTAF-KORTIN KÄYTTÖÖNOTTOA VARTEN

Seuraavassa tarkistuslistassa on lueteltu vaiheet, jotka OPTAF-kortin STO- tai SS1-turvatoiminnon kytkemisessä täytyy vähintään käydä läpi. Jokaiseen tarkistuslistan kohtaan on vastattava Kyllä, jotta toiminnan turvallisuusstandardien vaatimukset täyttyvät. ATEX-direktiiviä koskevia kysymyksiä käsitellään ATEX-osiossa.

Taulukko 7. Tarkistuslista STO- tai SS1-turvatoiminnon käyttöönottoa varten

Nro	Vaihe	Ei	Kyllä
1	Onko järjestelmästä laadittu riskien arviointi, jolla varmistetaan, että OPTAF-kortin STO- tai SS1-turvatoiminnon käyttäminen on turvallista ja paikallisten säännösten mukaista?		
2	Onko arvioinnissa tutkittu, tarvitaanko ulkoisia laitteita kuten mekaanista jarrua?		



Taulukko 7. Tarkistuslista STO- tai SS1-turvatoiminnon käyttöönottoa varten

Nro	Vaihe	Ei	Kyllä
3	Kytkin S1 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Onko kytkin S1 valittu riskien arvioinnissa asetetun tarvittavan turvallisuustavoitteen (SIL tai PL) mukaisesti?</li> <li>- Onko kytkimen S1 oltava lukittava tai muuten varmistettavissa eristysasentoon?</li> <li>- Onko varmistettu, että värikoodaus ja merkinnät ovat aiotun käytön mukaiset?</li> <li>- Onko ulkoinen jännitelähde suojattu maasululta ja oikosululta (EN 60204-1)?</li> </ul>		
4	Onko kuittaustoiminto reunaherkkä? Jos STO- tai SS1-toiminnossa käytetään kuittaustoimintoa, sen täytyy olla reunaherkkä.		
5	Kestomagneettimoottorin akseli saattaa IGBT-vaihtosuuntaajan vikatilanteessa pyöriä jopa 360 astetta yhtä moottorin napaa kohden. Onko varmistettu, että järjestelmä on suunniteltu siten, että tämä on mahdollista?		
6	Onko prosessin vaatimukset (kuten hidastuvuusaika) otettu huomioon SS1-turvatoiminnon oikean toteuttamisen kannalta ja onko vastaavat asetukset tehty kohdan Luku 3.5.4 mukaisesti?		
7	Täyttääkö sen taajuusmuuttajan kaappi, johon OPTAF-kortti on asennettu, jommankumman seuraavista kotelointiluokkavaatimuksista? <ol style="list-style-type: none"> <li>a) Suojausluokka vähintään IP54</li> <li>b) Taajuusmuuttajassa käytetään pinnoitettuja piirilevyjä</li> </ol>		
8	Onko nimenomaisen tuotteen käyttöoppaan ohjeita EMC-direktiivin mukaisesta kaapeloinnista noudatettu?		
9	Onko järjestelmä suunniteltu siten, että taajuusmuuttajan aktivointi STO-tulojen kautta ei johda taajuusmuuttajan odottamattomaan käynnistymiseen?		
10	Onko ainoastaan hyväksytyjä yksiköjä ja osia käytetty?		
11	Onko VACON® NXP -ohjauskortin VB00761 versio B tai uudempi? (Tarkista VACON® NXP -ohjauskortissa olevasta tarrasta.)		
12	Onko VACON® NXP -järjestelmän ohjelmistoversio NXP00002V179 tai uudempi?		
13	Onko määritetty rutiini, jolla varmistetaan, että turvatoimintojen toiminnallisuus tarkistetaan säännöllisin väliajoin?		
14	Onko tämä opas luettu ja ymmärretty ja onko sen ohjeita noudatettu huolellisesti?		

### 3.5.3 TAAJUUSMUUTTAJAN PARAMETROINTI STO-TURVATOIMINTOA VARTEN

STO-toimintoa varten ei ole erillisiä parametreja.

Sovelluksissa on mahdollista vaihtaa varoitus "A30 SafeTorqueOff" viaksi. Esimerkiksi VACON® NXP -erikoiskäyttösovelluksessa STO-tila voidaan muuttaa siten, että se tuottaa vian. Tämä tehdään valitsemalla parametrit → suojaukset → käynnistykseenestotila. Oletusarvoisesti se on aina määritetty tuottamaan varoituksen.

**HUOM!** Jos STO-tilaa muutetaan siten, että se ilmaisee vikaa, taajuusmuuttajassa näkyy vika "F30 SafeTorqueOff" vielä kytkimen S1 vapautuksen (koskettimet kiinni) ja laitteiston aktivoinnin jälkeenkin. Vika täytyy kuitata.

Sovelluksessa voidaan myös ilmaista STO-tilaa. Tämä voidaan toteuttaa digitaalilähdön avulla.

Tällainen mahdollisuus on esimerkiksi VACON® NXP -erikoiskäyttösovelluksessa. STO-tilan ilmaiseminen voidaan parametroida yhteen OPTAF-kortin releeseen (B1 tai B2). Tähän takaisinkytkentään tarvittava parametri löytyy kohdasta: parametrit → lähtösignaalit → digitaaliset lähtösignaalit → käynnistyskeskustuksen aktivointi.

**HUOM!** STO-tilan takaisinkytkentä tai ilmaiseminen EIVÄT ole osa turvatoimintoja.

#### 3.5.4 OPTAF-KORTIN PARAMETRI

Koodi	Parametri	Oletus	Huomautus
P7.2.1.2	Käynnist.Esto	"Vika"	<p>Kun taajuusmuuttaja on siirtynyt takaisin valmiustilaan STO-turvatoiminnon tai termistorivian jälkeen, moottorin toiminnan aloittamiseksi tarvitaan reunaherkkä käynnistyskomento.</p> <p>a) Kun taajuusmuuttaja palaa STO-turvatoiminnon tai termistorivian jälkeen valmiustilaan ja OPTAF-kortin parametrin Käynnist.Esto arvona on <b>Vika</b>, järjestelmä antaa F26 Käynnist.Esto -vikailmoituksen, <b>jos käynnistyskomento on aktivoitu</b>. Kun vika on kuitattu, taajuusmuuttajan voi käynnistää reunaherkällä käynnistyskomennolla.</p> <p>b) Kun taajuusmuuttaja palaa STO-turvatoiminnon tai termistorivian jälkeen valmiustilaan ja OPTAF-kortin parametrin Käynnist.Esto arvona on <b>Varoitus</b>, järjestelmä antaa A26 Käynnist.Esto -varoituksen, <b>jos käynnistyskomento on aktivoitu</b>. Taajuusmuuttajan voi käynnistää reunaherkällä käynnistyskomennolla. Vikaa ei tässä tapauksessa tarvitse kuitata.</p> <p>c) Kun OPTAF-kortin parametrin Käynnist.Esto arvona on <b>Ei käytössä</b>, taajuusmuuttaja ei anna vikailmoitusta eikä varoitusta. Taajuusmuuttaja käynnistyy millä tahansa käynnistyskomennolla välittömästi STO-turvatoiminnon tai termistorivian jälkeen. Vikaa ei tässä tapauksessa tarvitse kuitata.</p>

**HUOM!** Vikatilassa taajuusmuuttajan vian nollausta on viivästettävä suhteessa sen laitteen nollaukseen, jolla ohjataan OPTAF-kortin STO-tuloja. Muussa tapauksessa OPTAF voi havaita STO-aktivoinnin uudelleen ennen kuin ohjauslaite deaktivoi STO:n. Tässä tapauksessa taajuusmuuttajan vika on nollattava uudelleen. Toinen ratkaisu on käyttää varoitusasoa. Näin voi tapahtua esimerkiksi käytettäessä lisäturvavaihtoehtoja tai turvareleitä ja kuitaussignaalia, jos käytetty kuitaussignaali on sama kuin taajuusmuuttajan vian nollaus.

#### 3.5.5 TAAJUUSMUUTTAJAN JA ULKOISEN VIIVÄSTETYN TURVARELEEN PARAMETROINTI SS1-TURVATOIMINTOJA VARTEN

SS1-turvatoiminto edellyttää ulkoisen turvarelekomponentin viipeen asettamista:

- Vaatimus: Viive on asetettava taajuusmuuttajan hidastumisaikaa pidemmäksi.

**HUOM!** Lisätietoja viipeen asettamisesta on valmistajan käyttöoppaassa.

SS1-turvatoiminto edellyttää, että taajuusmuuttaja määritetään seuraavien ohjeiden mukaisesti:

- Hidastusaika on asetettava koneen tai prosessin vaatimusten mukaan.
- Taajuusmuuttajan pysäytystoiminnoksi on ohjelmoitava pysäytys hidastaen.
- Taajuusmuuttajassa on käytettävä erillistä digitaalista pysäytyskomentoa (ei yhdistetty käynnistyskomennon kanssa).

Katso edellisestä luvusta tietoja taajuusmuuttajan parametroinnista STO-turvatoimintoa varten.

**HUOM!** Taajuusmuuttaja ilmaisee STO-tilan, kun SS1-viive on kulunut.

**HUOM!** Jos ulkoisen suojarelekomponentin viivettä EI ole asetettu oikein (viive on asetettu prosessin tai koneen tarvittavaa hidastusaikaa lyhyemmäksi), moottori pysähtyy viipeen jälkeen vapaasti pyörien.

### 3.5.6 STO- JA SS1-TURVATOIMINTOJEN TESTAAMINEN

**HUOM!** Varmista AINA kortin kytkemisen jälkeen, että STO- tai SS1-turvatoiminto toimii oikein, testaamalla sitä ennen järjestelmän käyttöä.

**HUOM!** Ennen kuin testaat STO- tai SS1-turvatoiminnon, varmista, että tarkistusluettelo (Taulukko 7) on käyty läpi.

**HUOM!** SS1-turvatoiminnon kohdalla on **testaamalla varmistettava**, että taajuusmuuttajan **pysäytys hidastamistoiminnolla** toimii **prosessin vaatimusten mukaisesti**.

Kun STO-turvatoiminto on aktivoitu, koodi A30 (SafeTorqueOff) ilmestyy ohjauspaneelin näyttöön. Tämä osoittaa, että STO-turvatoiminto on aktiivinen. Kun STO on poistettu käytöstä, varoitus pysyy aktiivisena 10 sekunnin ajan.

### 3.5.7 TAAJUUSMUUTTAJAN STO-TASON MÄÄRITTÄMINEN

STO-käyttöönotto voi olla joko SIL 2 tai SIL 3 ja tämä määräytyy taajuusmuuttajakokoonpanon mukaan. Turvataso käy ilmi taajuusmuuttajan paneelista, ks. Taulukko 8.

*Taulukko 8. Turvataso*

Koodi	Valvonta-arvo	Mahdolliset arvot
V7.2.2.2	Turvatasot	SIL2 + PLd, SIL3 + PLe

Toinen tapa määrittää turvatasot on tarkastaa käytettyjen piirilevyjen versio. Pienet taajuusmuuttajat (enintään FR8) ovat riippuvaisia ohjauskortista, VB00761, versio: määrittäminen on SIL 3 alkaen versiosta G. Katso luvusta 2.2 tiedot korttiversioiden määrittämiseen.

Myös suuremmat taajuusmuuttajat (FR9-mallista eteenpäin) ovat riippuvaisia teho-osasta. Katso näitä kokoonpanoja koskien yllä kuvattu seuranta-arvo.

### 3.6 HUOLTO

**HUOMIO!** Jos OPTAF-kortilla varustettu taajuusmuuttaja tarvitsee huoltoa tai korjausta, noudata luvussa Luku 3.5.2 esitettyä tarkistuslistaa.

**HUOMIO!** Huollon tai korjausten aikana OPTAF-kortti saatetaan joutua poistamaan korttipaikasta. Testaa STO tai SS1-turvatoiminto AINA kortin uudelleenkytkemisen jälkeen ja varmista, että se on aktiivinen ja toimii asianmukaisesti. Katso Luku 3.5.6.

#### 3.6.1 OPTAF-VALVONTA-ARVOT

Alla olevassa taulukossa luetellaan OPTAF-korttikohtaiset arvot, jotka on huomioitava lähetettäessä tukipyyntöjä Danfossin tukeen.

*Taulukko 9. Taajuusmuuttajan sisäiset muuttujat valvontaa ja lokia varten*

Muuttuja	Lähde/tyyppi	Kuvaus
OPTAF-tila	Laiteohjelmisto	Näyttää OPTAF-lisäkorttiin liittyvän sisäisen tilan.  B0 = Safe Off aktiivinen B1 = Termistoritulo aktiivinen B2 = Odottamaton ongelma Safe Off -piirissä B3 = Clear Off -kanava 1 aktiivinen B4 = Clear Off -kanava 2 aktiivinen B5 = Testipulssin logiikka on havainnut oikosulun termistoritulossa B6 = Testipulssin logiikka on havainnut ongelmia termistoritulossa B7 = OPTAF-kortin ylijännite havaittu B8 = OPTAF-kortin alijännite havaittu B9 = Testipulssin logiikka on havainnut ongelmia turvatuloissa B10 = Laukaisutuloa ei määritetty, vaikka Safe Off -tulot ovat aktiivisia B11 = OPTAF-kortin +5 V:n tai REF-jännitteen ongelma havaittu B12 = OPTAF-kortti poistettu B13 = OPTAF-kortin EEPROM-vika havaittu B14 = OPTAF-kortti löydetty tunnistamalla B15 = Safe Off -vika, jota ei voida kuitata, generoitu

Jos tila riittää, lisää seurantaraporttiin myös muita lokiin kirjattuun tilanteeseen liittyviä signaaleja. Niistä voi olla apua yhdistettäessä OPTAF-korttikohtaisia signaaleja taajuusmuuttajan tilaan ja ulkoisiin järjestelmätapahtumiin.

## 3.6.2 STO- JA SS1-TURVATOIMINTOIHIN LIITTYVÄT VIAT

Taulukko 10 näyttää normaalin varoituksen/hälytyksen, joka syntyy, kun STO-turvatoiminto on aktiivinen.

Taulukko 10. Varoitus/hälytys, joka ilmaisee, että STO-turvatoiminto on aktiivinen

Vikakoodi	Varoitus	Alakoodi	Mahdollinen syy	Korjaavat toimenpiteet
30	STO pois	1	STO-tulot SD1 & SD2 on aktivoitu OPTAF-lisäkortista.	

Taulukko 11 näyttää viat, jotka voivat johtua STO-turvatoiminnon laitteistoa valvovasta ohjelmistosta. Jos joitakin tässä taulukossa mainittuja vikoja esiintyy, vikoja EI saa kuitata.

Taulukko 11. Yksittäisiä STO-turvatoiminnossa havaittuja laitteisto-ongelmia

Vikakoodi	Vika	Alakoodi	Mahdollinen syy	Korjaavat toimenpiteet
8	Järjestelmävika	30	STO-tulot ovat eri tilassa. Tämä vika ilmenee, kun SD-tulot ovat eri tilassa yli 5 sekunnin ajan.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarkista S1-kytkin.</li> <li>- Tarkista OPTAF-kortin kaapelit.</li> <li>- OPTAF-kortissa tai VACON® NXP-ohjauskortissa voi olla yksittäinen laitteisto-ongelma.</li> </ul>
8	Järjestelmävika	31	Termistorin oikosulku havaittu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Korjaa kaapelointi.</li> <li>- Tarkista termistorin oikosulkuvalvonnan piste, jos termistoritoimintoa ei käytetä ja termistoritulo on oikosulussa.</li> </ul>
8	Järjestelmävika	32	OPTAF-kortti on poistettu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- OPTAF-korttia ei saa poistaa sen jälkeen, kun ohjelmisto on tunnistanut sen.</li> </ul> <p><b>HUOM! Tämä vika voidaan korjata vain yhdellä tavalla. Lauseen "OPTAF poistettu" arvoksi tulee muuttaa 1 ja sitten uudestaan 0. Tämä muuttuja löytyy Systemivalikon osasta Turvallisuus (6.5.5).</b></p>
8	Järjestelmävika	33	OPTAF-kortin EEPROM-virhe (tarkistussumma, ei vastaa...).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaihda OPTAF-kortti.</li> </ul>

Taulukko 11. Yksittäisiä STO-turvatoiminnossa havaittuja laitteisto-ongelmia

Vikakoodi	Vika	Alakoodi	Mahdollinen syy	Korjaavat toimenpiteet
8	Järjestelmävika	34...36	OPTAF-kortin syöttöjännitteen laitteisto-ongelma havaittu.	- Vaihda OPTAF-kortti.
8	Järjestelmävika	37...40	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu STO-tuloissa.	- Vaihda OPTAF-kortti tai VACON® NXP - ohjauskortti.
8	Järjestelmävika	41...43	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu termistoritulossa.	- Vaihda OPTAF-kortti.
8	Järjestelmävika	44...46	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu STO-tuloissa tai termistoritulossa.	- Vaihda OPTAF-kortti tai VACON® NXP - ohjauskortti.
8	Järjestelmävika	47	OPTAF-kortti on asennettu vanhaan VACON® NXP - ohjauskorttiin.	- Vaihda VACON® NXPuuttajan ohjauskortiksi VB00761.
8	Järjestelmävika	48	Parametrin Laajennuskortit / Korttipaikka B / Lämpölaukaisin (HW) arvoksi on asetettu OFF, vaikka pistikejohdin X12 on kytketty.	- Korjaa parametrin arvo pistikeasetusten mukaisesti.
8	Järjestelmävika	49	OPTAF on yhteensopiva vain NXP:n kanssa.	- Poista OPTAF-kortti.
8	Järjestelmävika	50	Laitteistovika. Vika ilmenee vain SIL3-yhteensopivien ohjauskorttien kanssa.	- Vaihda NXP-ohjauskortti.
8	Järjestelmävika	51	Laitteistovika. Vika ilmenee vain SIL3-yhteensopivissa kokoonpanoissa.	- Ota yhteys jälleenmyyjään. - Teho-osa on ehkä vaihdettava.
8	Järjestelmävika	52	Laitteistovika. Vika ilmenee vain SIL3-yhteensopivien ohjauskorttien kanssa.	- Ota yhteys jälleenmyyjään. - Vaihda NXP-ohjauskortti.

## 4. TERMISTORITOIMINTO (ATEX)

Ylikuumentumisen termistorivalvonta on suunniteltu ATEX-direktiivin 94/9/EY mukaisesti. VTT on hyväksynyt (sertifikaatti nro VTT 06 ATEX 048X) sen ryhmän II luokkaan 2 kirjainluokituksilla G (ympäristöt, joissa on kaasujen, höyryjen, sumujen ja ilman seosten aiheuttama räjähdysvaara) ja D (ympäristöt, joissa on pölyseosten aiheuttama räjähdysvaara). Sertifikaatin numerossa oleva merkki X viittaa turvallisen käytön erityisehtoihin. Ehdot on esitetty tämän sivun viimeisessä huomautuksessa.

CE 0537  II (2) GD

11070.emf

Termistoria voidaan käyttää ylikuumentumisen laukaisulaitteena räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettävissä moottoreissa (EX-moottoreissa).

**HUOM!** OPTAF-kortti sisältä myös Safe Torque Off (STO) -turvatoiminnon. Jos STO-toimintoa ei aiota käyttää, tulot SD1+ (OPTAF: 1), SD2+(OPTAF:3) kytketään +24 V:n jännitteeseen (esim. OPT-A1:6) & SD1-(OPTAF:2), SD2- (OPTAF:4) kytketään GND:hen (esim. OPT-A1:7).

### HUOM!

Turvalliset, kuten OPTAF-kortti, tulee liittää oikein koko järjestelmään. OPTAF-kortin toiminnot eivät välttämättä sovi kaikkiin järjestelmiin. Koko järjestelmä tulee suunnitella kaikkien teollisuudenalan tärkeiden standardien mukaisesti. Toiminnon SIL-enimmäiskapasiteetti taajuusmuuttajassa on SIL1.

**HUOMIO!** Tässä oppaassa neuvotaan, miten termistoritoimintoa käytetään siten, että räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviä moottoreita voidaan suojata ylikuumentumiselta. Näiden tietojen oikeellisuus ja yhdenmukaisuus hyväksytyjen käytäntöjen ja säännösten kanssa on varmistettu tietojen kirjoitushetkellä. Lopputuotteen tai -järjestelmän suunnittelija on kuitenkin vastuussa järjestelmän turvallisuuden ja asianmukaisten säännösten noudattamisen varmistamisesta.

**HUOMIO!** Huollon tai korjausten aikana OPTAF-kortti saatetaan joutua poistamaan korttipaikasta. Varmista AINA kortin uudelleenkytkemisen jälkeen, että termistoritoiminto toimii oikein, testaamalla sitä.

**HUOMIO!** OPTAF-kortissa, jossa on VACON® NXP -ohjauskortti, on termistoritoiminto, joka suojaa räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviä moottoreita ylikuumentumiselta. Taajuusmuuttajaa, jossa on OPTAF-kortti, ei kuitenkaan voi asentaa räjähdysvaarallisiin tiloihin.

**HUOM!** Turvallisen käytön edellytyksenä ovat erityisehdot (X-merkki sertifikaatin numerossa):

Toimintoa voi käyttää Exe-, Exd- ja ExnA-tyyppisissä moottoreissa. Exe- ja ExnA-moottorien tapauksessa loppukäyttäjän täytyy varmistaa, että mittauspiiri on asennettu alueluokituksen mukaisesti. Näissä moottoreissa esimerkiksi PTC-anturit täytyy sertifioida yhdessä moottorin kanssa suojaustyyppin vaatimusten mukaisesti.

Taajuusmuuttajalle sallittu ympäristön lämpötila-alue on -10–+50 °C.

Huomautus: Tähän lukuun voidaan tehdä muutoksia ainoastaan hyväksyvän sertifiointilaitoksen luvalla.

**Danfoss A/S**

DK-6430 Nordborg  
Denmark  
CVF-nro: 20 16 57 15


Puhelin: +45 7488 2222  
Faksi: +45 7449 0949

**EU-VAATIMUSTENMUKAISUUSILMOITUS****Danfoss A/S**

Vacon Oy

vakuuttaa täten, että

Tuotteen nimi Yhdessä Vacon NXP -ohjauskortin kanssa NX-tuotesarjan tuotteissa käytettävä Vacon OPT-AF -lisäkortti  
Tuotetunnus OPT-AF-lisäkortti, VB00328H (tai uudempi versio)  
NXP-ohjauskortti, VB00761B (tai uudempi versio)



Laitteiston merkinnät  II (2) GD

on suunniteltu räjähdysvaarallisia tiloja koskevan Euroopan neuvoston direktiivin 94/9/EY (maaliskuu 1994 – 19.4.2016 saakka), 2014/34/EU (20.4.2016 alkaen) sekä seuraavien standardien mukaisesti.

- EN ISO 13849-1 (2006)  
Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat. Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet
- EN ISO 13849-2 (2003)  
Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat. Osa 2: Kelpuus
- EN 60079-14 (2007)  
Kaasuräjähdyksivaarallisten tilojen sähkölaitteet.  
Osa 14: Räjähdyksivaarallisten tilojen sähköasennukset (ei koske kaivoksia).
- EN 61508-3(2010)  
Koneiden turvallisuuteen liittyvien sähköisten, elektronisten ja ohjelmoivien elektronisten ohjausjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus – Osa 3: Ohjelmistovaatimukset.
- EN ISO/IEC 80079-34 (2011)  
Räjähdyksivaaralliset tilat – Osa 34: Laatu- ja järjestelmien soveltaminen laitevalmistuksessa.
- EN 50495 (2010)  
Laitteiston turvalliseen toimintaan käytettävät turvalaitteet ottaen huomioon räjähdysvaara.

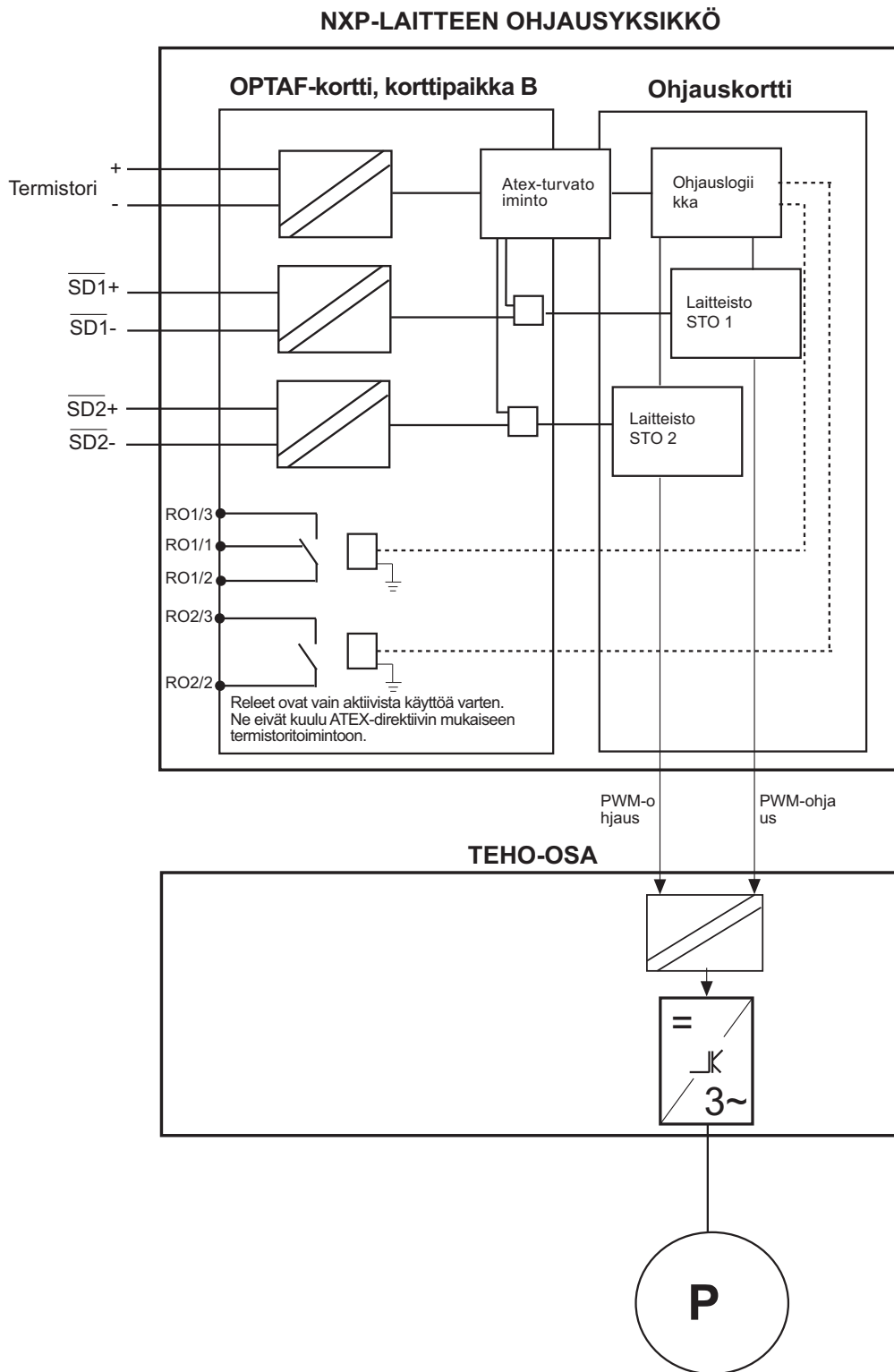
VTT Industrial Systems, Electrical Ex apparatus, ilmoitettu laitos 0537, on arvioinut moottorin lämpösuojajärjestelmän vaatimustenmukaisuuden ja myöntänyt todistuksen VTT 06 ATEX 048X.

Sisäisten toimien ja laadunvalvonnan avulla varmistetaan, että tuote täyttää voimassa olevan direktiivin ja asianmukaisten standardien vaatimukset jatkuvasti.

Päivä 15-04-2016	Julkaisija Allekirjoitus  Nimi: <b>Kimmo Syvänen</b> Tehtävänimike: <b>Director, Premium Drives</b>	Päivä 15-04-2016	Hyväksyjä Allekirjoitus  Nimi: <b>Timo Kasi</b> Tehtävänimike: <b>VP, Design Center Finland and Italy</b>
---------------------	---	---------------------	---

Danfoss takaa vain tämän ilmoituksen englanninkielisen version oikeellisuuden. Jos ilmoitus on käännetty muulle kielelle, sen kääntäjä vastaa käännöksen oikeellisuudesta.

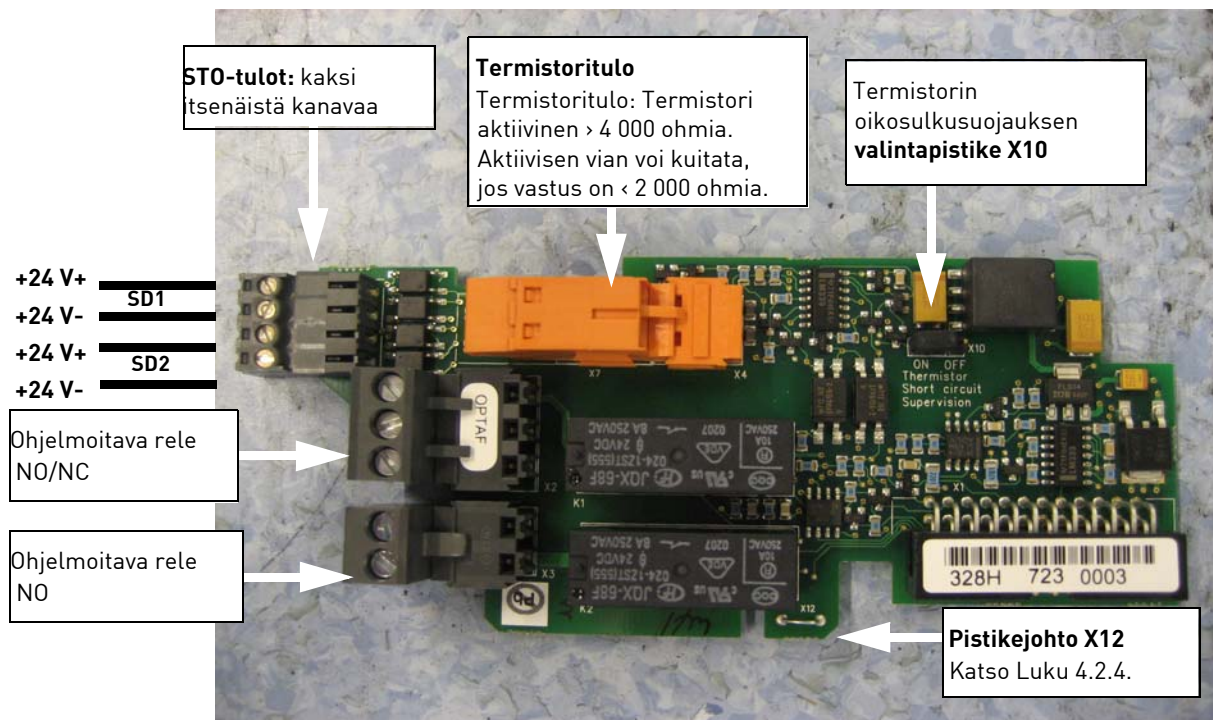




11068.eps

Kuva 16. Termistoritoiminnon toimintaperiaate VACON® NXP -taajuusmuuttajassa, jossa on OPTAF-kortti

## 4.1 TEKNISET TIEDOT



11052\_fi.emf

Kuva 17. OPTAF-kortin malli

### 4.1.1 TOIMINTAKUVAUS

OPTAF-kortin termistorivalvontapiiri on suunniteltu tarjoamaan luotettavan tavan kytkeä taajuusmuuttajan modulaatio pois päältä, jos moottorin termistorien lämpötila nousee liian korkeaksi.

Modulaation kytkeminen pois päältä estää sähköenergian syötön moottorille, joten moottorin lisäkuumeneminen vältetään.

Termistorivalvontapiiri täyttää ATEX-direktiivin vaatimukset käynnistämällä suoraan VACON<sup>®</sup> NXP:n STO-turvatoiminnon (katso Kuva 16) ja tarjoaa siksi luotettavan, ohjelmistosta ja parametreista riippumattoman tavan estää sähköenergian syöttö moottorille.

## 4.1.2 LAITTEISTO JA LIITÄNNÄT

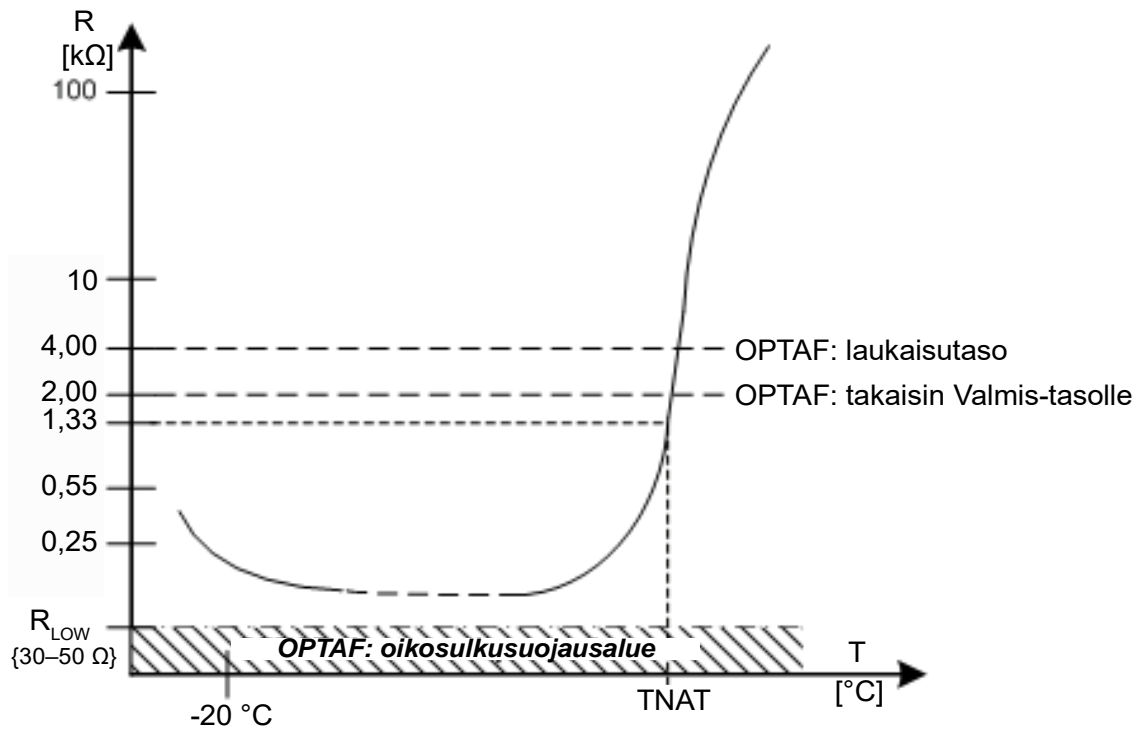
Taulukko 12. OPTAF-kortin I/O-liittimet

Liitin		Parametrin ohjearvo paneelissa ja NC-taajuusmuuttajassa	Tekniset tiedot
1	SD1+	DigIN: <b>B.2</b>	Erotettu <b>STO</b> -tulo 1 +24 V
2	SD1-		Virtuaalinen maa 1
3	SD2+	DigIN: <b>B.3</b>	Erotettu <b>STO</b> -tulo 2 +24 V
4	SD2-		Virtuaalinen maa 2
21	R01/normaali kiinni	DigOUT: <b>B.1</b>	Relelähtö 1 (NO/NC) *
22	R01/yhteinen		Katkaisukapasiteetti 24 VDC / 8 A
23	R01/normaali auki		250 VAC / 8 A 125 VDC / 0,4 A Min.kytKentäkuorma 5 V / 10 mA
25	R02/yhteinen	DigOUT: <b>B.2</b>	Relelähtö 2 (NO) *
26	R02/normaali auki		Katkaisukapasiteetti 24 VDC / 8 A 250 VAC / 8 A 125 VDC / 0,4 A MinimikytKentäkuorma 5 V / 10 mA
28	TI1+	DigIN: <b>B.1</b>	Termistoritulo; $R_{laukaisu} > 4,0 \text{ k}\Omega$ (PTC) maks.jännite = 10 V maks.virta = 6,7 mA
29	TI1-		

Termistori (PTC) on kytketty OPTAF-kortin liittimien 28 (TI1+) ja 29 (TI1-) väliin. Optoerotin erottaa termistoritulot ohjauskortin potentiaalista.

\* Jos lähtöreleiden ohjausjännite on 230 VAC, ohjauspiireille täytyy olla erillinen erotusmuuntaja, jotta oikosulkuvirta- ja ylijännitehuippuja voidaan rajoittaa. Näin ehkäistään relekoskettimien hitsautumista. Lisätietoja on standardin EN 60204-1 osiossa 7.2.9.

OPTAF-kortin laitteisto havaitsee yllämpötilan. Vertaile alla olevan kuvan lämpötila- ja resistanssikäyrää.



11069\_fi

Kuva 18. Standardien DIN 44081 ja DIN 440 mukaisia tyypillisiä moottorin suojausanturin ominaisuuksia

## 4.2 KÄYTTÖÖNOTTO

**HUOM!** Vain ammattitaitoiset henkilöt saavat asentaa, testata ja huoltaa OPTAF-kortin.

**HUOM!** OPTAF-korttia ei saa korjata millään tavalla.

OPTAF-lisäkortissa on ylijännitesuoja, joka voi aktivoitua nopeiden transienttien vuoksi kytkettäessä +24 V:n jännitettä. Aktivoituminen aiheuttaa +24 V:n tuloon oikosulun. On tärkeää suojata taajuusmuuttaja ja tehonsyöttö syöttölinjaan sijoitetulla sulakkeella taajuusmuuttajan käyttöoppaassa annettujen ohjeiden mukaan. Katso esimerkiksi seinäkiinnitteisten ja erillisten ilmajähdytteisten VACON® NXS/NXP -taajuusmuuttajien käyttöopas. Älä käytä sulakkeita, joissa on korkeampi nimellisvirta. Jos sama jatkuu sulakkeen vaihdon jälkeen, pyydä Danfossilta teknistä tukea.

### 4.2.1 YLEISIÄ KYTKENTÄOHJEITA

Termistorikytkennässä täytyy käyttää erillistä ohjauskaapelia. Moottorin syöttökaapeleihin tai muihin pääkytkentäkaapeleihin kuuluvia johtoja ei saa käyttää. Suojatun ohjauskaapelin käyttö on suositeltavaa.

	Kaapelin enimmäispituus ilman oikosulkuvalvontaa X10: OFF	Kaapelin enimmäispituus oikosulkuvalvonnan kanssa X10: ON
$s > 1,5 \text{ mm}^2$	1 500 metriä	250 metriä

**HUOM!** ATEX-toimintojen testausta OPTAF-kortin termistorituloa käyttämällä suositellaan tehtävän määräjain (tavallisesti kerran vuodessa). Termistorin kytkentä OPTAF-korttiin poistetaan testausta varten. Taajuusmuuttajan valmiussignaali heikkenee (paneelin vihreä LED-valo siirtyy OFF-tilaan). Tarkista taajuusmuuttajan varoitus tai vikailmoitus, joka vastaa luvussa Luku 4.2.2 esitettyä parametriasetusta.

### 4.2.2 ATEX-TOIMINNON PARAMETRIASETUS

Ylilämpötilan syntyessä taajuusmuuttajan modulaatio estetään. Taajuusmuuttaja ei enää syötä moottoriin energiaa, mikä estää moottoria ylikuumentumasta lisää. Katso Kuva 16.

Jos moottorin lämpötila on ylilämpötilarajojen alapuolella (katso Kuva 18) taajuusmuuttajan ollessa kytkettynä päävirtaan, taajuusmuuttaja siirtyy valmiustilaan. Moottori voi käynnistyä, kun valitusta ohjauspaikasta on annettu käynnistyskomento.

Jos moottorin lämpötila ylittää ylilämpötilarajat (katso Kuva 18, vika/varoitus F29), termistori aktivoidaan sovelluksen ohjelmoinnin mukaisesti.

Termistorivika on ohjelmoitu esimerkiksi tehdassovelluksissa seuraavasti.

Koodi	Parametri	Oletus	ID	Huomautus
P2.7.21	Termistorivian vaste	2	732	0= Ei vastetta 1= Varoitus 2= Pysäytystilan mukainen vika. * 3= Vika, pysäytys vapaasti pyörien.

\* ATEX-direktiivin 94/9/EY mukaisessa OPTAF-kortissa (jossa pistikejohdin X12 on kytkettynä), termistorivian vaste = 2 on aina sama kuin termistorivian vaste = 3 eli pysäytys vapaasti pyörien.

Jos moottoriin asennetun termistorin vastus nousee yli  $4 \text{ k}\Omega$ :iin moottorin ylikuumentumisen vuoksi, taajuusmuuttajan modulaatio estetään 20 ms:n kuluessa. Taajuusmuuttajassa syntyy vika F29 tai varoitus A29 edellä mainitun ohjelmoinnin mukaisesti.

Käyrän mukaisesti termistoritoiminto sallii taajuusmuuttajan uudelleenkäynnistyksen, kun lämpötila laskee alle  $2\text{ k}\Omega$ :n (katso Kuva 18).

Termistorivianmäärittysten seuraukset:

- Termistorivian vaste = Ei käytössä. Ylilämpötila ei aiheuta varoitusta/vikailmoitusta. Taajuusmuuttaja siirtyy käytönestotilaan. Kun lämpötila on palautunut normaaliksi, taajuusmuuttaja voidaan käynnistää uudelleen antamalla kelvollinen käynnistyskomento.
- Termistorivian vaste = Varoitus. Ylilämpötila aiheuttaa varoituksen A29. Taajuusmuuttaja siirtyy käytönestotilaan. Kun lämpötila on palautunut normaaliksi, taajuusmuuttaja voidaan käynnistää uudelleen antamalla kelvollinen käynnistyskomento taajuusmuuttajan siirryttyä takaisin valmiustilaan.
- Termistorivian vaste = Vika. Ylilämpötila aiheuttaa vian F29, ja taajuusmuuttaja siirtyy käytönestotilaan. Kun lämpötila on palautunut normaaliksi, tarvitaan kuittauskomento, ennen kuin taajuusmuuttaja voidaan käynnistää uudelleen. Taajuusmuuttaja siirtyy takaisin valmiustilaan. Taajuusmuuttaja voidaan käynnistää uudelleen antamalla kelvollinen käynnistyskomento.

**HUOM!** Kaikki VACON® NXP -taajuusmuuttajat, joissa on ATEX-direktiivin 94/9/EY mukainen OPTAF-kortti (pistikejohdin X12 on kytketty), on ohjelmoitu hyväksymään termistorivian jälkeen vain reunaherkkiä käynnistyskomentoja. Kun taajuusmuuttaja on siirtynyt takaisin valmiustilaan, moottorin toiminnan aloittamiseksi tarvitaan vielä uusi käynnistyskomento.

#### 4.2.3 OIKOSULKUVALVONTA

Termistorituloja T11+ ja T11- valvotaan oikosulun varalta. Jos havaitaan oikosulku, taajuusmuuttajan modulaatio estetään 20 ms:n kuluessa ja laitteessa syntyy F8-järjestelmävika (alikoodi 31). Kun oikosulku on poistettu, taajuusmuuttajan tila voidaan palauttaa vasta, kun VACON® NXP -ohjaukskortille on palautettu jännitteensyöttö.

Oikosulkuvalvonta voidaan ottaa käyttöön tai poistaa käytöstä asettamalla pistike X10 joko ON- tai OFF-asentoon, tässä järjestyksessä. Tehdasasetuksissa pistike on asetettu ON-asentoon.

Tärkeää: OPTAF-kortin toimintojen yhdenmukaisuus ATEX-direktiivin 94/9/EY kanssa on varmistettava **tarkistamalla, ettei pistikejohdin X12 ole vahingoittunut tai irti**. Aseta myös parametrin Laajennuskortit / Korttipaikka B / Lämpölaukaisin (HW) (P7.2.1.1) arvoksi ON.

#### 4.2.4 OPTAF-KORTIN TERMISTORITOIMINNON POIKKEUKSELLINEN KÄYTTÖ (VASTAAVA KUIN OPT-A3, EI ATEX-DIREKTIIVIN 94/9/EY MUKAINEN)

Järjestelmissä, joissa taajuusmuuttaja havaitsee moottorin ylilämpötilan termistoritulon kautta, voi syntyä tarve ajaa järjestelmä hallitusti alas tai jatkaa moottorin käyntiä. Näissä tapauksissa termistoritulo ei saa aiheuttaa taajuusmuuttajan välitöntä pysähtymistä. Poikkeuksellinen toiminto otetaan käyttöön seuraavasti:

- Ota OPTAF-kortin pistikejohdin X12 irti.
- Aseta pistike X10 OFF-asentoon (oikosulkuvalvonta pois käytöstä).
- Aseta parametrin Laajennuskortit / Korttipaikka B / Lämpölaukaisin (HW) arvoksi OFF.



**VAROITUS:** Kun pistikejohdin X12 on irti, OPTAF-kortti ei enää kelpaa käytettäväksi tiloissa, joissa täytyy ATEX-direktiivin 94/9/EY mukaan käyttää hyväksyttyä ylikuumenemisen suojauslaitetta.

## 4.2.5 OPTAF-KORTIN PARAMETRI

Koodi	Parametri	Oletus	Huomaus
P7.2.1.1	Lämpöpys. (HW)  Katso 4.2.4	"On"	<p><u>Oikeat asetukset:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pistikejohdin X12 kytketty ja vastaava kortin parametri "On" (ATEX-direktiivin mukainen)</li> <li>Pistike X12 irti ja tämän kortin parametrin arvona Off (<b>ei</b> ATEX-direktiivin mukainen ja samanlainen kuin OPT-A3)</li> </ul> <p><u>Väärät asetukset:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jos pistikejohdin X12 on irti ja vastaava kortin parametri "On", termistorilaukaisin aiheuttaa järjestelmävian 8, alikoodi 41, jota ei voi kuitata.</li> <li>Jos pistikejohdin X12 on kytketty ja vastaava kortin parametri "Off", termistorilaukaisin aiheuttaa järjestelmävian 8, alikoodi 48, jota ei voi kuitata.</li> </ul>
P7.2.1.2	Käynnist.Esto	"Vika"	<p>Kun taajuusmuuttaja on siirtynyt takaisin valmiustilaan STO-turvatoiminnon tai termistorivian jälkeen, moottorin toiminnan aloittamiseksi tarvitaan reunaherkkä käynnistyskomento.</p> <p>a) Kun taajuusmuuttaja palaa STO-turvatoiminnon tai termistorivian jälkeen valmiustilaan ja OPTAF-kortin parametrin Käynnist.Esto arvona on <b>Vika</b>, järjestelmä antaa F26 Käynnist.Esto -vikailmoituksen, <b>jos käynnistyskomento on aktivoitu</b>. Kun vika on kuitattu, taajuusmuuttajan voi käynnistää reunaherkällä käynnistyskomennolla.</p> <p>b) Kun taajuusmuuttaja palaa STO-turvatoiminnon tai termistorivian jälkeen valmiustilaan ja OPTAF-kortin parametrin Käynnist.Esto arvona on <b>Varoitus</b>, järjestelmä antaa A26 Käynnist.Esto -varoituksen, jos <b>käynnistyskomento</b> on aktivoitu. Taajuusmuuttajan voi käynnistää reunaherkällä käynnistyskomennolla. Vikaa ei tässä tapauksessa tarvitse kuitata.</p> <p>c) Kun OPTAF-kortin parametrin Käynnist.Esto arvona on <b>Ei käytössä</b>, taajuusmuuttaja ei anna vikailmoitusta eikä varoitusta. Taajuusmuuttaja käynnistyy millä tahansa käynnistyskomennolla välittömästi STO-turvatoiminnon tai termistorivian jälkeen. Vikaa ei tässä tapauksessa tarvitse kuitata.</p>

### 4.3 HUOLTO

#### 4.3.1 TERMISTORITOIMINNON VIANMÄÄRITYS

Seuraavassa taulukossa esitetään normaali vika tai varoitus, joka syntyy, kun termistoritulo on aktiivinen.

Taulukko 13. Vika/varoitus, joka ilmaisee, että termistori on aktiivinen

Vikakoodi	Vika/varoitus	Alakoodi	Mahdollinen syy	Korjaavat toimenpiteet
29	Termistori	1	Termistoritulo on aktivoitu (> 4 kΩ) OPTAF-lisäkortissa.	Termistoritulon vastuksen täytyy laskea alle 2 kΩ:n, jotta taajuusmuuttaja voidaan käynnistää uudelleen.

Seuraavassa taulukossa esitetään viat, jotka voivat johtua STO-turvatoiminnon ja termistoritoiminnon laitteistoa valvovasta ohjelmistosta. Jos joitakin tässä taulukossa mainittuja vikoja esiintyy, vikoja EI saa kuitata.

Taulukko 14. STO- ja termistoritoimintoon liittyvät viat

Vikakoodi	Vika	Alakoodi	Mahdollinen syy	Korjaavat toimenpiteet
8	Järjestelmävika	30	STO-tulot ovat eri tilassa. Tämä vika ilmenee, kun STO-tulot ovat eri tilassa yli 5 sekunnin ajan.	- Tarkista S1-kytkin. - Tarkista OPTAF-kortin kaapelit. OPTAF-kortissa <i>tai VACON® NXP -ohjauskortissa</i> voi olla yksittäinen laitteisto-ongelma.
8	Järjestelmävika	31	Termistorin oikosulku havaittu.	- Korjaa kaapelointi. - Tarkista termistorin oikosulkuvalvonnan pistike, jos termistoritoimintoa ei käytetä ja termistoritulo on oikosulussa.
8	Järjestelmävika	32	OPTAF-kortti on poistettu.	OPTAF-korttia ei saa poistaa sen jälkeen, kun ohjelmisto on tunnistanut sen. <b>HUOM! Tämä vika voidaan korjata vain yhdellä tavalla. Lauseen "OPTAF poistettu" arvoksi tulee muuttaa 1 ja sitten uudestaan 0. Tämä muuttuja löytyy Systemivalikon osasta Turvallisuus (6.5.5).</b>
8	Järjestelmävika	33	OPTAF-kortin EEPROM-virhe (tarkistussumma, ei vastaa...).	- Vaihda OPTAF-kortti.



Taulukko 14. STO- ja termistoritoimintoon liittyvät viat

Vikakoodi	Vika	Alakoodi	Mahdollinen syy	Korjaavat toimenpiteet
8	Järjestelmävika	34...36	OPTAF-kortin syöttöjännitteen laitteisto-ongelma havaittu.	- Vaihda OPTAF-kortti.
8	Järjestelmävika	37...40	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu STO-tuloissa.	- Vaihda OPTAF-kortti tai VACON® NXP - ohjauskortti.
8	Järjestelmävika	41...43	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu termistoritulossa.	- Vaihda OPTAF-kortti.
8	Järjestelmävika	44...46	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu STO-tuloissa tai termistoritulossa.	- Vaihda OPTAF-kortti tai VACON® NXP - ohjauskortti.
8	Järjestelmävika	47	OPTAF-kortti on asennettu vanhaan VACON® NXP - ohjauskorttiin.	- Vaihda VACON® NXP - laitteen ohjauskortiksi VB00561, jonka versio on H tai uudempi.
8	Järjestelmävika	48	Parametrin Laajennuskortit / Korttipaikka B / Lämpölaukaisin (HW) arvoksi on asetettu OFF, vaikka pistikejohdin X12 on kytkettynä.	- Korjaa parametrin arvo pistikeasetusten mukaisesti.
8	Järjestelmävika	49	OPTAF on yhteensopiva vain NXP:n kanssa.	- Poista OPTAF-kortti.
8	Järjestelmävika	50	Laitteistovika. Vika ilmenee vain SIL3-yhteensopivien ohjauskorttien kanssa.	- Vaihda NXP-ohjauskortti.
8	Järjestelmävika	51	Laitteistovika. Vika ilmenee vain SIL3-yhteensopivissa kokoonpanoissa.	- Ota yhteys jälleenmyyjään. - Teho-osa on ehkä vaihdettava.
8	Järjestelmävika	52	Laitteistovika. Vika ilmenee vain SIL3-yhteensopivien ohjauskorttien kanssa.	- Ota yhteys jälleenmyyjään. - Vaihda NXP-ohjauskortti.

# VACON<sup>®</sup>

[www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

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

Document ID:



DPD01503F

Rev. F

Sales code: DOC-OPTAF-10+DLFI