



Navodila za uporabo

Frekvenčni pretvorniki VLT[®] – Safe Torque Off



Vsebina

1 Uvod	2
1.1 Namen priročnika	2
1.2 Dodatni viri	2
1.3 Funkcijski pregled	2
1.4 Potrdila o skladnosti in certifikati	3
1.5 Simboli, kratice in konvencije	4
2 Varnost	5
2.1 Varnostni simboli	5
2.2 Kvalificirano osebje	5
2.3 Varnostni ukrepi	5
3 Namestitev	7
3.1 Varnostna navodila	7
3.2 Namestitev funkcije STO	7
3.3 Namestitev v kombinaciji s kartico VLT [®] PTC termistorja MCB 112	8
4 Parametriranje	9
4.1 Varnostna navodila	9
4.2 Aktivacija funkcije STO	9
4.3 Nastavitve parametrov za funkcijo STO v kombinaciji s kartico VLT [®] PTC termistorja MCB 112	9
4.4 Samodejni/ročni ponovni zagon	9
4.5 Preizkus parametriranja funkcije STO	9
4.5.1 Preprečevanje ponovnega zagona za aplikacijo STO	10
4.5.2 Samodejni ponovni zagon aplikacije STO	10
4.6 Varnost pri konfiguriranju sistema	10
4.7 Servis in vzdrževanje	10
5 Tehnični podatki STO	11
Kazalo	12

1 Uvod

1.1 Namen priročnika

Ta priročnik vsebuje informacije o uporabi frekvenčnih pretvornikov Danfoss VLT® v aplikacijah funkcionalne varnosti. Vsebuje tudi informacije o standardih funkcionalne varnosti, funkciji Safe Torque Off (STO) pri frekvenčnih pretvornikih Danfoss VLT® ter namestitvi, parametriranju, servisu in vzdrževanju za funkcijo STO.

VLT® je zaščiten blagovna znamka.

1.2 Dodatni viri

Ta priročnik je namenjen uporabnikom, ki so že seznanjeni s frekvenčnimi pretvorniki VLT® in se uporablja kot dodatek k priročnikom in navodilom, ki so na voljo za prenos na naslovu www.danfoss.com/BusinessAreas/Drives-Solutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm. Pred namestitvijo enote preberite navodila, priložena frekvenčnemu pretvorniku in/ali določeni izbirni komponenti ter upoštevajte navodila za varno namestitev.

1.3 Funkcijski pregled

1.3.1 Uvod

Funkcija Safe Torque Off (STO) je komponenta varnostnega krmilnega sistema, ki preprečuje generiranje napetosti, potrebne za rotacijo motorja.

OBVESTILO!

Za zeleno raven obratovalne varnosti izberite in pravilno uporabite komponente v varnostnem krmilnem sistemu. Pred integracijo in uporabo funkcije STO v namestitvi opravite podrobno analizo tveganj, da bi ugotovili, ali so funkcionalnost in varnostne stopnje STO primerne in zadostne.

Frekvenčni pretvornik VLT® je na voljo:

- S funkcijo Safe Torque Off (STO) v skladu s standardom EN IEC 61800-5-2
- Kategorijo zaustavitve 0 v skladu s standardom EN 60204-1

Frekvenčni pretvornik je na voljo s funkcijo STO prek krmilne sponke 37.

Frekvenčni pretvornik VLT® s funkcijo STO je zasnovan in potrjen za zahteve:

- Kategorije 3 v standardu EN ISO 13849-1
- Stopnjo zmogljivosti »d« v EN ISO 13849-1
- SIL 2 v IEC 61508 in EN 61800-5-2

- SILCL 2 v EN 62061

1.3.2 Zajeti izdelki in identifikacija

Funkcija STO je na voljo za naslednje vrste frekvenčnih pretvornikov:

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

Identifikacija

- Prepričajte se, da je frekvenčni pretvornik konfiguriran s funkcijo STO, tako da preverite tipsko kodo enote na napisni ploščici (glejte *Tabela 1.1*).

Izdelek	Tipska koda
VLT® HVAC Drive FC 102	T ali U na 17. mestu tipske kode
VLT® Refrigeration Drive FC 103	T na 17. mestu tipske kode
VLT® AQUA Drive FC 202	T ali U na 17. mestu tipske kode
VLT® AutomationDrive FC 301 tip ohišja A1	T na 17. mestu tipske kode
VLT® AutomationDrive FC 302	X, B ali R na 17. mestu tipske kode

Tabela 1.1 Identifikacija tipske kode

1.4 Potrdila o skladnosti in certifikati



Na voljo je več odobritev in certifikatov. Obrnite se na lokalnega partnerja podjetja Danfoss.

Veljavni standardi in skladnost

Uporaba funkcije STO na sponki 37 zahteva, da uporabnik upošteva vse varnostne predpise, vključno z ustreznimi zakoni, predpisi in smernicami. Vgrajena funkcija STO je v skladu z naslednjimi standardi:

- EN 60204-1: 2006 Kategorija zaustavitve 0 – nekrmljena ustavitev
- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategorija 3 PL d

1.5 Simboli, kratice in konvencije

Kratika	Referenca	Opis
Kat.	EN ISO 13849-1	Kategorija, stopnja »B, 1-4«
DC		Diagnostična pokritost
FIT		Napaka v času: 1E-9/ura
HFT	EN IEC 61508	Toleranca strojne napake: HFT = n pomeni, da lahko n+1 napak povzroči izgubo varnostne funkcije
MTTFd	EN ISO 13849-1	Povprečni čas do nevarne napake. Enota: leta
PFH	EN IEC 61508	Verjetnost nevarnih napak na uro. Upoštevajte to vrednost, če se z varnostno napravo upravlja v visoko zahtevnem ali dolgotrajnem načinu obratovanja, kjer je frekvenca zahtev za delovanje na sistemu, povezanem z varnostjo, večja od enkrat na leto.
PFD	EN IEC 61508	Povprečna verjetnost napake na zahtevo, vrednost, uporabljena za nizko zahtevni način obratovanja.
PL	EN ISO 13849-1	Diskretna stopnja, ki se uporablja za določitev zmožnosti delov varnostnih krmilnih sistemov, za izvajanje varnostne funkcije v predvidljivih razmerah. Stopnje a–e.
SFF	EN IEC 61508	Odstotek varne napake [%]; odstotek varnih napak in zaznanih nevarnih napak varnostne funkcije ali podsistema glede na vse napake
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Stopnja integritete varnosti
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off
SS1	EN IEC 61800-5-2	Varna zaustavitev 1
SRECS	EN IEC 62061	Električni krmilni sistem, povezan z varnostjo
SRP/CS	EN ISO 13849-1	Deli krmilnih sistemov, povezanih z varnostjo
PDS/SR	EN IEC 61800-5-2	Sistem frekvenčnega pretvornika (varnostni)

Tabela 1.2 Kratice, povezane s funkcionalno varnostjo

Konvencije

Oštevilčeni seznamec označujejo postopke.

Označeni seznamec označujejo druge informacije in opise ilustracij.

Ležeče besedilo označuje

- navzkrižno sklicevanje
- povezavo
- ime parametra

2 Varnost

2.1 Varnostni simboli

V tem dokumentu so uporabljeni naslednji simboli:



Označuje morebitno nevarno situacijo, v kateri bi lahko prišlo do smrti ali resnih poškodb.



Označuje morebitno nevarno situacijo, v kateri bi lahko prišlo do lažje ali zmerne poškodbe. Včasih opozarja tudi na nevarne prakse.



Označuje pomembne informacije, vključno z navedbo situacij, v katerih bi lahko nastale poškodbe opreme ali lastnine.

2.2 Kvalificirano osebje

Izdelke lahko sestavljajo, nameščajo, programirajo, parametrirajo, vzdržujejo in odstranjujejo le usposobljene osebe z ustreznimi potrdili. Ustrezno usposobljene osebe so

- kvalificirani inženirji elektrotehnike ali osebe, ki so jih usposabljali kvalificirani inženirji ter imajo dovolj izkušenj za upravljanje naprav, sistemov, obratov in strojev v skladu s splošnimi standardi in smernicami za varnostno tehnologijo.
- seznanjene z osnovnimi predpisi o zdravju in varnosti/preprečevanju nesreč.
- prebrale in razumejo varnostne smernice v tem priročniku ter napotke v *Navodilih za uporabo* frekvenčnega pretvornika.
- dobro seznanjene s splošnimi in posebnimi standardi, ki veljajo za posamezno aplikacijo.

Uporabniki PDS(SR) so odgovorni za:

- analizo nevarnosti in tveganj za aplikacijo.
- opredelitev zahtevanih varnostnih funkcij in dodelitev SIL ali PLr posamezni funkciji.
- druge podsisteme ter veljavnost signalov in ukazov iz njih.
- načrtovanje ustreznih krmilnih sistemov, povezanih z varnostjo (strojna oprema, programska oprema, parametrizacija itd.).

Varnostni ukrepi

- Varnostne inženirske sisteme lahko namešča in parametrira samo kvalificirano in usposobljeno osebje.
- Frekvenčni pretvornik namestite v omarico IP54 kot pri IEC 60529 ali v enakovredno okolje. Za posebne načine uporabe bo morda potrebna višja stopnja IP.
- Kabel med sponko 37 in zunanjo varnostno napravo mora biti zaščiten pred kratkim stikom v skladu z ISO 13849-2, tabela D.4.
- Kadar na os motorja vplivajo zunanje sile (npr. viseča bremena), so potrebni dodatni ukrepi (npr. varnostna zavora za pridržanje), da se s tem preprečijo nevarnosti.

2.3 Varnostni ukrepi

Za splošne varnostne ukrepe glejte poglavje *Varnost v Navodilih za uporabo*.



Po namestitvi funkcije STO opravite preizkus parametriranja, kot je določeno v *poglavje 4.5 Preizkus parametriranja funkcije STO*. Opravljen preizkus parametriranja je obvezen po prvi namestitvi in po vsaki spremembi varnostne namestitve.



NEVARNOST SMRTI ALI RESNE POŠKODBE

Če na motor delujejo zunanje sile, kot v primeru navpične osi (viseča bremena), in lahko neželena premikanje, npr. zaradi gravitacije, povzroči nevarnost, so za motor potrebni dodatni ukrepi za zaščito pred padci. Treba je na primer namestiti dodatne mehanske zavore.



NEVARNOST SMRTI ALI RESNE POŠKODBE

Funkcija STO (tj. odstranitev 24 V DC napetostnega napajanja sponke 37) ne zagotavlja električne varnosti. Funkcija STO ne zadostuje za izvedbo funkcije izklopa v sili, kot je določeno s standardom EN 60204-1. Funkcija izklopa v sili zahteva ukrepe na električni izolaciji, na primer z izklopom omrežja prek dodatnega kontaktorja.

⚠️ OPOZORILO**NEVARNOST ELEKTRIČNEGA UDARA**

Funkcija STO NE izolira omrežne napetosti frekvenčnega pretvornika ali pomožnih vezij. Dela na frekvenčnem pretvorniku ali motorju opravljajte šele po tem, ko ste enoto odklopili iz omrežja in počakali toliko časa, kot je določeno v poglavju »Varnost« v ustreznih Navodilih za uporabo. Če ne odklopite enote iz omrežja in počakate določen čas, lahko to povzroči smrt ali resne poškodbe.

- Frekvenčnega pretvornika ne zaustavljajte s funkcijo STO. Če delujoč frekvenčni pretvornik zaustavite s to funkcijo, bo enota preklopila v napako in se zaustavila s prosto zaustavitvijo. Če to ni ustrezno, ker npr. povzroča nevarnost, pred uporabo te funkcije zaustavite frekvenčni pretvornik in stroje s primernim načinom za zaustavitev. Glede na aplikacijo bo morda potrebna mehanska zavora.
- Funkcija STO je primerna samo za mehanska dela na sistemu frekvenčnega pretvornika ali okvarjenem delu stroja. Ne zagotavlja električne varnosti. Funkcije STO ni dovoljeno uporabljati za nadzor zagona in/ali zaustavitve frekvenčnega pretvornika.

⚠️ POZOR

Vedenje samodejnega ponovnega zagona je dovoljeno v eni od naslednjih dveh situacij:

- Preprečevanje nenamernega ponovnega zagona izvajajo drugi deli namestitve STO.
- Prisotnost v nevarnih območjih je lahko fizično izključena, kadar STO ni aktivna. Upoštevati morate zlasti določila v odstavku 6.3.3.2.5 standarda ISO 12100:2010.

⚠️ OPOZORILO**NEVARNOST SMRTI ALI RESNE POŠKODBE**

Funkcija STO se lahko uporablja za asinhronske in sinhronske motorje ter motorje s trajnim magnetom (PM). V napetostnem polprevodniku frekvenčnega pretvornika lahko pride do 2 napak. Pri uporabi sinhronskega motorja ali motorja s trajnim magnetom (PM) lahko napake povzročijo odvečno vrtenje. Vrtenje se lahko izračuna na $\text{kot} = 360 / (\text{število polov})$. Pri uporabi sinhronnega motorja ali motorja s trajnim magnetom je treba to odvečno vrtenje upoštevati in zagotoviti, da ne pomeni varnostnega tveganja. To ne velja za asinhronske motorje.

OBVESTILO!

Izbor kategorije zaustavitve v skladu s standardom EN 60204-1 za posamezno funkcijo zaustavitve mora temeljiti na oceni tveganja:

- Kategorija zaustavitve 0 se doseže s takojšnjo prekinitvijo napajanja izvršnega člena, kar povzroči nekrmljeno ustavitev s sprostitvijo motorja. Funkcija STO v skladu s standardom EN 61800-5-2 opravi zaustavitev kategorije zaustavitve 0.
- Pri kategoriji zaustavitve 1 se zaustavitev doseže z napajanjem izvršnega člena stroja. Napajanje izvršnih členov je prekinjeno, ko je dosežena zaustavitev v skladu s standardom EN 61800-5-2 Safe Stop 1 (SS1).
- Kategorija zaustavitve 2 je krmiljena ustavitev, pri kateri so izvršni členi stroja pod napetostjo. Zaustavitvi sledi položaj pridržanja pod napetostjo.

OBVESTILO!

Pri načrtovanju uporabe stroja je treba upoštevati časovni okvir in razdaljo za zaustavitev s sprostitvijo motorja (kategorija zaustavitve 0 ali STO). Za več informacij o kategorijah zaustavitve glejte standard EN 60204-1.

3 Namestitev

3.1 Varnostna navodila

Splošna varnostna navodila si lahko ogledate v poglavju *poglavje 2 Varnost*.

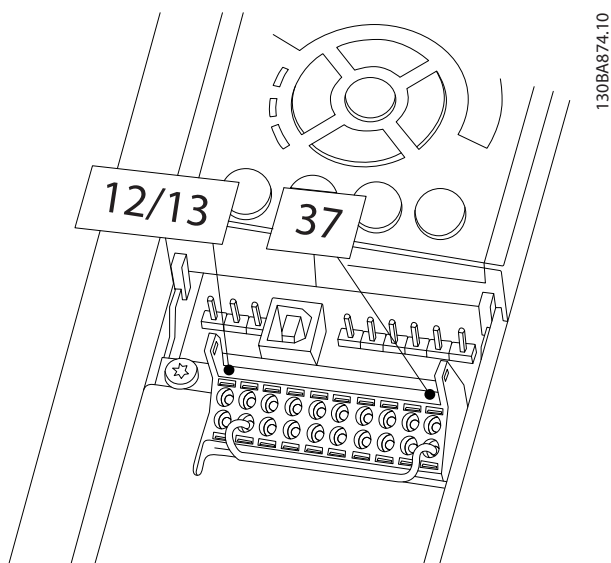
3.2 Namestitev funkcije STO

Za vezavo motorja, vezavo na izmenično omrežno napajanje in krmilno ožičenje glejte napotke za varno namestitev v Navodilih za uporabo frekvenčnega pretvornika.

Za namestitev zun. certificirane kartice VLT[®] PTC termistorja MCB 112 glejte *poglavje 3.3 Namestitev v kombinaciji s kartico VLT[®] PTC termistorja MCB 112*.

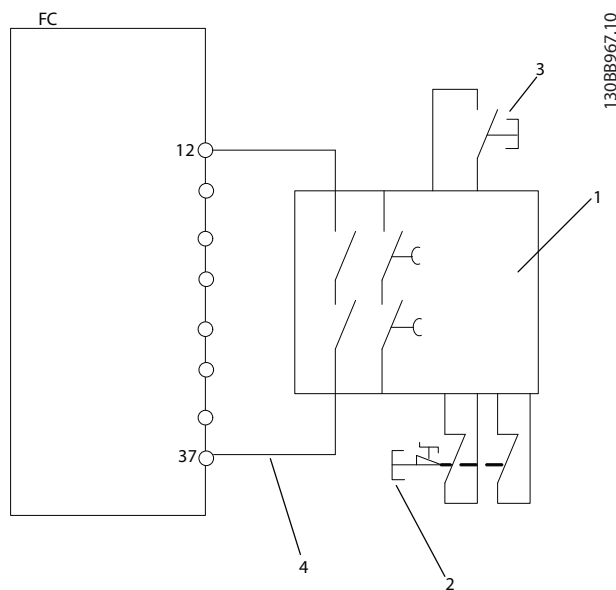
Integrirano funkcijo STO omogočite na naslednji način:

1. Odstranite mostiček med krmilnima sponkama 37 in 12 ali 13. Če boste mostiček odrezali ali zlomili, lahko ta še vedno povzroči kratek stik. (Glejte mostiček na *Ilustracija 3.1*)



Ilustracija 3.1 Mostiček med sponkami 12/13 (24 V) in 37

2. Povežite zunanji varnostno-nadzorni rele prek varnostne funkcije NO s sponko 37 (STO) in sponko 12 ali 13 (24 V DC). Upoštevajte navodila za namestitev za varnostno-nadzorni rele in se prepričajte, da je varnostno-nadzorni rele v skladu s kategorijo 3 /PL »d« (ISO 13849-1) ali SIL 2 (EN 62061 in IEC 61508).



1	Varnostni rele (kat. 3, PL d ali SIL2)
2	Gumb za zasilno zaustavitev
3	Gumb Reset
4	Kabel z zaščito pred kratkim stikom (če ni v namestitveni omarici IP54). Za več informacij glejte ISO 13849-2, tabela D.4.

Ilustracija 3.2 Namestitev za doseganje kategorije zaustavitve 0 (EN 60204-1) z varnostno kat. 3/PL »d« (ISO 13849-1) ali SIL 2 (EN 62061 in IEC 61508).

3. Celotno ožičenje v skladu z napotki v Navodilih za uporabo frekvenčnega pretvornika.

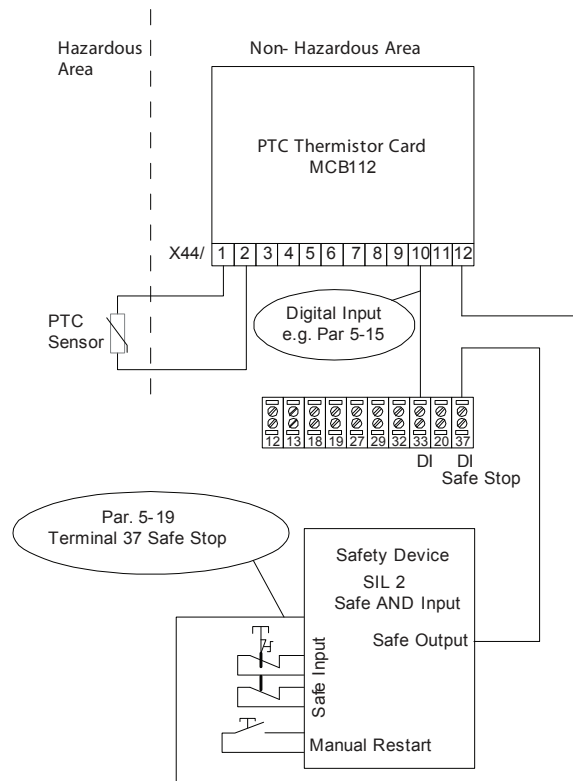
3.3 Namestitev v kombinaciji s kartico VLT[®] PTC termistorja MCB 112

OBVESTILO!

Kombinacija kartice VLT[®] PTC termistorja MCB 112 in funkcije STO je na voljo le za tip ohišja A1 VLT[®] HVAC Drive FC 102, VLT[®] AutomationDrive FC 302 in VLT[®] AutomationDrive FC 301.

Kartica VLT[®] PTC termistorja MCB 112 uporablja sponko 37 kot varnostni izklopni kanal.

- Zagotovite, da je izhod X44/12 MCB 112 z logiko IN povezan z varnostnim senzorjem (kot je gumb za zasilno ustavitev, varnostno stikalo itd.), ki aktivira funkcijo STO. To pomeni, da je izhod v sponko 37 funkcije STO aktiven (24 V) samo, kadar sta aktivna tako signal iz izvoda X44/12 MCB 112 kot signal iz varnostnega senzorja (HIGH). Če je vsaj 1 od navedenih 2 signalov neaktiven (LOW), mora biti neaktiven (LOW) tudi izhod v sponko 37.
- Zagotovite, da varnostna naprava z logiko IN ustreza zahtevani varnostni stopnji.
- Povezavo med izhodom varnostne naprave z varnostno logiko IN ter sponko 37 funkcije STO zaščitite pred kratkim stikom, glejte *Ilustracija 3.3*.



Ilustracija 3.3 Kombinacija aplikacije STO in aplikacije MCB 112

Ilustracija 3.3 prikazuje vhod ponovnega zagona za zunanje varnostne naprave. To pomeni, da se pri tej namestitvi *5-19 Sponka 37 varna ustavitev* lahko nastavi na vrednost *[7] PTC 1 & rele W* ali *[8] PTC 1 & rele A/W*. Za dodatne informacije glejte *Navodila za uporabo kartice VLT[®] PTC MCB 112*.

4 Parametriranje

4.1 Varnostna navodila

Splošna varnostna navodila si lahko ogledate v poglavju poglavje 2 Varnost.

4.2 Aktivacija funkcije STO

Funkcija STO se aktivira z odstranitvijo napetosti na sponki 37 frekvenčnega pretvornika. S povezavo frekvenčnega pretvornika z zunanjimi varnostnimi napravami, ki zagotavljajo varno zakasnitev, lahko pridobite namestitev za varno zaustavitev 1. Zunanje varnostne naprave morajo izpolnjevati kat./PL ali SIL, če so priključene na sponko 37. Funkcija STO se lahko uporablja za asinhronske in sinhronske motorje ter motorje s trajnim magnetom (PM).

Pri aktivaciji funkcije STO (sponka 37) frekvenčni pretvornik sproži alarm, zaustavi enoto in zaustavi motor s sprostitvijo. Potreben je ročni ponovni zagon. Funkcijo STO uporabite za zaustavitev frekvenčnega pretvornika v primerih, ko je potrebna zasilna zaustavitev. Pri običajnem načinu obratovanja, ko funkcija STO ni potrebna, uporabite funkcijo standardne zaustavitve. Poskrbite, da so pred uporabo funkcije samodejnega ponovnega zagona izpolnjene zahteve iz odstavka 6.3.3.2.5 standarda ISO 12100.

4.3 Nastavitve parametrov za funkcijo STO v kombinaciji s kartico VLT® PTC termistorja MCB 112

Ko je MCB 112 priključen, so na voljo dodatne izbire za 5-19 Sponka 37 varna ustavitve ([4] PTC 1 Alarm do [9] PTC 1 in rele W/A).

- Izbiri [1]* Al. varne ustavitve in [3] Opoz. varne ust. sta še vedno na voljo, vendar za namestitve brez MCB 112 ali kakršnih koli zunanjih varnostnih naprav. Če izberete [1]* Al. varne ustavitve ali [3] Opoz. varne ust. in je sprožen MCB 112, frekvenčni pretvornik javi alarm »Nevarna napaka [A72]« ter s sprostitvijo varno zaustavi motor brez samodejnega ponovnega zagona.
- Izbiri [4] PTC 1 Alarm in [5] PTC 1 Opozorilo nista dovoljeni, kadar se uporablja zunanja varnostna naprava. Ti izbiri sta možni, kadar funkcijo STO uporablja le MCB 112. Če izberete [4] PTC 1 Alarm ali [5] PTC 1 Opozorilo in zunanja varnostna naprava sproži funkcijo STO, frekvenčni pretvornik izda alarm »Nevarna napaka [A72]« ter s sprostitvijo varno zaustavi motor brez samodejnega ponovnega zagona.

- Izberite [6] PTC 1 in rele A do [9] PTC 1 in rele W/A za kombinacijo zunanje varnostne naprave in MCB 112.

▲POZOR

Izbire omogočajo samodejni ponovni zagon, ko je zunanja varnostna naprava dezaktivirana.

Pred izbiro [7] PTC 1 in rele W ali [8] PTC 1 in rele A/W poskrbite, da:

- je uvedeno preprečevanje nenamernega ponovnega zagona z drugimi deli namestitve STO ali
- Prisotnost v nevarnih območjih je lahko fizično izključena, kadar STO ni aktivna. Upoštevati morate zlasti odstavke 6.3.3.2.5 standarda ISO 12100:2010.

Za več informacij glejte Navodila za uporabo kartice VLT® PTC termistorja MCB 112.

4.4 Samodejni/ročni ponovni zagon

Funkcija STO je privzeto nastavljena na preprečevanje nenamernega ponovnega zagona. Za prekinitev funkcije STO in nadaljevanje z običajnim obratovanjem:

- Ponovno vzpostavite napajanje 24 V DC sponke 37.
- Pošljite signal za ponastavitev (prek vodila, digitalnega I/O ali tipke [Reset]).

Nastavite funkcijo STO na samodejni ponovni zagon, tako da spremenite vrednost 5-19 Sponka 37 varna ustavitve s privzete vrednosti [1]* Al. varne ustavitve na vrednost [3] Opoz. varne ust.

Samodejni ponovni zagon pomeni, da je funkcija STO prekinjena in da se ponovno vzpostavi običajno delovanje, takoj ko vključite napajanje 24 V DC sponke 37. Signal za ponastavitev ni potreben.

4.5 Preizkus parametriranja funkcije STO

Po namestitvi in pred prvim obratovanjem opravite preizkus parametriranja namestitve s funkcijo STO. Preizkus ponovno opravite po vsaki spremembi namestitve ali aplikacije s funkcijo STO.

OBVESTILO!

Po prvi namestitvi in po vsaki nadaljnji spremembi namestitve je potreben uspešno opravljen preizkus parametriranja funkcije STO.

Za izvedbo preizkusa parametriranja:

- sledite navodilom v poglavje 4.5.1 *Preprečevanje ponovnega zagona za aplikacijo STO* za aplikacije brez samodejnega ponovnega zagona po varni zaustavitvi ali
- navodilom v poglavje 4.5.2 *Samodejni ponovni zagon aplikacije STO* za aplikacije s samodejnim ponovnim zagonom po varni zaustavitvi

4.5.1 Preprečevanje ponovnega zagona za aplikacijo STO

Aplikacija, kjer je 5-19 Sponka 37 varna ustavitev nastavljena na privzeto vrednost [1]* Al. varne ustavitve, ali pri kombinaciji funkcije STO in MCB 112, kjer je 5-19 Sponka 37 varna ustavitev nastavljena na [6] PTC 1 in rele A ali [9] PTC 1 in rele W/A):

1. Prekinite 24 V DC napajanje sponke 37, medtem ko frekvenčni pretvornik omogoča obratovanje motorja (omrežno napajanje ni prekinjeno).
2. Preverite, ali:
 - 2a Motor se sprost.
 - 2b Mehanska zavora se aktivira (če je priključena).
 - 2c Na lokalnem krmilnem panelu (LCP), če je ta montiran, se prikaže alarm *Varna zaustavitev* [A68].
3. Ponovno omogočite napajanje 24 V DC sponke 37.
4. Prepričajte se, da motor ostane v stanju sprostitve, mehanska zavora pa ostane aktivirana (če je priključena).
5. Pošljite signal za reset (prek vodila, digitalnega I/O ali tipke [Reset]).
6. Prepričajte se, da motor ponovno obratuje.

Preizkus parametriranja je uspešno zaključen, če so izpolnjeni vsi zgornji koraki.

4.5.2 Samodejni ponovni zagon aplikacije STO

Aplikacija, kjer je 5-19 Sponka 37 varna ustavitev nastavljena na [3] Opoz. varne ust., ali pri kombinaciji funkcije Safe Torque Off in MCB 112, kjer je 5-19 Sponka 37 varna ustavitev nastavljena na [7] PTC 1 in rele W ali [8] PTC 1 in rele A/W:

1. Prekinite 24 V DC napajanje sponke 37, medtem ko frekvenčni pretvornik omogoča obratovanje motorja (omrežno napajanje ni prekinjeno).
2. Preverite, ali:
 - 2a Motor se sprost.
 - 2b Mehanska zavora se aktivira (če je priključena).
 - 2c Na lokalnem krmilnem panelu (LCP), če je ta montiran, se prikaže alarm *Varna zaustavitev* [A68].
3. Ponovno omogočite napajanje 24 V DC sponke 37.
4. Prepričajte se, da motor ponovno obratuje.

Preizkus parametriranja je uspešno zaključen, če so izpolnjeni vsi zgornji koraki.

OBVESTILO!

Glejte opozorilo glede samodejnega zagona v poglavje 2.3 *Varnostni ukrepi*.

4.6 Varnost pri konfiguriranju sistema

- Za varnostne ukrepe je odgovoren uporabnik.
- Parametre frekvenčnega pretvornika je mogoče zaščititi z geslom.

4.7 Servis in vzdrževanje

Preizkus funkcionalnosti izvedite vsakih 12 mesecev, da odkrijete morebitno napako ali okvaro funkcionalnosti STO. Za izvedbo preizkusa funkcionalnosti sledite naslednjim korakom:

1. Izklopite napajanje 24 V DC sponke 37.
2. Preverite, ali se na zaslonu LPC prikaže »Varna zaustavitev [A68]«.
3. Preverite, ali frekvenčni pretvornik prekine enoto.
4. Preverite, ali je motor prosto zaustavljen in se je povsem ustavil.
5. Preverite, da motorja ni mogoče zagnati.
6. Znova priključite napajanje 24 V DC sponke 37.
7. Preverite, da se motor ne zažene samodejno in se znova zažene le s signalom za ponastavitev (preko vodila, digitalnega I/O ali tipke [Reset]).

5 Tehnični podatki STO

OBVESTILO!

Za tehnične podatke in pogoje obratovanja za frekvenčni pretvornik glejte ustrezna Navodila za uporabo frekvenčnega pretvornika.

OBVESTILO!

Signal STO mora biti napajan prek SELV ali PELV.

Evropske direktive	Strojna direktiva (2006/42/ES)	EN ISO 13849-1	
		EN IEC 62061	
		EN IEC 61800-5-2	
	EMC direktiva (2004/108/ES)	EN 50011	
		EN 61000-6-3	
		EN 61800-3	
Nizka napetost (2006/95/ES)	EN 50178		
	EN 61800-5-1		
Safety Standards	Varnost strojev	EN ISO 13849-1, IEC 62061, IEC 60204-1	
	Funkcionalna varnost	IEC 61508-1 do -7, IEC 61800-5-2	
Varnostna funkcija		IEC 61800-5-2	IEC 60204-1
		Safe Torque Off (STO)	Kategorija zaustavitve 0
Varnostna zmogljivost	ISO 13849-1		
	Kategorija	Kat 3	
	Diagnostic Coverage	DC: 90 % (srednja)	
	Povprečni čas do nevarne napake	MTTFd: 14000 let (visoka)	
	Stopnja zmogljivosti	PL d	
	IEC 61508 / IEC 62061		
	Stopnja integritete varnosti	SIL 2, SIL CL2	
	Verjetnost nevarne napake na uro	PFH: 1E-10/h (visoko zahtevni način)	
	Verjetnost nevarne napake na zahtevo	PFD: 1E-10 (nizko zahtevni način)	
	Odstotek varne napake	SFF: > 99 %	
	Toleranca strojne napake	HFT: 0 (1oo1)	
	Interval preizkusa zmogljivosti T1	20 let	
	Čas delovanja TM	20 let	
	Reakcijski čas	Odzivni čas od vhoda do izhoda	Maksimum 20 ms

Tabela 5.1 Tehnični podatki

Podatki SISTEMA

Funkcionalni varnostni podatki so na voljo v knjižnici podatkov za uporabo z orodjem za izračunavanje SISTEMA ustanove IFA (Inštitut za varnost pri delu v okviru nemškega socialnega zavarovanja za primer poškodb) in podatki za ročni izračun. SISTEMA je na voljo za prenos na spletnem mestu www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/.

Kazalo

A

Aktiviranje..... 9

Alarm..... 9

C

Certifikati..... 3

I

Identifikacija..... 2

Izbire..... 9

Izhod..... 8

K

Kanal izklopa..... 8

Kartica termistorja..... 8

Konvencije..... 4

Kratice..... 4

Krmilni sistem..... 5

Kvalificirano osebje..... 5

M

Mehanska zavora..... 10

N

Namestitve..... 8

Nastavitve parametrov..... 9

O

Odobritve..... 3

P

Podatki SISTEMA..... 11

Ponovni zagon..... 9

Preizkus parametriranja..... 9

Prekinitev..... 9

Preprečevanje nenamernega ponovnega zagona..... 9

Preprečevanje ponovnega zagona..... 9, 10

S

Samodejni ponovni zagon..... 9, 10

Signal..... 5, 8

SIL CL2..... 3

SIL2..... 3

Simboli..... 4

Standardi in skladnost..... 3

T

Tehnični podatki..... 11

U

Ukaz..... 5

V

Varnostna naprava..... 8

Varnostni senzor..... 8

Varnostno stikalo..... 8

Vzdrževanje..... 10

Z

Zajeti izdelki..... 2

Zunanje varnostne naprave..... 9



www.danfoss.com/drives

.....
Danfoss ne prevzema nobene odgovornosti za morebitne napake v katalogih, prospektih in drugi dokumentaciji. Danfoss si pridržuje pravico, da spremeni svoje izdelke brez predhodnega opozorila. Ta pravica se nanaša tudi na že naročene izdelke, v kolikor to ne spremeni tehničnih karakteristik izdelka. Vse prodajne znamke v tem gradivu so last njihovih podjetij. Danfoss in logotip Danfoss sta prodajni znamki Danfoss A/S. Vse pravice pridržane.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
www.danfoss.com/drives

