



# Uputstva za rad

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





<b>1 Uvod</b>	2
1.1 Svrha priručnika	2
1.2 Dodatni resursi	2
1.3 Pregled funkcija	2
1.4 Odobrenja i sertifikati	3
1.5 Simboli, skraćenice i konvencije	4
<b>2 Bezbednost</b>	5
2.1 Bezbednosni simboli	5
2.2 Kvalifikovano osoblje	5
2.3 Sigurnosne mere opreza	5
<b>3 Montiranje</b>	7
3.1 Sigurnosna uputstva	7
3.2 Instalacija bezbednog isključivanja obrtnog momenta	7
3.3 Instalacija u kombinaciji sa modulom termistora MCB 112	8
<b>4 Puštanje u rad</b>	9
4.1 Sigurnosna uputstva	9
4.2 Aktiviranje i isključivanje bezbednog isključivanja obrtnog momenta	9
4.3 Podešavanje parametara za funkciju STO u kombinaciji sa modulom termistora MCB 112	9
4.4 Ponašanje automatskog/ručnog ponovnog startovanja	9
4.5 Test puštanja u rad bezbednog isključivanja obrtnog momenta	10
4.5.1 Sprečavanje ponovnog startovanja za STO aplikaciju	10
4.5.2 Automatsko ponovno startovanje aplikacije bezbednog isključivanja obrtnog momenta	10
4.6 Bezbednost konfiguracije sistema	10
4.7 Servis i održavanje	10
<b>5 Tehnički podaci za bezbedno isključivanje obrtnog momenta</b>	11
<b>Indeks</b>	12

## 1 Uvod

### 1.1 Svrha priručnika

Ovaj priručnik sadrži informacije o tome kako se koriste Danfoss VLT® frekventni pretvarači u aplikacijama funkcionalne bezbednosti. Ovaj priručnik sadrži informacije o standardima za funkcionalnu bezbednost, o funkciji bezbednog isključivanja obrtnog momenta (STO) kod Danfoss VLT® frekventnih pretvarača, o povezanoj instalaciji i puštanju u rad, kao i o servisiranju i održavanju funkcije STO.

### 1.2 Dodatni resursi

Ovaj priručnik je namenjen korisnicima koji su već upoznati sa VLT® frekventnim pretvaračima i predviđen je da se koristi kao dopuna uputstvima i priručnicima koji mogu da se preuzmu na [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm). Pročitajte uputstva koja se isporučuju sa frekventnim pretvaračem i/ili opcijom frekventnog pretvarača pre nego što instalirate jedinicu i pratite uputstva za bezbednu instalaciju.

Otkrivanje, umnožavanje i prodaja ovog dokumenta, kao i objavljivanje njegovog sadržaja su zabranjeni, osim ukoliko postoji izričita dozvola za to. Kršenje ove zabrane povlači odgovornost za nastale štete. Zadržana su sva prava u vezi sa patentima, patentima vezanim za uređaj i registrovanim dizajnom. VLT® je registrovani žig.

### 1.3 Pregled funkcija

#### 1.3.1 Uvod

Funkcija bezbednog isključivanja obrtnog momenta (STO) je deo sistema za kontrolu bezbednosti. Komponente u okviru sistema moraju da se izaberu i primene na odgovarajući način kako bi se postigao željeni nivo bezbednosti u radu. Funkcija STO onemogućava upravljački napon energetskih poluprovodničkih komponenti izlazne faze u frekventnom pretvaraču, što posledično sprečava nastajanje napona potrebnog za rotaciju motora.

Frekventni pretvarač može da integriše sigurnosnu funkciju bezbednog isključivanja obrtnog momenta (STO, prema standardu EN IEC 61800-5-2) i kategoriju stopa 0 (prema standardu EN 60204-1). Frekventni pretvarač je dostupan sa funkcijom STO preko upravljačkog priključka 37.

Pre integracije i upotrebe funkcije STO na nekom uređaju mora da se izvrši detaljna analiza rizika na tom uređaju kako bi se utvrdilo da li su funkcija STO i nivoi bezbednosti odgovarajući i dovoljni. Frekventni pretvarač sa funkcijom STO je projektovan i odobren tako da ispunjava sledeće zahteve:

- Kategorija 3 prema standardu EN ISO 13849-1
- Nivo performansi „d” prema ISO EN 13849-1
- SIL 2 prema IEC 61508 i EN 61800-5-2
- SILCL 2 prema EN 62061

#### 1.3.2 Obuhvaćeni proizvodi i identifikacija

Funkcija STO je dostupna za sledeće tipove frekventnih pretvarača:

- VLT® HVAC frekventni pretvarač FC 102
- VLT® Refrigeration Drive FC 103
- VLT® AQUA Drive FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301 kućište tipa A1
- VLT® AutomationDrive FC 302

#### Identifikacija

- Proverite da li je frekventni pretvarač konfigurisan uz funkciju STO tako što ćete proveriti tipski kôd jedinice na natpisnoj ploči (Tablica 1.1).

Proizvod	Tipski kôd
VLT® HVAC frekventni pretvarač FC 102	T ili U na mestu 17. cifre tipskog koda
VLT® Refrigeration Drive FC 103	T na mestu 17. cifre tipskog koda
VLT® AQUA Drive FC 202	T ili U na mestu 17. cifre tipskog koda
VLT® AutomationDrive FC 301 kućište tipa A1	T na mestu 17. cifre tipskog koda
VLT® AutomationDrive FC 302	X, B ili R na mestu 17. cifre tipskog koda

Tablica 1.1 Identifikacija tipskog koda

## 1.4 Odobrenja i sertifikati



Tablica 1.2 Odobrenja i sertifikati

Dostupno je još odobrenja i sertifikata. Kontaktirajte lokalnog predstavnika kompanije Danfoss.

### Primenjeni standardi i usklađenost

Korišćenje bezbednog isključivanja obrtnog momenta na priključku 37 zahteva da korisnik poštuje sve zahteve u vezi sa bezbednošću, uključujući relevantne zakone, propise i smernice. Integrisana funkcija STO je usaglašena sa sledećim standardima:

- IEC 60204-1: 2005 kategorija stopa 0 – nekontrolisani stop
- EN 60204-1: 2006 kategorija stopa 0 – nekontrolisani stop
- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2:2007
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 kategorija 3 PL d
- EN ISO 13849-1:2008 kategorija 3 PL d

## 1.5 Simboli, skraćenice i konvencije

Skraćenica	Referenca	Opis
Kat.	EN ISO 13849-1	Kategorija, nivo „B, 1-4“
DC		Dijagnostička pokrivenost
FIT		Greška u vremenu: 1E-9/satu
HFT	EN IEC 61508	Tolerancija na hardversku grešku: HFT = n znači da bi n+1 grešaka moglo da izazove otkazivanje sigurnosne funkcije
MTTFd	EN ISO 13849-1	Srednje vreme do otkazivanja – opasno. Jedinica: godine
PFH	EN IEC 61508	Verovatnoća opasnog otkazivanja po času. Ova vrednost se uzima u obzir ako sigurnosni uređaj radi pod zahtevnim uslovima ili u neprekidnom režimu rada, gde je učestalost zahteva za rad na sigurnosnom sistemu veća od jednom godišnje
PFD	EN IEC 61508	Prosečna verovatnoća otkazivanja na zahtev, vrednost se koristi za rad sa malim zahtevima
PL	EN ISO 13849-1	Diskretni nivo koji se koristi za određivanje mogućnosti delova upravljačkog sistema povezanih sa bezbednošću da izvrše bezbednosnu funkciju pod predvidivim uslovima. Nivoi a-e
SFF	EN IEC 61508	Deo bezbednog otkazivanja [%]; procenat bezbednih otkazivanja i otkrivenih opasnih otkazivanja sigurnosne funkcije ili podsistema u vezi sa svim otkazanjima
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Nivo sigurnosnog integriteta
STO	EN IEC 61800-5-2	Bezbedno isključivanje obrtnog momenta
SS1	EN IEC 61800 -5-2	Sigurnosni Stop 1
SRECS	EN IEC 62061	Električni upravljački sistem povezan sa bezbednošću
SRP/CS	EN ISO 13849-1	Delovi upravljačkih sistema povezani sa bezbednošću
PDS/SR	EN IEC 61508	Pogonski sistem (povezan sa bezbednošću)

Tablica 1.3 Skraćenice u vezi sa funkcionalnom sigurnošću

**Konvencije**

Na listama sa rednim brojevima su navedene procedure.

Na listama sa oznakama za nabranje su navedene ostale informacije i opisi ilustracija.

Tekstom u kurzivu navedene su:

- unakrsne reference
- veze
- imena parametara

## 2 Bezbednost

### 2.1 Bezbednosni simboli

U ovom dokumentu se koriste sledeći simboli:

#### **▲UPOZORENJE**

Ukazuje na moguću opasnu situaciju koja može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

#### **▲OPREZ**

Ukazuje na moguću opasnu situaciju koja može da dovede do manjih ili umerenih povreda. Može da se koristi i kao upozorenje za slučaj nebezbedne primene.

#### **NAPOMENA!**

Navodi važne informacije, uključujući situacije koje mogu da dovedu do oštećenja opreme ili imovine.

### 2.2 Kvalifikovano osoblje

Ove proizvode smeju da sklapaju, instaliraju, programiraju, puštaju u rad, održavaju i povlače iz upotrebe isključivo osobe koje poseduju odgovarajuća znanja. Osobe koje poseduju odgovarajuća znanja su:

- kvalifikovani električari ili osobe koje su prošle obuku kod kvalifikovanih električara i imaju neophodno iskustvo u radu sa uređajima, sistemima, postrojenjima i mašinama u skladu sa opštim standardima i smernicama za tehnologiju bezbednosti
- upoznate sa osnovnim propisima koji se tiču zdravlja, bezbednosti i sprečavanja nezgoda
- pročitale i razumeju smernice za bezbednost navedene u ovom priručniku, kao i uputstva koja se nalaze u *Uputstvima za rad* frekventnog pretvarača
- dobro upoznate sa osnovnim i posebnim standardima koji se primenjuju za određenu aplikaciju

Osobe koje koriste PDS(SR) su odgovorne za:

- analizu opasnosti i rizika za aplikaciju
- identifikaciju neophodnih bezbednosnih funkcija i dodeljivanje kategorije SIL ili PLr za svaku od funkcija
- druge podsisteme i ispravnost njihovih signala i komandi

- projektovanje odgovarajućih upravljačkih sistema povezanih sa bezbednošću (hardver, softver, određivanje parametara itd.)

#### Zaštitne mere

- Sigurnosne sisteme mora da instalira i pusti u rad kvalifikovano i obučeno osoblje
- Instalirajte frekventni pretvarač u IP54 orman u skladu sa IEC 60529 ili u ekvivalentnoj sredini. U posebnim aplikacijama možda će biti potreban viši IP stepen
- Uverite se da je kabl između priključka 37 i spoljašnjeg sigurnosnog uređaja zaštićen od kratkog spoja u skladu sa ISO 13849-2 tabela D.4
- Ako spoljašnje sile deluju na osovinu motora (npr. suspendovana opterećenja), potrebne su dodatne mere (npr. sigurnosna kočnica za držanje) kako bi se uklonila opasnost

### 2.3 Sigurnosne mere opreza

Opšte mere opreza potražite u poglavlju *Bezbednost* u odgovarajućim *uputstvima za rad*.

#### **▲OPREZ**

Nakon instalacije funkcije STO, neophodno je obaviti test puštanja u rad onako kako je opisano u *poglavlje 4.5 Test puštanja u rad bezbednog isključivanja obrtnog momenta*. Uspešan test puštanja u rad je obavezan nakon prve instalacije i nakon svake promene sigurnosne instalacije.

#### **▲UPOZORENJE**

Ako spoljne sile deluju na motor, na primer, u slučaju vertikalnog delovanja na osu (suspendovana opterećenja), pa neželjeno kretanje, na primer, izazvano gravitacijom, može da dovede do opasnosti, motor mora da bude opremljen dodatnim merama za zaštitu od pada. Na primer, mehaničke kočnice moraju da se instaliraju posebno. Rizik od smrti i ozbiljne povrede.

#### **▲UPOZORENJE**

Bezbedno isključivanje obrtnog momenta (odnosno isključivanje napajanja priključka 37 naponom od 24 V=) ne pruža električnu bezbednost. Stoga samo funkcija bezbednog isključivanja obrtnog momenta nije dovoljna za primenu funkcije isključivanja u slučaju opasnosti kao što definiše EN 60204-1. Isključivanje u slučaju opasnosti zahteva električnu izolaciju, na primer, isključivanjem mrežnog napajanja preko dodatnog kontaktora. Rizik od smrti i ozbiljne povrede.

**⚠️ UPOZORENJE****FUNKCIJA BEZBEDNOG ISKLJUČIVANJA  
OBRITNOG MOMENTA**

Funkcija bezbednog isključivanja obrtnog momenta NE izoluje mrežni napon prema frekventnom pretvaraču ili pomoćnim strujnim kolima. Radove na električnim delovima frekventnog pretvarača ili motora vršite samo nakon izolacije mrežnog napajanja i posle isteka vremena koje je navedeno u odeljku *Bezbednost* u odgovarajućim *uputstvima za rad*. Ukoliko se mrežno napajanje ne izoluje od uređaja i ne sačeka da prođe navedeno vreme, može da dođe do ozbiljnih ili kobnih povreda.

- Nemojte da zaustavljate frekventni pretvarač pomoću funkcije bezbednog isključivanja obrtnog momenta. Ako se u toku rada frekventni pretvarač zaustavi korišćenjem ove funkcije, uređaj će se isključiti i slobodno zaustaviti. Ukoliko to nije prihvatljivo, npr. zbog izazivanja opasnosti, zaustavite frekventni pretvarač i mašinu koristeći odgovarajući režim zaustavljanja pre nego što upotrebite ovu funkciju. Možda će biti potrebna mehanička kočnica, što zavisi od aplikacije.
- Bezbedno isključivanje obrtnog momenta je pogodno za obavljanje mehaničkih poslova na sistemu frekventnog pretvarača ili samo na pogođenom području mašine. Ono ne obezbeđuje električnu bezbednost. Bezbedno isključivanje obrtnog momenta ne bi trebalo da se koristi kao kontrola za pokretanje i/ili zaustavljanje frekventnog pretvarača.

**⚠️ OPREZ**

Automatsko ponovno startovanje je dozvoljeno samo u jednoj od sledeće dve situacije:

1. Sprečavanje neželjenog ponovnog startovanja je aktivirao neki drugi deo instalacije bezbednog isključivanja obrtnog momenta.
2. Prisustvo u opasnoj zoni može biti fizički izuzeto ako bezbedno isključivanje obrtnog momenta nije aktivirano. Posebna pažnja mora da se obrati na paragraf 5.3.2.5 za ISO 12100-2 2003.

**⚠️ UPOZORENJE**

Funkcija bezbednog isključivanja obrtnog momenta može da se koristi za asinhronne, sinhronne i motore sa trajnim magnetima. Dve greške mogu da se dogode u energetske poluprovodničkoj komponenti frekventnog pretvarača. Kada se koriste sinhroni motori ili motori sa trajnim magnetima, može da se javi naknadna rotacija usled kvara. Rotacija može da se izračuna za  $ugao = 360 / (\text{broj polova})$ . Kod aplikacija koje koriste sinhronne ili motore sa trajnim magnetima mora da se uzme u obzir ova naknadna rotacija i da se proverí da li ona predstavlja sigurnosni rizik. Ova situacija se ne odnosi na asinhronne motore. Rizik od smrti i ozbiljne povrede.

**NAPOMENA!**

Izbor kategorije stopa u skladu sa EN 60204-1 za svaku funkciju stopa mora da se odredi na osnovu procene rizika:

- Kategorija stopa 0 se postiže pomoću trenutnog uklanjanja napajanja aktuatora, što dovodi do nekontrolisanog slobodnog zaustavljanja. Bezbedno isključivanje obrtnog momenta (STO) ispunjava standard EN 61800-5-2 i zaustavljanje kategorije stopa 0.
- Kategorija stopa 1 se postiže pomoću napajanja dostupnog za aktuatore mašine radi zaustavljanja. Napajanje se uklanja sa aktuatora kada se postigne zaustavljanje prema standardu EN 61800-5-2 sigurnosni stop 1 (SS1).
- Kategorija stopa 2 je kontrolisano zaustavljanje pomoću napajanja koje je dostupno za aktuatore mašine. Zaustavljanje je praćeno položajem zadržavanja ispod napajanja.

**NAPOMENA!**

Prilikom projektovanja aplikacije mašine, vremenski period i razdaljina bi trebalo da se uzmu u obzir kod slobodnog zaustavljanja (kategorija stopa 0 ili bezbedno isključivanje obrtnog momenta). Više informacija o kategorijama stopa potražite u standardu EN 60204-1.



## 3 Montiranje

### 3.1 Sigurnosna uputstva

Opšta sigurnosna uputstva potražite u odeljku *poglavlje 2 Bezbednost*.

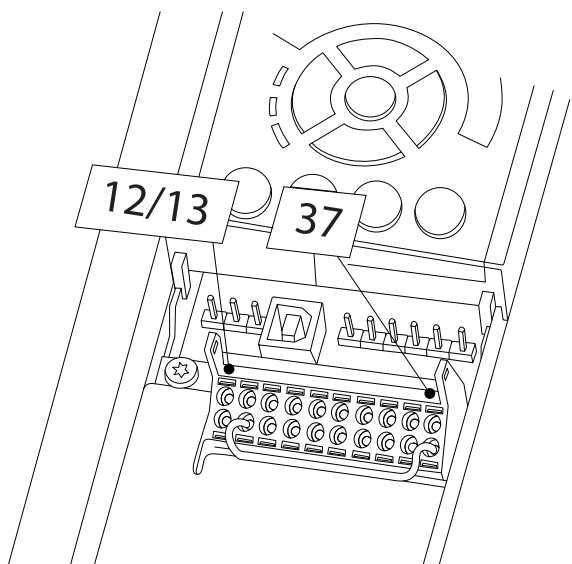
### 3.2 Instalacija bezbednog isključivanja obrtnog momenta

Uputstva za bezbednu instalaciju priključka motora, priključka mrežnog napajanja naizmeničnom strujom i ožičenja upravljanja potražite u *Uputstvima za rad* frekventnog pretvarača.

Podatke o instalaciji modula termistora MCB 112 sa Ex sertifikatom potražite u *poglavlje 3.3 Instalacija u kombinaciji sa modulom termistora MCB 112*.

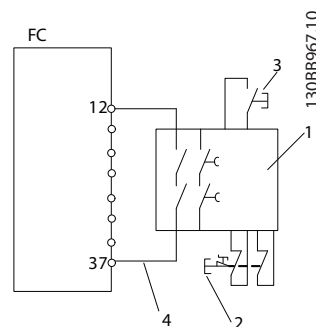
Omogućite integrisano bezbedno isključivanje obrtnog momenta na sledeći način:

1. Uklonite kratkospojnik između upravljačkih priključaka 37 i 12 ili 13. Isecanje ili kidanje kratkospojnika nije dovoljno za izbegavanje kratkog spoja. (pogledajte kratkospojnik, *Slika 3.1*).



Slika 3.1 Kratkospojnik između priključaka 12/13 (24 V) i 37

2. Povežite spoljašnji bezbednosni nadzorni relej preko NO sigurnosne funkcije na priključak 37 (bezbedno isključivanje obrtnog momenta) i na priključak 12 ili 13 (24 V=). Pratite uputstva za instalaciju bezbednosnog nadzornog releja i uverite se da je bezbednosni relej u skladu sa kategorijom 3/PL „d“ (ISO 13849-1) ili SIL 2 (EN 62061 i IEC 61508).



1	Sigurnosni relej (kat. 3, PL d ili SIL2)
2	Dugme za zaustavljanje u slučaju opasnosti
3	Dugme za resetovanje
4	Kabl sa zaštitom od kratkog spoja (ako nije u instalaciji ormara IP54) Dodatne informacije potražite u standardu ISO 13849-2, tabela D.4

Slika 3.2 Instalacija koja obezbeđuje postizanje kategorije stopa 0 (EN 60204-1) sa bezbednosnom kategorijom 3/PL „d“ (ISO 13849-1) ili SIL 2 (EN 62061 i IEC 61508).

3. Sprovedite ožičenje u skladu sa uputstvima navedenim u *Uputstvima za rad* frekventnog pretvarača.

### 3.3 Instalacija u kombinaciji sa modulom termistora MCB 112

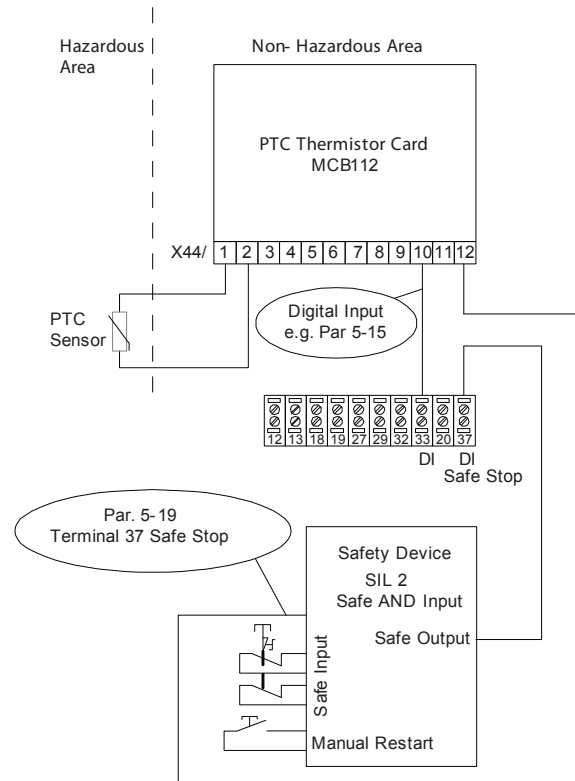
#### **NAPOMENA!**

Kombinacija modula termistora MCB 112 i funkcije bezbednog isključivanja obrtnog momenta je dostupna samo za VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® AutomationDrive FC 302 i VLT® AutomationDrive FC 301 tip kućišta A1.

Modul termistora MCB 112 koristi priključak 37 kao svoj kanal za isključivanje povezano sa bezbednošću.

- Uverite se da izlaz X44/12 modula MCB 112 ima logičku promenljivu AND sa senzorom povezanim sa bezbednošću (kao što je dugme za zaustavljanje u slučaju opasnosti, sigurnosni uređaj itd.) koji aktivira bezbedno isključivanje obrtnog momenta. To znači da je izlaz ka priključku 37 za bezbedno isključivanje obrtnog momenta HIGH (24 V) samo ako su i signal sa MCB 112 izlaza X44/12 i signal sa senzora povezanog sa bezbednošću HIGH. Ako je bar 1 od 2 signala LOW, onda izlaz ka priključku 37 takođe mora da bude LOW.
- Uverite se da sigurnosni uređaj sa logičkom promenljivom AND ispunjava potreban nivo bezbednosti.

- Kratak spoj štiti vezu od izlaza sigurnosnog uređaja sa bezbednom logičkom promenljivom AND do priključka 37 sa bezbednim isključivanjem obrtnog momenta, *Slika 3.3.*



Slika 3.3 Kombinacija aplikacije bezbednog isključivanja obrtnog momenta i aplikacije MCB 112

Slika 3.3 prikazuje ulaz za restart za eksterni sigurnosni uređaj. To znači da u ovoj instalaciji parametar 5-19 Terminal 37 Sigurnosni stop može da se podesi na vrednost [7] PTC 1 i relej Upoz. ili [8] PTC 1 i rel. Al./Up. Detaljne informacije potražite u MCB 112 uputstvima za rad.

## 4 Puštanje u rad

### 4.1 Sigurnosna uputstva

Opšta sigurnosna uputstva potražite u odeljku *poglavlje 2 Bezbednost*.

### 4.2 Aktiviranje i isključivanje bezbednog isključivanja obrtnog momenta

Funkcija STO se aktivira prekidanjem napajanja priključka 37 frekventnog pretvarača. Povezivanjem frekventnog pretvarača na spoljne sigurnosne uređaje koji obezbeđuju kašnjenje može da se postigne instalacija sigurnosnog stopa 1. Spoljni sigurnosni uređaji moraju da ispunjavaju kat./PL ili SIL kada se priključuju na priključak 37. Funkcija STO može da se koristi za asinhronu, sinhronu i motore sa trajnim magnetima.

Kada je funkcija STO (T37) aktivirana, oglašava se alarm frekventnog pretvarača, uređaj se isključuje, a motor počinje slobodno zaustavljanje dok ne stane. Potrebno je ponovno ručno pokretanje. Koristite funkciju STO za zaustavljanje frekventnog pretvarača u slučaju opasnosti. U normalnom režimu rada, kada nije potrebna funkcija STO, koristite standardnu funkciju za zaustavljanje. Uverite se da su ispunjeni zahtevi u skladu sa standardom ISO 12100-2 odeljak 5.3.2.5, pre nego što upotrebite funkciju automatskog ponovnog startovanja.

### 4.3 Podešavanje parametara za funkciju STO u kombinaciji sa modulom termistora MCB 112

Kada je MCB 112 priključen, dostupni su dodatni izbori za parametar *5-19 Terminal 37 Sigurnosni stop ([4] PTC 1 alarm do [9] PTC 1 i rel. Upoz./Al.)*.

- Izbori *[1]\* Alarm sigurn. stop* i *[3] Upoz. za sigurn. stop* i dalje su dostupni, ali oni su za instalacije koje nemaju MCB 112 ili bilo koji spoljni sigurnosni uređaj. Ako su izabrane opcije *[1]\* Alarm sigurn. stop* ili *[3] Upoz. za sigurn. stop* i u isto vreme je aktiviran MCB 112, frekventni pretvarač oglašava alarm „Opasan kvar [A72]“ i počinje bezbedno slobodno zaustavljanje frekventnog pretvarača, bez automatskog ponovnog startovanja.

- Izbori *[4] PTC 1 alarm* izbori *[5] PTC 1 Upozorenje* ne bi trebalo da biraju ako se koristi spoljni sigurnosni uređaj. Ti izbori su samo za situaciju kada MCB 112 koristi bezbedno isključivanje obrtnog momenta. Ako je izabrana opcija *[4] PTC 1 alarm* ili *[5] PTC 1 Upozorenje* i spoljni sigurnosni uređaj aktivira bezbedno isključivanje obrtnog momenta, frekventni pretvarač emituje alarm „Opasan kvar [A72]“ i počinje bezbedno slobodno zaustavljanje frekventnog pretvarača, bez automatskog ponovnog startovanja.
- Izaberite *[6] PTC 1 i relj A* do *[9] PTC 1 i rel. Upoz./Al.* za kombinaciju spoljnog sigurnosnog uređaja i modula MCB 112.



Izbiri omogućavaju automatsko ponovno startovanje kada se deaktivira spoljni sigurnosni uređaj.

Pre nego što izaberete *[7] PTC 1 i relj Upoz.* ili *[8] PTC 1 i rel. Al./Up.*, potvrdite sledeće:

- sprečavanje neželjenog ponovnog startovanja je aktivirao neki drugi deo instalacije bezbednog isključivanja obrtnog momenta, ili.
- prisustvo u opasnoj zoni može biti fizički izuzeto ako bezbedno isključivanje obrtnog momenta nije aktivirano. Posebna pažnja mora da se obrati na paragraf 5.3.2.5 za ISO 12100-2 2003.

Dodatne informacije potražite *uputstvima za rad za modul termistora MCB 112*.

### 4.4 Ponašanje automatskog/ručnog ponovnog startovanja

Funkcija STO je podrazumevano podešena na sprečavanje neželjenog ponovnog startovanja. Da biste obustavili funkciju STO i nastavili sa normalnim radom:

- Ponovo sprovedite napon od 24 V= na priključak 37.
- Dajte signal za reset (preko bus-a, digitalnog U/I ili tastera [Reset]).

Podesite funkciju STO na automatsko ponovno startovanje tako što ćete podrazumevanu vrednost parametra *5-19 Terminal 37 Sigurnosni stop [1]\* Alarm sigurn. stop* promeniti na *[3] Upoz. za sigurn. stop*.

Automatsko ponovno startovanje znači da funkcija STO obustavlja i uspostavlja se normalan rad, čim se napon od 24 V= ponovo priključi na priključak 37. Nije potreban signal za reset.

#### 4.5 Test puštanja u rad bezbednog isključivanja obrtnog momenta

Nakon instalacije i pre prvog uključivanja, neophodno je obaviti test puštanja u rad instalacije koristeći bezbedno isključivanje obrtnog momenta.

Izvršite test svaki put nakon menjanja instalacije ili aplikacije gde je korišćena funkcija STO.

#### **NAPOMENA!**

Nakon početne instalacije, kao i nakon svake sledeće promene na instalaciji, neophodno je izvršiti uspešan test puštanja u rad funkcije STO.

##### 4.5.1 Sprečavanje ponovnog startovanja za STO aplikaciju

Aplikacija gde je parametar *5-19 Terminal 37 Sigurnosni stop* postavljen na podrazumevanu vrednost [1]\* *Alarm sigurn. stop* ili kombinacija bezbednog isključivanja obrtnog momenta i modula MCB 112 gde je parametar *5-19 Terminal 37 Sigurnosni stop* postavljen na [6] *PTC 1 i relej A* ili [9] *PTC 1 i relej Upoz./Al.*:

1. Isključite napajanje priključka 37 naponom od 24 V= koristeći prekidački sklop dok frekventni pretvarač pokreće motor (odnosno, bez prekida mrežnog napajanja).
2. Proverite sledeće:
  - motor reaguje slobodnim zaustavljanjem,
  - mehanička kočnica se aktivira (ako je povezana), i,
  - alarm *Sigurnosni Stop [A68]* se prikazuje na lokalnom upravljačkom panelu (LCP), ako je montiran.
3. Ponovo sprovedite napon od 24 V= na priključak 37.
4. Postarajte se da motor ostane u stanju slobodnog zaustavljanja i mehanička kočnica ostane aktivirana (ako je povezana).
5. Pošaljite signal za reset (preko bus-a, digitalnog U/I ili tastera [Reset]).
6. Proverite da li je motor ponovo u radnom stanju.

Test puštanja u rad smatra se uspešnim ako se uspešno pređu svi gorenavedeni koraci.

##### 4.5.2 Automatsko ponovno startovanje aplikacije bezbednog isključivanja obrtnog momenta

Aplikacija gde je parametar *5-19 Terminal 37 Sigurnosni stop* postavljen na [3] *Upoz. za sigurn. stop* ili kombinacija bezbednog isključivanja obrtnog momenta i modula MCB 112 gde je parametar *5-19 Terminal 37 Sigurnosni stop* postavljen na [7] *PTC 1 i relej Upoz.* ili [8] *PTC 1 i relej Al./Up.*:

1. Isključite napajanje priključka 37 naponom od 24 V= koristeći prekidački sklop dok frekventni pretvarač pokreće motor (odnosno, bez prekida mrežnog napajanja).
2. Proverite sledeće:
  - motor reaguje slobodnim zaustavljanjem,
  - mehanička kočnica se aktivira (ako je povezana), i,
  - alarm *Sigurnosni Stop [A68]* se prikazuje na lokalnom upravljačkom panelu (LCP), ako je montiran.
3. Ponovo sprovedite napon od 24 V= na priključak 37.
4. Proverite da li je motor ponovo u radnom stanju.

Test puštanja u rad smatra se uspešnim ako se uspešno pređu svi gorenavedeni koraci.

#### **NAPOMENA!**

Upozorenje o ponašanju prilikom ponovnog startovanja pogledajte u *poglavlje 2.3 Sigurnosne mere opreza*.

#### 4.6 Bezbednost konfiguracije sistema

- Korisnik je odgovoran za sprovođenje mera bezbednosti
- Parametri frekventnog pretvarača mogu da se zaštite lozinkom

#### 4.7 Servis i održavanje

Za funkciju bezbednog isključivanja obrtnog momenta (STO) nije potrebno održavanje.

## 5 Tehnički podaci za bezbedno isključivanje obrtnog momenta

### **NAPOMENA!**

Tehničke specifikacije i uslove rada za frekventni pretvarač potražite u odgovarajućim *uputstvima za rad* frekventnog pretvarača.

### **NAPOMENA!**

STO signal mora da ima SELV ili PELV napajanje.

Sledeće vrednosti povezane su sa svakim nivoom sigurnosti:

#### **Vreme reakcije za T37**

- Maksimalno vreme reakcije: 20 ms

Vreme reakcije = vreme od prekida napajanja STO ulaza i isključivanja izlaznog mosta.

#### **Podaci za EN ISO 13849-1**

- Nivo performansi „d”
- MTTF<sub>d</sub>: 14000 godina
- DC: 90%
- 3. kategorija
- Radni vek od 20 godina

#### **Podaci za EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2**

- SIL 2, SILCL 2
- PFH < 1E-10/h
- Tip komponente: Tip A
- HFT (tolerancija na hardversku grešku) = 1 (arhitektura 1oo2)
- Radni vek od 20 godina

#### **Podaci za EN IEC 61508 donji zahtev**

- PFDavg za probno testiranje od godinu dana: 1E-10
- PFDavg za probno testiranje od 3 godine: 1E-10
- PFDavg za probno testiranje od 5 godina: 1E-10

#### **SISTEMA podaci**

Podaci o funkcionalnoj bezbednosti su dostupni preko biblioteke podataka za korišćenje uz SISTEMA alat za izračunavanje koji obezbeđuje IFA (Institut za medicinu rada nemačkog socijalnog osiguranja od nezgode), kao i za ručno izračunavanje. SISTEMA može besplatno da se preuzme na lokaciji [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/).

## Indeks

## A

Aktiviranje.....	9
Alarm.....	9
Automatsko ponovno startovanje.....	9, 10

## B

Bezbedno isključivanje obrtnog momenta.....	2
---	---

## E

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

## I

Identifikacija.....	2
IEC 61508.....	2
Instalacija.....	8
Isključivanje.....	9
Izbori.....	9
Izlaz.....	8

## K

Kanal isključivanja.....	8
Kategorija stopa 0.....	2
Komanda.....	5
Konvencije.....	4
Kvalifikovano osoblje.....	5

## M

Mehanička kočnica.....	10
Modul termistora.....	8
Modul termistora MCB 112.....	8

## N

Nekontrolisani stop.....	3
Nivo performansi „d“.....	11

## O

Obuhvaćeni proizvodi.....	2
Odobrenja.....	3
Održavanje.....	10

## P

Podešavanja parametara.....	9
-----------------------------	---

Ponašanje ponovnog pokretanja.....	9
Priključak 37.....	2

## S

Senzor povezan sa bezbednošću.....	8
Sertifikati.....	3
Signal.....	5, 8
Sigurnosni uređaj.....	8
SIL CL2.....	3
SIL2.....	3
Simboli.....	4
SISTEMA podaci.....	11
Skraćenice.....	4
Spoljni sigurnosni uređaji.....	9
Sprečavanje neželjenog ponovnog startovanja.....	9
Sprečavanje ponovnog startovanja.....	9, 10
Standardi i usklađenost.....	3

## T

Tehnički podaci.....	11
Test puštanja u rad.....	10
Tip komponente.....	11
Tolerancija na hardversku grešku.....	11

## U

Upravljački sistem.....	5
-------------------------	---

## V

Vreme reakcije.....	11
---------------------	----

## Z

Zaštitni prekidač.....	8
------------------------	---





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

.....  
Danfoss ne prihvata nikakvu odgovornost za moguće greške u katalozima, brošurama i drugim štampanim materijalima. Danfoss zadržava pravo na izmene na svojim proizvodima bez prethodnog upozorenja. Ovo pravo se odnosi i na već naručene proizvode, pod uslovom da te izmene ne menjaju već ugovorene specifikacije. Svi registarski zaštitni znaci u ovom materijalu su vlasništvo (respektivno) odgovarajućih preduzeća Danfoss. Ime Danfoss i Danfoss logotip su registarski zaštitni znak preduzeća Danfoss A/S. Sva prava zadržana. Danfoss ne prihvata nikakvu odgovornost za moguće greške u katalozima, brošurama i drugim štampanim materijalima. Danfoss zadržava pravo na izmene na svojim proizvodima bez prethodnog upozorenja. Ovo pravo se odnosi i na već naručene proizvode, pod uslovom da te izmene ne menjaju već ugovorene specifikacije. Svi registarski zaštitni znaci u ovom materijalu su vlasništvo (respektivno) odgovarajućih preduzeća Danfoss. Ime Danfoss i Danfoss logotip su registarski zaštitni znak preduzeća Danfoss A/S. Sva prava zadržana.  
.....

