VACON® NX
TAAJUUSMUUTTAJAT

OPT-AF
SAFE TORQUE OFF JA ATEX-LISÄKORTTI
KÄYTTÖOHJE

VACON®

SISÄLLYS

Asiakirjatunnus: DPD01503D
Version julkaisupäivämäärä: 24.08.2017

1. YLEISTÄ 3
2. OPT-AF-KORTIN ASENNUS 11
2.1. OPT-AF-kortin malli 13
3. STO- JA SS1-TURVATOIMINNOT 14
3.1. Safe Torque Off (STO) -periaate 15
3.2. Safe Stop 1 (SS1) -periaate 16
3.3. Tekniset tiedot 18
3.3.1. Vasteajat 18
3.3.2. Kytkennät 18
3.3.3. Standardin mukaiset turvallisuuteen liittyvät tiedot 19
3.3.4. Tekniset tiedot 21
3.4. Kytkentäesimerkkejä 22
3.4.1. Esimerkki 1: OPT-AF-kortti ilman kuittausta STO-toimintoa varten 22
3.4.2. Esimerkki 2: OPT-AF-kortti, jossa kuittaus STO-toiminnolle tai standardin EN 60204-1 pysähtymiskategoria 0 23
3.4.3. Esimerkki 3: OPT-AF-kortti, jossa on ulkoinen turvarelemoduuli ja mahdollinen STO-toiminnon kuittaus tai standardin EN60204-1 pysähtymiskategoria 0 24
3.4.4. Esimerkki 4: OPT-AF-kortti, jossa on ulkoinen viivästetty turvarele SS1-toiminnolle tai standardin EN 60204-1 pysähtymiskategoria 1 25
3.5. Käyttöönotto 26
3.5.1. Yleisiä liitäntäohjeita 26
3.5.2. Esimerkkejä kaapelien läpivientisuojuksista ja -laipoista 26
3.5.3. Tarkistuslista OPT-AF-kortin käyttöönottoa varten 28
3.5.4. Taajuusmuuttajan parametrointi STO-turvatoimintoa varten 29
3.5.5. Taajuusmuuttajan ja ulkoisen viivästetyn turvareleen parametrointi SS1-turvatoimintoa varten 30
3.5.6. STO- tai SS1-turvatoiminnon testaaminen 30
3.6. Huolto 31
3.6.1. STO- tai SS1-turvatoimintoon liittyvät viat 31
4. TERMISTORITOIMINTO (ATEX) 33
4.1. Tekniset tiedot 36
4.1.1. Toimintakuvaus 36
4.1.2. Laitteisto ja liitännät 37
4.2. Käyttöönotto 39
4.2.1. Yleisiä liitäntäohjeita 39

4.2.2. ATEX-toiminnon parametriasetus 39
4.2.3. Oikosulkuvalvonta 40
4.2.4. OPT-AF-kortin termistoritoiminnon poikkeuksellinen käyttö (vastaava kuin OPT-A3, ei ATEX-direktiivin 94/9/EY mukainen) 40
4.2.5. OPT-AF-kortin parametri....41
4.2.6. Termistoritoiminnon vianmääritys 42

1. YLEISTÄ

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

Taulukko 1. Oppaan versiohistoria

Päivä	Versio	Päivitykset
10/2012	B	• ATEX-sertifikaatti lisätty. • Koko oppaan kuvat päivitetty. • Muita pieniä päivityksiä ja asettelun muutoksia koko oppaassa.
1/2016	C	• STO- ja SS1-standarditiedot korjattu. • EY-tyyppitarkastustodistus päivitetty (STO ja SS1). • STO-toiminnon turvallisuuteen liittyvät tiedot päivitetty. • ATEX-vaatimustenmukaisuusilmoitus lisätty. • Muita pieniä päivityksiä koko oppaassa.
8/2017	D	• ATEX-sertifikaatti päivitetty • EY-ilmoitus päivitetty • IP54-vaatimuksiin liittyviä tietoja muutettu luvuissa 1 ja 2. • Ohjelmoitaviin releisiin liittyviä tietoja muutettu kuvissa Kuva 1 ja Kuva 17. • Reunaherkkiin käynnistyskomentoihin liittyviä tietoja poistettu luvuissa 3.4.1, 3.4.2, 3.4.3 ja 3.4.4. • Muita pieniä päivityksiä koko oppaassa.

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

Safe Torque Off (STO)

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

- EN 61800-5-2 Safe Torque Off (STO) SIL2
- EN ISO 13849-1 PL "d" Category 3
- EN 62061 SILCL2
- IEC 61508 SIL2
- Toiminto vastaa myös hallitsematonta pysäytystoimintoa standardin EN 60204-1 pysäytyskategorian 0 mukaisesti.
- EN 954-1, luokka 3.

STO-turvatoiminto on IFA:n* sertifioima.

HUOMAUTUS: IP54-kaappia tai IP54-koteloa on käytettävä. Matalamman IP-luokituksen ratkaisua voidaan käyttää, jos taajuusmuuttajaa käytetään ympäristössä, joka ei sisällä sähköä johtavia epäpuhtauksia, ja taajuusmuuttajassa 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) SIL2
- EN ISO 13849-1 PL"d" Category 3
- EN 62061 SILCL2
- IEC 61508 SIL2
- Toiminto vastaa myös standardin EN 60204-1 -pysäytysluokan 1 mukaista hallittua pysäytystoimintoa.

SS1-turvatoiminto on IFA:n* sertifioima.

HUOMAUTUS: IP54-kaappia tai IP54-koteloa on käytettävä. Matalamman IP-luokituksen ratkaisua voidaan käyttää, jos taajuusmuuttajaa käytetään ympäristössä, joka ei sisällä sähköä johtavia epäpuhtauksia, ja taajuusmuuttajassa on pinnoitetut piirilevyt.

Moottoritermistorin ylikuumenemissuojaus (ATEXin mukaan)

Ylikuumenemisen havaitseminen termistorin avulla. Termistoria voi käyttää laukaisulaitteena ATEX-sertifioiduissa moottoreissa.
Termistorin laukaisutoiminto on VTT:n** hyväksymä ja ATEX-direktiivin 94/9/EY mukainen.

Molemmat OPT-AF-kortin toiminnot esitellään tässä käsikirjassa. OPT-AF-lisäkortissa on myös kaksi ohjelmoitavaa lähtörelettä. (**Huomautus:** Ei minkään turvatoiminnon osa.)

HUOMAUTUS: STO-toiminto ei ole sama kuin odottamattoman käynnistymisen estotoiminto. Niiden vaatimusten täyttäminen edellyttää lisää ulkoisia komponentteja asianmukaisten standardien ja sovelluksen vaatimusten mukaisesti. Näitä ulkoisia komponentteja voivat olla esimerkiksi seuraavat:

- asianmukainen lukittava kytkin
- kuittaustoiminnon mahdollistava turvarele.

HUOMAUTUS: OPT-AF-kortin turvatoiminnot eivät vastaa standardin EN 60204-1 mukaisen hätäpysäytyksen vaatimuksia.

* IFA = Institut für Arbeitsschutz der Deutsche Gesetzlichen Unfallversicherung, Saksa
** VTT = Valtion teknillinen tutkimuskeskus

Local contacts: http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/

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 -ohjauskortin kanssa NX-tuotesarjan tuotteissa käytettävä Vacon OPT-AF -lisäkortti
Tuotetunnus	OPT-AF-lisäkortti, VB00328H (tai uudempi versio) NXP-ohjauskortti, 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 määrityksiä:

- EN ISO 13849-1:2006
  Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat. Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet
- EN ISO 13849-2:2006
  Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat. Osa 2: Kelpuutus
- 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 ohjausjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus – Osat 1–7
- EN 62061:2005
  Koneturvallisuus – Koneiden turvallisuuteen liittyvien sähköisten, elektronisten ja ohjelmoivien elektronisten ohjausjärjestelmien toiminnallinen turvallisuus

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

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

Tunnistenumero: DPD02024A Version numero: A

Testitodistus
nro **IFA1501228**
päiväys 2015-11-03

IFA
Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
Prüf- und Zertifizierungsstelle im DGUV Test

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 suojarelettä 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.

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

Dipl.-Ing. Ralf Apfeld
sertifiointivastaava

PZB02E 11.14 Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) e.V.
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

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-ZE-17009-33-00

Local contacts: http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/

VTT EXPERT SERVICES LTD

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

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)

VTT Expert Services Ltd
Kivimiehentie 4, Espoo
P.O.Box 1001, FI-02044 VTT, Finland

Tel + 358 20 722 111
Fax + 358 20 722 7042

FINAS
Finnish Accreditation Service
I006 (EN ISO/IEC 17020)
(Tyyppi A / Type A)

VTT EXPERT SERVICES LTD

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

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.

VTT EXPERT SERVICES LTD

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

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.

VTT EXPERT SERVICES LTD

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

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

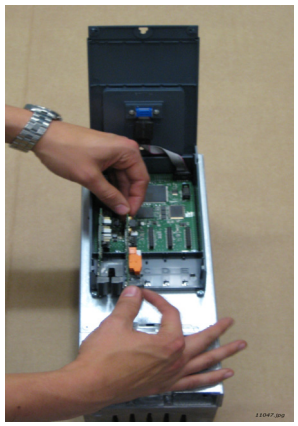
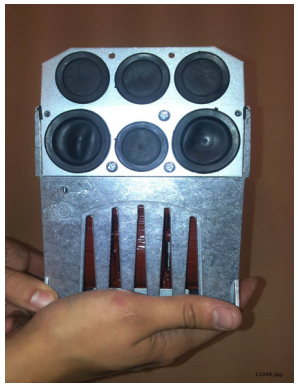
Risto Sulonen
Product Manager

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

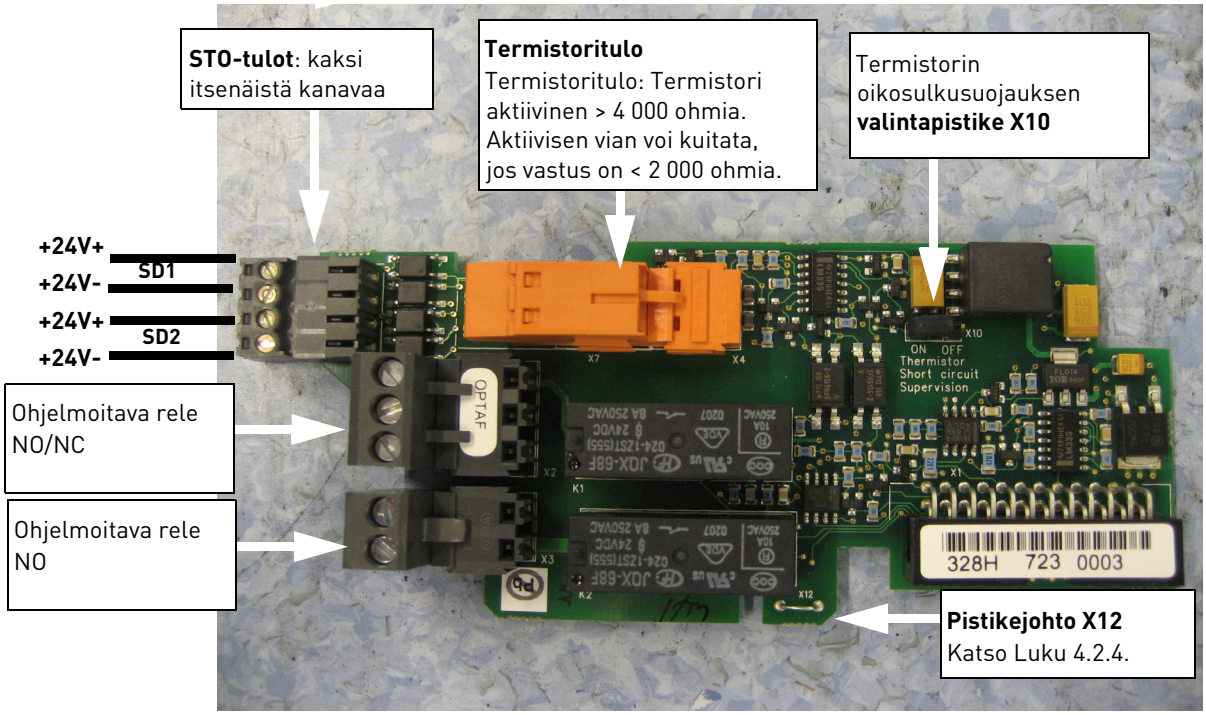
2. OPT-AF-KORTIN ASENNUS

HUOMAUTUS	VARMISTA, ETTÄ TAAJUUSMUUTTAJA ON **KYTKETTY POIS PÄÄLTÄ**, ENNEN KUIN VAIHDAT TAI LISÄÄT LISÄ- TAI KENTTÄVÄYLÄKORTIN!

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

D	Asenna OPT-AF-lisäkortti taajuusmuuttajan ohjauskortin korttipaikkaan B. Varmista, että maadoituslevy on tiukasti maadoittimessa.	
E	Kaapelien asennus: STO- ja SS1-turvatoiminnot edellyttävät läpivientisuojusten tai -laippojen käyttöä kaikissa taajuusmuuttajan kaapeleissa. Suojusten tai laippojen täytyy olla käytettävän tyypin ja kaapelien määrän mukaisia sekä täyttää IP54-vaatimukset. Verkkokaapelien koot on esitetty käyttöohjeessa. Ohjauskaapelien koko on PG21 (28,3 mm). Luku 3.5.2 sisältää esimerkkejä käyttöön sopivista kaapelien läpivientisuojuksista ja -laipoista.	
F	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.	

2.1 OPT-AF-KORTIN MALLI



Kuva 1. OPT-AF-kortin asettelu

3. STO- JA SS1-TURVATOIMINNOT

Tässä luvussa kuvataan OPT-AF-kortin turvallisuustoiminnot, kuten tekniset toimintaperiaatteet ja tiedot, kytkentäesimerkit ja käyttöönotto.

HUOMAUTUS: Turvallisuusjärjestelmien suunnittelussa tarvitaan asiantuntemusta ja taitoa. Vain ammattihenkilöt saavat asentaa OPT-AF-kortin ja määrittää sen asetukset.

STO- ja SS1-toimintojen tai muiden turvatoimintojen käyttö ei vielä takaa turvallisuutta. Käyttöönotettavan järjestelmän turvallisuus täytyy varmistaa kokonaisvaltaisella riskien arvioinnilla. Turvalaitteet, kuten OPT-AF-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.

VAROITUS! Tässä käsikirjassa on ohjeita niiden turvatoimintojen käytöstä, jotka OPT-AF-lisäkortti tarjoaa yhdessä VACON® NXP -ohjauskortin kanssa. Nämä tiedot noudattavat oppaan laatimisajankohtana hyväksyttyjen käytäntöjen ja säännösten mukaisia. Lopputuotteen/järjestelmän suunnittelija on kuitenkin vastuussa siitä, että järjestelmän turvallisuus ja yhdenmukaisuus asiaan kuuluvien säännösten kanssa varmistetaan.

VAROITUS! OPT-AF-kortti ja sen turvatoiminnot eivät erota taajuusmuuttajan lähtösignaaleja verkkosyötöstä sähköisesti. Jos taajuusmuuttajalle, moottorille tai moottorin kaapeleille tehdään sähkötöitä, taajuusmuuttaja täytyy erottaa kokonaan verkkosyötöstä esimerkiksi hyväksytyn ulkoisen verkkokytkimen avulla. Katso esimerkiksi standardin EN 60204-1 kohta 5.3.

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

VAROITUS! LineSynch-sovelluksessa OPT-AF-kortin käyttö ei toteuta STO- tai SS1-turvallisuustoimintoja, kun taajuusmuuttaja on ohitustilassa.

Local contacts: http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/

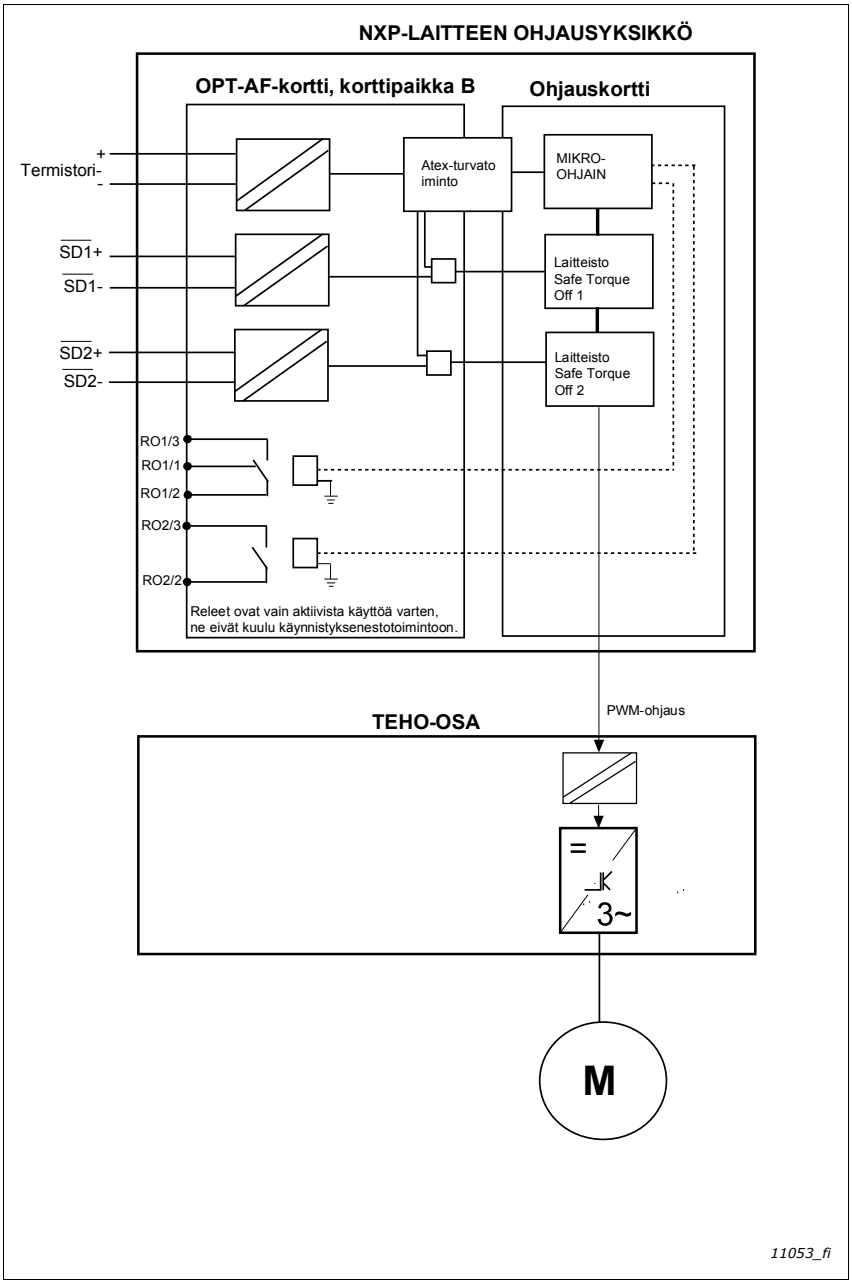
3.1 SAFE TORQUE OFF (STO) -PERIAATE

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

HUOMAUTUS: Molemmat tulot $\overline{SD1}$ ja $\overline{SD2}$ ovat tavallisesti 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 2.

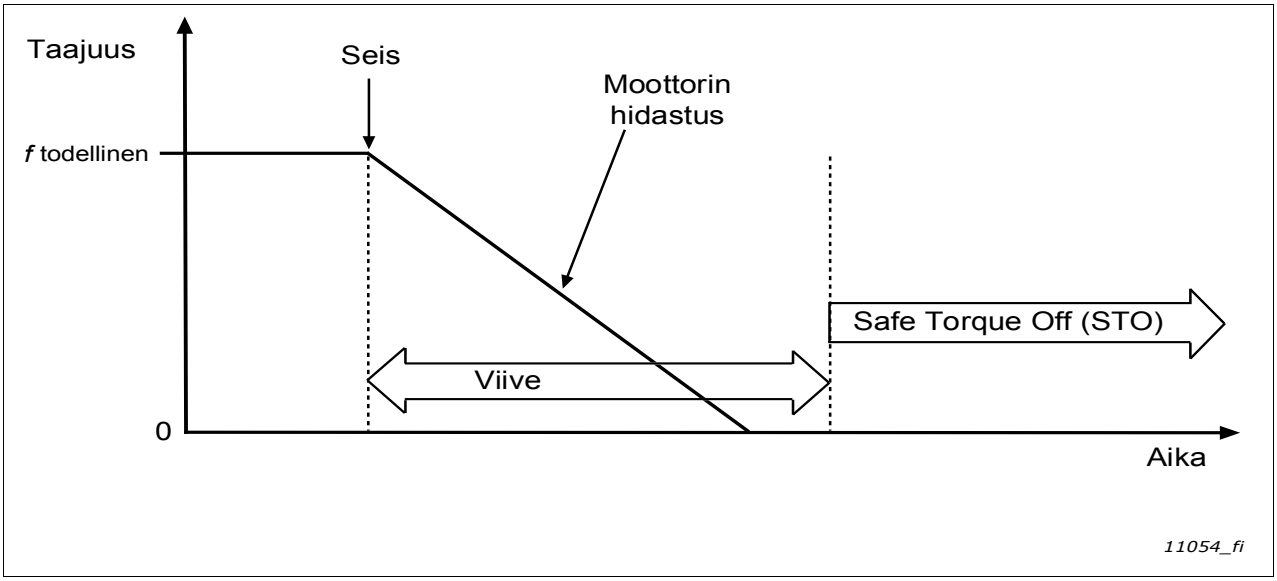
Jos kumpikaan STO-tulo ei ole kytkettynä +24 V:n signaaliin, taajuusmuuttaja ei siirry KÄY-tilaan.



Kuva 2. STO-turvatoiminnon toimintaperiaate VACON® NXP -taajuusmuuttajassa, jossa on OPT-AF-kortti

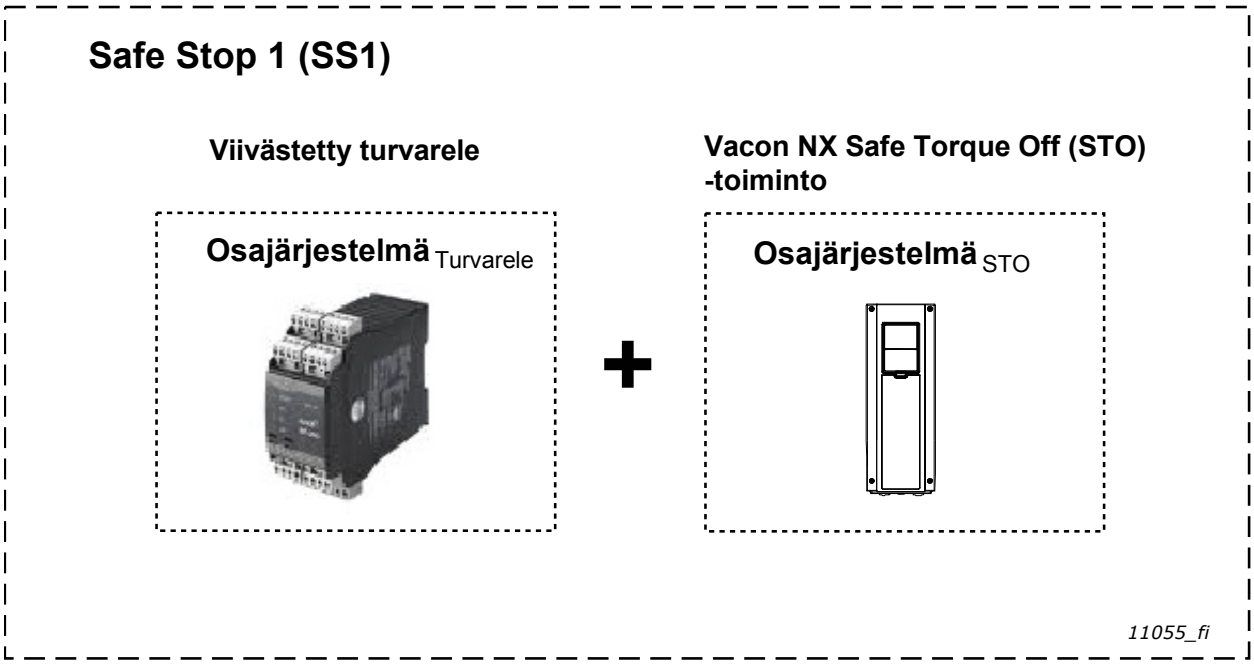
3.2 SAFE STOP 1 (SS1) -PERIAATE

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



Kuva 3. SS1-toiminnon periaate (EN 61800-5-2, SS1 tyyppi c)

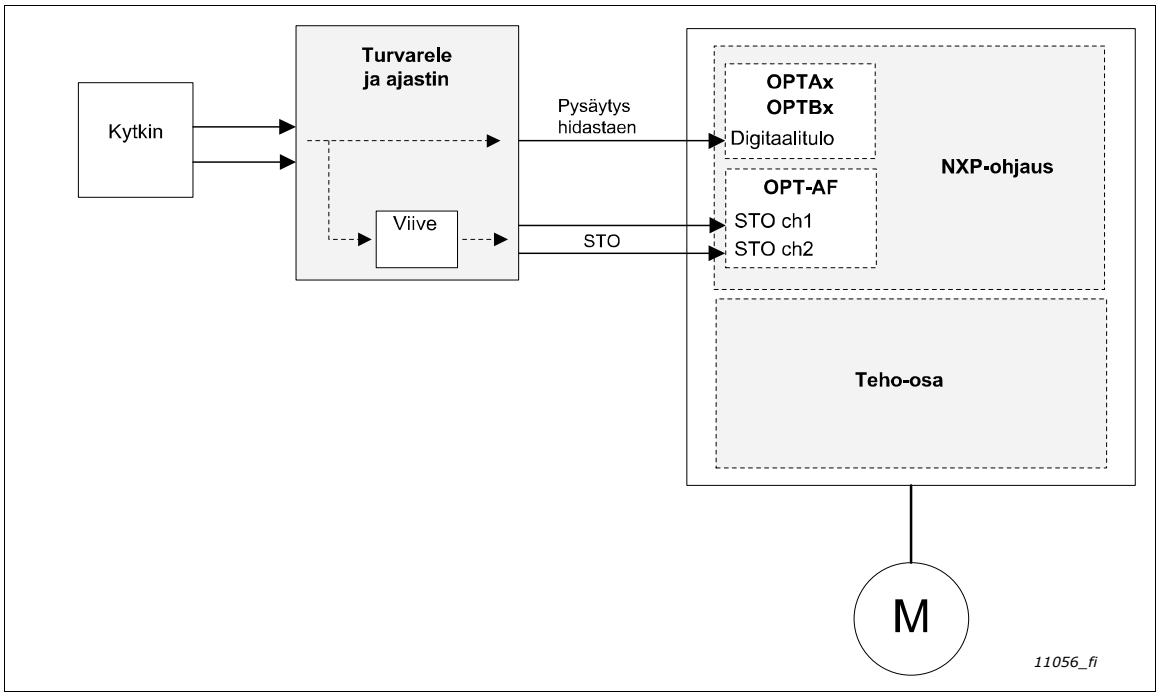
SS1-turvatoiminto koostuu kahdesta turvallisuuteen liittyvästä osajärjestelmästä, ulkoisesta ajastetusta turvareleestä ja STO-turvatoiminnosta. Yhdessä nämä kaksi osajärjestelmää muodostavat SS1-turvatoiminnon seuraavassa kuvassa (Kuva 4) esitetyllä tavalla.



Kuva 4. Safe Stop 1 (SS1) -turvatoiminto

Kuva 5 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.



Kuva 5. SS1-toiminnon kytkentäperiaate

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

→ Viive on asetettava taajuusmuuttajan hidastumisaikaa pidemmäksi. Moottorin hidastumisaika riippuu prosessista/koneesta.
→ 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 pysäytyssignaalista hidastaen pysähtymiseen	Safe Torque Off (STO) -toiminnon aktivoitumisviive
Safe Stop 1 (SS1)	Turvareleen viive + tyyp. 20 ms (taajuusmuuttaja) **HUOMAUTUS**: Vaihtelee taajuusmuuttajasovelluksen ohjelmiston mukaan. Lisätietoja on käytettävän sovelluksen käsikirjassa.	Vaihtelee järjestelmäprosessin mukaan. Käyttäjän asetettavissa turvareleen ajastimen kautta.

3.3.2 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 pois päältä. Termistoritulon toiminta ja ohjeet kuvataan tarkemmin kohdassa Luku 4.

OPT-AF-kortin I/O-liittimet.

Taulukko 2. OPT-AF-kortin I/O-liittimet

Liitin		Parametrin ohjearvo paneelissa ja NC-taajuusmuuttajassa	Tekniset tiedot	
1	SD1+	DigIN:**B.2**	Erotettu **STO**-tulo 1	+24 V ±20 % 10–15 mA
2	SD1-		Virtuaalinen maa 1	
3	SD2+	DigIN:**B.3**	Erotettu **STO**-tulo 2	+24 V ±20 % 10–15 mA
4	SD2-		Virtuaalinen maa 2	
21 **22** **23**	RO1/normaali kiinni RO1/yhteinen RO1/normaali auki	DigOUT:**B.1**	Relelähtö 1 (NO/NC) * Kytkentäkapasiteetti Min.kytkentäkuorma	 24 VDC / 8 A 250 VAC / 8 A 125 VDC / 0,4 A 5 V / 10 mA
25 **26**	RO2/yhteinen RO2/normaali auki	DigOUT:**B.2**	Relelähtö 2 (NO) * Kytkentäkapasiteetti Min.kytkentäkuorma	 24 VDC / 8 A 250 VAC / 8 A 25 VDC / 0,4 A 5 V / 10 mA
28 **29**	TI1+ TI1-	DigIN:**B.1**	Termistoritulo; $R_{laukaisu}$ > 4,0 kΩ (PTC)	

* 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.

Local contacts: http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/

3.3.3 STANDARDIN MUKAISET TURVALLISUUTEEN LIITTYVÄT TIEDOT

Safe Torque Off (STO) -turvatoimintoon liittyvät tiedot

EN 61800-5-2:2007	SIL 2 PFH = 2,98 x 10^{-9}/h Kaksoiskanavarakenne
EN 62061:2005	SIL CL 2 PFH = 2,98 x 10^{-9}/h Kaksoiskanavarakenne
EN/ISO 13849-1:2006	PL d $MTTF_d$ = 828 vuotta DC_{avg} = matala PFH = 2,8 x 10^{-9}/h Category 3
IEC 61508:2000 High Demand -tila	SIL 2 PFH = 2,98 x 10^{-9}/h Kaksoiskanavarakenne
IEC 61508:2000 Low Demand -tila	SIL 2 PFD_{AVG} = 2,61 x 10-4 T_M = 20 vuotta Kaksoiskanavarakenne

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 turvareleestä on valmistajan käyttöoppaassa (tunnus 2981428 tai 2981431).

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

IEC 61 508	SIL 2
EN 62061	SIL CL 2
DIN EN/ISO 13849-1	PL d Kategoria 3
PFH	1,89 x 10^{-9}/h

Osajärjestelmä$_{Turvarele}$

+

VACON® NX STO:n turvallisuuteen liittyvät tiedot:

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 Category 3
PFH	2,98 x 10^{-9}/h

Osajärjestelmä$_{NX\ STO}$

→

Safe Stop 1 (SS1) -turvatoimintoon liittyvät tiedot:

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 Category 3
PFH	4,87 x 10^{-9}/h

- 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 x 10^{-9}/h + 2,98 x 10^{-9}/h = 4,87 x 10^{-9}/h

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

Local contacts: http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/

Turvallisuusparametrien määritysten 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

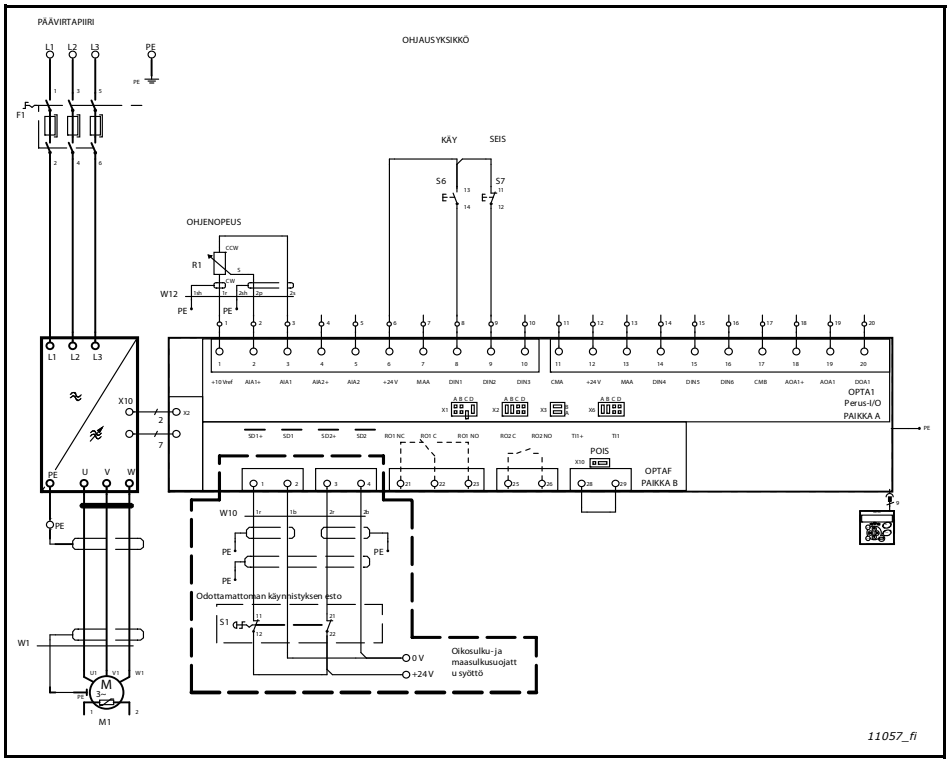
3.3.4 Tekniset tiedot

Lisätietoja on tuotekohtaisen käyttöoppaan teknisissä tiedoissa.

3.4 KYTKENTÄESIMERKKEJÄ

Tämän kohdan esimerkit havainnollistavat OPT-AF-kortin liitäntöjen perusperiaatteita. Lopullisessa rakenteessa on aina noudatettava paikallisia normeja ja määräyksiä.

3.4.1 ESIMERKKI 1: OPT-AF-KORTTI ILMAN KUITTAUSTA STO-TOIMINTOA VARTEN



Kuva 6. Esimerkki 1

Kuva 6 esittää liitäntäesimerkin OPT-AF-kortista ilman kuittausta STO-turvatoiminnolle. Kytkin S1 on kytketty 4 johdolla OPT-AF-korttiin kuten edellä on esitetty.

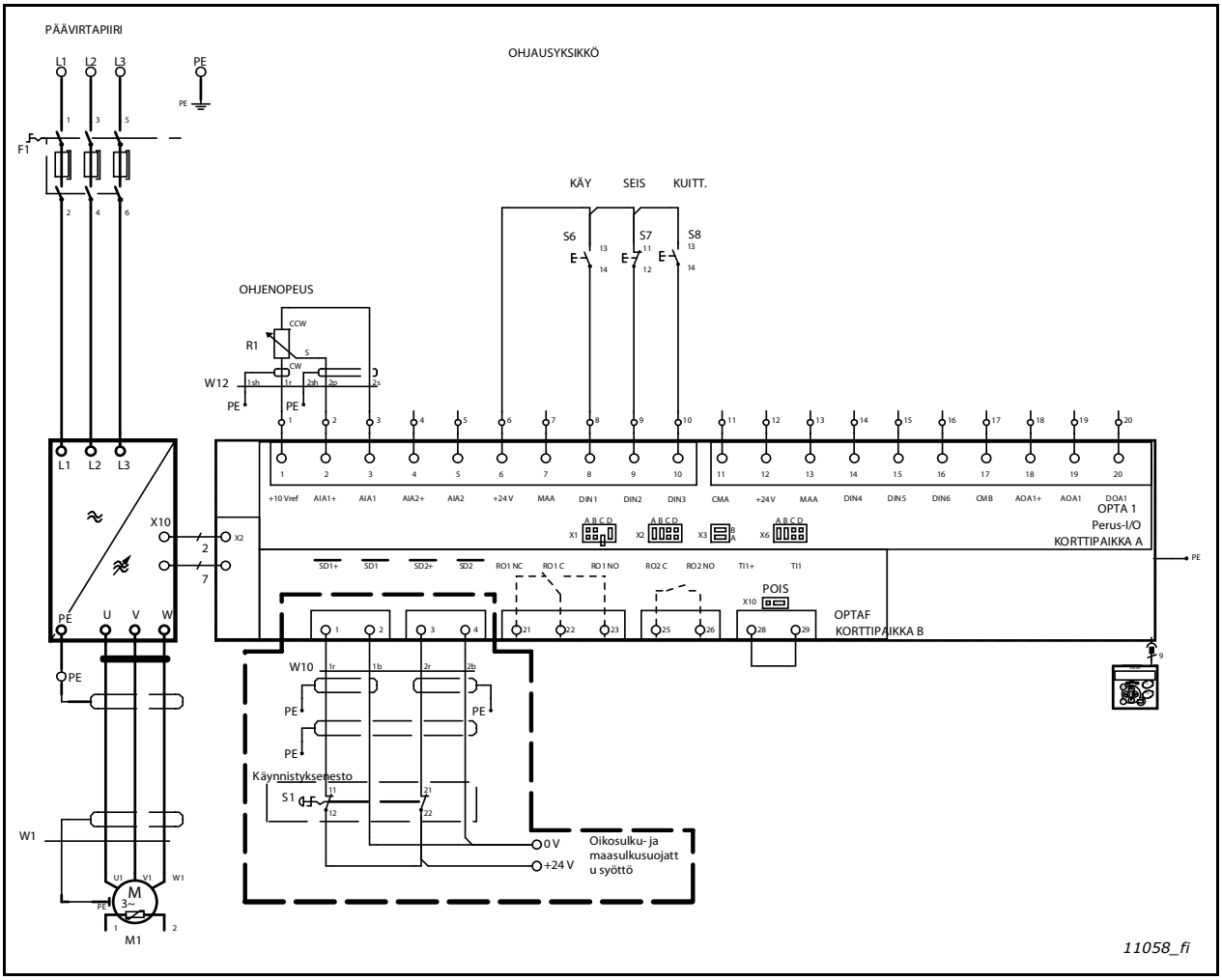
S1:n syöttöjännite voi tulla OPT-A1-kortista (liitinnastat 6 ja 7, Kuva 6) tai ulkoisesta lähteestä.

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 kelvollisella käynnistyskomennolla.

Local contacts: http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/

3.4.2 ESIMERKKI 2: OPT-AF-KORTTI, JOSSA KUITTAUS STO-TOIMINNOLLE TAI STANDARDIN EN 60204-1 PYSÄHTYMISKATEGORIA 0



Kuva 7. Esimerkki 2

Kuva 7 on liitäntäesimerkki OPT-AF-kortin STO-toiminnosta, jossa on kuittaus. Kytkin S1 on kytketty 4 johdolla OPT-AF-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 STO-tilassa.

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

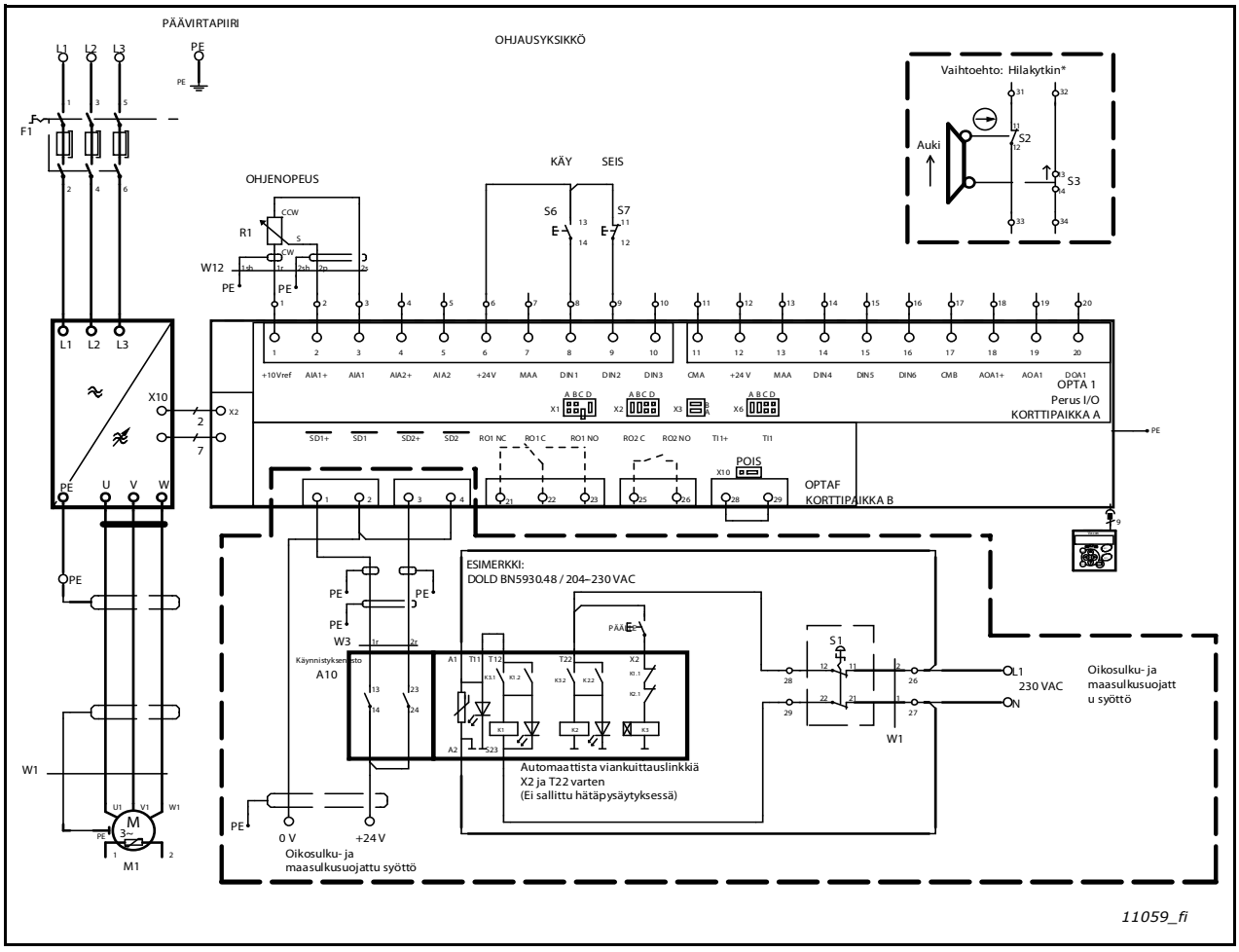
Kun kytkin S1 on aktivoitu (koskettimet auki), taajuusmuuttaja siirtyy STO-tilaan ja moottori (jos käynnissä) pysähtyy vapaasti pyörien. Taajuusmuuttaja näyttää seuraavan viestin: "F30 SafeTorqueOff".

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.

HUOMAUTUS: Standardin EN 60204-1 mukaista pysäytyskategorian 0 mukaista hätäpysäytystä varten on käytettävä hätäpysäytyspainiketta.

3.4.3 ESIMERKKI 3: OPT-AF-KORTTI, JOSSA ON ULKOINEN TURVARELEMODUULI JA MAHDOLLINEN STO-TOIMINNON KUITTAUS TAI STANDARDIN EN60204-1 PYSÄHTYMISKATEGORIA 0



Kuva 8. Esimerkki 3

Kuva 8 on liitäntäesimerkki OPT-AF-kortin STO-turvatoiminnosta ulkoisen turvarelemoduulin kanssa ilman kuittausta.

Ulkoinen turvarelemoduuli on kytketty S1-kytkimeen. S1-kytkimessä käytettävä syöttöjännite voi olla esimerkiksi 230 VAC. Turvarelemoduuli on kytketty 4 johdolla OPT-AF-korttiin kuten on esitetty kohdassa Kuva 8.

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.

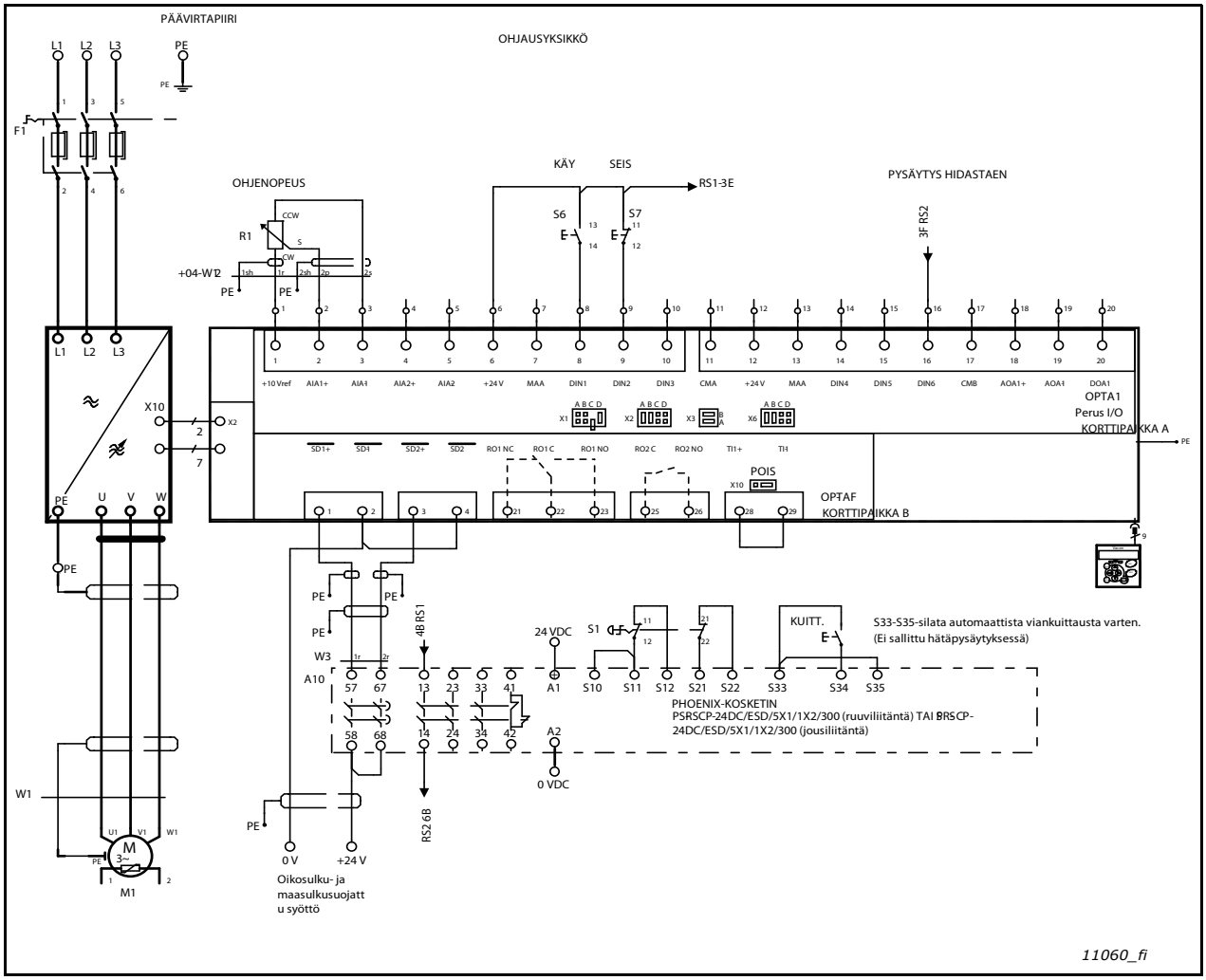
Ulkoisen releen voi kytkeä siten, että STO-turvatoiminnon kuittaaminen edellyttää manuaalista kuittausta.

Lisätietoja turvarelemoduulista on turvarelemoduulin ohjeissa.

HUOMAUTUS: 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: OPT-AF-KORTTI, JOSSA ON ULKOINEN VIIVÄSTETTY TURVARELE SS1-TOIMINNOLLE TAI STANDARDIN EN 60204-1 PYSÄHTYMISKATEGORIA 1



Kuva 9. Esimerkki 4

Kuva 9 on liitäntäesimerkki OPT-AF-kortin STO-turvatoiminnosta SS1-toiminnon toteuttavan ulkoisen viivästetyn turvareleen kanssa, standardin EN 60204-1 pysähtymiskategoria 1.

Ulkoinen turvarelemoduuli on kytketty S1-kytkimeen. Turvarelemoduuli on kytketty 4 johdolla OPT-AF-korttiin kuten on esitetty kohdassa Kuva 9. 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 kelvollisella käynnistyskomennolla.

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

3.5 KÄYTTÖÖNOTTO

HUOMAUTUS: 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.

3.5.1 YLEISIÄ LIITÄNTÄOHJEITA

- Liitännät tulisi tehdä sen tuotteen yleisten liitäntäohjeiden mukaisesti, johon OPT-AF-kortti on asennettu.
- OPT-AF-kortin kytkemiseen tarvitaan suojattua kaapelia.
- EN 60204-1, osa 13.5: Syöttöjännitteen kytkentäpisteen ja kuorman välillä tapahtuva jännitehäviö ei saa olla yli 5 %.
- Sähkömagneettisten häiriöiden vuoksi kaapelin pituus saa käytännössä olla enintään 200 m. Häiriöisessä ympäristössä kaapelin on kuitenkin hyvä olla lyhyempi kuin 200 m.

Taulukko 3. Esimerkki kaapelityypeistä

Esimerkki kaapelityypeistä		
Nimi	Johtimet	Valmistaja
KJAAM	2 x (2+1) x 0,5 mm²	Reka
JAMAK	2 x (2+1) x 0,5 mm²	Draka NK Cables Oy
RFA-HF(i)	2 x (2+1) x 0,5 mm²	Helkama
LiYDY-CY TP	2 x (2+1) x 0,5 mm²	SAB Bröckskes

3.5.2 ESIMERKKEJÄ KAAPELIEN LÄPIVIENTISUOJUKSISTA JA -LAIPOISTA

Seuraavassa on esimerkkejä kaapelien läpivientisuojuksista ja -laipoista. Lisätietoja reiän ja kaapelin halkaisijoihin sopivista tyypeistä on valmistajien tai vastaavien valmistajien luettelossa:

11061.emf

Kuva 10. Oy Mar-Con Polymers Ltd:n VET-kalvoläpivienti

11062.emf

Kuva 11. WISKA Hoppmann & Mulsow GmbH CABLE ACCESSORY SYSTEMSin kaapeliläpivienti, polystyreeni

11063.emf

Kuva 12. WISKA Hoppmann & Mulsow GmbH CABLE ACCESSORY SYSTEMSin QUIXX-kalvoläpivienti useammalle kaapelille. Huomautus: PG-mitoitus

11064.emf

Kuva 13. A. Vogt GmbH & Co. KG:n (gummivogt) SNAP-PG-kaapeliläpivienti

11065.emf

Kuva 14. PFLITSCH GmbH:n UNI Dicht-kaapeliläpiviennit useammalle kaapelille

11066.emf

Kuva 15. Jacob GmbH:n kaapeliläpivientimalli "PERFECT", jossa on tiivisteosa useammalle kaapelille

3.5.3 Tarkistuslista OPT-AF-kortin käyttöönottoa varten

Seuraavassa tarkistuslistassa on lueteltu vaiheet, jotka OPT-AF-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 4. Tarkistuslista STO- tai SS1-turvatoiminnon käyttöönottoa varten

Nro	Vaihe	Ei	Kyllä
1	Onko järjestelmästä laadittu riskien arviointi, jolla varmistetaan, että OPT-AF-kortin STO- tai SS1-turvatoiminnon käyttäminen on turvallista ja paikallisten säännösten mukaista?		
2	Onko arvioinnissa tutkittu, tarvitaanko ulkoisia laitteita kuten mekaanista jarrua?		
3	Kytkin S1 - Onko kytkin S1 valittu riskien arvioinnissa asetetun tarvittavan turvallisuustavoitteen (SIL tai PL) mukaisesti? - Onko kytkimen S1 oltava lukittava tai muuten varmistettavissa eristysasentoon? - Onko varmistettu, että värikoodaus ja merkinnät ovat aiotun käytön mukaiset? - Onko ulkoinen jännitelähde suojattu maasululta ja oikosululta (EN 60204-1)?		
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 mukaisesti?		
7	Täyttääkö sen taajuusmuuttajan kaappi, johon OPT-AF-kortti on asennettu, jommankumman seuraavista kotelointiluokkavaatimuksista? a) Suojausluokka vähintään IP54. b) Käytössä ympäristössä, joka ei sisällä sähköä johtavia epäpuhtauksia, ja käytetäänkö taajuusmuuttajassa pinnoitettuja piirilevyjä?		
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 hyväksyttyjä yksikköjä 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 käsikirja luettu ja ymmärretty, ja onko ohjeita noudatettu huolellisesti?		

Local contacts: http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/

3.5.4 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 → käynnistyksenestotila. Oletusarvoisesti se on aina määritetty tuottamaan varoituksen.

HUOMAUTUS: 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 OPT-AF-kortin releeseen (B1 tai B2). Tähän takaisinkytkentään tarvittava parametri löytyy kohdasta: parametrit → lähtösignaalit → digitaaliset lähtösignaalit → käynnistykseneston aktivointi.

HUOMAUTUS: STO-tilan takaisinkytkentä tai ilmaiseminen EIVÄT ole osa turvatoimintoja.

OPT-AF-kortin parametri:

Koodi	Parametri	Oletus	Huomautus
P7.2.1.2	Käynnistyksenesto	"Vika"	Kun taajuusmuuttaja on siirtynyt takaisin valmiustilaan termistorivian jälkeen, moottorin toiminnan aloittamiseksi tarvitaan reunaherkkä käynnistyskomento. a) Kun taajuusmuuttaja palaa termistorivian jälkeen valmiustilaan ja OPT-AF-kortin Käynnistyksenesto-parametrin arvona on **Vika**, taajuusmuuttaja antaa F26 Käynnistyksenesto -vian, **jos käynnistyskomento on aktiivinen**. Kun vika on kuitattu, taajuusmuuttajan voi käynnistää reunaherkällä käynnistyskomennolla. b) Kun taajuusmuuttaja palaa termistorivian jälkeen valmiustilaan ja OPT-AF-kortin Käynnistyksenesto-parametrin arvona on **Varoitus**, taajuusmuuttaja antaa A26 Käynnistyksenesto -varoituksen, **jos käynnistyskomento on aktiivinen**. Taajuusmuuttajan voi käynnistää reunaherkällä käynnistyskomennolla. Vikaa ei tässä tapauksessa tarvitse kuitata. c) Kun OPT-AF-kortin Käynnistyksenesto-parametrin arvona on **Ei toimintoa**, taajuusmuuttaja ei anna virheilmoitusta eikä varoitusta. Taajuusmuuttajan voi käynnistää reunaherkällä käynnistyskomennolla. Vikaa ei tässä tapauksessa tarvitse kuitata.

3.5.5 TAAJUUSMUUTTAJAN JA ULKOISEN VIIVÄSTETYN TURVARELEEN PARAMETROINTI SS1-TURVATOIMINTOA VARTEN

SS1-turvatoiminto edellyttää ulkoisen turvarelekomponentin viipeen asettamista:

- Vaatimus: Viive on asetettava taajuusmuuttajan hidastumisaikaa pidemmäksi.

HUOMAUTUS: 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.

HUOMAUTUS: Taajuusmuuttaja ilmaisee STO-tilan, kun SS1-viive on kulunut.

HUOMAUTUS: 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- TAI SS1-TURVATOIMINNON TESTAAMINEN

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

HUOMAUTUS: Ennen kuin testaat STO- tai SS1-turvatoiminnon, varmista, että tarkistusluettelo (taulukko 4) on käyty läpi.

HUOMAUTUS: 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.

Local contacts: http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/

3.6 HUOLTO

VAROITUS! *Jos OPT-AF-kortilla varustettu taajuusmuuttaja tarvitsee huoltoa tai korjausta, noudata luvussa Luku 3.5.3 esitettyä tarkistuslistaa.*

VAROITUS! Huollon tai korjausten aikana OPT-AF-kortti saatetaan joutua poistamaan korttipaikasta. Varmista AINA kortin uudelleenkytkemisen jälkeen, että STO tai SS1-turvatoiminto on aktiivinen ja toimii täysin, testaamalla sitä. Katso Luku 3.5.6.

3.6.1 STO- TAI SS1-TURVATOIMINTOON LIITTYVÄT VIAT

taulukko 5näyttää normaalin varoituksen/hälytyksen, joka syntyy, kun STO-toiminto on aktiivinen.

Taulukko 5. Varoitus/hälytys, joka ilmaisee, että STO-toiminto on aktiivinen

Vikakoodi	Varoitus	Alakoodi	Mahdollinen syy	Korjaavat toimenpiteet
30	**SafeTorqueOff**	1	STO-tulot $\overline{SD1}$ ja $\overline{SD2}$ on aktivoitu OPT-AF-lisäkortista.	

taulukko 6 näyttää viat, jotka voivat johtua STO-turvatoiminnon laitteistoa valvovasta ohjelmistosta. Jos joitakin tässä taulukossa mainittuja vikoja esiintyy, vikoja EI saa kuitata.

Taulukko 6. 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.	- Tarkista S1-kytkin. - Tarkista OPT-AF-kortin kaapelit. - OPT-AF-kortissa *tai VACON® NXP -ohjauskortissa voi olla yksittäinen laitteisto-ongelma.*
8	**Järjestelmävika**	31	Termistorin oikosulku havaittu.	- Korjaa kaapelointi. - Tarkista termistorin oikosulunvalvonnan pistike, jos termistoritoimintoa ei käytetä ja termistoritulo on oikosulussa.

Taulukko 6. Yksittäisiä STO-turvatoiminnossa havaittuja laitteisto-ongelmia

Vikakoodi	Vika	Alakoodi	Mahdollinen syy	Korjaavat toimenpiteet
8	**Järjestelmävika**	32	OPT-AF-kortti on poistettu.	- OPT-AF-korttia ei saa poistaa sen jälkeen, kun ohjelmisto on tunnistanut sen. **Huomautus: Tämä vika voidaan korjata vain yhdellä tavalla. Lauseen "OPT-AF poistettu" arvoksi tulee muuttaa 1 ja sitten uudestaan 0. Tämä muuttuja löytyy Systeemivalikon osasta Turvallisuus (6.5.5).**
8	**Järjestelmävika**	33	OPT-AF-kortin EEPROM-virhe (tarkistussumma, ei vastaa).	- Vaihda OPT-AF-kortti.
8	**Järjestelmävika**	34–36	OPT-AF-kortin syöttöjännitteen laitteisto-ongelma havaittu.	- Vaihda OPT-AF-kortti.
8	**Järjestelmävika**	37–40	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu STO-tuloissa.	- Vaihda OPT-AF-kortti *tai VACON® NXP -ohjauskortti.*
8	**Järjestelmävika**	41–43	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu termistoritulossa.	- Vaihda OPT-AF-kortti.
8	**Järjestelmävika**	44–46	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu STO-tuloissa tai termistoritulossa.	- Vaihda OPT-AF-kortti *tai VACON® NXP -ohjauskortti.*
8	**Järjestelmävika**	47	OPT-AF-kortti on asennettu vanhaan VACON® NXP -ohjauskorttiin.	- Vaihda VACON® NXP -laitteen ohjauskortiksi VB00561, jonka versio on H tai uudempi.

Local contacts: http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/

4. TERMISTORITOIMINTO (ATEX)

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

CE 0537 Ex II (2) GD

11070.emf

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

HUOMAUTUS: OPT-AF-kortti sisältä myös Safe Torque Off (STO) -turvatoiminnon. Jos STO-toimintoa ei aiota käyttää, tulot SD1+ (OPT-AF: 1) ja SD2+ (OPT-AF:3) tulee kytkeä + 24 V:n signaaliin (esimerkiksi OPT-A1:6), ja SD1-(OPT-AF:2) ja SD2-(OPT-AF:4) tulee kytkeä maahan (esimerkiksi OPT-A1:7).

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

VAROITUS! Tässä käsikirjassa neuvotaan, miten termistoritoimintoa käytetään siten, että räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviä moottoreita voidaan suojata ylikuumentumiselta. Näiden tietojen oikeellisuus ja yhdenmukaisuus hyväksyttyjen käytäntöjen ja säännösten kanssa on varmistettu tietojen kirjoitushetkellä. Lopputuotteen/järjestelmän suunnittelija on kuitenkin vastuussa siitä, että järjestelmän turvallisuus ja yhdenmukaisuus asiaan kuuluvien säännösten kanssa varmistetaan.

VAROITUS! Huollon tai korjausten aikana OPT-AF-kortti saatetaan joutua poistamaan korttipaikasta. Testaa termistoritoiminnon toiminta AINA kortin uudelleenkytkemisen jälkeen.

VAROITUS! OPT-AF-kortissa, jossa on VACON® NXP -ohjauskortti, on termistoritoiminto, joka suojaa räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviä moottoreita ylikuumenemiselta. Taajuusmuuttajaa, jossa on OPT-AF-kortti, ei kuitenkaan voi asentaa räjähdysvaarallisiin tiloihin.

HUOMAUTUS: Turvallisen käytön edellytyksenä olevat erityisehdot (X-merkki sertifikaatin numerossa):
Toimintoa voi käyttää Exe-, Exd- ja ExnA-tyyppisissä moottoreissa. Jos kyseessä on Exe- tai ExnA-moottori, loppukäyttäjän täytyy varmistaa, että mittauspiiri on asennettu alueluokituksen mukaisesti. Näissä moottoreissa esimerkiksi PTC-anturit täytyy sertifioida yhdessä moottorin kanssa suojaustyypin 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
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 -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.

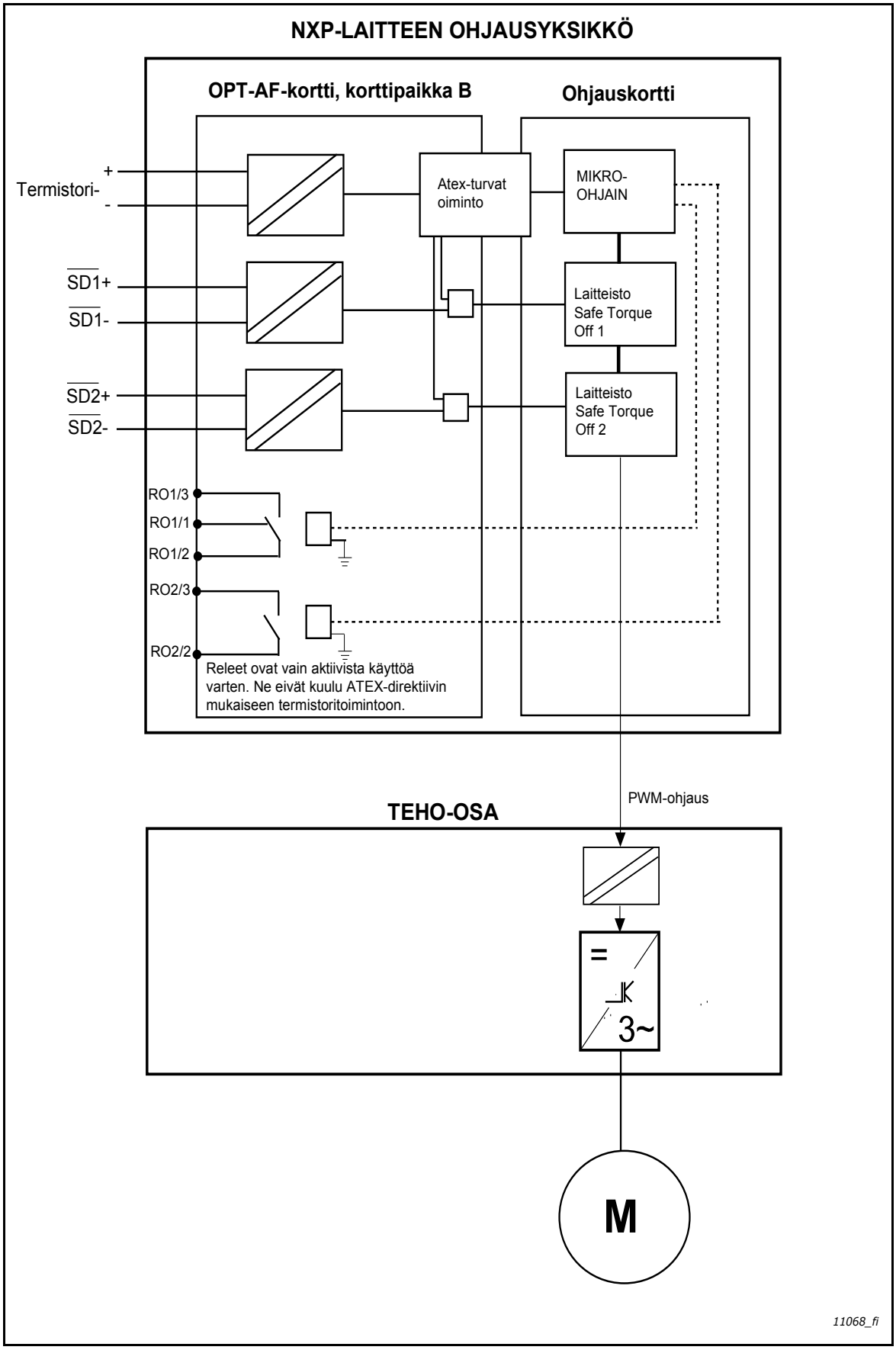
- EN ISO 13849-1 (2006)
  Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat. Osa 1: Yleiset suunnitteluperiaatteet
- EN ISO 13849-2 (2003)
  Koneturvallisuus – Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat. Osa 2: Kelpuutus
- EN 60079-14 (2007)
  Kaasuräjähdysvaarallisten tilojen sähkölaitteet.
  Osa 14: Räjähdysvaarallisten 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)
  Räjähdysvaaralliset tilat – Osa 34: Laatujärjestelmien 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.

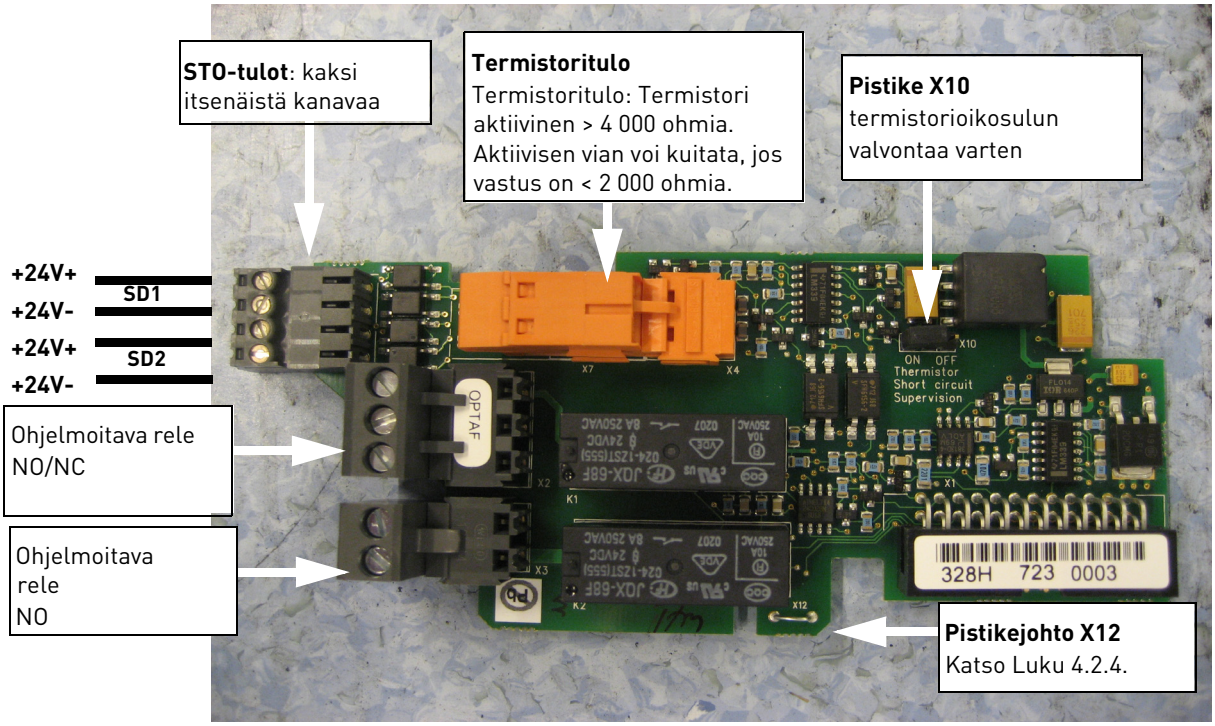
Päivä	Julkaisija	Päivä	Hyväksyjä
15-04-2016	Allekirjoitus Nimi: **Kimmo Syvänen** Tehtävänimike: **Director, Premium Drives**	15-04-2016	Allekirjoitus Nimi: **Timo Kasi** Tehtävänimike: **VP, Design Center Finland and Italy**

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



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

4.1 TEKNISET TIEDOT



Kuva 17. OPT-AF-kortin asettelu

4.1.1 TOIMINTAKUVAUS

OPT-AF-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® NXP:n STO-turvatoiminnon (katso Kuva 16) ja tarjoaa siksi luotettavan, ohjelmistosta ja parametreista riippumattoman tavan estää sähköenergian syöttö moottorille.

Local contacts: http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/

4.1.2 LAITTEISTO JA LIITÄNNÄT

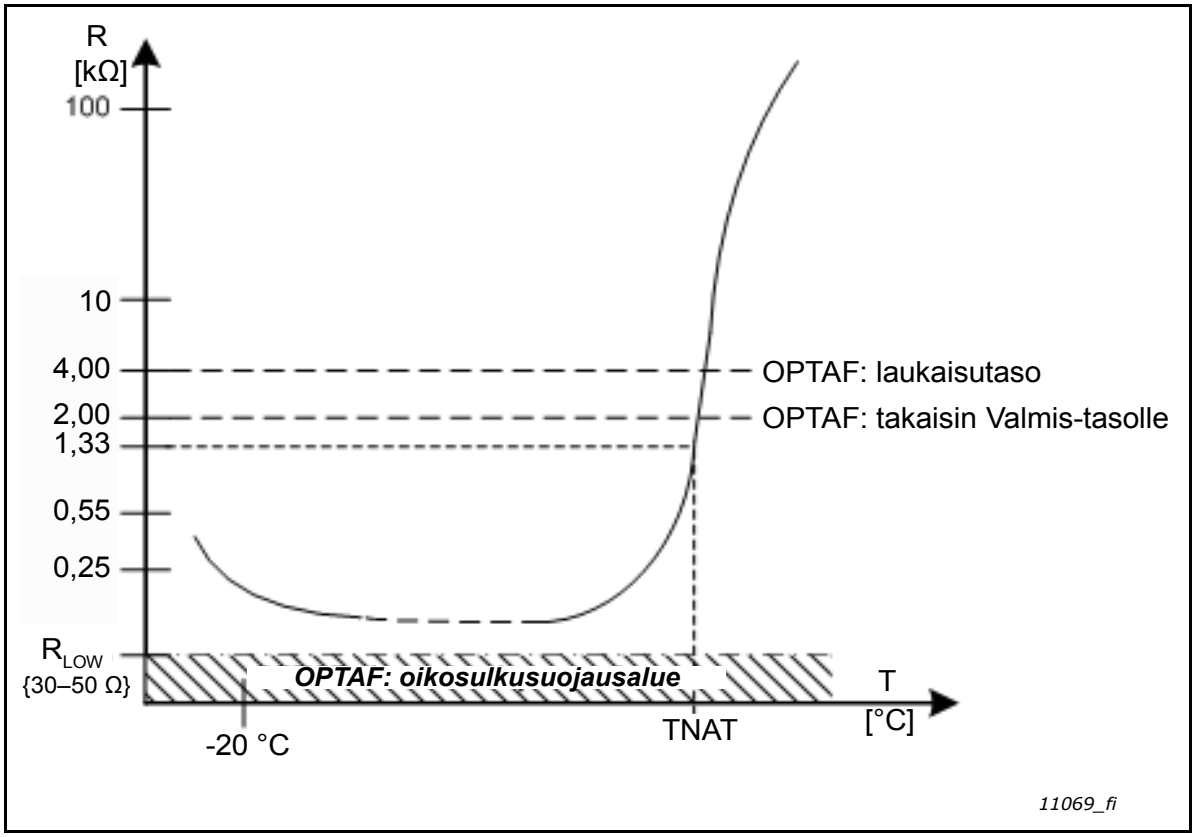
Taulukko 7. OPT-AF-kortin I/O-liittimet

Liitin		Parametrin ohjearvo paneelissa ja NC-taajuusmuuttajassa	Tekniset tiedot	
1	SD1+	DigIN:**B.2**	Erotettu **STO**-tulo 1	+24 V ±20 % 10–15 mA
2	SD1-		Virtuaalinen maa 1	
3	SD2+	DigIN:**B.3**	Erotettu **STO**-tulo 2	+24 V ±20 % 10–15 mA
4	SD2-		Virtuaalinen maa 2	
21	RO1/normaali kiinni	DigOUT:**B.1**	Relelähtö 1 (NO/NC) *	
22	RO1/yhteinen		Kytkentäkapasiteetti	4 VDC / 8 A
23	RO1/normaali auki			250 VAC / 8 A
				125 VDC / 0,4 A
			Min.kytkentäkuorma	5 V / 10 mA
25	RO2/yhteinen	DigOUT:**B.2**	Relelähtö 2 (NO) *	
26	RO2/normaali auki		Kytkentäkapasiteetti	24 VDC / 8 A
				250 VAC / 8 A
				125 VDC / 0,4 A
			Min.kytkentäkuorma	5 V / 10 mA
28	TI1+	DigIN:**B.1**	Termistoritulo; $R_{laukaisu}$ > 4,0 kΩ (PTC)	
29	TI1-		maks.jännite = 10 V	
			maks.virta = 6,7 mA	

Termistori (PTC) on kytketty OPT-AF-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.

OPT-AF-kortin laitteisto havaitsee ylilämpötilan. Vertaile alla olevan kuvan lämpötila- ja resistanssikäyrää.



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

Local contacts: http://drives.danfoss.com/danfoss-drives/local-contacts/

4.2 KÄYTTÖÖNOTTO

HUOMAUTUS: Vain ammattitaitoiset henkilöt saavat asentaa, testata ja huoltaa OPT-AF-kortin.

HUOMAUTUS: OPT-AF-korttia ei saa korjata millään tavalla.

4.2.1 YLEISIÄ LIITÄNTÄOHJEITA

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: POIS	Kaapelin enimmäispituus oikosulkuvalvonnan kanssa X10: PÄÄLLE
>= 1,5 mm^2	1 500 metriä	250 metriä

HUOMAUTUS: ATEX-toimintojen testausta OPT-AF-kortin termistorituloa käyttämällä suositellaan tehtävän määräajoin (tavallisesti kerran vuodessa). Termistorin kytkentä OPT-AF-korttiin poistetaan testausta varten. Taajuusmuuttajan valmiussignaali heikkenee (paneelin vihreä LED-valo sammuu). 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 OPT-AF-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 kΩ: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 mahdollistaa taajuusmuuttajan uudelleenkäynnistämisen, kun lämpötila laskee alle 2 kΩ:n (katso Kuva 18).

Termistorivianmääritysten seuraukset:

- Termistorivian vaste = Ei toimintaa. 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.

HUOMAUTUS: Kaikki VACON® NXP -taajuusmuuttajat, joissa on ATEX-direktiivin 94/9/EY mukainen OPT-AF-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 TI1+ ja TI1- 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 -ohjauskortille 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: OPT-AF-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 OPT-AF-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 OPT-AF-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, OPT-AF-kortti ei enää kelpaa käytettäväksi tiloissa, joissa täytyy ATEX-direktiivin 94/9/EY mukaan käyttää hyväksyttyä ylikuumenemisen suojauslaitetta.

4.2.5 OPT-AF-KORTIN PARAMETRI

Koodi	Parametri	Oletus	Huomautus
P7.2.1.1	Lämpölaukaisin (HW) Katso 4.2.4	"On"	<u>Oikeat asetukset:</u> • Pistikejohdin X12 kytketty ja vastaava kortin parametri "On" (ATEX-direktiivin mukainen) • Pistike X12 irti ja tämän kortin parametrin arvona Off (**ei** ATEX-direktiivin mukainen ja samanlainen kuin OPT-A3) <u>Väärät asetukset:</u> • Jos pistikejohdin X12 on irti ja vastaava kortin parametri "On", termistorilaukaisin aiheuttaa järjestelmävian 8, alikoodi 41, jota ei voi kuitata. • Jos pistikejohdin X12 on kytketty ja vastaava kortin parametri "Off", termistorilaukaisin aiheuttaa järjestelmävian 8, alikoodi 48, jota ei voi kuitata.
P7.2.1.2	Käynnistyksenesto	"Vika"	Kun taajuusmuuttaja on siirtynyt takaisin valmiustilaan termistorivian jälkeen, moottorin toiminnan aloittamiseksi tarvitaan reunaherkkä käynnistyskomento. a) Kun taajuusmuuttaja palaa termistorivian jälkeen valmiustilaan ja OPT-AF-kortin Käynnistyksenesto-parametrin arvona on **Vika**, taajuusmuuttaja antaa F26 Käynnistyksenesto -vian, **jos käynnistyskomento on aktiivinen**. Kun vika on kuitattu, taajuusmuuttajan voi käynnistää reunaherkällä käynnistyskomennolla. b) Kun taajuusmuuttaja palaa termistorivian jälkeen valmiustilaan ja OPT-AF-kortin Käynnistyksenesto-parametrin arvona on **Varoitus**, taajuusmuuttaja antaa A26 Käynnistyksenesto -varoituksen, **jos käynnistyskomento on aktiivinen**. Taajuusmuuttajan voi käynnistää reunaherkällä käynnistyskomennolla. Vikaa ei tässä tapauksessa tarvitse kuitata. c) Kun OPT-AF-kortin Käynnistyksenesto-parametrin arvona on **Ei toimintoa**, taajuusmuuttaja ei anna virheilmoitusta eikä varoitusta. Taajuusmuuttajan voi käynnistää reunaherkällä käynnistyskomennolla. Vikaa ei tässä tapauksessa tarvitse kuitata.

4.2.6 TERMISTORITOIMINNON VIANMÄÄRITYS

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

Taulukko 8. Vika/varoitus, joka ilmaisee, että termistori on aktiivinen

Vikakoodi	Vika/varoitus	Alakoodi	Mahdollinen syy	Korjaavat toimenpiteet
29	**Termistori-**	1	Termistoritulo on aktivoitu (> 4 kΩ) OPT-AF-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 9. STO- ja termistoritoimintoon liittyvät viat

Vikakoodi	Vika	Alakoodi	Mahdollinen syy	Korjaavat toimenpiteet
8	**Järjestelmä-vika**	30	STO-tulot ovat eri tilassa. Tämä vika ilmenee, kun STO-tulot ovat eri tilassa yli 5 sekunnin ajan.	- Tarkista S1-kytkin. - Tarkista OPT-AF-kortin kaapelit. - OPT-AF-kortissa *tai VACON® NXP -ohjauskortissa voi olla yksittäinen laitteisto-ongelma.*
8	**Järjestelmä-vika**	31	Termistorin oikosulku havaittu.	- Korjaa kaapelointi. - Tarkista termistorin oikosulkuvalvonnan pistike, jos termistoritoimintoa ei käytetä ja termistoritulo on oikosulussa.
8	**Järjestelmä-vika**	32	OPT-AF-kortti on poistettu.	- OPT-AF-korttia ei saa poistaa sen jälkeen, kun ohjelmisto on tunnistanut sen. **Huomautus: Tämä vika voidaan korjata vain yhdellä tavalla. Lauseen "OPT-AF poistettu" arvoksi tulee muuttaa 1 ja sitten uudestaan 0. Tämä muuttuja löytyy Systeemivalikon osasta Turvallisuus (6.5.5).**
8	**Järjestelmä-vika**	33	OPT-AF-kortin EEPROM-virhe (tarkistussumma, ei vastaa).	- Vaihda OPT-AF-kortti.
8	**Järjestelmä-vika**	34–36	OPT-AF-kortin syöttöjännitteen laitteisto-ongelma havaittu.	- Vaihda OPT-AF-kortti.

Taulukko 9. STO- ja termistoritoimintoon liittyvät viat

Vikakoodi	Vika	Alakoodi	Mahdollinen syy	Korjaavat toimenpiteet
8	**Järjestelmä-vika**	37–40	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu STO-tuloissa.	- Vaihda OPT-AF-kortti *tai VACON® NXP -ohjauskortti.*
8	**Järjestelmä-vika**	41–43	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu termistoritulossa.	- Vaihda OPT-AF-kortti.
8	**Järjestelmä-vika**	44–46	Yksittäinen laitteisto-ongelma havaittu STO-tuloissa tai termistoritulossa.	- Vaihda OPT-AF-kortti *tai VACON® NXP -ohjauskortti.*
8	**Järjestelmä-vika**	47	OPT-AF-kortti on asennettu vanhaan VACON® NXP -ohjauskorttiin.	- Vaihda VACON® NXP -laitteen ohjauskortiksi VB00561, jonka versio on H tai uudempi.
8	**Järjestelmä-vika**	48	Parametrin Laajennuskortit / Korttipaikka B / Lämpölaukaisin (HW) arvoksi on asetettu OFF, vaikka pistikejohdin X12 on kytkettynä.	Korjaa parametrin arvo pistikeasetusten mukaisesti.