



# Käyttöopas

## VLT<sup>®</sup> Frequency Converters - Safe Torque Off





**Sisällysluettelo**

<b>1 Johdanto</b>	2
1.1 Käyttöoppaan tarkoitus	2
1.2 Lisäresurssit	2
1.3 Yleistä toiminnasta	2
1.4 Hyväksynät ja sertifiointit	3
1.5 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat	4
<b>2 Turvallisuus</b>	5
2.1 Turvallisuussymbolit	5
2.2 Pätevä henkilöstö	5
2.3 Turvallisuusvarotoimet	5
<b>3 Asennus</b>	7
3.1 Turvallisuusohjeet	7
3.2 STO, asennus	7
3.3 Asentaminen yhdistettyinä termistorin moduuliin MCB 112	8
<b>4 Käyttöönotto</b>	9
4.1 Turvallisuusohjeet	9
4.2 STO-toiminnon aktivointi ja päättäminen	9
4.3 Parametriasetykset STO-toiminnolle yhdistettyinä termistorin moduuliin MCB 112	9
4.4 Automaattinen/manuaalinen uudelleenkäynnistys	9
4.5 STO-toiminnon käyttöönottesti	10
4.5.1 Käynnistymisen estäminen STO-sovelluksessa	10
4.5.2 STO-toiminnon automaattinen uudelleenkäynnistys	10
4.6 Järjestelmän konfigurointi, turvallisuus	10
4.7 Ylläpito ja huolto	10
<b>5 STO, tekniset tiedot</b>	11
<b>Hakemisto</b>	12

# 1 Johdanto

## 1.1 Käyttöoppaan tarkoitus

Tässä käsikirjassa annetaan tietoa Danfossin VLT® -taajuusmuuttajan toiminnan turvallisuusominaisuuksista. Käyttöohje sisältää tietoa toiminnallisista turvallisuusstandardeista, Danfoss VLT® -taajuusmuuttajan tahattoman käynnistyksen estämisestä (STO) ja siihen liittyvistä asennus-, käyttöönotto- ja huoltotoiminnoista.

## 1.2 Lisäresurssit

Tämä käyttöopas on tarkoitettu käyttäjille, jotka jo tuntevat VLT® -taajuusmuuttajien toiminnot, ja se on tarkoitettu täydentämään käyttöoppaita ja ohjeita, joita voi ladata osoitteesta [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm). Lue taajuusmuuttajan mukana toimitetut ohjeet ennen laitteen asennusta ja noudata ohjeita turvallisen asennuksen varmistamiseksi.

Tämän asiakirjan julkistaminen, kopiointi tai myynti sekä sen sisällöstä kertominen ovat kiellettyjä, ellei toisin ole erikseen mainittu. Tämän kiellon rikkominen johtaa vahingonkorvausvelvollisuuteen. Kaikki oikeudet patentteihin, hyödyllisyyssmalleihin ja mallisuojiin pidätetään. VLT® on rekisteröity tavaramerkki.

## 1.3 Yleistä toiminnasta

### 1.3.1 Johdanto

STO-toiminto on osa turvallisuusjärjestelmää. Järjestelmän komponentit on valittava ja niitä on käytettävä oikein, jotta voidaan saavuttaa haluttu toiminnan taso. STO poistaa käytöstä taajuusmuuttajan lähtövaiheen tehopuolijohdinten ohjausjännitteen, mikä puolestaan estää moottorin pyörittämiseen tarvittavan jännitteen muodostumisen.

Taajuusmuuttaja voi sisältää STO-turvatoiminnon (joka on määritetty standardissa IEC 61800-5-2) ja pysäytysluokan 0 (joka on määritetty standardissa EN 60204-1). Taajuusmuuttaja on saatavana STO-toiminnolla ohjausliittimen 37 välilyksellä.

Ennen STO-toiminnon integrointia ja käyttöä kokoonpanolle on tehtävä perusteellinen riskianalyysi sen varmistamiseksi, että STO-toiminto ja turvallisuusluokka ovat asianmukaiset ja riittävät. STO-toiminnolla varustettu taajuusmuuttaja on suunniteltu ja hyväksytty sopivaksi seuraaviin vaatimuksiin:

- Luokka 3 standardin EN ISO 13849-1 mukaan
- Suorituskykytaso "d" standardin EN ISO 13849-1 mukaan
- SIL 2 standardien IEC 61508 ja EN 61800-5-2 mukaan
- SILCL 2 standardin EN 62061 mukaan

### 1.3.2 Toimitussisältö ja tuotteiden tunnistaminen

STO-toiminto on saatavana seuraavan tyyppisiin taajuusmuuttajiin:

- VLT® HVAC Drive FC 102
- VLT® Refrigeration Drive FC 103
- VLT® AQUA Drive FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301 kotelointityyppi A1
- VLT® AutomationDrive FC 302

#### Tunnistus

- Varmista, että taajuusmuuttaja on konfiguroitu STO-toiminnolle tarkistamalla yksikön tyyppikoodi tyyppikilvestä (katso *Taulukko 1.1*).

Tuote	Tyyppikoodi
VLT® HVAC Drive FC 102	T tai U tyyppikoodin numerossa 17
VLT® Refrigeration Drive FC 103	T tyyppikoodin numerossa 17
VLT® AQUA Drive FC 202	T tai U tyyppikoodin numerossa 17
VLT® AutomationDrive FC 301 kotelointityyppi A1	T tyyppikoodin numerossa 17
VLT® AutomationDrive FC 302	X, B tai R tyyppikoodin numerossa 17

Taulukko 1.1 Tyyppikoodin tunnistaminen

## 1.4 Hyväksynät ja sertifiointit



Taulukko 1.2 Hyväksynät ja sertifiointit

Saatavilla on useita hyväksyntöjä ja sertifiointeja. Ota yhteyttä Danfoss -kumppaniin.

### Sovelletut standardit ja vastaavuudet

STO-toiminnon käyttö liittimessä 37 edellyttää, että käyttäjä täyttää kaikki turvallisuusvaatimukset, mukaan lukien sovellettavat lait, asetukset ja ohjeet. Integroitu STO-toiminto on seuraavien standardien mukainen:

- IEC 60204-1: 2005 pysäytysluokka 0 – tahaton pysäytys
- EN 60204-1: 2006 pysäytysluokka 0 – tahaton pysäytys
- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 luokka 3 PL d
- EN ISO 13849-1:2008 luokka 3 PL d

## 1.5 Symbolit, lyhenteet ja merkintätavat

Lyhenne	Ohjearvo	Kuvaus
Luokka	EN ISO 13849-1	Luokka, taso "B, 1-4"
DC		Diagnostic Coverage (diagnoosiin kattavuus)
FIT		Failure In Time (vikataajuus): 1E-9/tunti
HFT	EN IEC 61508	Hardware Fault Tolerance (laitteen vikasetoisuus): HFT = n tarkoittaa, että n+1 vikaa voisi aiheuttaa turvallisuustoiminnon menettämisen
MTTFd	EN ISO 13849-1	Mean Time To Dangerous failure (keskimääräinen aika vaaralliseen vikaan). Yksikkö: vuotta
PFH	EN IEC 61508	Probability of Dangerous Failures per Hour (vaarallisen vian esiintymisen todennäköisyys tuntia kohden). Tämä arvo tulee ottaa huomioon, jos turvallisuuslaitetta käytetään usein tai jatkuvasti, jolloin käyttötärpeen toistuvuus turvallisuuteen liittyvässä järjestelmässä on suurempi kuin yksi vuodessa
PFD	EN IEC 61508	Vian todennäköisyyden keskiarvo tarvittaessa, arvoa käytetään pienen tarpeen käyttöön
PL	EN ISO 13849-1	Erillistä tasoa käytetään määrittelemään ohjausjärjestelmien turvallisuuteen liittyvien osien kykyä suorittaa turvallisuustoimintoja ennakoitavissa olosuhteissa. Tasot a-e
SFF	EN IEC 61508	Safe Failure Fraction, turvallisen vikaantumisen suhdeluku [%]: turvallisten vikojen ja turvallisuustoiminnon tai alajärjestelmän havaitsemien vaarallisten vikojen suhde kaikkiin vikoihin prosentteina
TET	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Turvallisuuden eheystaso
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off (vahinkokäynnistyksen esto)
SS1	EN IEC 61800 -5-2	Turvallinen pysäytys 1
SRECS	EN IEC 62061	Turvallisuuteen liittyvä sähköinen ohjausjärjestelmä
SRP/CS	EN ISO 13849-1	Ohjausjärjestelmän turvallisuuteen liittyvät osat
PDS/SR	EN IEC 61508	Power Drive -järjestelmä (turvallisuuteen liittyvä)

Taulukko 1.3 Toiminnan turvallisuuteen liittyvät lyhenteet

### Merkintätavat

Numeroidut luettelot tarkoittavat toimenpiteitä.

Luettelomerkkiluettelo tarkoittavat muita tietoja ja kaikkien kuvien kuvauksia.

Kursiiviteksti tarkoittaa

- ristiviitettä
- linkkiä
- parametrin nimeä

## 2 Turvallisuus

### 2.1 Turvallisuussymbolit

Tässä asiakirjassa käytetään seuraavia symboleja:

#### **VAROITUS**

Ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta, joka saattaa johtaa kuolemaan tai vakavaan loukkaantumiseen.

#### **HUOMIO**

Ilmoittaa mahdollisesti vaarallisesta tilanteesta, joka voisi johtaa lievään tai kohtalaiseen loukkaantumiseen. Sitä voidaan käyttää myös varoituksena käytännöistä, jotka eivät ole turvallisia.

#### **HUOMAUTUS!**

Ilmoittaa tärkeitä tietoja, mukaan lukien tilanteet, jotka voivat aiheuttaa vahinkoja laitteille tai omaisuudelle.

### 2.2 Pätevä henkilöstö

Tuotteet saa koota, asentaa, ohjelmoida, ottaa käyttöön, huoltaa ja käynnistää vain henkilö, jolla on siihen riittävät taidot. Henkilöt, joilla on riittävät taidot

- ovat sähköinsinöörejä tai henkilöitä, jotka ovat saaneet koulutuksen pätevältä sähköinsinööriltä ja joilla on riittävä kokemus käyttää laitteita, järjestelmiä ja laitosta koneistoinen yleisten turvastandardien ja -ohjeistusten mukaan.
- tuntevat työterveys ja -turvallisuusmääräykset.
- ovat lukeneet ja ymmärtäneet tämän käyttöoppaan turvallisuusmääräykset ja ohjeet, jotka on annettu taajuusmuuttajan *Käyttöoppaassa*.
- tuntevat hyvin kyseiseen käyttötapaan sovellettavat yleiset ja turvallisuusstandardit.

PDS(SR)-käyttäjät ovat vastuussa

- sovelluksen vaara- ja riskianalysistä
- tarvittavien turvatoimintojen tunnistamisesta sekä SIL- tai PLR-allokoinnista kullekin toiminnolle
- muista alijärjestelmistä sekä niiden signaalien ja komentojen voimassaolosta
- asianmukaisten turvallisuuteen liittyvien ohjausjärjestelmien suunnittelusta (laitteistot, ohjelmistot, parametrit jne.)

### Suojatoimet

- Turvateknisten järjestelmien asennus ja käyttöönotto tulee antaa pätevän ja osaavan henkilökunnan tehtäväksi.
- Asenna taajuusmuuttaja standardin IEC 60529 mukaiseen IP54-luokiteltuun kaappiin tai vastaavaan ympäristöön. Erityissovellukset saattavat edellyttää korkeampaa IP-luokitusta.
- Liittimen 37 ja ulkoisen turvallisuuslaitteen välinen kaapeli on suojattava oikosuluilta standardin ISO 13849-2 taulukon D.4 mukaisesti.
- Jos ulkopuoliset voimat vaikuttavat moottorin akseliin (esim. riippuvat kuormat), tarvitaan lisätoimia (esim. turvallinen pitojarru) vaarojen eliminoinemiseksi.

### 2.3 Turvallisuusvarotoimet

Lue *Käyttöoppaan* kohdasta *Turvaohjeet* lisää yleisistä turvallisuutta koskevista varoituksista.

#### **HUOMIO**

STO:n asentamisen jälkeen on tehtävä käyttöönottesti kohdassa *kappale 4.5 STO-toiminnon käyttöönottesti* annettujen ohjeiden mukaan. Hyväksytty käyttöönottesti on pakollinen ensimmäisen asennuksen jälkeen ja aina, kun turva-asennusta muutetaan.

#### **VAROITUS**

Jos moottoriin vaikuttaa ulkoisia voimia esimerkiksi pystysuoran akselin yhteydessä (riippuvat kuormat), jolloin ei-haluttu liike esimerkiksi painovoiman vaikutuksesta voi aiheuttaa vaaran, moottori on varustettava lisäputoamissuojalla. Esimerkiksi myös mekaaniset jarrut on asennettava. Kuoleman tai vakavan loukkaantumisen vaara.

#### **VAROITUS**

STO (eli 24 V tasajännitesyötön katkaiseminen liittimestä 37) ei takaa sähköturvallisuutta. STO-toiminto ei siis sinällään ole riittävä toteuttamaan hätäpysäytystoimintoa standardin EN 60204-1 määrittelemällä tavalla. Hätäpysäytyspainike edellyttää sähköisiä erotustoimintoja esimerkiksi kytkemällä verkkovirta pois päältä lisäkontaktorin avulla. Kuoleman tai vakavan loukkaantumisen vaara.

**VAROITUS****STO-TOIMINTO (TAHATTOMAN KÄYNNISTYMISEN ESTO)**

STO-toiminto EI erota verkkojännitettä taajuusmuuttajasta tai apupiireistä. Taajuusmuuttajan tai moottorin sähköosien parissa saa tehdä töitä vasta, kun verkkojännitelähde on erotettu ja on odotettu tämän käyttöoppaan kohdassa *Turvallisuus* määritetty aika. Jos verkkojännitelähdettä ei eroteta laitteesta ja odoteta määritettyä aikaa, seurauksena voi olla kuolema tai vakava loukkaantuminen.

- Älä sammuta taajuusmuuttajaa STO-toiminnolla. Jos käynnissä oleva taajuusmuuttaja sammutetaan tällä toiminnolla, laite laukeaa ja sammuu rullaamalla. Jos tämä ei ole sallittua, esim. jos tästä aiheutuu vaaratilanne, taajuusmuuttaja ja laite on sammutettava asianmukaisen pysäytystilan avulla ennen tämän toiminnon käyttöä. Sovelluksesta riippuen voidaan tarvita mekaanista jarrua.
- STO-toiminto sopii mekaanisten töiden tekemiseen taajuusmuuttajajärjestelmän tai ainoastaan sen koneen alueen parissa, johon toiminta vaikuttaa. Se ei takaa sähköturvallisuutta. STO-toimintoa ei saa käyttää taajuusmuuttajan käynnistyksen ja/tai sammutuksen ohjaukseen.

**HUOMIO**

Automaattinen uudelleen käynnistys on sallittu vain toisessa kahdesta tilanteesta:

1. Tahattoman uudelleen käynnistymisen estäminen toteutetaan muilla STO-laitteen osilla.
2. Vaaralliset alueet voidaan fyysisesti estää, kun STO-pysäytystä ei ole aktivoitu. Erityisesti standardin ISO 12100-2 2003 kappaletta 5.3.2.5 on noudatettava.

**VAROITUS**

STO-toimintoa voidaan käyttää asynkronisissa ja synkronisissa sekä kestopagneettimoottoreissa. Taajuusmuuttajan tehpuolijohtimessa voi ilmetä 2 vikaa. Synkronisia moottoreita tai kestopagneettimoottoreita käytettäessä tämä voi aiheuttaa jälkipyörimistä. Pyörintä voidaan laskea kulmalle =  $360/(\text{napojen määrä})$ . Synkronisia moottoreita käytävässä sovelluksessa tämä on otettava huomioon ja varmistettava, että tämä ei muodosta turvallisuusriskiä. Tämä tilanne ei ole merkittävä asynkronisissa moottoreissa. Kuoleman tai vakavan loukkaantumisen vaara.

**HUOMAUTUS!**

Pysäytysluokan valinta EN 60204-1-standardin mukaan kullekin toiminnolle on määriteltävä riskienarvioinnin mukaan:

- Pysäytysluokka 0 saavutetaan kytkemällä virta välittömästi pois käyttölaiteesta, mikä johtaa hallitsemattomaan rullaukseen ja pysähdykseen. STO-toiminto standardin EN 61800-5-2 mukaan vastaa pysäytysluokkaa 0.
- Pysäytysluokka 1 saavutetaan, kun toimilaitteet saavat virtaa pysäytyksen saavuttamiseksi. Toimilaitteissa ei ole virtaa, kun pysäytys on tehty standardin EN 61800-5-2 Safe Stop 1 (SS1) mukaan.
- Pysäytysluokka 2 on kontrolloitu pysähtyminen, kun koneen toimilaitteet saavat virtaa. Pysäytyksen jälkeen laitteet siirtyvät virrallisina valmiustilaan.

**HUOMAUTUS!**

Koneen käyttötarkoitusta suunniteltaessa on otettava huomioon tahdistus ja etäisyys rullauksesta pysäytykseen (pysäytysluokka 0 tai STO). Lisätietoja pysäytysluokista saa standardista EN 60204-1.



## 3 Asennus

### 3.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

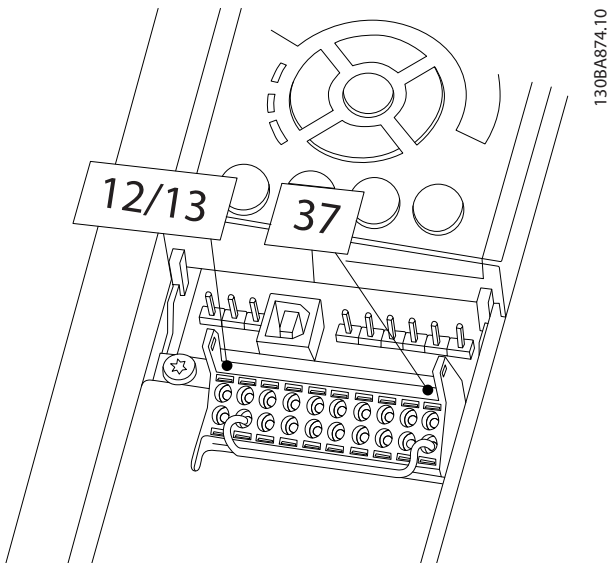
### 3.2 STO, asennus

Moottorin kytkennässä, vaihtovirtaliitännässä ja ohjauksen johdotuksessa on noudatettava taajuusmuuttajan *Käyttöoppaan* ohjeita turvallisesta asennuksesta.

Asennuksesta Ex-sertifioidun termistorimoduulin MCB 112 kanssa saa tietoa kohdasta *kappale 3.3 Asentaminen yhdistettyinä termistorin moduuliin MCB 112*.

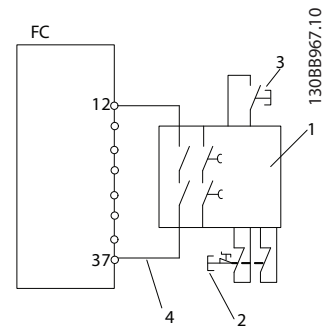
Ota integroitu STO käyttöön seuraavasti:

1. Poista hyppyjohdin ohjausliitinten 37 ja 12 tai 13 välistä. Hyppyohtimen leikkaaminen tai katkaiseminen ei riitä oikosulkujen välttämiseksi. (Katso hyppyjohdin kohdasta *Kuva 3.1*.)



Kuva 3.1 Hyppyjohdin liitinten 12/13 (24 V) ja 37 välissä

2. Kytke ulkoinen turvatarkkailurele normaalisti avoimen turvatoiminnon avulla liittimeen 37 (turvallinen pysäytys) ja joko liittimeen 12 tai 13 (24 V DC). Noudata turvareleen asennusohjeita. Turvatarkkailureleen on täytettävä luokan 3 / PL "d" (ISO 13849-1) tai SIL 2 (EN 62061 ja IEC 61508) vaatimukset.



1	Turvarele (luokka 3, PL d tai SIL2)
2	Hätäpysäytys-näppäin.
3	Reset-painike
4	Oikosulkusuojattu kaapeli (jos ei asennuskotelon IP54 sisällä) Katso lisätietoja standardin ISO 13849-2 taulukosta D.4

Kuva 3.2 Asennus pysäytysluokan 0 (EN 60204-1) ja turvallisuusluokan 3/PL "d" (ISO 13849-1) tai SIL 2 (EN 62061 ja IEC 61508) saavuttamiseksi.

3. Kytke johtimet taajuusmuuttajaan *Käyttöoppaassa* kuvatulla tavalla.

### 3.3 Asentaminen yhdistettyinä termistorin moduuliin MCB 112

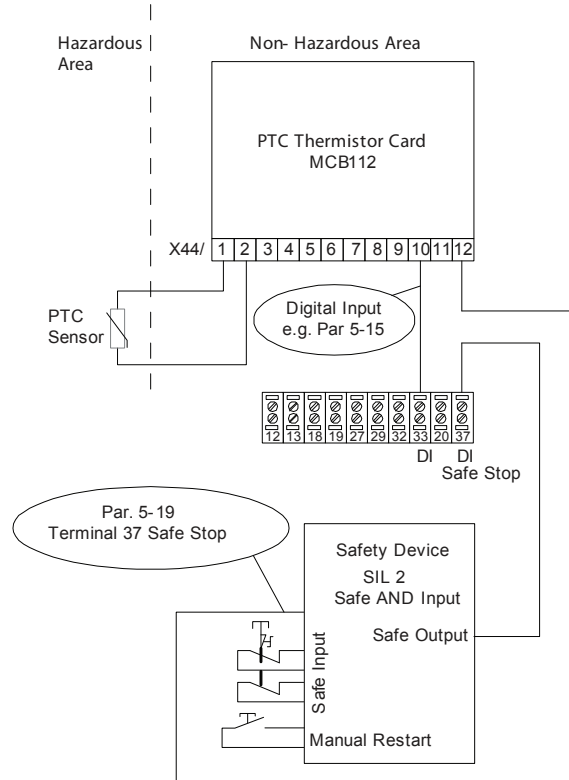
#### **HUOMAUTUS!**

Yhdistäminen termistorin moduuliin MCB 112 ja STO-toimintoon ei koske mallia VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® AutomationDrive FC 302 ja VLT® AutomationDrive FC 301 koteloitiluokkaa A1.

Termistorin moduuli MCB 112 käyttää liitintä 37 turvakatkaisukanavanaan.

- Varmista, että lähdön X44/12 MCB 112 asento on AND turva-anturin kanssa (esim. hätäpysäytys-painike, turvakytin jne.), joka aktivoi STO-toiminnon. Tämä tarkoittaa, että STO-lähdön liittimessä 37 on korkea jännite (24 V) vain, jos sekä MCB 112 -lähdön signaalissa X44/12 että turva-anturin releessä on korkea jännite. Jos vähintään toisen signaalin jännite on alhainen, liittimeen 37 lähdön on oltava alhainen.
- Varmista, että AND-logiikka ja turvallisuuslaite vastaavat tarvittavaa turvallisuustasoa.

- Oikosulkusuoja turvallisuuslaitteen lähdön liittännästä turvallisen AND-logiikan kanssa sekä STO-toiminto liittimessä 37 on esitetty kohdassa Kuva 3.3.



Kuva 3.3 STO-sovelluksen ja MCB 112-käytön yhdistelmä

Kuva 3.3 esittää uudelleenkäynnistyksen tulon ulkoiselle turvallisuuslaitteelle. Tämä tarkoittaa, että tässä asennuksessa 5-19 Liitin 37 turvapysäytys voidaan asettaa arvoon [7] PTC 1 & rele varoitus tai [8] PTC 1 & rele A/W. Lue lisää kohdasta MCB 112 Käyttöopas.

## 4 Käyttöönotto

### 4.1 Turvallisuusohjeet

Katso yleiset turvaohjeet kohdasta *kappale 2 Turvallisuus*.

### 4.2 STO-toiminnon aktivointi ja päättäminen

STO-toiminto aktivoidaan katkaisemalla jännite turvallisen turvainvertterin liittimestä 37. Kun taajuusmuuttaja kytketään ulkoisiin turvallisuuslaitteisiin, joissa on turvallisuusviive, saadaan aikaan turvallisen pysäytysluokan 1 mukainen asennus. Ulkoisten turvallisuuslaitteiden on täytettävä Cat./PL tai SIL kytkettyinä liittimeen 37. STO-toimintoa voidaan käyttää asynkronisissa ja synkronisissa sekä kestopagneettimoottoreissa.

Kun STO-toiminto (T37) aktivoituu, taajuusmuuttaja antaa hälytyksen, laukaisee yksikön ja antaa moottorin rullata pysähdyksiin. Laite on käynnistettävä uudelleen manuaalisesti. STO-toimintoa voidaan käyttää taajuusmuuttajan pysäyttämiseen hätäpysäytystilanteissa. Käytä normaalissa käyttötilassa, kun STO-toimintoa ei tarvita, sen sijaan tavallista pysäytystoimintoa. Varmista, että standardin ISO 12100-2 kohdan 5.3.2.5 vaatimukset täyttyvät ennen toiminnon automaattista uudelleenkäynnistystä.

### 4.3 Parametriasetukset STO-toiminnolle yhdistettyinä termistorin moduuliin MCB 112

Kun MCB 112 kytketään, käytettävissä on lisävalintoja *5-19 Liitin 37 turvapysäytys [4] PTC 1 Hälytys - [9] PTC 1 & Rele W/A*.

- Valinnat [1]\* *Turv.pys.hälytys* ja [3] *Turv.pys. varoitus* ovat edelleen käytössä, mutta ovat saatavana asennuksissa ilman MCB 112:a tai nykyisille ulkoisille turvallisuuslaitteille. Jos [1]\* *turv.pys.hälytys* tai [3] *Turv.pys. varoitus* valitaan ja MCB 112 laukeaa, taajuusmuuttaja reagoi ja antaa hälytyksen "vaarallinen vika [A72]" ja rullaa taajuusmuuttajan turvallisesti ilman uudelleenkäynnistystä.
- Valinnat [4] *PTC 1 Hälytys* ja [5] *PTC 1 -varoitus* eivät ole valittavissa, kun ulkoisia turvallisuuslaitteita käytetään. Nämä valinnat ovat voimassa vain, kun MCB 112 käyttää STO-toimintoa. Jos valinta [4] *PTC 1 Hälytys* tai [5] *PTC 1 -varoitus* valitaan ja ulkoinen turvallisuuslaite laukaisee STO-toiminnon, taajuusmuuttaja antaa hälytyksen "vaarallinen vika [A72]" ja rullaa taajuusmuuttajaa turvallisesti ilman uudelleenkäynnistystä.

- Valitse [6] *PTC 1 & rele hälytys* - [9] *PTC 1 & rele W/A*, kun yhdistettynä on ulkoinen turvallisuuslaite ja MCB 112.

### **▲HUOMIO**

Valinnat mahdollistavat automaattisen uudelleenkäynnistytksen, kun ulkoinen turvallisuuslaite on deaktivoitu.

Ennen kun valitset [7] *PTC 1 & rele varoitus* tai [8] *PTC 1 & rele A/W*, varmista, että:

- tahattoman uudelleenkäynnistymisen estäminen toteutetaan muilla turvallisen pysäytyksen osilla tai.
- vaaralliset alueet voidaan fyysisesti estää, kun STO-toimintoa ei ole aktivoitu. Erityisesti standardin ISO 12100-2 2003 kappaletta 5.3.2.5 on noudatettava.

Lue lisätietoa termistorin moduulin MCB 112 *Käyttöopasta*.

### 4.4 Automaattinen/manuaalinen uudelleenkäynnistys

Oletusarvoisesti STO-toiminnon arvoksi asetetaan Unintended Restart Prevention. Päästä STO ja palaa normaaliin toimintaan seuraavasti:

1. Kytke jälleen 24 V:n tasavirta liittimeen 37.
2. Luo nollaussignaali (väylän, digitaalisen I/O:n tai [Reset]-näppäimen avulla).

Aseta STO-toiminto automaattiseen uudelleenkäynnistytseen asettamalla *5-19 Liitin 37 turvapysäytys* oletusarvosta [1]\* *Turv. pys. hälytys* arvoon [3] *Turv. pys. varoitus*.

Automaattinen uudelleenkäynnistys tarkoittaa, että STO on keskeytetty ja normaali toiminta on palautettu, kun 24 V DC kohdistetaan liittimeen 37. Kuittausviestiä ei vaadita.

## 4.5 STO-toiminnon käyttöönottotesti

Asennuksen jälkeen ja ennen ensimmäistä käyttökertaa on suoritettava käyttöönottotesti sovellukselle STO-toimintoa käyttäen.

Suorita testi jokaisen asennuksen tai sovelluksen muutoksen jälkeen, jonka osa STO on.

### **HUOMAUTUS!**

Onnistunut STO-toiminnon käyttöönottotesti vaaditaan ensiasennuksen jälkeen ja aina, kun asennukseen tehdään muutoksia.

### 4.5.1 Käynnistymisen estäminen STO-sovelluksessa

Sovellus, jossa *5-19 Liitin 37 turvapysäytys* on asetettu oletusarvoon [1]\* *Turv. pys. hälytys* tai sitä käytetään yhdessä STO:n kanssa ja MCB 112 jossa *5-19 Liitin 37 turvapysäytys* on asetettu arvoon [6] *PTC 1 & rele hälytys* tai [9] *PTC 1 & rele W/A*):

- Poista 24 V:n tasajännitesyöttö liittimeen 37 katkaisulaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista).
- Tarkista, että:
  - moottori reagoi lähtemällä rullaamaan,
  - mekaaninen jarru aktivoituu (jos kytketty) ja,
  - hälytys *Turval. pysäytys [A68]* näkyy paikallisohjauspaneelissa, jos asennettuna.
- Kytke jälleen 24 V:n tasavirta liittimeen 37.
- Varmista, että moottori pysyy edelleen rullaustilassa ja mekaaninen jarru (jos kytketty) on edelleen aktiivinen.
- Lähetä nollaussignaali (väylän, digitaalisen I/O-liitännän tai [Reset]-näppäimen avulla).
- Varmista, että moottori alkaa jälleen toimia.

Käyttöönottotesti on hyväksytty, jos kaikki yllä olevat vaiheet on suoritettu hyväksytysti.

## 4.5.2 STO-toiminnon automaattinen uudelleenkäynnistys

Sovellus, jossa *5-19 Liitin 37 turvapysäytys* on asetettu arvoon [3] *Safe Stop Warning* tai käytetään yhdessä STO-toiminnon kanssa ja MCB 112 jossa *5-19 Liitin 37 turvapysäytys* on asetettu arvoon [7] *PTC 1 & rele varoitus* tai [8] *PTC 1 & rele A/W*):

- Poista 24 V:n tasajännitesyöttö liittimeen 37 katkaisulaitteella, kun moottoria käyttää taajuusmuuttaja (eli verkkojännitettä ei katkaista).
- Tarkista, että:
  - moottori reagoi lähtemällä rullaamaan,
  - mekaaninen jarru aktivoituu (jos kytketty) ja,
  - hälytys *Turval. pysäytys [A68]* näkyy paikallisohjauspaneelissa, jos asennettuna.
- Kytke jälleen 24 V:n tasavirta liittimeen 37.
- Varmista, että moottori alkaa jälleen toimia.

Käyttöönottotesti on hyväksytty, jos kaikki yllä olevat vaiheet on suoritettu hyväksytysti.

### **HUOMAUTUS!**

Lue varoitus uudelleenkäynnistymisen käyttäytymisestä kohdasta *kappale 2.3 Turvallisuusvaroitimet*.

## 4.6 Järjestelmän konfigurointi, turvallisuus

- Turvatoimet ovat käyttäjän vastuulla
- Taajuusmuuttajan parametrit voidaan suojata salasanalla

## 4.7 Ylläpito ja huolto

STO-toiminto ei edellytä huoltoa.

## 5 STO, tekniset tiedot

### **HUOMAUTUS!**

Katso tekniset spesifikaatiot ja käyttöolosuhteet taajuusmuuttajalle sen käyttöoppaasta.

### **HUOMAUTUS!**

STO-signaalin syötön on oltava SELV tai PELV.

Seuraavat arvot liittyvät eri turvallisuustasoihin:

#### Reaktioaika T37

- Suurin reaktioaika: 20 ms

Reaktioaika = STO-tulon ja lähtösillan irtikytkennän viive.

#### Tiedot, EN ISO 13849-1

- Suorituskykytaso "d"
- MTTF<sub>d</sub>: 14 000 vuotta
- DC: 90 %
- Luokka 3
- Käyttöikä 20 vuotta

#### Tiedot, EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- SIL 2, SILCL 2
- PFH < 1E-10/h
- Komponentin tyyppi: Tyyppi A
- HFT (Hardware Fault Tolerance, laitteiston vikasietoisuus) = 1 (1002-arkkitehtuuri)
- Käyttöikä 20 vuotta

#### Tiedot, EN IEC 61508 pieni tarve

- PFD<sub>avg</sub> 1 vuoden kestävyystesti: 1E-10
- PFD<sub>avg</sub> 3 vuoden kestävyystesti: 1E-10
- PFD<sub>avg</sub> 5 vuoden kestävyystesti: 1E-10

#### SISTEMA Data

Toiminnallinen turvallisuus saavutetaan datakirjaston avulla käyttämällä IFA:n (Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance) SISTEMA-laskentatyökalua ja manuaalisen laskennan tuloksia. SISTEMA on ladattavissa ilmaiseksi osoitteessa [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/).

## Hakemisto

## A

Aktivoiminen.....	9
Aloita toimintatapa uudelleen.....	9
Automaattinen uudelleenkäynnistys.....	9, 10

## E

EN 60204-1.....	2
EN 61800-5-2.....	2
EN 62061.....	2
EN ISO 13849-1.....	2

## H

Hälytys.....	9
Hardware Fault Tolerance (laitteen vikasietoisuus).....	11
Hyväksynnät.....	3

## I

IEC 61508.....	2
----------------	---

## K

Katkaisukanava.....	8
Käyttönottotesti.....	10
Komento.....	5
Komponentin tyyppi.....	11
Kunnossapito.....	10

## L

Lähtö, ulostulo.....	8
Liitin 37.....	2
Lyhenteet.....	4

## M

Mekaaninen jarru.....	10
Merkintätavat.....	4

## O

Ohjausjärjestelmä.....	5
------------------------	---

## P

Päättäminen.....	9
Parametrin asetukset.....	9
Pätevä henkilöstö.....	5
Pysäytysluokka 0.....	2

## R

Reaktioaika.....	11
------------------	----

## S

Safe Torque Off, vahinkokäynnistykseen esto.....	2
Sertifioinnit.....	3
Signaali.....	5, 8
SIL CL2.....	3
SIL2.....	3
SISTEMA Data.....	11
Standardit ja vastaavuudet.....	3
Suorituskykytaso "d".....	11
Symbolit.....	4

## T

Tahaton pysäytys.....	3
Tahattoman uudelleenkäynnistykseen esto.....	9
Tekniset tiedot.....	11
Termistorin moduuli.....	8
Termistorin moduuli MCB 112.....	8
Toimitussisältö.....	2
Tunnistus.....	2
Turvakytkin.....	8
Turvallisuusanturi.....	8
Turvallisuuslaite.....	8

## U

Ulkoinen turvallisuuslaite.....	9
Uudelleenkäynnistymisen esto.....	9, 10

## V

Valinnat.....	9
Verkkoliitäntä.....	8





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

.....  
Danfoss ei vastaa luetteloissa, esitteissä tai muissa painotuotteissa mahdollisesti esiintyvistä virheistä. Danfoss pidättää itselleen oikeuden tehdä ennalta ilmoittamatta tuotteisiinsa muutoksia, myös jo tilattuihin, mikäli tämä voi tapahtua muuttamatta jo sovittuja suoritusarvoja. Kaikki tässä materiaalissa esiintyvät tavaramerkit ovat asianomaisten yritysten omaisuutta. Danfoss ja Danfoss-logo ovat Danfoss A/S:n tavaramerkkejä. Kaikki oikeudet pidätetään.  
.....

