

# Upute za upotrebu VLT<sup>®</sup> Midi Drive FC 280





## Sadržaj

<b>1 Uvod</b>	<b>4</b>
1.1 Svrha priručnika	4
1.2 Dodatni izvori	4
1.3 Inačica dokumenta i softvera	4
1.4 Pregled proizvoda	4
1.5 Odobrenja i certifikati	5
1.6 Zbrinjavanje	5
<b>2 Sigurnost</b>	<b>6</b>
2.1 Sigurnosni simboli	6
2.2 Kvalificirano osoblje	6
2.3 Sigurnosne mjere opreza	6
<b>3 Mehanička ugradnja</b>	<b>8</b>
3.1 Raspakiravanje	8
3.2 Okruženje instalacije	8
3.3 Ugradnja	9
<b>4 Električna instalacija</b>	<b>11</b>
4.1 Sigurnosne upute	11
4.2 Instalacija u skladu s EMC zahtjevima	11
4.3 Uzemljenje	11
4.4 Shematski prikaz ožičenja	13
4.5 Pristup	15
4.6 Priključivanje motora	15
4.7 Priključak izmjeničnog mrežnog napajanja	16
4.8 Kontrolno ožičenje	17
4.8.1 Tipovi upravljačkih stezaljki	17
4.8.2 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama	18
4.8.3 Omogućavanje rada motora (stezaljka 27)	18
4.8.4 Upravljanje mehaničkom kočnicom	19
4.8.5 USB podatkovna komunikacija	19
4.9 Kontrolni popis za instalaciju	21
<b>5 Puštanje u pogon</b>	<b>22</b>
5.1 Sigurnosne upute	22
5.2 Uključivanje napajanja	22
5.3 Rad lokalnog upravljačkog panela	22
5.4 Osnovno programiranje	30
5.5 Provjera vrtnje motora	32

5.6	Provjera vrtnje enkodera	32
5.7	Test lokalnog upravljanja	33
5.8	Pokretanje sustava	33
5.9	Puštanje u pogon funkcije STO	33
<b>6</b>	<b>Safe Torque Off (STO)</b>	<b>34</b>
6.1	Sigurnosne mjere opreza za STO	35
6.2	Instalacija funkcije Safe Torque Off	35
6.3	Puštanje u pogon funkcije STO	36
6.3.1	Aktiviranje funkcije Safe Torque Off	36
6.3.2	Isključivanje funkcije Safe Torque Off	36
6.3.3	Test za puštanje u pogon funkcije STO	37
6.3.4	Test za primjene funkcije STO u načinu ručnog ponovnog pokretanja	37
6.3.5	Test za primjene funkcije STO u načinu automatskog ponovnog pokretanja	37
6.4	Održavanje i servis za STO	37
6.5	Tehnički podaci za STO	38
<b>7</b>	<b>Primjeri primjene</b>	<b>40</b>
7.1	Uvod	40
7.2	Primjeri primjene	40
7.2.1	AMA	40
7.2.2	Brzina	40
7.2.3	Pokretanje/zaustavljanje	42
7.2.4	Poništavanje vanjskog alarma	42
7.2.5	Termistor motora	42
7.2.6	SLC	43
<b>8</b>	<b>Održavanje, dijagnostika i uklanjanje kvarova</b>	<b>44</b>
8.1	Održavanje i servis	44
8.2	Vrste upozorenja i alarma	44
8.3	Prikaz upozorenja i alarma	44
8.4	Popis upozorenja i alarma	46
8.5	Uklanjanje kvarova	48
<b>9</b>	<b>Specifikacije</b>	<b>51</b>
9.1	Električni podaci	51
9.2	Mrežno napajanje (3-fazno)	52
9.3	Izlaz motora i podaci o motoru	53
9.4	Uvjeti okoline	53
9.5	Specifikacije kabela	54
9.6	Kontrolni ulaz/izlaz i kontrolni podaci	54
9.7	Zatezni momenti priključka	57

---

9.8 Osigurači i prekidači strujnog kruga	57
9.9 Veličine kućišta, nazivne snage i dimenzije	59
<b>10 Dodatak</b>	<b>62</b>
10.1 Simboli, kratice i konvencije	62
10.2 Struktura izbornika parametra	62
	66

---

## 1 Uvod

### 1.1 Svrha priručnika

Ove upute sadrže informacije o sigurnoj ugradnji i puštanju u pogon frekvencijskog pretvarača VLT® Midi Drive FC 280.

Upute su namijenjene osposobljenom kvalificiranom osoblju.

Pročitajte i slijedite upute kako biste frekvencijski pretvarač upotrebljavali sigurno i profesionalno. Posebnu pažnju obratite na sigurnosne upute i opća upozorenja. Upute za upotrebu uvijek držite uz frekvencijski pretvarač.

VLT® je registrirani zaštitni znak.

### 1.2 Dodatni izvori

Dostupni su drugi izvori u kojima se objašnjavaju napredne funkcije, programiranje i održavanje frekvencijskog pretvarača.

- VLT® Midi Drive FC 280 Vodič za projektiranje sadrži detaljne informacije o dizajnu i načinima primjene frekvencijskog pretvarača.
- VLT® Midi Drive FC 280 Vodič za programiranje sadrži informacije o programiranju i uključuje potpuni opis parametara.

Dodatna izdanja i priručnike možete zatražiti od tvrtke Danfoss. Popise potražite na stranici [drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/).

### 1.3 Inačica dokumenta i softvera

Ovaj se priručnik redovito pregledava i ažurira. Svi su prijedlozi za poboljšanje dobrodošli. Tablica 1.1 prikazuje inačicu dokumenta i odgovarajuću inačicu softvera.

Izdanje	Napomene	Softverska inačica
MG07A2	Predstavljene su veličine kućišta K4 i K5.	1.1x

Tablica 1.1 Inačica dokumenta i softvera

### 1.4 Pregled proizvoda

#### 1.4.1 Namjena

Frekvencijski pretvarač elektronički je kontroler motora namijenjen za:

- regulaciju brzine motora u odnosu na povratnu vezu sustava ili daljinske naredbe s vanjskih kontrolera. Regulirani elektromotorni pogon sastoji se od frekvencijskog pretvarača i vratila stroja ili uređaja koji motor vrti.
- Nadzor sustava i statusa motora.

Frekvencijski se pretvarač može upotrijebiti i za zaštitu motora od preopterećenja.

Ovisno o konfiguraciji, frekvencijski pretvarač može se upotrijebiti samostalno, a može biti i dio većeg uređaja ili instalacije.

Upotreba frekvencijskog pretvarača dopuštena je u stambenim, industrijskim i komercijalnim okruženjima u skladu s lokalnim propisima i normama.

#### **NAPOMENA!**

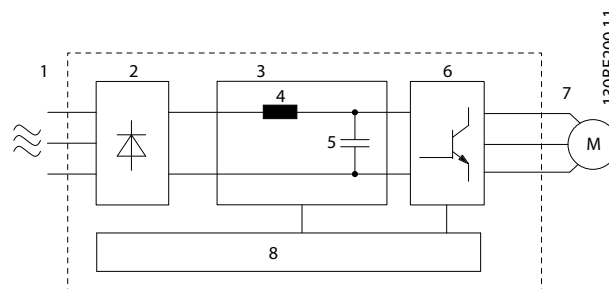
**U stambenom okruženju ovaj proizvod može prouzročiti radio smetnje, a u tom slučaju mogle bi biti potrebne dodatne mjere ublažavanja.**

#### Predvidiva zloupotreba

Nemojte upotrebljavati frekvencijski pretvarač u primjenama koje nisu u skladu s navedenim radnim uvjetima i okruženjima. Provjerite usklađenost s uvjetima navedenim pod *poglavlje 9 Specifikacije*.

#### 1.4.2 Blok shema frekvencijskog pretvarača

Slika 1.1 je blok shema unutarnjih komponenti frekvencijskog pretvarača.



Područje	Komponenta	Funkcije
1	Ulaz mrežnog napajanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmjenično mrežno napajanje frekvencijskog pretvarača.</li> </ul>
2	Ispravljač	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ispravljač u mosnom spoju na ulazu pretvarača ispravlja ulazni izmjenični napon.</li> </ul>
3	Sabirnica istosmjernog napona	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kondenzatori u istosmjernom međukrugu glade pulzirajući istosmjerni napon.</li> </ul>
4	Istosmjerna prigušnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrira napon u istosmjernom međukrugu.</li> <li>Pružila tranzijentnu zaštitu mrežnog napajanja.</li> <li>Smanjuje efektivnu vrijednost struje (RMS).</li> <li>Poboljšava faktor faznog pomaka koji se reflektira nazad na vod.</li> <li>Guši harmonike na ulazu izmjeničnog napona.</li> </ul>
5	Kondenzatori istosmjernog međukruga	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skladišti električni naboj.</li> <li>Premošćuje kratkotrajne propade u naponu napajanja.</li> </ul>
6	Izmjenjivač	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pretvara istosmjerni napon u impulsni valni oblik izmjeničnog napona. Tim naponom se napaja elektromotor.</li> </ul>
7	Izlaz prema motoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulirani trofazni izmjenični napon.</li> </ul>
8	Upravljački sklop	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nadzire se tok energije od ulaza prema izlazu radi osiguranja učinkovitog rada i upravljanja.</li> <li>Prate se i izvršavaju radnje vanjskih naredbi i korisničkog sučelja.</li> <li>Moguć je izlaz statusa i upravljanje.</li> </ul>

Slika 1.1 Primjer blok sheme trofaznog frekvencijskog pretvarača

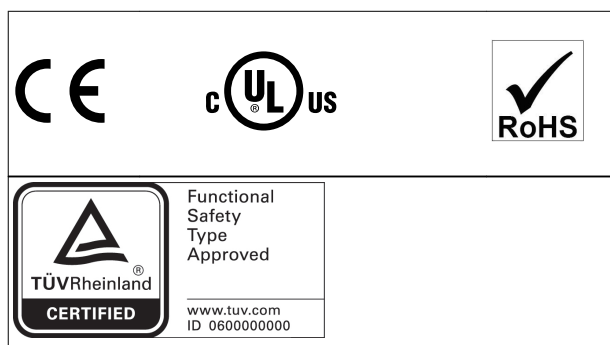
### 1.4.3 Veličine kućišta i nazivne snage

Veličine kućišta i nazivne snage frekvencijskih pretvarača potražite pod *poglavlje 9.9 Veličine kućišta, nazivne snage i dimenzije*.

### 1.4.4 Safe Torque Off (STO)

Frekvencijski pretvarač VLT® Midi Drive FC 280 podržava funkciju Safe Torque Off (STO). Pojediniosti o ugradnji, puštanju u pogon, održavanju i tehničkim podacima za STO potražite pod *poglavlje 6 Safe Torque Off (STO)*.

### 1.5 Odobrenja i certifikati



Za sukladnost s Europskim sporazumom u vezi s Međunarodnim prijenosom opasnih tvari tvrtke Inland Waterways (ADN) pogledajte odlomak *Instalacija sukladna s ADN-om u VLT® Midi Drive FC 280 Vodiču za projektiranje*.

Frekvencijski pretvarač zadovoljava UL 508C zahtjeve o zadržavanju toplinske energije. Za dodatne informacije pogledajte poglavlje *Toplinska zaštita motora u Vodiču za projektiranje*.

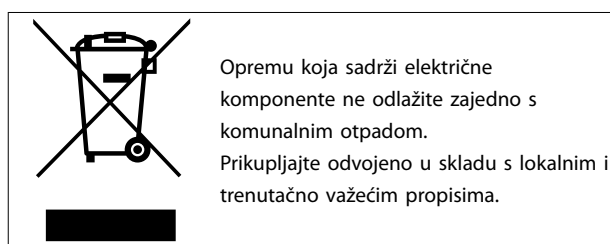
#### Primijenjene norme i usklađenost za STO

Za upotrebu funkcije STO na stezaljkama 37 i 38 potrebno je zadovoljiti sve sigurnosne odredbe koje uključuju odgovarajuće zakone, pravilnike i smjernice.

Integrirana funkcija STO sukladna je sljedećim normama:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL od SIL2
- IEC/EN 61326-3-1: 2008.
- EN ISO 13849-1: 2008. kategorija 3 PL d

### 1.6 Zbrinjavanje



## 2 Sigurnost

### 2.1 Sigurnosni simboli

U ovom dokumentu upotrebljavaju se sljedeći simboli:

#### **▲UPOZORENJE**

Označava potencijalno opasnu situaciju koja može uzrokovati smrt ili teške ozljede.

#### **▲OPREZ**

Označava potencijalno opasnu situaciju koja može uzrokovati manje ili umjerene ozljede. Može se upotrijebiti i za upozorenje na postupke koji nisu sigurni.

#### **NAPOMENA!**

Označava važne informacije, uključujući situacije koje mogu uzrokovati oštećenja opreme ili imovine.

### 2.2 Kvalificirano osoblje

Ispravan i pouzdan transport, pohrana, instalacija, rad i održavanje potrebni su za nesmetan i siguran rad frekvencijskog pretvarača. Samo je kvalificiranom osoblju dopuštena ugradnja ove opreme ili rad s njom.

Kvalificirano osoblje definira se kao obučeno osoblje koje je ovlašteno za ugradnju, puštanje u pogon i održavanje opreme, sustava i krugova u skladu s važećim zakonima i propisima. Osim toga, osoblje mora biti upoznato s uputama i sigurnosnim mjerama opisanim u ovim uputama.

### 2.3 Sigurnosne mjere opreza

#### **▲UPOZORENJE**

##### **VISOKI NAPON**

Frekvencijski pretvarači su pod visokim naponom kada su spojeni na ulaz izmjeničnog mrežnog napajanja, na istosmjerno napajanje ili prilikom dijeljenja opterećenja. Ako ugradnju, puštanje u rad i održavanje ne provede osposobljeno kvalificirano osoblje, može doći do smrti ili ozbiljnih ozljeda.

- Ugradnju, puštanje u rad i održavanje smije provoditi isključivo osposobljeno kvalificirano osoblje.

#### **▲UPOZORENJE**

##### **NEKONTROLIRANI START**

Kada se frekvencijski pretvarač spoji na izmjenično mrežno napajanje, istosmjerno napajanje ili dijeljenje opterećenja, motor se može pokrenuti u svakom trenutku. Nekontrolirani start tijekom programiranja, servisa ili popravaka može rezultirati smrću, ozbiljnim ozljedama ili materijalnom štetom. Motor se može pokrenuti pomoću vanjske sklopke, naredbe fieldbusa, referentnog ulaznog signala s LCP-a, daljinski pomoću Softver za postavljanje MCT 10 ili nakon uklanjanja kvara.

Da biste spriječili neželjeno pokretanje motora:

- Isključite frekvencijski pretvarač iz mrežnog napajanja.
- Pritisnite [Off/Reset] na LCP-u prije programiranja parametara.
- Provedite potpuno ožičenje i sklapanje frekvencijskog pretvarača, motora i sve ostale pogonjene opreme prije spajanja frekvencijskog pretvarača na izmjenično mrežno napajanje, istosmjerno napajanje ili dijeljenje opterećenja.



**⚠ UPOZORENJE****VRIJEME PRAŽNENJA**

Frekvencijski pretvarač sadrži kondenzatore u istosmjernom međukrugu koji mogu ostati nabijeni čak i kada je izmjenično mrežno napajanje isključeno. Visoki napon može biti prisutan čak i kada su LED svjetla upozorenja isključena. Ako prije izvođenja servisa ili popravka ne pričekate navedeno vrijeme nakon isključenja napajanja, to može rezultirati smrću ili ozbiljnim ozljedama.

- Zaustavite motor.
- Odspojite izmjenično mrežno napajanje i napajanja istosmjernog međukruga, uključujući baterijske sigurnosne pohrane, priključke za UPS i istosmjerni međukrug ostalih frekvencijskih pretvarača.
- Odspojite ili na drugi način onemogućite vrtnju motora s permanentnim magnetima.
- Pričekajte da se kondenzatori do kraja isprazne. Minimalno vrijeme čekanja navedeno je pod *Tablica 2.1*.
- Prije izvođenja servisa ili popravka odgovarajućim uređajem za mjerenje napona provjerite jesu li se kondenzatori ispraznili do kraja.

Napon [V]	Raspon snage [kW (ks)]	Minimalno vrijeme čekanja (minute)
200–240	0,37 – 3,7 (0,5 – 5)	4
380–480	0,37 – 7,5 (0,5 – 10)	4
	11–22 (15–30)	15

Tablica 2.1 Vrijeme pražnjenja

**⚠ UPOZORENJE****OPASNOST OD STRUJE CURENJA**

Struje curenja veće su od 3,5 mA. Neppravilno uzemljenje frekvencijskog pretvarača može prouzročiti smrt ili teške ozljede.

- Ovlašteni električar mora osigurati pravilno uzemljenje opreme.

**⚠ UPOZORENJE****OPASNOST OD OPREME**

Dodirivanje rotirajućih osovina i električne opreme može rezultirati smrću ili ozbiljnim ozljedama.

- Pobrinite se da ugradnju, puštanje u pogon i održavanje provodi isključivo osposobljeno kvalificirano osoblje.
- Kada se radi o električnim instalacijama, pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa o električnoj energiji.
- Pridržavajte se postupaka iz ovih uputa.

**⚠ OPREZ****OPASNOST OD UNUTARNJEG KVARA**

Unutarnji kvar u frekvencijskom pretvaraču može prouzročiti teške ozljede ako je frekvencijski pretvarač nepravilno zatvoren.

- Prije uključivanja napajanja provjerite jesu li svi sigurnosni poklopci na mjestu i dobro učvršćeni.

## 3 Mehanička ugradnja

### 3.1 Raspakiranje

**3**

#### 3.1.1 Priložene stavke

Priložene stavke mogu se razlikovati ovisno o konfiguraciji proizvoda.

- Provjerite odgovaraju li priložene stavke i informacije na natpisnoj pločici potvrdi narudžbe.
- Vizualno provjerite imaju li pakiranje i frekvencijski pretvarač oštećenja uzrokovana neprikladnim rukovanjem tijekom isporuke. Prijavite oštećenje prijevozniku. Zadržite oštećene dijelove radi pojašnjenja.



Slika 3.1 Natpisna pločica proizvoda (primjer)

1	Logotip proizvoda
2	Naziv proizvoda
3	Broj narudžbe
4	Šifra vrste
5	Nazivna snaga
6	Ulazni napon, frekvencija i jakost struje (pri niskim/visokim naponima)
7	Izlazni napon, frekvencija i jakost struje (pri niskim/visokim naponima)
8	IP nazivni podaci
9	Zemlja porijekla
10	Serijski broj
11	EAC logotip
12	CE oznaka
13	TÜV logotip
14	Zbrinjavanje
15	Linijski kod
16	Referenca na vrstu kućišta
17	UL logotip
18	UL referenca
19	Specifikacije upozorenja

Tablica 3.1 Natpisna pločica proizvoda (primjer)

### **NAPOMENA!**

Nemojte uklanjati natpisnu pločicu s frekvencijskog pretvarača (gubitak jamstva).

#### 3.1.2 Pohrana

Provjerite jesu li zadovoljeni svi uvjeti za pohranu. Pogledajte *poglavlje 9.4 Uvjeti okoline* za pojedinosti.

### 3.2 Okruženje instalacije

### **NAPOMENA!**

U okruženjima s tekućinama, česticama ili korozivnim plinovima prenosivim zrakom pobrinite se da IP/T nazivni podaci opreme budu usklađeni s okruženjem instalacije. Neispunjavanje zahtjeva za okolne uvjete može smanjiti vijek trajanja frekvencijskog pretvarača. Osigurajte ispunjavanje zahtjeva za vlažnost zraka, temperaturu i nadmorsku visinu.

#### Vibracije i udarci

Frekvencijski pretvarač sukladan je sa zahtjevima za jedinice ugrađene na zidove i podove proizvodnih prostora i na panele pričvršćene na zidove ili podove.

Za detaljne specifikacije o uvjetima okoline pogledajte *poglavlje 9.4 Uvjeti okoline*.

### 3.3 Ugradnja

#### **NAPOMENA!**

Neispravna ugradnja može rezultirati pregrijavanjem i smanjenim performansama.

#### Hlađenje

- Za hlađenje osigurajte 100 mm (3,9 in) slobodnog prostora iznad i ispod pretvarača.

#### Podizanje

- Da biste utvrdili način sigurnog podizanja, provjerite masu jedinice, pogledajte poglavlje 9.9 Veličine kućišta, nazivne snage i dimenzije.
- Provjerite je li uređaj za podizanje prikladan.
- Ako je potrebno, nabavite podizač, dizalicu ili viličar odgovarajućih nazivnih specifikacija za pomicanje jedinice.
- Za podizanje upotrijebite prstene za podizanje na jedinici, ako su dostupni.

#### Ugradnja

Da biste prilagodili otvore za ugradnju za VLT® Midi Drive FC 280, obratite se lokalnom dobavljaču tvrtke Danfoss i naručite odvojenu stražnju ploču.

Prije ugradnje frekvencijskog pretvarača:

1. Provjerite je li lokacija za ugradnju dovoljno snažna da podnese masu jedinice. Dopusštena je ugradnja frekvencijskih pretvarača stranica do stranice.
2. Postavite pretvarač što je bliže moguće motoru. Kabeli od elektromotora do pretvarača trebaju biti što je moguće kraći.
3. Pretvarač mora biti ugrađen vertikalno. Stražnja stijenka pretvarača mora tijesno nalijegati na ravnu glatku ploču.
4. Ako postoje na stroju, upotrijebite otvore za ugradnju s utorima za ugradnju jedinice na zid.

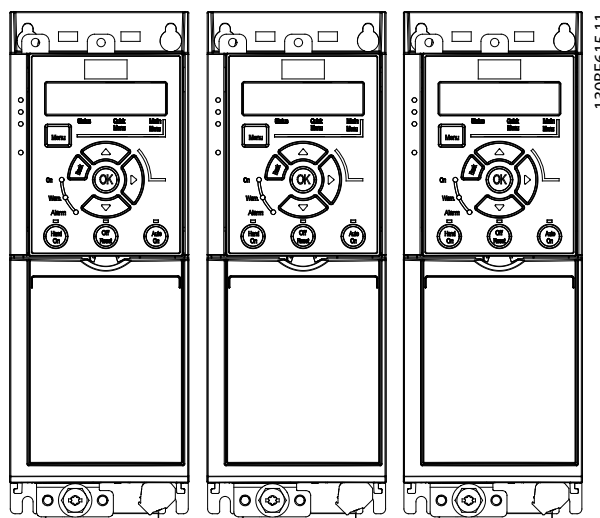
#### **NAPOMENA!**

Za dimenzije otvora za ugradnju pogledajte poglavlje 9.9 Veličine kućišta, nazivne snage i dimenzije.

#### 3.3.1 Ugradnja pretvarača jedan do drugog

##### Ugradnja pretvarača jedan do drugog

Svi se pretvarači VLT® Midi Drive FC 280 smiju ugraditi jedan do drugoga u okomiti ili vodoravni položaj. Pretvaračima nije potrebna bočna ventilacija.



Slika 3.2 Ugradnja pretvarača jedan do drugog

#### **NAPOMENA!**

##### OPASNOST OD PREGRIJAVANJA

Ako se upotrebljava komplet za pretvorbu sa stupnjem zaštite IP21, pretvarači se ne smiju ugrađivati jedan do drugog, jer to može prouzročiti njihovo pregrijavanje i oštećenje.

- Izbjegavajte ugradnju pretvarača jedan do drugog ako se upotrebljava komplet za pretvorbu sa stupnjem zaštite IP21.

#### 3.3.2 Komplet za rasterećenje sabirnice

Komplet za rasterećenje sabirnice omogućuje mehaničko učvršćenje i kontakt kablenskog opleta s točkom nultog potencijala:

- Opcijski modul za PROFIBUS.
- Opcijski modul za PROFINET.
- Opcijski modul za CANopen.
- Opcijski modul za Ethernet.

Svaki komplet za rasterećenje sabirnice sadrži 1 vodoravni nosač za rasterećenje i 1 okomiti nosač za rasterećenje. Ugradnja okomitog nosača za rasterećenje opcija. Okomiti nosač za rasterećenje omogućuje bolje učvršćenje kabela PROFINET i Ethernet.

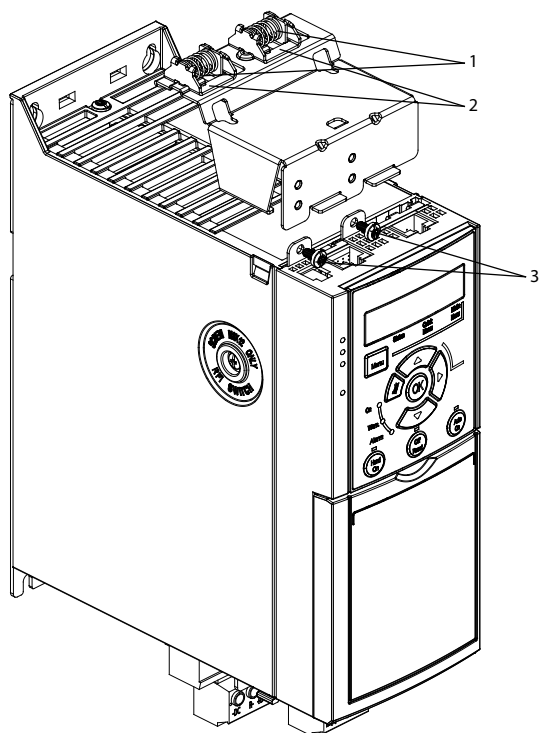
### 3.3.3 Ugradnja

Za ugradnju kompleta za rasterećenje sabirnice učinite sljedeće:

1. Učvrstite vodoravni nosač za rasterećenje na upravljačku kazetu ugrađenu u frekventijski pretvarač i pričvrstite ga pomoću 2 vijka, kao što je prikazano na *Slika 3.3*. Zatezni moment je 0,7 Nm do 1 Nm.
2. Opcija: Ugradite okomiti nosač za rasterećenje na sljedeći način:
  - 2a Skinite 2 mehaničke opruge i 2 metalne objumice s vodoravnog nosača.
  - 2b Ugradite mehaničke opruge i metalne spojnice na okomiti nosač.
  - 2c Učvrstite nosač s 2 vijka, kao što je prikazano na *Slika 3.4*. Zatezni moment je 0,7 Nm do 1 Nm.

#### **NAPOMENA!**

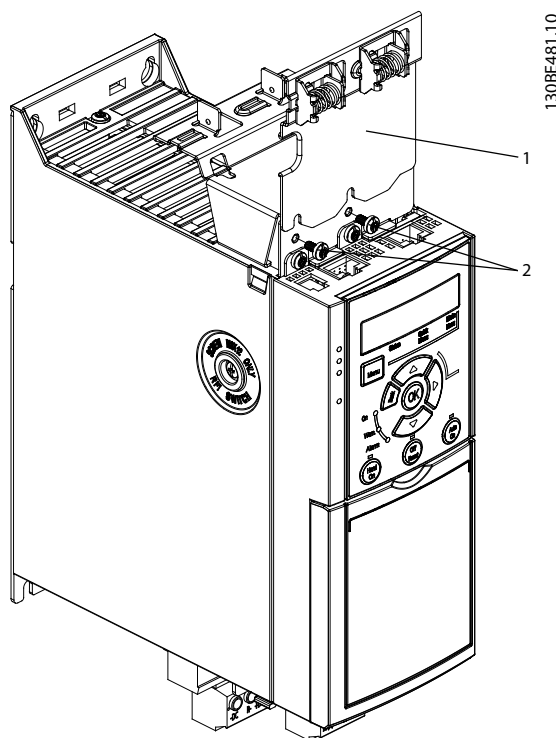
Ako upotrebljavate gornji poklopac IP21 nemojte ugraditi okomiti nosač rasterećenja jer visina utječe na ispravnu ugradnju gornjeg poklopca IP21.



130BE480.10

1	Mehaničke opruge
2	Metalne objumice
3	Vijci

Slika 3.3 Vijcima učvrstite vodoravni nosač za rasterećenje



130BE481.10

1	Okomiti nosač za rasterećenje
2	Vijci

Slika 3.4 Vijcima učvrstite okomiti nosač za rasterećenje

Na slici *Slika 3.3* i *Slika 3.4* prikazane su utičnice PROFINET. Stvarno korištene utičnice ovise o vrsti upravljačke kazete ugrađene u frekventijski pretvarač.

3. Gurnite utikače ( konektore ) kabela PROFIBUS/PROFINET/CANOpen/Ethernet u utičnice na upravljačkoj kaseti.
4.
  - 4a Postavite kabele PROFIBUS/CANOpen između opružnih metalnih objumica za mehaničko učvršćenje i električni kontakt između oklopljenih dijelova kabela i objumica.
  - 4b Postavite kabele PROFINET/Ethernet između opružnih metalnih spojnice za mehaničko učvršćenje između kabela i objumica.

## 4 Električna instalacija

### 4.1 Sigurnosne upute

Pogledajte *poglavlje 2 Sigurnost* za opće sigurnosne upute.

#### **⚠ UPOZORENJE**

##### INDUCIRANI NAPON

Zajedno provedeni inducirani napon iz izlaznih motornih kabela različitih frekvencijskih pretvarača može napuniti kondenzatore opreme čak i kada je oprema isključena i zaključana. Neprovođenje izlaznih motornih kabela odvojeno ili upotreba neoklopljenih kabela može rezultirati smrću ili ozbiljnim ozljedama.

- Odvojeno položite motorne kabele.
- Upotrijebite oklopljene kabele.
- Istovremeno zaključajte sve frekvencijske pretvarače.

#### **⚠ UPOZORENJE**

##### OPASNOST OD UDARA

Frekvencijski pretvarač može uzrokovati istosmjernu struju u PE vodiču, što može rezultirati smrću ili ozbiljnim ozljedama.

- Kada se upotrebljava zaštitni uređaj s diferencijalnom strujom (RCD) za zaštitu od električnog udara, na strani napajanja dopušten je samo RCD vrste B.

Nepoštivanje preporuke iz nastavka znači da RCD ne može pružiti namjensku zaštitu.

##### Prekostrujna zaštita

- Ako se dva ili više motora napaja iz jednog frekvencijskog pretvarača pripadajući pretvarač ne može štiti svaki motor pojedinačno. Zbog toga svaki motor mora imati svoju zaštitu.
- Ulazni osigurači potrebni su za pružanje zaštite od kratkog spoja i prekostruje. Ako osigurači nisu tvornički isporučeni, mora ih osigurati instalater. Pogledajte nazivne podatke maksimalnih vrijednosti osigurača u *poglavlje 9.8 Osigurači i prekidači strujnog kruga*.

##### Vrste kabela i nazivni podaci

- Sva ožičenja moraju biti u skladu s lokalnim i državnim propisima o presjecima kabela i temperaturi okoline.
- Preporuka za kabel za električno spajanje: bakrena žica s nazivnim minimumom od 75 °C (167 °F)

Pogledajte *poglavlje 9.5 Specifikacije kabela* za preporučene veličine i vrste kabela.

### 4.2 Instalacija u skladu s EMC zahtjevima

Za ugradnju u skladu s EMC zahtjevima slijedite upute navedene u *poglavlje 4.3 Uzemljenje*, *poglavlje 4.4 Shematski prikaz ožičenja*, *poglavlje 4.6 Priključivanje motora* i *poglavlje 4.8 Kontrolno ožičenje*.

### 4.3 Uzemljenje

#### **⚠ UPOZORENJE**

##### OPASNOST OD STRUJE CURENJA

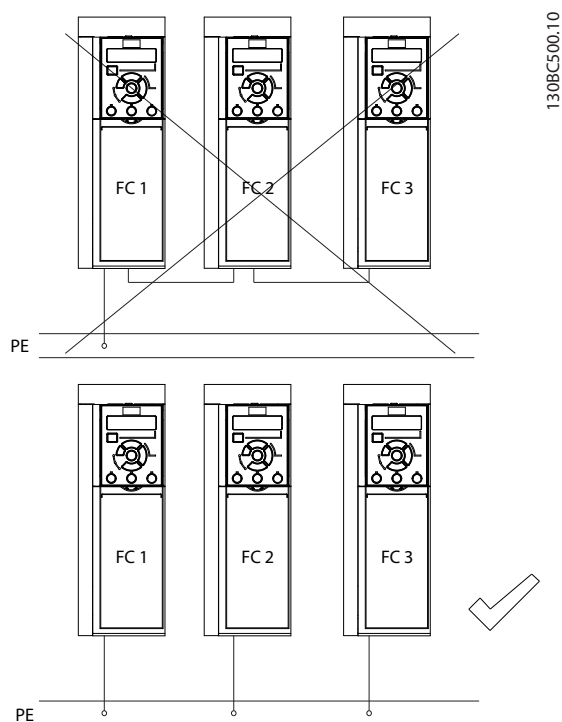
Struje curenja veće su od 3,5 mA. Nepravilno uzemljenje frekvencijskog pretvarača može prouzročiti smrt ili teške ozlijede.

- Ovlašteni električar mora osigurati pravilno uzemljenje opreme.

##### Za električnu sigurnost

- Uzemljite frekvencijski pretvarač u skladu s primjenjivim normama i direktivama.
- Upotrebljavajte samo propisani kabel za uzemljenje.
- Zabranjeno je lančano uzemljivanje frekvencijskih pretvarača (s jednog na drugi) (pogledajte *Slika 4.1*).
- Vodiči za uzemljenje moraju biti što je moguće kraći.
- Pri ožičavanju pridržavajte se uputa proizvođača motora.
- Minimalni presjek kabela: 10 mm<sup>2</sup> (7 AWG) (2 nazivna kabela za zemljenje priključena odvojeno, oba u skladu sa zahtjevima za dimenzije).

4



Slika 4.1 Princip uzemljenja

**Za ugradnju u skladu s EMC zahtjevima**

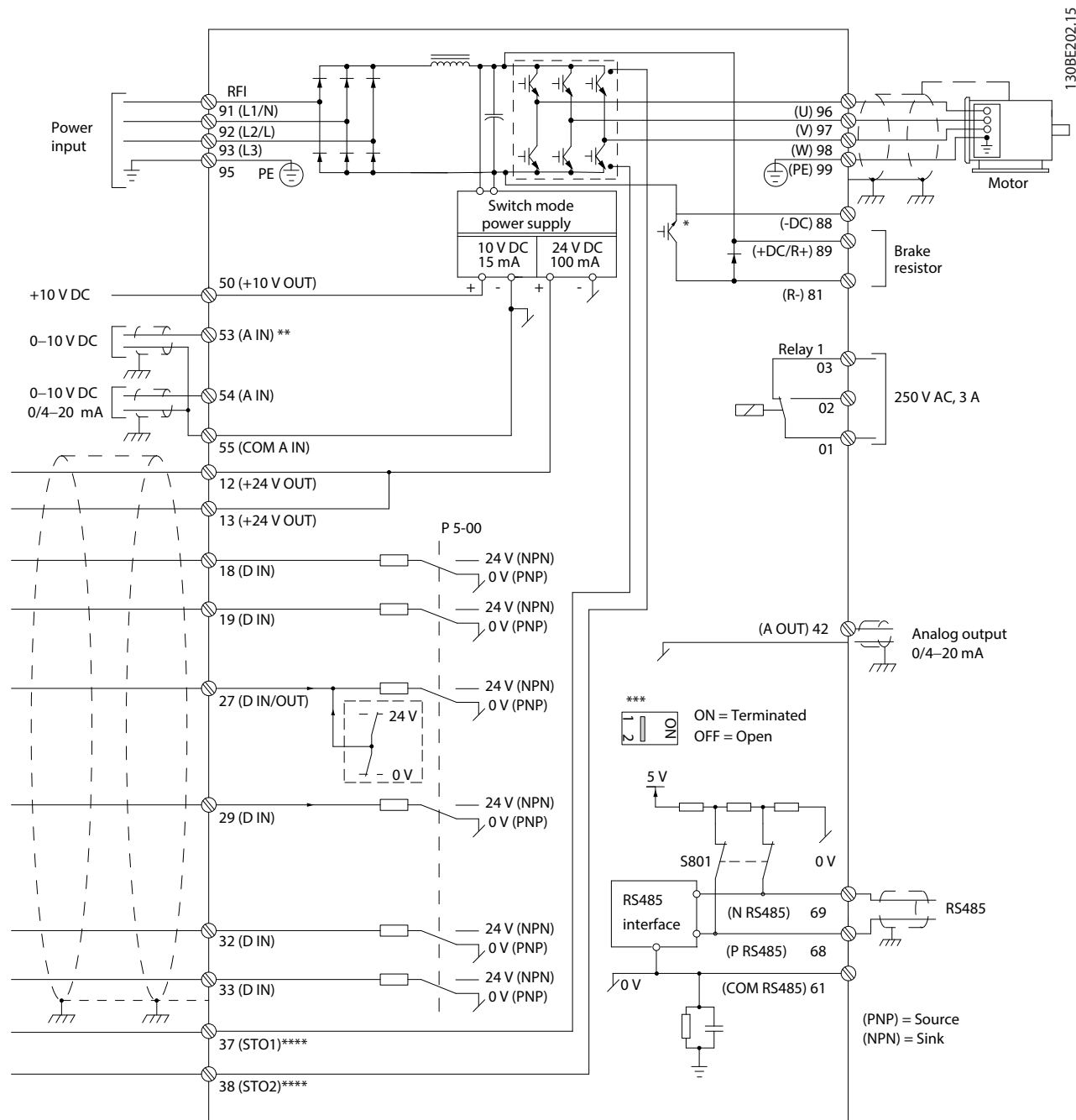
- Upostavite električni kontakt između oklopa kabela i kućišta frekvencijskog pretvarača pomoću metalnih kablskih uvodnica ili obujmica priloženih uz opremu (pogledajte poglavlje 4.6 Priključivanje motora).
- Upotrijebite višezični vodič za smanjenje udarnog tranzijenta.
- Zabranjeno je uvrtnje krajeva opleta.

**NAPOMENA!****IZJEDNAČAVANJE POTENCIJALA**

Postoji rizik od udarnog tranzijenta kada se potencijal uzemljenja između frekvencijskog pretvarača i sustava razlikuju. Položite kabele za izjednačenje između komponenti sustava. Preporučeni presjek kabela: 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG).

### 4.4 Shematski prikaz ožičenja

U ovom je odjeljku opisano kako se ožičava frekvencijski pretvarač.



Slika 4.2 Shematski prikaz osnovnog ožičenja

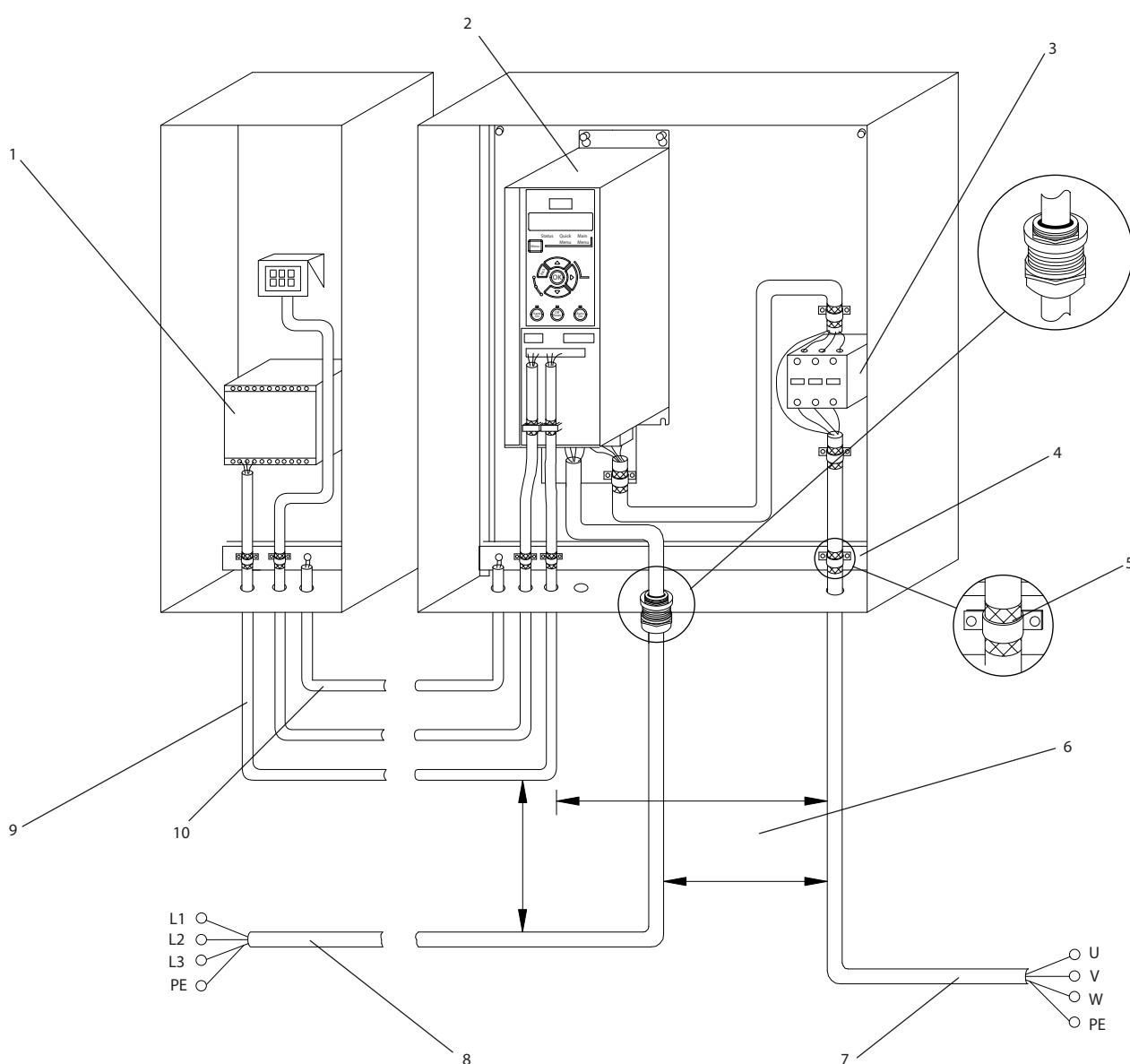
A = analogni, D = digitalni

\* Samo pretvarači s trofaznim ulazom imaju ugrađen čoper za kočenje.

\*\* Stezaljka 53 može se upotrijebiti i kao digitalni ulaz.

\*\*\* Mikropreklopka S801 služi za zaključenje RS485 komunikacijske sabirnice.

\*\*\*\* Pogledajte poglavlje 6 Safe Torque Off (STO) za ispravno ožičenje za STO.



130BD391.11

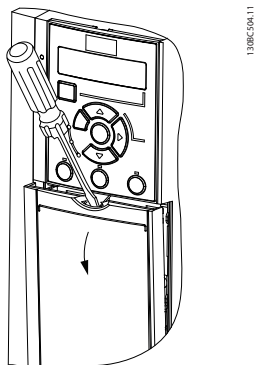
1	Programabilno logički kontroler ( PLC )	6	Razmak između kabela za prijenos upravljačkih signala i energetskih kabela mora biti minimalno 200 mm (7,9 in).
2	Frekvencijski pretvarač	7	Motor, trofazni i zaštitni vodič
3	Izlazni sklopnik (ne preporučuje se)	8	Mrežno napajanje, jednofazno, trofazno i ojačani zaštitni vodič
4	Sabirnica za uzemljenje	9	Ožičenje za prijenos upravljačkih signala
5	Izolacija kabela (ogoljena)	10	Za izjednačavanje minimalno 16 mm <sup>2</sup>

Slika 4.3 Uobičajeni električni priključak



## 4.5 Pristup

- Odvijačem skinite pristupni poklopac. Pogledajte *Slika 4.4.*



Slika 4.4 Pristup kontrolnom ožičenju

## 4.6 Priklučivanje motora

### **⚠ UPOZORENJE**

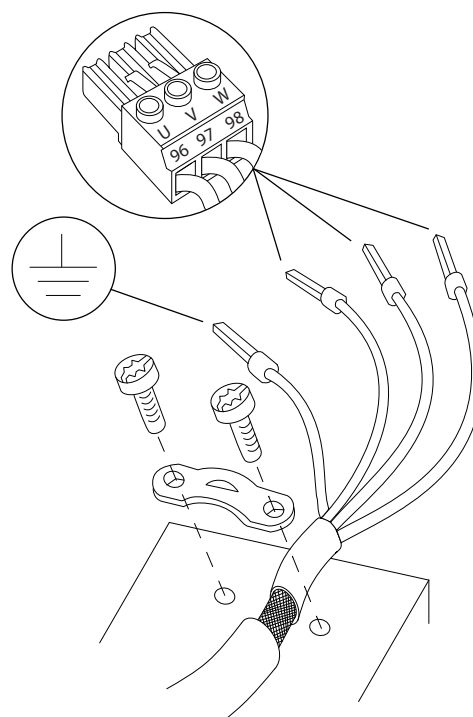
#### INDUCIRANI NAPON

Napon induciran u kabelu spojenom između izlaza pretvarača i motora može nabiti kondenzatore u istosmjernom međukrugu čak i kada je napajanje pretvarača isključeno. Neprovođenje izlaznih motornih kabela odvojeno ili upotreba neoklopljenih kabela može rezultirati smrću ili ozbiljnim ozljedama.

- Odvojeno položite motorne kabele.
- Upotrijebite oklopljene kabele.
- Pri odabiru presjeka kabela pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa o električnim instalacijama. Za maksimalne presjeke kabela pogledajte *poglavlje 9.1 Električni podaci.*
- Pri ožičavanju pridržavajte se uputa proizvođača motora.
- Otvori za motorni kabel nalaze se s donje strane pretvarača IP21.
- Zabranjeno je priklučivanje sklopnih kombinacija za višebrzinske i kliznokolutne motore između pretvarača i motora.

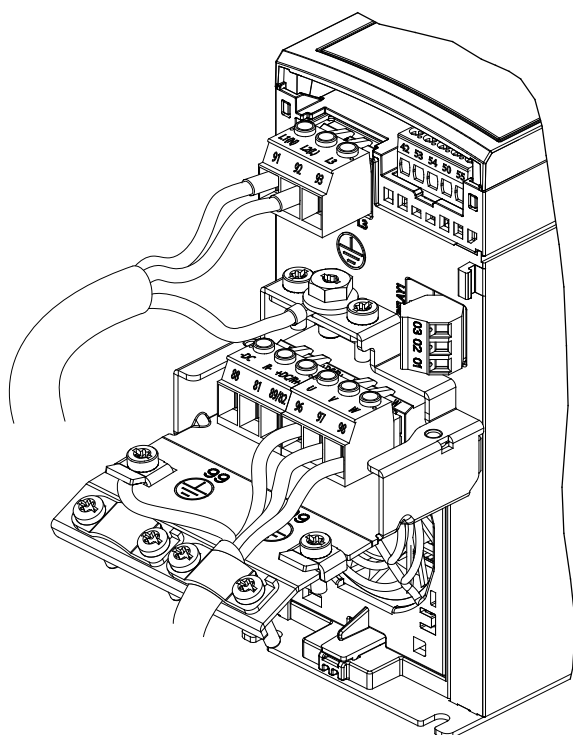
## Postupak

1. Skinite vanjski dio izolacije kabela.
2. Postavite голу žicu ispod kabelske obujmice da biste uspostavili mehaničko fiksiranje i električni kontakt između oklopa kabela i uzemljenja.
3. Kabel za uzemljenje spojite s najbližom stezaljkom uzemljenja u skladu s uputama za uzemljenje navedenima pod *poglavlje 4.3 Uzemljenje.* Pogledajte *Slika 4.5.*
4. Spojite trofazno ožičenje motora na stezaljke 96 (U), 97 (V), 98 (W), kao što je prikazano pod *Slika 4.5.*
5. Zategnite stezaljke u skladu s informacijama navedenima u *poglavlje 9.7 Zatezni momenti priključka.*



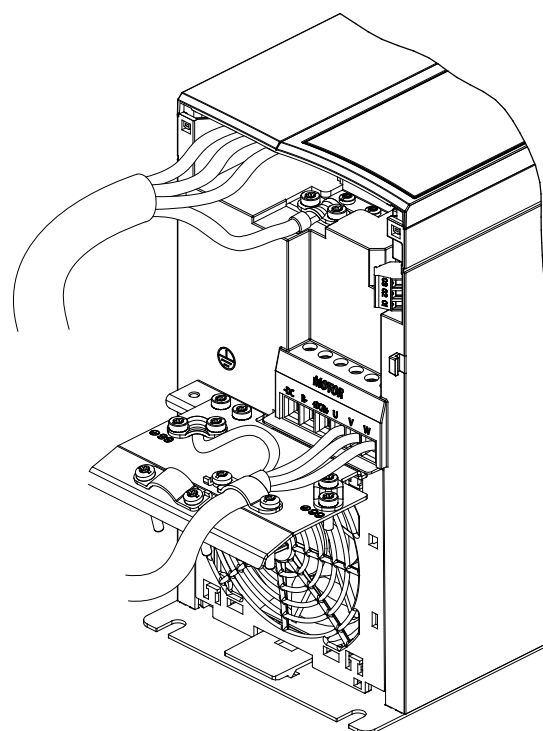
Slika 4.5 Priklučci motora

Mrežno napajanje, motor i spoj na uzemljenje za jednofazne i trofazne frekvencijske pretvarače prikazani su na *Slika 4.6* i *Slika 4.7*. Stvarna konfiguracija varira ovisno o tipu pretvarača i dodatnoj opremi.



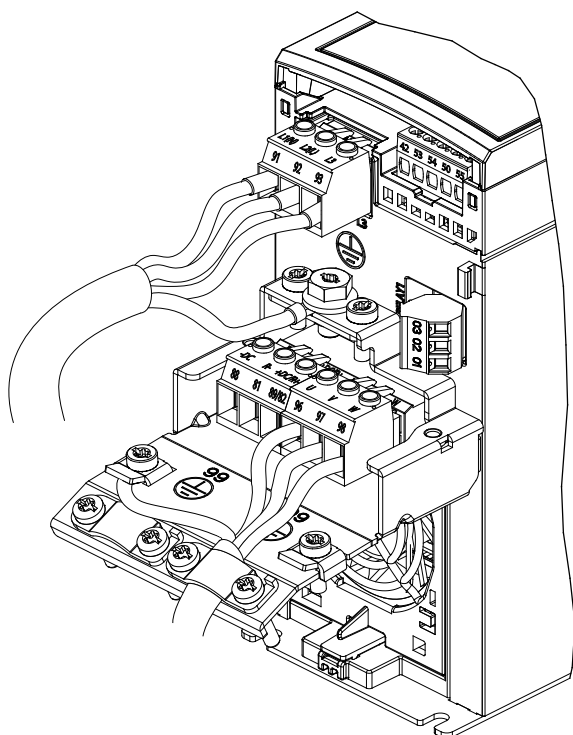
130BE232.11

Slika 4.6 Mrežno napajanje, motor i priključak na uzemljenje za Pretvarači s jednofaznim ulazom



130BE804.10

Slika 4.8 Mrežno napajanje, motor i spoj na uzemljenje za trofazne pretvarače (K4, K5)



130BE231.11

Slika 4.7 Mrežno napajanje, motor i priključak na uzemljenje za trofazne pretvarače

#### 4.7 Priključak izmjeničnog mrežnog napajanja

- Presjek kabela ovisi o nazivnoj struji pretvarača. Za maksimalne presjeka kabela pogledajte poglavlje 9.1 *Električni podaci*
- Pri odabiru presjeka kabela pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa o električnim instalacijama.

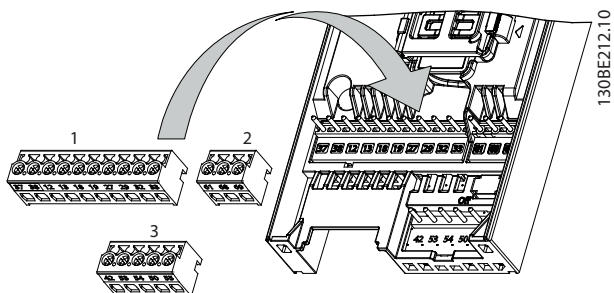
##### Postupak

1. Za napajanje pretvarača s jednofaznim ulazom služe stezaljke L i N (pogledajte *Slika 4.6*), a za trofazne stezaljke L1, L2 i L3 (pogledajte *Slika 4.7*).
2. Ovisno o konfiguraciji spojite mrežno napajanje na priključke pretvarača ili na sklopni aparat.
3. Uzemljite kabel sukladno uputama za uzemljenje pod *poglavlje 4.3 Uzemljenje*.
4. Pri napajanju iz izoliranih mreža (IT mrežno napajanje ili neuzemljena delta) ili TT/TN-S mrežno napajanje s uzemljenjem (uzemljena delta), provjerite je li uklonjen vijak ulaznog RSO filtra. Uklanjanje vijka ulaznog RSO filtra sprječava oštećenje kondenzatora u istosmjernom međukrugu i smanjuje struju uzemljenja sukladno normi IEC 61800-3.

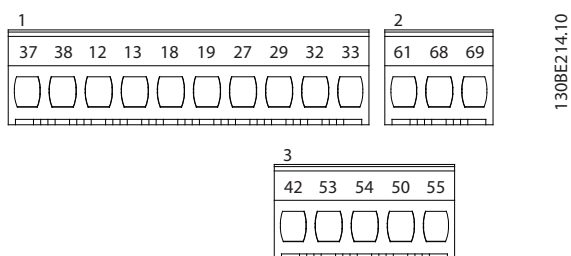
## 4.8 Kontrolno ožičenje

### 4.8.1 Tipovi upravljačkih stezaljki

Slika 4.9 prikazuje odvojive stezaljke frekvencijskog pretvarača. Tvornički podešene funkcije upravljačkih stezaljki sažete su u Tablica 4.1 i Tablica 4.2.



Slika 4.9 Lokacije upravljačkih stezaljki



Slika 4.10 Brojevi stezaljki

Pogledajte poglavlje 9.6 Kontrolni ulaz/izlaz i kontrolni podaci za pojedinosti o nazivnim podacima stezaljki.

Stezaljka	Parametar	Tvorničko podešenje	Opis
<b>Digitalni ulazi/izlazi, pulsni ulazi/izlazi, enkoder</b>			
12, 13	-	+24 V =	Napon napajanja 24 V = Maksimalna struja stezaljke 24 V iznosi 100 mA.
18	Parametar 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start (Pokretanje motora)	Digitalni ulazi.
19	Parametar 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Reverziranje	

Stezaljka	Parametar	Tvorničko podešenje	Opis
27	Parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input parametar 5-30 Terminal 27 Digital Output	Digitalni ulaz 2 Coast inverse ( Slobodno zaustavljanje isključenjem napona na motoru ) Digitalni izlaz [0] No operation (Bez funkcije)	Može se odabrati za digitalne ulaze i izlaze ili pulsne izlaze. Zadana postavka je digitalni ulaz.
29	Parametar 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Jog (Puzanje)	Digitalni ulaz.
32	Parametar 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] No operation (Bez funkcije)	Digitalni ulaz, 24 voltni enkoder. Stezaljka 33 može se upotrijebiti i kao pulsni ulaz.
33	Parametar 5-15 Terminal 33 Digital Input	[16] Preset ref bit 0 (Bit 0 predefinjirana referenca)	
37, 38	-	STO	Ulazi za funkcionalnu sigurnost.
<b>Analogni ulazi/izlazi</b>			
42	Parametar 6-91 Terminal 42 Analog Output	[0] No operation (Bez funkcije)	Programibilni analogni izlaz. Analogni signal je 0 – 20 mA ili 4 – 20 mA pri maksimalno 500 Ω. Mogu se konfigurirati i kao digitalni izlazi.
50	-	+10 V =	Napon napajanja 10 V = / 15 mA. Obično služi za napajanje potencijometra ili termistora.
53	6-1* skupina parametara	-	Analogni ulaz. Ulaz je samo naponski. Može se upotrijebiti i kao digitalni ulaz.
54	6-2* skupina parametara	-	Analogni ulaz. Ulaz može biti bilo naponski bilo strujni.

Stežaljka	Parametar	Tvorničko podešenje	Opis
55	-	-	Točka nultog potencijala za digitalne i analogne ulaze.

Tablica 4.1 Opisi stezaljki – digitalni ulazi/izlazi, Analogni ulazi/izlazi

Stežaljka	Parametar	Tvorničko podešenje	Opis
<b>Serijska komunikacija</b>			
61	-	-	Ugrađeni RC član za zaključenje oklopa oklopljenog kabela. SAMO u slučaju pojave elektromagnetskih smetnji.
68 (+)	8-3* skupina parametara	-	RS485 sučelje. Mikropreklopka za zaključenje sabirnice.
69 (-)	8-3* skupina parametara	-	
<b>Releji</b>			
01, 02, 03	5-40	[9] Alarm	Pozicija C releja. Ti se releji nalaze na različitim lokacijama, ovisno o konfiguraciji i veličini frekvencijskog pretvarača. Upotrebljivo za izmjenični ili istosmjerni napon ovisno o vrsti opterećenja (radno ili induktivno).

Tablica 4.2 Opis stezaljke – serijska komunikacija

#### 4.8.2 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama

Upravljačke stezaljke frekvencijskog pretvarača su radi lakše ugradnje odvojive, kao što je prikazano u *Slika 4.9*.

Pojedinosti o STO ožičenju potražite pod *poglavlje 6 Safe Torque Off (STO)*.

#### **NAPOMENA!**

Kabli za prijenos upravljačkih signala trebaju biti što je moguće kraći. Položite ih odvojeno od učinkovitih kabela.

1. Otpustite vijke stezaljki.
2. Umetnite izolirane kabele za prijenos upravljačkih signala u utore.
3. Učvrstite vijke stezaljki.
4. Provjerite je li kontakt čvrsto spojen i da nije labav. Labavo ožičenje za prijenos upravljačkih signala može biti uzrok kvarova opreme ili rada koji nije optimalan.

Pogledajte *poglavlje 9.5 Specifikacije kabela* za presjeka kabela upravljačke stezaljke i *poglavlje 7 Primjeri primjene* za uobičajene kabele za prijenos upravljačkih signala.

#### 4.8.3 Omogućavanje rada motora (stezaljka 27)

Između stezaljke 12 (ili 13) i stezaljke 27 potreban je prenosnik žice kako bi frekvencijski pretvarač radio kada se upotrebljavaju tvorničke vrijednosti za programiranje.

- Digitalni ulaz stezaljke 27 projektiran je za primanje 24 V DC vanjske blokade.
- Kada se ne upotrebljava uređaj za blokadu, prenosnik spojite žicom između upravljačke stezaljke 12 (preporučeno) ili 13 na stezaljku 27. Prenosnik omogućuje unutarnji signal od 24 V na stezaljci 27.
- Samo za GLCP: Kada na statusnom retku na dnu LCP-a piše *AUTO REMOTE COAST* (automatsko daljinsko slobodno zaustavljanje), to znači da je jedinica spremna za rad, ali nedostaje ulazni signal na stezaljci 27.

#### **NAPOMENA!**

#### UNABLE TO START (POKRETANJE NIJE MOGUĆE)

Frekvencijski pretvarač ne može raditi bez signala na stezaljci 27, osim ako stezaljka 27 nije reprogramirana.

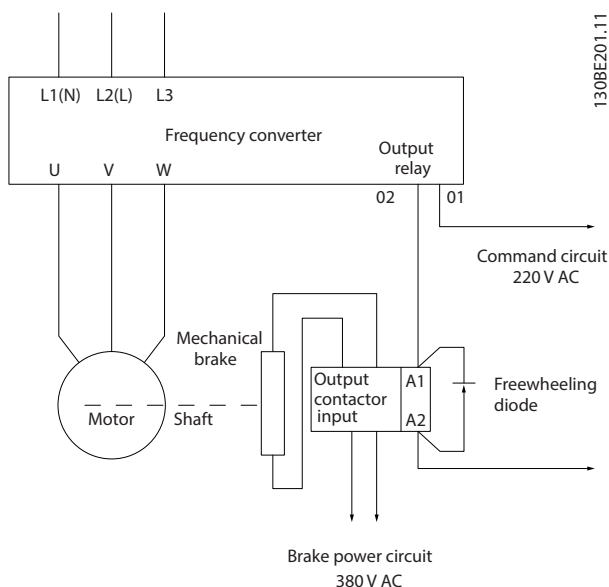
#### 4.8.4 Upravljanje mehaničkom kočnicom

U primjenama dizanja/spuštanja nužna je mogućnost upravljanja elektromehaničkom kočnicom.

- Kočnicom upravljajte putem bilo kojeg kontakta releja ili digitalnog izlaza (stezaljka 27).
- Držite izlaz zatvoren (bez napona) dok god frekventijski pretvarač nije u stanju zadržavati motor, primjerice zbog prevelikog opterećenja.
- Odaberite [32] *Mechanical brake control* (Upravljanje mehaničkom kočnicom) unutar skupine parametara 5-4\* *Relays* (Releji) za primjene s elektromehaničkom kočnicom.
- Kočnica se otpušta kada struja motora premaši vrijednost zadanu pod *parametar 2-20 Release Brake Current*.
- Kočnica se aktivira kada je vrijednost izlazne frekvencije niža od vrijednosti postavljene u *parametar 2-22 Activate Brake Speed [Hz]* ili te samo kada frekventijski pretvarač provodi naredbu zaustavljanja.

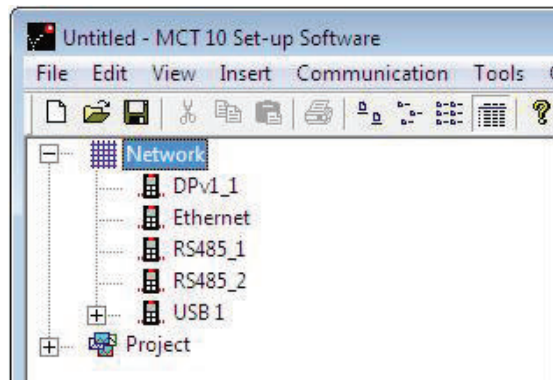
Ako je frekventijski pretvarač u načinu alarma ili pod prenaponom, mehanička se kočnica odmah zatvara.

Frekventijski pretvarač nije zaštitni uređaj. Dizajner sustava odgovoran je za integraciju zaštitnih uređaja u skladu s relevantnim nacionalnim propisima za dizalice/dizala.



Slika 4.11 Povezivanje mehaničke kočnice s frekventijskim pretvaračem

#### 4.8.5 USB podatkovna komunikacija



Slika 4.12 Popis mrežnih sabirnica

Nakon odspajanja USB kabela frekventijski pretvarač povezan putem USB priključka uklanja se s popisa mrežnih sabirnica.

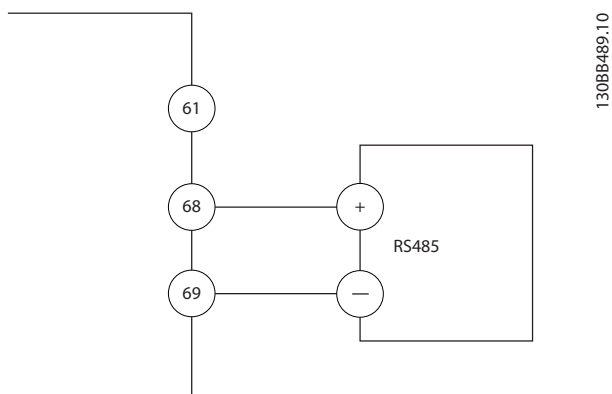
#### **NAPOMENA!**

USB sabirnica nema kapacitet postavljanja adrese ni naziv sabirnice za konfiguriranje. Pri povezivanju više od 1 frekventijskog pretvarača uz pomoć USB-a naziv sabirnice automatski se povećava na popisu mrežnih sabirnica Softver za postavljanje MCT 10. Povezivanje više od 1 frekventijskog pretvarača uz pomoć USB kabela često uzrokuje vraćanje iznimke i rušenje računala na kojima je instaliran sustav Windows XP. Stoga se savjetuje povezivanje samo 1 frekventijskog pretvarača i računala uz pomoć USB-a.

#### 4.8.6 RS485 serijska komunikacija

Spojite ožičenje RS485 serijske komunikacije na stezaljke (+)68 i (-)69.

- Preporučuje se oklopljeni kabel serijske komunikacije.
- Pogledajte *poglavlje 4.3 Uzemljenje* za pravilno uzemljenje.



Slika 4.13 Shema spajanja serijske komunikacije

4

Za osnovno postavljanje serijske komunikacije odaberite sljedeće:

1. Tip protokola u *parametar 8-30 Protokol*.
  2. Adresu frekvencijskog pretvarača u *parametar 8-31 Adresa*.
  3. Brzinu prijenosa podataka u *parametar 8-32 Stopa brz.prijenosa pod.*
- Frekvencijski pretvarač sadrži dva komunikacijska protokola. Pri ožičavanju pridržavajte se uputa proizvođača motora.
    - Danfoss FC
    - Modbus RTU
  - Funkcije se mogu daljinski programirati uz pomoć softverskog protokola i RS485 priključka ili u *skupini parametara 8-\*\* Communications and Options* (Komunikacije i opcije).
  - Odabirom jednog od dva komunikacijska protokola automatski se postavljaju postavke parametara nužne za pravilno funkcioniranje komunikacije.

## 4.9 Kontrolni popis za instalaciju

Prije dovršenja ugradnje pretvarača provjerite cijelu instalaciju kako je opisano u *Tablica 4.3*. Kada završite, provjerite i označite stavke.

Pregledajte	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Dodatna oprema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregledajte dodatnu opremu, sklopke, isključenja ili ulazne osigurače/prekidače strujnog kruga koji se mogu nalaziti na strani ulazne snage frekvencijskog pretvarača ili na izlaznoj strani motora. Provjerite jesu li spremni za rad pri punoj brzini.</li> <li>• Provjerite rad i instalaciju osjetnika upotrijebljenih za povratnu vezu na frekvencijski pretvarač.</li> <li>• Uklonite kondenzatore za korekciju faktora snage na motorima.</li> <li>• Prilagodite kondenzatore za korekciju faktora snage na strani mrežnog napajanja i osigurajte da budu prigušeni.</li> </ul>	
Provođenje kabela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite jesu li ožičenje motora i ožičenje za prijenos upravljačkih signala oklopljeni ili u 3 odvojena metalna provodnika za izolaciju interferencije visoke frekvencije.</li> </ul>	
Ožičenje za prijenos upravljačkih signala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potražite prekinute ili oštećene žice i otpuštene priključke.</li> <li>• Provjerite je li ožičenje za prijenos upravljačkih signala izolirano od ožičenja napajanja i ožičenja motora radi imuniteta od šuma.</li> <li>• Po potrebi provjerite izvor napona signala.</li> </ul> <p>Preporučuje se upotreba oklopljenog kabela ili uvijene parice. Provjerite je li zaštita pravilno dovršena.</p>	
Prazan prostor za hlađenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osigurajte dovoljno slobodnog prostora za pravilan protok zraka za hlađenje na vrhu i pri dnu, pogledajte <i>poglavlje 3.3 Ugradnja</i>.</li> </ul>	
Uvjeti okoline	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite jesu li zadovoljeni zahtjevi okoline.</li> </ul>	
Osigurači i prekidači strujnog kruga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregledajte jesu li osigurači ili prekidači strujnog kruga pravilno postavljeni.</li> <li>• Provjerite jesu li svi osigurači čvrsto umetnuti i u radnom položaju i jesu li svi prekidači strujnog kruga u otvorenom položaju.</li> </ul>	
Uzemljivanje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite je li uzemljenje izvedeno kvalitetno i jesu li spojevi čvrsto i bez oksidacije.</li> <li>• Ne uzemljujte provodnik, ili montirajte stražnji panel na metalnu površinu.</li> </ul>	
Ožičenje ulaznog i izlaznog napajanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite ima li otpuštenih priključaka.</li> <li>• Provjerite jesu li motor i mrežni kabeli u odvojenim provodnicima ili odvojenim oklopljenim kabelima.</li> </ul>	
Unutrašnjost panela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregledajte unutrašnjost pretvarača i provjerite ima li prljavštine, metalnih krhotina, vlage i korozije.</li> <li>• Provjerite je li pretvarač postavljen na neobojenu, metalnu površinu.</li> </ul>	
Sklopke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite jesu li sve postavke uključenja i isključenja u ispravnim položajima.</li> </ul>	
Vibriranje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite, po potrebi, je li pretvarač čvrsto ugrađena ili se upotrebljavaju nosači protiv udara.</li> <li>• Provjerite ima li neuobičajene količine vibracija.</li> </ul>	

Tablica 4.3 Kontrolni popis za ugradnju



### POTENCIJALNA OPASNOST U SLUČAJU UNUTARNJEG KVARA

Postoji opasnost od tjelesnih ozljeda kada je frekvencijski pretvarač neispravno zatvoren.

- Prije uključivanja napajanja provjerite jesu li svi sigurnosni poklopci na mjestu i dobro učvršćeni.

## 5 Puštanje u pogon

### 5.1 Sigurnosne upute

Pogledajte *poglavlje 2 Sigurnost* za opće sigurnosne upute.

#### **⚠ UPOZORENJE**

##### VISOKI NAPON

Frekvencijski pretvarači su pod visokim naponom kada su spojeni na ulaz izmjeničnog mrežnog napajanja. Ako ugradnju, puštanje u rad i održavanje ne izvrši osposobljeno kvalificirano osoblje, može doći do smrti ili ozbiljnih ozljeda.

- Ugradnju, puštanje u rad i održavanje smije obavljati samo osposobljeno kvalificirano osoblje.

##### Prije uključivanja napajanja:

1. Pravilno zatvorite poklopac.
2. Provjerite jesu li sve uvodnice kabela čvrsto zategnute.
3. Provjerite je li ulazno napajanje pretvarača isključeno ili zaključano. Nemojte se oslanjati na sklopke za prekid frekvencijskog pretvarača za izolaciju ulaznog napajanja.
4. Provjerite da nema napona na ulaznim stezaljkama L1 (91), L2 (92) i L3 (93), faza na fazu i faza na uzemljenje.
5. Provjerite da nema napona na izlaznim stezaljkama 96 (U), 97 (V) i 98 (W), faza na fazu i faza na uzemljenje.
6. Provjerite provodnost motora mjerenjem vrijednosti  $\Omega$  na U–V (96–97), V–W (97–98) i W–U (98–96).
7. Provjerite pravilno uzemljenje frekvencijskog pretvarača i motora.
8. Pregledajte ima li na frekvencijskim pretvaraču otpuštenih priključaka na stezaljkama.
9. Provjerite odgovara li frekvencija ulaznog napona naponu frekvencijskog pretvarača i motora.

### 5.2 Uključivanje napajanja

Dovedite napajanje na frekvencijski pretvarač pomoću sljedećih koraka:

1. Provjerite je li ulazni napon stabilan unutar 3 %. Ako nije, prije nastavka ispravite nesimetriju ulaznog napona. Ponovite postupak nakon ispravka napona.
2. Provjerite odgovara li ožičenje dodatne opreme primjeni instalacije.
3. Provjerite jesu li svi radni uređaji u položaju OFF (isključeno). Vrata panela moraju biti zatvorena i poklopci sigurno učvršćeni.
4. Uključite napajanje jedinice. Nemojte još pokrenuti frekvencijski pretvarač. Ako se radi o jedinici sa sklopkom za prekid, okrenite je u položaj ON (uključeno) kako biste uključili napajanje frekvencijskog pretvarača.

### 5.3 Rad lokalnog upravljačkog panela

Na frekvencijski pretvarač se može ugraditi slijepi pokrov, upravljačka ploča s numeričkim zaslonom ( NLCP ) i upravljačka ploča s grafičkim zaslonom ( GLCP ). U ovom se odjeljku opisuje rad s panelima NLCP i GLCP.

#### **NAPOMENA!**

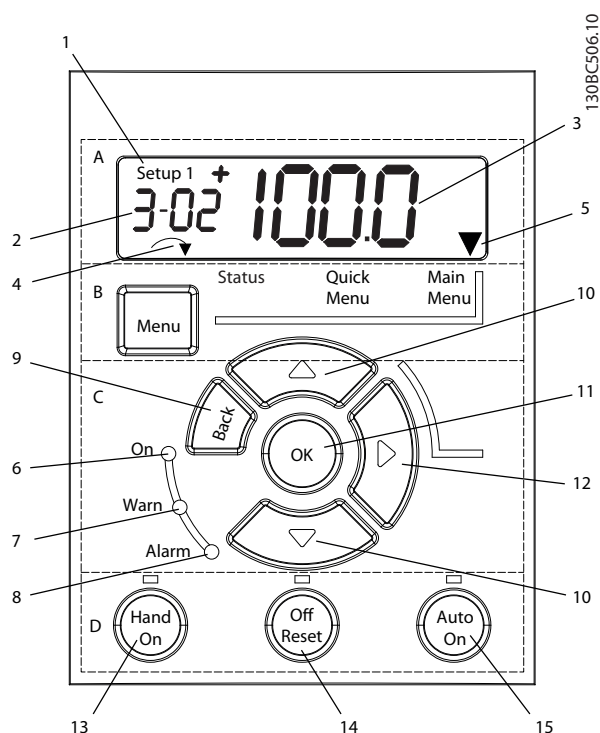
Frekvencijski se pretvarač može programirati i u Softver za postavljanje MCT 10 na računalo putem RS485 komunikacijskog ili USB priključka. Taj softver možete naručiti pomoću koda 130B1000 ili ga preuzeti od tvrtke Danfoss na web-mjestu: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload).

#### 5.3.1 Numerički lokalni upravljački panel (LCP)

Numerički lokalni upravljački panel (NLCP) podijeljen je u 4 funkcionalne skupine.

- A. Numerički zaslon.
- B. Tipka izbornika.
- C. Tipke za navigaciju i indikatorske lampice (LED).
- D. Funkcijske tipke i indikatorske lampice (LED).





Slika 5.1 Prikaz panela NLCP

**A. Numerički zaslon**

LCD zaslon ima pozadinsko osvjtljenje i 1 numerički redak. Svi se podaci prikazuju na panelu NLCP.

1	Broj postavke prikazuje aktivnu postavku i postavku za uređivanje. Ako ista postavka služi kao aktivna postavka i postavka za uređivanje, prikazan je samo broj postavke (tvornička postavka). Kada se aktivna postavka i postavka za uređivanje razlikuju, obje se brojke prikazuju na zaslonu (primjerice postavka 12). Broj koji titra označava postavku za uređivanje.
2	Broj parametra.
3	Vrijednost parametra.
4	Smjer motora prikazan je dolje lijevo na zaslonu. Malena strelica označava smjer.
5	Trokut označava je li LCP u statusnom, brzom ili glavnom izborniku.

Tablica 5.1 Legenda za Slika 5.1, odjeljak A



Slika 5.2 Prikaz informacija

**B. Tipka izbornika**

Pritisnite [Menu] kako biste odabrali statusni, brzi ili glavni izbornik.

**C. Indikatorske lampice (LED) i tipke za navigaciju**

	Indikator	Svjetlo	Funkcija
6	On	Zeleno	Indikatorska lampica ON uključuje se kada se frekventijski pretvarač napaja s mrežnog napona, stezaljke sabirnice istosmjernog napona ili vanjskog napajanja od 24 V.
7	Warn (Upozorenje)	Žuto	Kada su uvjeti upozorenja zadovoljeni, uključuje se žuto svjetlo WARN (upozorenje) i prikazuje se tekst na području zaslona s identifikacijom problema.
8	Alarm	Crveno	Stanje kvara uzrokuje bljeskanje crvenog alarmnog svjetla i prikazuje se tekst alarma.

Tablica 5.2 Legenda za Slika 5.1, indikatorske lampice (LED)

	Tipka	Funkcija
9	[Back]	povratak na prethodni korak ili sloj u navigacijskoj strukturi.
10	Strelice [▲] [▼]	kretanje među skupinama parametara, među parametrima i unutar parametara te povećavanje/smanjivanje vrijednosti parametra. Strelice možete upotrijebiti i za postavljanje lokalne reference.
11	[OK]	Pritisnite za pristup skupinama parametara ili uključivanje odabira.
12	[▶]	Pritisnite za pomicanje s lijeva na desno unutar vrijednosti parametra za promjenu svake znamenke pojedinačno.

Tablica 5.3 Legenda za Slika 5.1, tipke za navigaciju

**D. Tipke za rad i indikatorske lampice (LED)**

	Tipka	Funkcija
13	Hand On (Ručno uključeno)	Pokreće frekventijski pretvarač u lokalnom upravljanju. <ul style="list-style-type: none"> <li>Vanjski signal zaustavljanja putem upravljačkog ulaza ili serijske komunikacije premošćuje lokalnu postavku „hand on“.</li> </ul>
14	Off/Reset (Isključi/Resetiraj)	Zaustavlja motor ali ne isključuje napajanje frekventijskog pretvarača, ili ručno poništava frekventijski pretvarač nakon brisanja pogreške.
15	Auto on (Automatski uključeno)	Stavlja sustav u daljinski način rada. <ul style="list-style-type: none"> <li>Odgovara na vanjsku naredbu za pokretanje putem upravljačkih stezaljki ili serijske komunikacije.</li> </ul>

Tablica 5.4 Legenda za Slika 5.1, odjeljak D

**⚠ UPOZORENJE****ELEKTRIČNA OPASNOST**

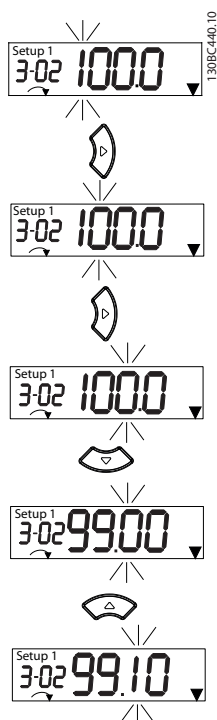
Čak i nakon pritiskanja tipke [Off/Reset] napon je prisutan na stezaljkama frekvencijskog pretvarača. Pritiskanjem tipke [Off/Reset] frekvencijski se pretvarač ne isključuje s mrežnog napajanja. Dodirivanje dijelova pod naponom može uzrokovati smrt ili ozbiljne ozljede.

- Ne dodirujte dijelove pod naponom.

5

**5.3.2 Funkcija tipke sa strelicom u desno na panelu NLCP**

Pritisnite [▶] za pojedinačno uređivanje bilo koje od 4 znamenke na zaslonu. Ako jednom pritisnete [▶], pokazivač prelazi na prvu znamenku i znamenka počinje titrati kao što je prikazano na *Slika 5.3*. Pritisnite [▲] [▼] za promjenu vrijednosti. Pritiskom na [▶] ne mijenja se vrijednost znamenki i ne pomiče decimalni zarez.



Slika 5.3 Funkcija tipke sa strelicom u desno

[▶] možete upotrijebiti i za kretanje po skupinama parametara. Dok se nalazite u glavnom izborniku pritisnite [▶] za pomicanje na prvi parametar u sljedećoj skupini parametara (primjerice za prebacivanje sa parametar 0-03 *Regional Settings* [0] *International* (Međunarodno) na parametar 1-00 *Configuration Mode* [0] *Open loop* (Otvorena petlja).

**NAPOMENA!**

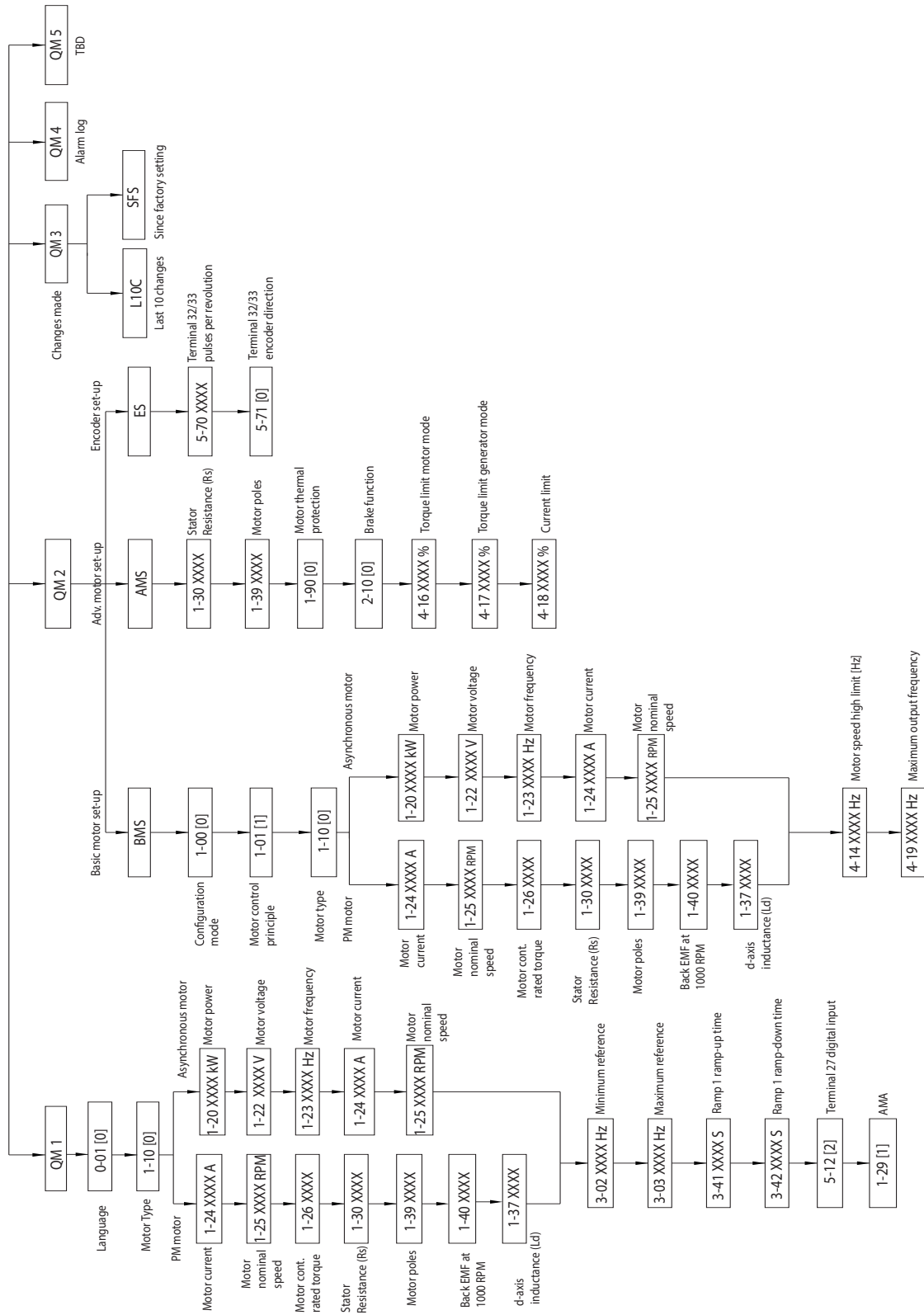
Tijekom pokretanja LCP prikazuje poruku *INITIALISING* (*POKRETANJE*). Kada se poruka prestane prikazivati, frekvencijski pretvarač spreman je za rad. Dodavanjem ili uklanjanjem opcija može se povećati trajanje pokretanja.

**5.3.3 Brzi izbornik na panelu NLCP**

*Quick Menu* (Brzi izbornik) omogućuje jednostavan pristup najčešće korištenim parametrima.

1. Za pristup *brzom izborniku* pritisnite i držite [Menu] dok se indikator na zaslonu ne pomakne iznad opcije *Quick Menu* (Brzi izbornik).
2. Pritisnite [▲] [▼] kako biste odabrali QM1 ili QM2, a zatim pritisnite [OK].
3. Pritisnite [▲] [▼] za kretanje između parametara pod *Quick Menu* (Brzi izbornik)
4. Za odabir parametra pritisnite [OK].
5. Pritisnite [▲] [▼] za promjenu vrijednosti postavke parametra.
6. Za potvrdu nove postavke pritisnite [OK].
7. Za izlaz dvaput pritisnite [Back] (ili triput unutar opcije QM2 i QM3) kako biste pristupili izborniku *Status*, ili jednom pritisnite [Menu] za ulazak u *Main Menu* (Glavni izbornik).

130BC445.12



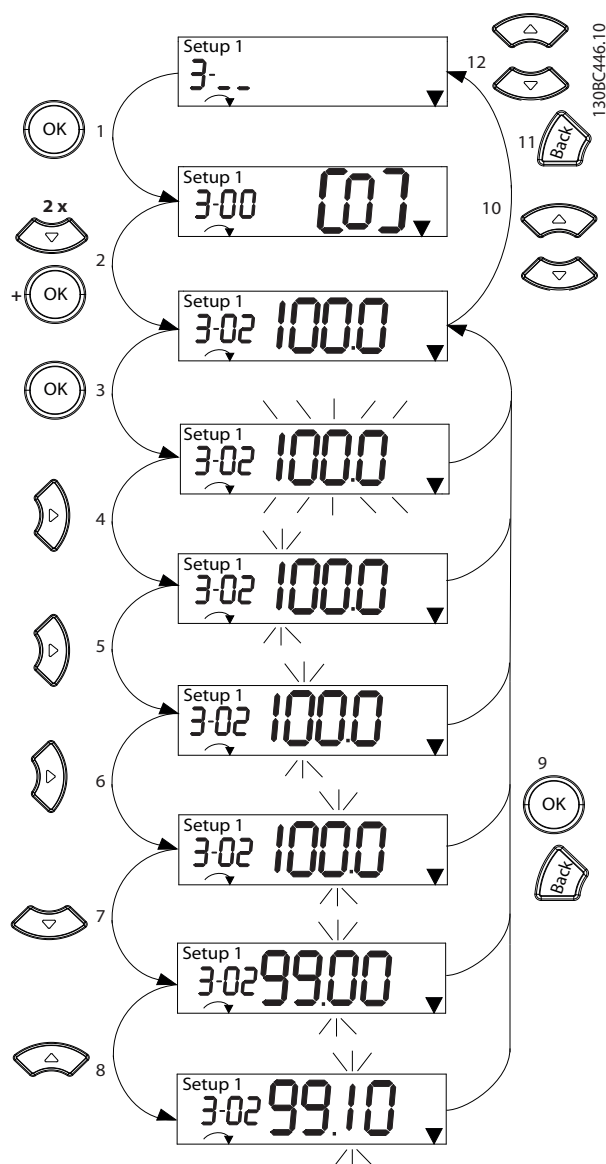
Slika 5.4 Struktura brzog izbornika

### 5.3.4 Glavni izbornik na panelu NLCP

*Main Menu* (Glavni izbornik) omogućuje pristup svim parametrima.

1. Za ulazak u *Main Menu* (Glavni izbornik) držite pritisnuto [Menu] sve dok se indikator na zaslonu ne pomakne iznad opcije *Main Menu* (Glavni izbornik).
2. [▲] [▼]: kretanje među skupinama parametara.
3. Za odabir skupine parametara pritisnite [OK].
4. [▲] [▼]: kretanje među parametrima unutar određene skupine.
5. Za odabir parametra pritisnite [OK].
6. [▶] i [▲] [▼]: postavljanje/izmjena vrijednosti parametra.
7. Za potvrdu vrijednosti pritisnite [OK].
8. Za izlaz dvaput pritisnite [Back] (ili 3 puta za parametre niza) kako biste pristupili izborniku *Main Menu* (Glavni izbornik), ili pritisnite [Menu] za otvaranje izbornika *Status*.

Pogledajte *Slika 5.5*, *Slika 5.6* i *Slika 5.7* za principe izmjene vrijednosti za neprekidne, numeričke i parametre niza. Radnje sa slika opisane su u *Tablica 5.5*, *Tablica 5.6* i *Tablica 5.7*.

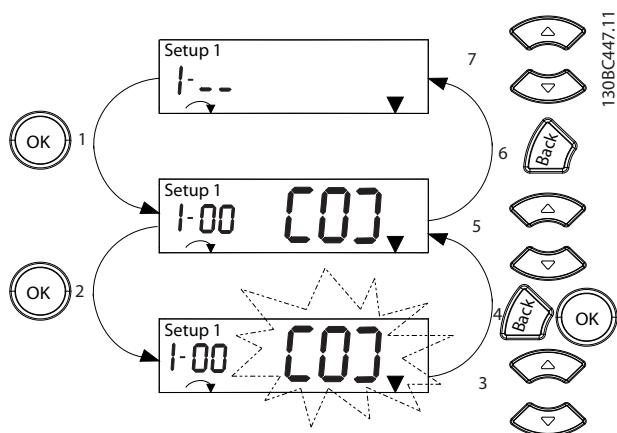


Slika 5.5 Interakcije unutar glavnog izbornika – neprekidni parametri

1	[OK]: Prikazuje se prvi parametar unutar skupine.
2	Više puta zaredom pritisnite [▼] za pomicanje prema dolje unutar parametra.
3	Pritisnite [OK] za pokretanje uređivanja.
4	[▶]: titra prva znamenka (može se uređivati).
5	[▶]: titra druga znamenka (može se uređivati).
6	[▶]: titra treća znamenka (može se uređivati).
7	[▼]: smanjuje se vrijednost parametra i automatski se mijenja decimalni zarez.
8	[▲]: povećava se vrijednost parametra.
9	[Back]: izmjene se poništavaju i vraća se na 2. [OK]: izmjene se prihvaćaju i vraća se na 2.
10	[▲][▼]: odabire se parametar unutar skupine.
11	[Back]: uklanjanje vrijednosti i prikaz skupine parametara.
12	[▲][▼]: odabire se skupina.

Tablica 5.5 Izmjena vrijednosti neprekidnih parametara

Za numeričke parametre interakcija je slična, ali vrijednost parametra prikazuje se u zagradama zbog ograničenog broja znamenki (4 velike znamenke) na NLCP-u, a numerička vrijednost može biti veća od 99. Kada je numerička vrijednost veća od 99, na LCP-u se može prikazati samo prvi dio okvira.

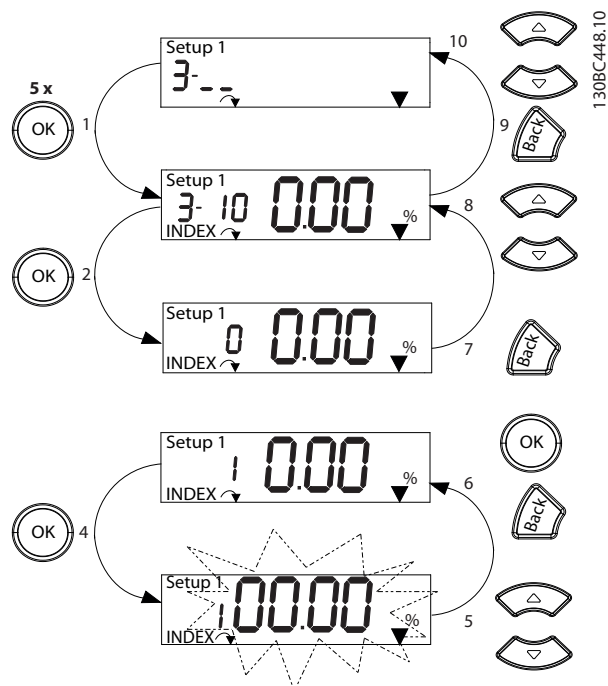


Slika 5.6 Interakcije unutar glavnog izbornika – numerički parametri

1	[OK]: Prikazuje se prvi parametar unutar skupine.
2	Pritisnite [OK] za pokretanje uređivanja.
3	[▲][▼]: promjena vrijednosti parametra (titra).
4	Pritisnite [Back] kako biste poništili promjene ili [OK] kako biste ih prihvatili (povratak na zaslon 2).
5	[▲][▼]: odabir parametra unutar skupine.
6	[Back]: uklanjanje vrijednosti i prikaz skupine parametara.
7	[▲][▼]: odabir skupine.

Tablica 5.6 Izmijenjene vrijednosti u numeričkim parametrima

Funkcija parametra niza kako slijedi:



Slika 5.7 Interakcije unutar glavnog izbornika – parametri niza

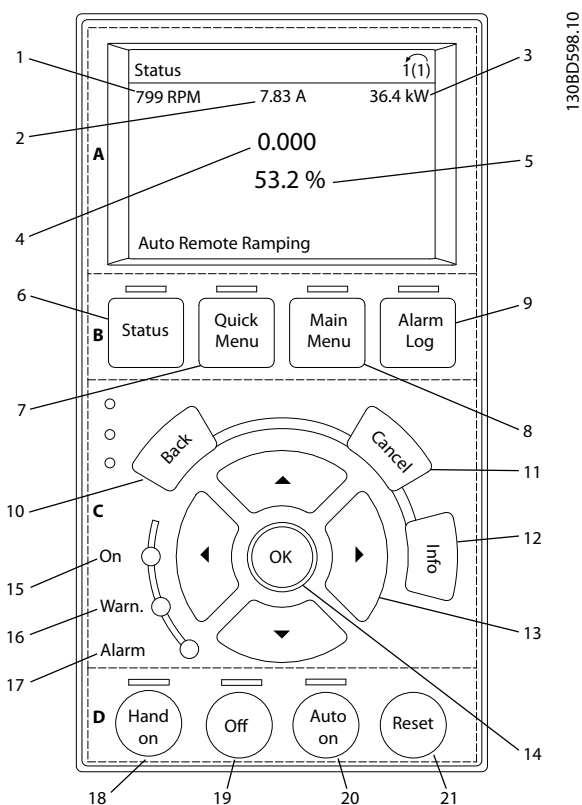
1	[OK]: prikaz brojeva i vrijednosti parametara u fiksnom indeksu.
2	[OK]: moguć je odabir indeksa.
3	[▲][▼]: odabir indeksa.
4	[OK]: mogućnost uređivanja vrijednosti.
5	[▲][▼]: promjena vrijednosti parametra (titra).
6	[Back]: izmjene se poništavaju. [OK]: izmjene se prihvaćaju.
7	[Back]: poništava se uređivanje indeksa, odabire se novi parametar.
8	[▲][▼]: odabire se parametar unutar skupine.
9	[Back]: uklanja se vrijednost indeksa parametra i prikazuje skupina parametara.
10	[▲][▼]: odabire se skupina.

Tablica 5.7 Izmijenjene vrijednosti parametara niza

### 5.3.5 Izgled GLCP-a

GLCP je podijeljen u 4 funkcionalne skupine (pogledajte Slika 5.8).

- A. Područje zaslona
- B. Tipke izbornika na zaslonu
- C. Tipke za navigaciju i indikatorne lampice (LED)
- D. Tipke za rad i poništavanje



Slika 5.8 Grafički lokalni upravljački panel (GLCP)

#### A. Područje zaslona

Zaslon se aktivira kada se frekvencijski pretvarač napaja s mrežnog napona, stezaljke sabirnice istosmjernog napona ili 24 V vanjskog istosmjernog napajanja.

Informacije prikazane na LCP-u mogu se prilagoditi za korisničku primjenu. Odaberite opcije u *Quick Menu* (Brzi izbornik) *Q3-13 Display Settings* (Postavke zaslona).

Zaslon	Broj parametra	Tvorničko podešenje
1	0-20	[1602] Referenca [%]
2	0-21	[1614] Struja motora
3	0-22	[1610] Snaga [kW]
4	0-23	[1613] Frekvencija
5	0-24	[1502] Brojilo kWh

Tablica 5.8 Legenda za Slika 5.8, područje zaslona

#### B. Tipke izbornika na zaslonu

Tipke izbornika koriste se za pristup izborniku radi prilagođavanja parametara, prebacivanje načina prikaza statusa tijekom normalnog rada i pregled podataka iz zapisa o kvaru.

Tipka	Funkcija
6	Status
	Prikaz informacija o radu.

Tipka	Funkcija
7	Brzi izbornik
	Omogućuje pristup uputama za programiranje parametara za početno postavljanje i mnogobrojnim detaljnim uputa o primjeni.
8	Glavni izbornik
	Omogućuje pristup svim parametrima programiranja.
9	Dnevnik alarma
	Prikazuje popis upozorenja o struji, posljednjih 10 alarma i zapisnik održavanja.

Tablica 5.9 Legenda za Slika 5.8, tipke izbornika na zaslonu

#### C. Tipke za navigaciju i indikatorske lampice (LED)

Tipke za navigaciju koriste se za funkcije programiranja i pomicanje pokazivača na zaslonu. Navigacijske tipke omogućuju i upravljanje brzinom u lokalnom upravljanju. Na ovom se području nalaze i 3 indikatorske lampice statusa frekvencijskog pretvarača.

Tipka	Funkcija
10	Back (Natrag)
	Vraća se na prethodni korak ili popis u strukturi izbornika.
11	Cancel (Poništi)
	Briše posljednju promjenu ili naredbu sve dok se način prikaza ne promijeni.
12	Info (informacije)
	Pritisnite za prikaz definicije prikazane funkcije.
13	Tipke za navigaciju
	Upotrijebite 4 tipke za navigaciju za pomicanje po stavkama izbornika.
14	OK (U redu)
	Pritisnite za pristup skupinama parametara ili uključivanje odabira.

Tablica 5.10 Legenda za Slika 5.8, tipke za navigaciju

Indikator	Svjetlo	Funkcija
15	On	Zeleno
		Indikatorska lampica ON uključuje se kada se frekvencijski pretvarač napaja s mrežnog napona, stezaljke sabirnice istosmjernog napona ili vanjskog napajanja od 24 V.
16	Warn (Upozorenje)	Žuto
		Kada su uvjeti upozorenja zadovoljeni, uključuje se žuto svjetlo WARN (upozorenje) i prikazuje se tekst na području zaslona s identifikacijom problema.
17	Alarm	Crveno
		Stanje kvara uzrokuje bljeskanje crvenog alarmnog svjetla i prikazuje se tekst alarma.

Tablica 5.11 Legenda za Slika 5.8, indikatorske lampice (LED)

## D. Tipke za rad i poništavanje

Tipke za rad nalaze se na dnu LCP-a.

	Tipka	Funkcija
18	Hand On (Ručno uključeno)	Pokreće frekventijski pretvarač u načinu rada „hand-on”. <ul style="list-style-type: none"> <li>Vanjski signal zaustavljanja putem upravljačkog ulaza ili serijske komunikacije premošćuje lokalnu postavku „hand on”.</li> </ul>
19	Off (Isključeno)	Zaustavlja motor, ali ne isključuje napajanje frekventijskog pretvarača.
20	Auto on (Automatski uključeno)	Stavlja sustav u daljinski način rada. <ul style="list-style-type: none"> <li>Odgovara na vanjsku naredbu za pokretanje putem upravljačkih stezaljki ili serijske komunikacije.</li> </ul>
21	Reset (Poništi)	Ručno poništava frekventijski pretvarač nakon što se kvar riješi.

Tablica 5.12 Legenda za Slika 5.8, tipke za rad i poništavanje

### **NAPOMENA!**

Za prilagodbu kontrasta zaslona pritisnite tipke [Status] i [▲]/[▼].

## 5.3.6 Postavke parametra

Uspostavljanje ispravnog programiranja za određenu primjenu često zahtijeva postavljanje funkcija u nekoliko povezanih parametara. Pojediniosti za parametre navedene su u poglavlje 10.2 *Struktura izbornika parametra*.

Podaci o programiranju spremaju se unutar frekventijskog pretvarača.

- Za sigurnosnu pohranu prenesite podatke u memoriju LCP-a.
- Za preuzimanje podataka na drugi frekventijski pretvarač spojite LCP s tom jedinicom i preuzmite pohranjene postavke.
- Vraćanje tvorničkih postavki ne mijenja podatke pohranjene u memoriji LCP-a.

## 5.3.7 Izmjena postavki parametara sa GLCP-om

Pristup i promjena postavki parametra iz izbornika *Quick Menu* (Brzi izbornik) ili *Main Menu* (Glavni izbornik). *Quick Menu* (Brzi izbornik) omogućuje pristup samo ograničenom broju parametara.

1. Pritisnite tipku [Quick Menu] ili [Main Menu] na LCP-u.
2. Pritisnite [▲] [▼] za kretanje među skupinama parametara, pritisnite [OK] (U redu) za odabir skupine parametara.
3. Pritisnite [▲] [▼] za kretanje kroz parametre, pritisnite [OK] za odabir parametra.
4. Pritisnite [▲] [▼] za promjenu vrijednosti postavke parametra.
5. Pritisnite [◀] [▶] za brzu promjenu decimalne znamenke kada je parametar u stanju uređivanja.
6. Za potvrdu nove postavke pritisnite [OK].
7. Dvaput pritisnite [Back] za ulaz u Status ili pritisnite [Main Menu] za ulaz u Main Menu.

### Pregled promjena

U izborniku *Quick Menu Q5 - Changes Made* (Brzi izbornik Q5 – provedene izmjene) navedeni su svi parametri koji su promijenjeni iz tvorničkih postavki.

- Popis prikazuje samo parametre koji su izmijenjeni u trenutačnom postavu uređivanja.
- Parametri koji su poništeni na zadane vrijednosti nisu navedeni.
- Poruka *Empty* (Prazno) označava da nema izmijenjenih parametara.

## 5.3.8 Prijenos/preuzimanje podataka na/s GLCP-a

1. Pritisnite [Off] za zaustavljanje motora prije učitavanja ili upisivanja podataka.
2. Idite na [Main Menu] *parametar 0-50 LCP Copy* i pritisnite [OK].
3. Odaberite [1] *All to LCP* (Sve na LCP) za prijenos podataka na LCP ili odaberite [2] *All from LCP* (Sve s LCP-a) za preuzimanje podataka s LCP-a.
4. Pritisnite [OK]. Traka napretka prikazuje postupak prijena ili preuzimanja.
5. Pritisnite [Hand On] ili [Auto On] za vraćanje u normalan rad.

### 5.3.9 Vraćanje tvorničkih postavki s GLCP-om

#### **NAPOMENA!**

Vraćanjem tvorničkih postavki postoji opasnost od gubitka zapisa o programiranju, podataka o motoru i zapisa nadzora. Za stvaranje sigurnosnih kopija prenesite podatke na LCP prije inicijalizacije.

Vraćanje tvorničkih postavki parametra izvodi se inicijalizacijom frekvencijskog pretvarača. Inicijalizacija se provodi u načinu *parametar 14-22 Način rada* (preporučeno) ili ručno. Inicijalizacija ne poništava postavke za *parametar 1-06 Clockwise Direction*.

- Inicijalizacija pomoću *parametar 14-22 Način rada* ne vraća tvorničke postavke frekvencijskog pretvarača kao što su sati pod naponom, odabiri serijske komunikacije, zapis o kvaru, dnevnik alarma i druge funkcije nadzora.
- Ručna inicijalizacija briše sve podatke o motoru, programiranju, lokalizaciji i nadzoru te vraća tvorničke postavke.

#### Preporučeni postupak inicijalizacije, putem *parametar 14-22 Način rada*

1. Dvaput pritisnite [Main Menu] za pristup parametrima.
2. Pomaknite se do *parametar 14-22 Način rada* i pritisnite [OK].
3. Pomaknite se na [2] *Initialisation* (Inicijalizacija) i pritisnite [OK].
4. Isključite napajanje jedinice i pričekajte da se isključi zaslon.
5. Uključite napajanje jedinice.

Tijekom pokretanja vraćaju se zadane postavke parametra. To može potrajati malo duže nego što je uobičajeno.

6. Prikazan je alarm 80.
7. Pritisnite [Reset] za vraćanje u način rada.

#### Postupak ručne inicijalizacije

1. Isključite napajanje jedinice i pričekajte da se isključi zaslon.
2. Pritisnite i držite [Status], [Main Menu] i [OK] dok je jedinica pod naponom (otprilike 5 s ili sve dok se ne začuje klik i ne pokrene ventilator).

Tvornički zadane postavke parametara vraćaju se tijekom pokretanja. To može potrajati malo duže nego što je uobičajeno.

Ručna inicijalizacija ne poništava sljedeće podatke frekvencijskog pretvarača:

- *Parametar 15-00 Br.sati pod naponom*
- *Parametar 15-03 Uklopi napaj.*
- *Parametar 15-04 Nadtemperature*
- *Parametar 15-05 Prenaponi*

## 5.4 Osnovno programiranje

### 5.4.1 Postavljanje asinkronog elektromotora

Unesite sljedeće podatke o motoru. Informacije možete pronaći na nazivnoj pločici motora.

1. *Parametar 1-20 Snaga motora [kW].*
2. *Parametar 1-22 Napon motora.*
3. *Parametar 1-23 Frekvencija motora.*
4. *Parametar 1-24 Struja motora.*
5. *Parametar 1-25 Nazivna brzina motora.*

Za optimalne performanse u načinu rada VVC<sup>+</sup> potreban je dodatni motor za postavljanje sljedećih parametara. Podaci su dostupni u tehničkim podacima o motoru (ti se podaci obično nalaze na nazivnoj pločici motora). Pokrenite potpunu AMA pomoću *parametar 1-29 Autom. prilagođenje motoru (AMA) [1] Enable Complete AMA* (Omogući potpunu AMA) ili ručno unesite parametre.

1. *Parametar 1-30 Otpor statora (Rs).*
2. *Parametar 1-31 Otpor rotora (Rr).*
3. *Parametar 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).*
4. *Parametar 1-35 Glavna reaktancija (Xh).*

#### Prilagodba specifična za primjenu pri pokretanju VVC<sup>+</sup>

VVC<sup>+</sup> je najotporniji način upravljanja. U većini situacija to osigurava optimalan učinak bez dodatnih prilagodbi. Pokrenite potpunu AMA za najbolji rad.

### 5.4.2 PM postav motora u načinu VVC<sup>+</sup>

#### Koraci za početno programiranje

1. Postavite *parametar 1-10 Konstrukcija motora* na sljedeće opcije kako biste aktivirali rad PM motora:
  - [1] PM, bez glavnog SPM
  - [2] PM, glavni IPM, bez sat.
  - [3] PM, glavni IPM, sat.
2. Odaberite [0] *Open Loop* (Otvorena petlja) u *parametar 1-00 Configuration Mode*.



**NAPOMENA!**

PM motori ne podržavaju povratnu vezu enkodera.

**Programiranje podataka o motoru**

Nakon odabira jedne od opcija PM motora pod parametar 1-10 Konstrukcija motora pripadajući parametri PM motora u skupinama parametara 1-2\* Motor Data (Podaci o motoru), 1-3\* Adv. Motor Data i 1-4\* Adv. Motor Data II su uključeni.

Informacije možete pronaći na nazivnoj pločici motora i među tehničkim podacima o motoru.

Programirajte sljedeće parametre navedenim redom:

1. Parametar 1-24 Struja motora.
2. Parametar 1-26 Kontr- nazivnog momenta motora.
3. Parametar 1-25 Nazivna brzina motora.
4. Parametar 1-39 Polovi motora.
5. Parametar 1-30 Otpor statora (Rs).  
Unesite otpor od linije do zajedničke vrijednosti za namotaj (Rs). Ako postoje samo podaci linija-linija, podijelite vrijednost linija-linija s 2 da biste dobili vrijednost od linije do zajedničke (početne) vrijednost.  
Vrijednost se može izmjeriti i ometrom koji uzima u obzir otpor kabela. Izmjerenu vrijednost podijelite s 2 i unesite rezultat.
6. Parametar 1-37 Induktivnost d-osi (Ld).  
Unesite induktivnost od linije do zajedničke vrijednosti za izravnu os PM motora.  
Ako postoje podaci samo linija-linija, podijelite vrijednosti linija-linija s 2 da biste dobili vrijednost od linije do zajedničke (početne) vrijednosti.  
Vrijednost se može izmjeriti i mjeračem induktiviteta koji uzima u obzir induktivitet kabela. Izmjerenu vrijednost podijelite s 2 i unesite rezultat.
7. Parametar 1-40 Povr. EMF pri 1000 1/min.  
Unesite liniju za povratni EMF PM motora pri 1000 okr./min mehaničke brzine (RMS vrijednost). Povratni EMF napon je koji generira PM motor kada nema priključenog frekvencijskog pretvarača, a osovina se okreće izvana. Povratni EMF obično je specificiran za nazivnu brzinu motora ili 1000 okr./min izmjerenih između 2 linije. Ako vrijednost nije dostupna za brzinu motora od 1000 okr./min, izračunajte ispravnu vrijednost na sljedeći način: Primjerice, ako povratni EMF pri 1800 okr./min iznosi 320 V, povratni EMF pri 1000 okr./min iznosi:  
Povratni EMF=(napon/okr./min)×1000=(320/1800)×1000=178.  
Programirajte ovu vrijednost za parametar 1-40 Povr. EMF pri 1000 1/min.

**Test rada motora**

1. Pokrenite motor pri maloj brzini (100 – 200 okr./min). Ako se motor ne okreće, provjerite instalaciju, opće programiranje i podatke o motoru.

**Parkiranje**

Odabir ove funkcije preporučuje se kada motor radi na niskom broju okretaja (primjerice bočna rotacija ventilatora). Parametar 2-06 Struja parkiranja i parametar 2-07 Vrijeme parkiranja možete prilagođavati. Povećajte tvorničke postavke tih parametara za primjene s visokom inercijom.

Pokrenite motor pri nazivnoj brzini. Ako je primjena neispravna, provjerite postavke VVC+ PM. Na Tablica 5.13 su prikazane preporuke za različite primjene.

Primjena	Postavke
Primjene s niskom inercijom Iopterećenje / Imotor < 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Povećajte vrijednost za parametar 1-17 Vrem. konst. filtra napona za faktor 5 – 10.</li> <li>• Smanjite vrijednost za parametar 1-14 Pojačanje prigušenja.</li> <li>• Smanjite vrijednost (&lt;100 %) za parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini.</li> </ul>
Primjene sa srednjom inercijom 50 > Iopterećenje / Imotor > 5	Sačuvajte izračunane vrijednosti.
Primjene s visokom inercijom Iopterećenje/Imotor >50	Povećajte vrijednosti za parametar 1-14 Pojačanje prigušenja, parametar 1-15 Vrem. k. filtra male brzine i parametar 1-16 Vrem. k. filtra velike brzine
Visoko opterećenje pri maloj brzini <30 % (nazivna brzina motora)	Povećajte vrijednost za parametar 1-17 Vrem. konst. filtra napona Povećajte vrijednost za parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini (>100 % kroz dulje vrijeme može uzrokovati pregrijavanje motora).

Tablica 5.13 Preporuke za različite primjene

Ako motor počne oscilirati pri određenoj brzini, povećajte parametar 1-14 Pojačanje prigušenja. Postupno povećavajte vrijednost.

Potezni moment može se prilagoditi pod parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini. 100 % nudi nazivni moment kao potezni moment.

### 5.4.3 Autom. prilagođenje motoru (AMA)

Kako bi se optimizirala kompatibilnost između frekvencijskog pretvarača i motora u načinu rada VVC+, pokrenite AMA.

- Frekvencijski pretvarač izrađuje matematički model motora za reguliranje izlazne struje motora, čime se poboljšavaju performanse motora.
- Neki motori možda neće moći pokrenuti potpunu verziju testa. U tom slučaju odaberite [2] *Enable reduced AMA* (Omogući djelomični AMA) pod *parametar 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
- Ako se uključe upozorenja ili alarmi, pogledajte *poglavlje 8.4 Popis upozorenja i alarma*.
- Za najbolje rezultate ovaj postupak pokrenite kod hladnog motora.

#### Postupak za pokretanje funkcije AMA pomoću LCP-a

1. Prema zadanoj postavci parametra spojite stezaljke 12 i 27 prije pokretanja AMA.
2. Uđite u *Main Menu* (Glavni izbornik).
3. Idite na skupinu parametra *1-\*\* Load and Motor* (Opterećenje i motor).
4. Pritisnite [OK].
5. Postavite parametre motora pomoću podataka s nazivne pločice za skupinu parametra *1-2\* Motor Data* (Podaci o motoru).
6. Postavite duljinu motornog kabela pod *parametar 1-42 Motor Cable Length*.
7. Idite na *parametar 1-29 Autom. prilagođenje motoru (AMA)*.
8. Pritisnite [OK].
9. Odaberite [1] *Enable complete AMA* (Uključi potpuni AMA).
10. Pritisnite [OK].
11. Test će se automatski pokrenuti i pokazati kada je gotov.

Ovisno o snazi, AMA traje 3 do 10 minuta.

#### **NAPOMENA!**

Funkcija AMA ne uzrokuje pokretanje motora i ne šteti motoru.

### 5.5 Provjera vrtnje motora

Prije pokretanja frekvencijskog pretvarača, provjerite vrtnju motora.

1. Pritisnite [Hand On].
2. Pritisnite [▲] za pozitivnu referencu brzine.
3. Provjerite je li prikazana brzina pozitivna.
4. Provjerite je li ožičenje između frekvencijskog pretvarača i motora ispravno.
5. Provjerite odgovara li smjer rada motora postavci u *parametar 1-06 U smjer.kaz.na satu*.
  - 5a Kada je *parametar 1-06 U smjer.kaz.na satu* postavljeno na [0] *Normal* (Normalno) (zadano u smjeru kazaljke na satu):
    - a. Provjerite okreće li se motor u smjeru kazaljke na satu.
    - b. Provjerite je li strelica za smjer LCP-a okrenuta u smjeru kazaljke na satu.
  - 5b Kada je *parametar 1-06 U smjer.kaz.na satu* postavljeno na [1] *Inverse* (Inverzno) (suprotno od smjera kazaljke na satu):
    - a. Provjerite okreće li se motor u smjeru suprotno od smjera kazaljke na satu.
    - b. Provjerite pokazuje li strelica za smjer LCP-a u smjeru suprotno od kazaljke na satu.

### 5.6 Provjera vrtnje enkodera

Provjerite vrtnju enkodera samo ako se upotrebljava povratna veza enkodera.

1. Odaberite [0] *Open Loop* (Otvorena petlja) u *parametar 1-00 Configuration Mode*.
2. Odaberite [1] *24 V encoder* (Enkoder od 24 V) pod *parametar 7-00 Speed PID Feedback Source*.
3. Pritisnite [Hand On].
4. Pritisnite [▲] za pozitivnu referencu brzine (*parametar 1-06 Clockwise Direction* na [0] *Normal* (Normalno)).
5. Provjerite u *parametar 16-57 Feedback [RPM]* je li povratna veza pozitivna.

**NAPOMENA!****NEGATIVNA POVRATNA VEZA**

Ako je povratna veza negativna, priključak enkodera je pogrešan. Upotrijebite *parametar 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* za obrtanje smjera ili promjenu smjera provođenja kabela enkodera.

**5.7 Test lokalnog upravljanja**

1. Pritisnite [Hand On] za davanje naredbe za lokalno pokretanje do frekventijskog pretvarača.
2. Ubrzajte frekventijski pretvarač do pune brzine pritiskom na [▲]. Pomicanje pokazivača ulijevo od decimalnog zareza daje brže ulazne promjene.
3. Zabilježite probleme s ubrzanjem.
4. Pritisnite [Off]. Zabilježite probleme s usporavanjem.

U slučaju problema s ubrzanjem ili usporavanjem pogledajte *poglavlje 8.5 Uklanjanje kvarova*. Pogledajte *poglavlje 8.2 Vrste upozorenja i alarma* za poništavanje frekventijskog pretvarača nakon greške.

**5.8 Pokretanje sustava**

Postupak u ovom odjeljku zahtijeva da korisničko ožičenje i programiranje primjena bude dovršeno. Sljedeći postupak preporučuje se nakon što se dovrši postavljanje primjene.

1. Pritisnite [Auto On].
2. Primijenite vanjsku naredbu za pokretanje.
3. Prilagodite referencu brzine u cijelom rasponu brzine.
4. Uklonite vanjsku naredbu za pokretanje.
5. Provjerite razinu zvuka i vibracije motora kako biste provjerili radi li sustav ispravno.

Ako se oglase upozorenja ili alarmi, pogledajte *poglavlje 8.2 Vrste upozorenja i alarma* za poništavanje frekventijskog pretvarača nakon greške.

**5.9 Puštanje u pogon funkcije STO**

Pogledajte *poglavlje 6 Safe Torque Off (STO)* za pravilnu instalaciju i puštanje u pogon funkcije STO.

## 6 Safe Torque Off (STO)

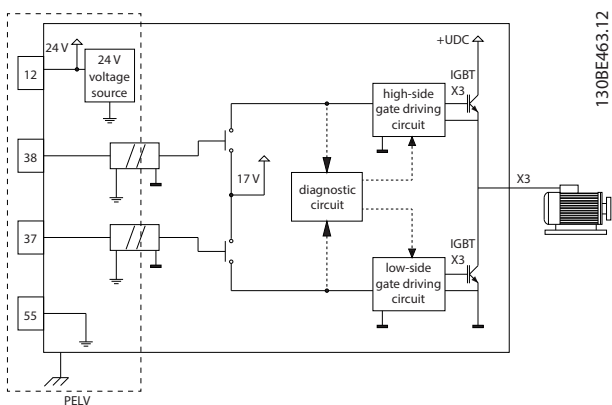
Funkcija Safe Torque Off (STO) sastavni je dio upravljačkog sustava za sigurnost. STO onemogućava generiranje energije koja je potrebna za vrtnju motora, što jamči sigurnost i zaštitu u slučaju nužde.

Funkcija STO osmišljena je i odobrena za zahtjeve sljedećih normi:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL od SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008. kategorija 3 PL d

Za postizanje potrebne razine sigurnosti pri radu na pravilan način odaberite i primijenite komponente upravljačkog sustava za sigurnost. Prije upotrebe funkcije STO provedite temeljitu analizu rizika instalacije kako biste utvrdili jesu li razina sigurnosti funkcije STO odgovarajuće i dostatne.

Funkcijom STO u frekvenzijskom upravljaču upravlja se putem upravljačkih stezaljki 37 i 38. Kada se uključi funkcija STO, isključuje se napajanje na strani visokog i niskog napona strujnih krugova za pogon IGBT terminala. Slika 6.1 prikazuje arhitekturu sustava STO. Tablica 6.1 prikazuje statuse funkcije STO ovisno o tome jesu li stezaljke 37 i 38 pod naponom.



Slika 6.1 Arhitektura sustava STO

Stezaljka 37	Stezaljka 38	Moment	WARNING/ ALARM (UPOZORENJE/ ALARM)
Pod naponom <sup>1)</sup>	Pod naponom	Da <sup>2)</sup>	Nema upozorena ili alarma.
Bez napajanja <sup>3)</sup>	Bez napajanja	Ne	Warning/alarm 68 (Upozorenje/ alarm 68): Safe Torque Off.
Bez napajanja	Pod naponom	Ne	Alarm 188: STO Function Fault (Kvar funkcije STO).
Pod naponom	Bez napajanja	Ne	Alarm 188: STO Function Fault (Kvar funkcije STO).

Tablica 6.1 Status funkcije STO

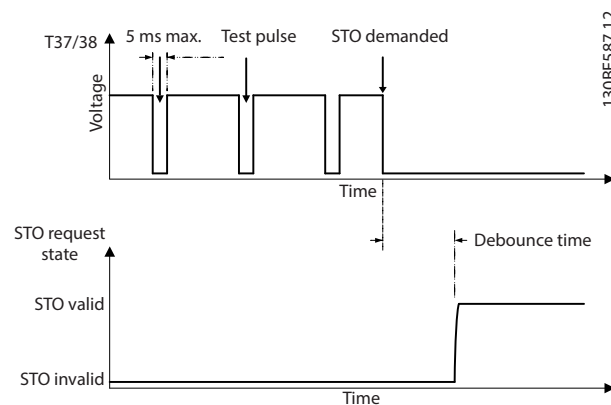
1) Raspon napona iznosi 24 V ±5 V, sa stezaljkom 55 kao referentnom stezaljkom.

2) Moment je prisutan samo dok frekvenzijski pretvarač radi.

3) Prekinut strujni krug ili napon unutar raspona 0 V ±1,5 V, sa stezaljkom 55 kao referentnom stezaljkom.

### Filtriranje testnog pulsa

Za zaštitne uređaje koji generiraju testne pulseve na upravljačkim vodovima STO: ako pulsni signali ostanu na niskoj razini ( $\leq V$ ) dulje od 5 ms, ignoriraju se, kao što je prikazano na Slika 6.2.



Slika 6.2 Filtriranje testnog pulsa

### Dopušteno odstupanje asinkronog ulaza

Ulazni signali na 2 stezaljke nisu uvijek sinkroni. Ako je odstupanje između 2 signala dulje od 12 ms, generira se alarm kvara funkcije STO (*alarm 188, STO Function Fault*).

### Valjani signali

Za uključivanje funkcije STO 2 signala moraju biti na niskoj razini najmanje 80 ms. Za isključivanje funkcije STO 2 signala moraju biti na visokoj razini najmanje 20 ms. Pogledajte *poglavlje 9.6 Kontrolni ulaz/izlaz i kontrolni podaci* za razine napona i ulaznu jakost struje STO stezaljki.

## 6.1 Sigurnosne mjere opreza za STO

### Kvalificirano osoblje su

Samo je kvalificiranom osoblju dopuštena ugradnja ove opreme ili rad s njom.

Kvalificirano osoblje definira se kao obučeno osoblje koje je ovlašteno za ugradnju, puštanje u pogon i održavanje opreme, sustava i krugova u skladu s važećim zakonima i propisima. Osim toga, osoblje mora biti upoznato s uputama i sigurnosnim mjerama opisanim u ovom priručniku.

### **NAPOMENA!**

Nakon instalacije STO-a izvedite test puštanja u pogon kako je navedeno u *poglavlje 6.3.3 Test za puštanje u pogon funkcije STO*. Atestirano puštanje u pogon obavezno je nakon prve instalacije i nakon svake promjene u sigurnosnoj instalaciji.

### **⚠️ UPOZORENJE**

#### OPASNOST OD STRUJNOG UDARA

Funkcija STO NE izolira mrežni napon do frekvencijskog pretvarača ili pomoćnih krugova pa ne pruža zaštitu od strujnog udara. Ako ne izolirate napajanje mrežnog napona s jedinice i ne pričekate određeni vremenski period, može doći do smrti ili ozbiljnih ozljeda.

- Radove na električnim dijelovima frekvencijskog pretvarača ili motora provodite samo nakon što ste izolirali napajanje mrežnog napona i pričekali onoliko vremena koliko je navedeno pod *poglavlje 2.3.1 Vrijeme pražnjenja*.

### **NAPOMENA!**

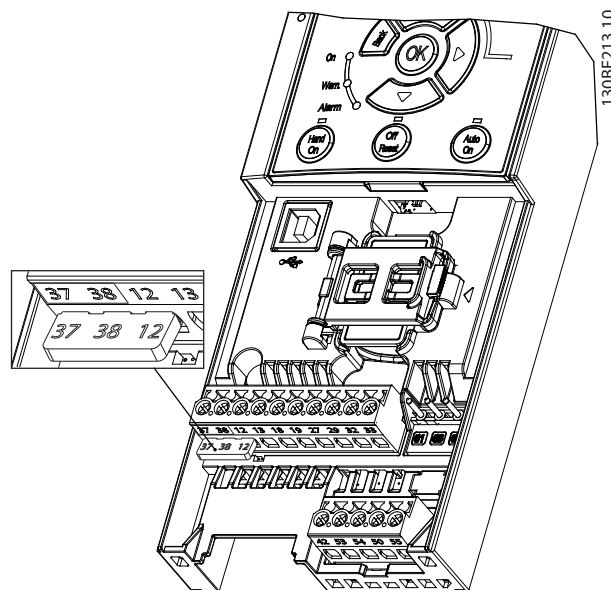
Prilikom dizajniranja stroja i određivanja njegove primjene, uzmite u obzir vremenski raspored i koliko je vremena potrebno za slobodno zaustavljanje (STO). Za više informacija u vezi s kategorijama zaustavljanja pogledajte EN 60204-1.

## 6.2 Instalacija funkcije Safe Torque Off

Za priključivanje motora, izmjeničnog mrežnog napajanja i ožičenja za prijenos upravljačkih signala slijedite upute za sigurnu ugradnju u *poglavlje 4 Električna instalacija*.

Uključite integrirani STO kako slijedi:

1. Uklonite žicu prenosnika između upravljačkih stezaljki 12 (24 V), 37 i 38. Rezanje ili lomljenje prenosnika nije dovoljno za izbjegavanje kratkog spoja. Pogledajte prenosnik u *Slika 6.3*.

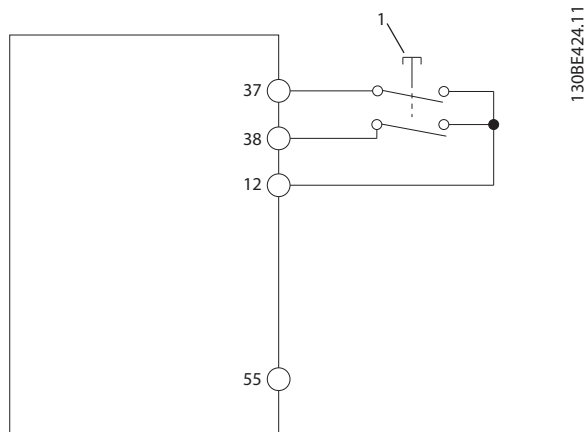


Slika 6.3 Prenosnik između stezaljki 12 (24 V), 37 i 38

2. Spojite dvokanalni zaštitni uređaj (primjerice sigurnosni PLC, laganu pregradu, zaštitni relej ili gumb za zaustavljanje u nuždi) na stezaljke 37 i 38 za formiranje zaštite u primjeni. Uređaj mora biti usklađen s potrebnom razinom sigurnosti sukladno procjeni opasnosti. Na *Slika 6.4* prikazuje se shematski prikaz primjena funkcije STO u kojima se frekvencijski pretvarač i zaštitni uređaja nalaze u istoj kutiji. Na *Slika 6.5* prikazuje se shematski prikaz primjena funkcije STO u kojima se upotrebljava vanjsko napajanje.

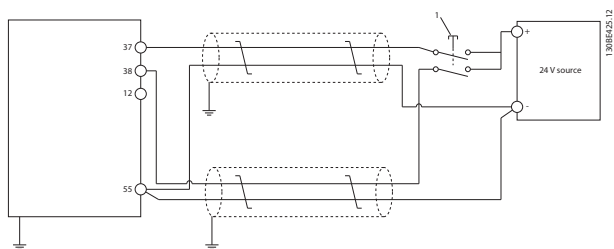
### **NAPOMENA!**

STO signal mora imati PELV napajanje.



1 Zaštitni uređaj

Slika 6.4 STO ožičenje u 1 kutiji, a frekvencijski pretvarač osigurava napajanje



1 Zaštitni uređaj

Slika 6.5 STO ožičenje, vanjsko napajanje

- Dovršite ožičenje sukladno uputama u poglavlje 4 *Električna instalacija* i:
  - Uklonite opasnost od kratkog spoja.
  - Provjerite jesu li STO kabeli oklopljeni te da nisu dulji od 20 m ili izvan ormara.
  - Spojite zaštitni uređaj izravno na stezaljke 37 i 38.

### 6.3 Puštanje u pogon funkcije STO

#### 6.3.1 Aktiviranje funkcije Safe Torque Off

Za uključivanje funkcije STO uklonite napon na stezaljkama 37 i 38 frekvencijskog pretvarača.

Kada se aktivira STO, frekvencijski pretvarač emitira *alarm 68, Safe Torque Off* ili *warning 68, Safe Torque Off* (upozorenje 68, Safe Torque Off), blokira jedinicu i slobodno zaustavlja motor. Funkcija STO može se upotrijebiti za zaustavljanje frekvencijskog pretvarača u nuždi. U normalnom načinu rada kada STO nije potrebna, upotrijebite standardnu funkciju za zaustavljanje.

#### **NAPOMENA!**

Ako se STO aktivira nakon što frekvencijski alarm emitira *warning 8 DC undervoltage* (upozorenje 8, istosmjerni podnapon) ili *alarm 8 DC undervoltage* (istosmjerni podnapon), frekvencijski pretvarač prebacuje se na *alarm 68, Safe Torque Off*, ali to ne utječe na rad funkcije STO.

#### 6.3.2 Isključivanje funkcije Safe Torque Off

Slijedite upute iz *Tablica 6.2* za isključivanje funkcije STO i nastavak uobičajenog rada sukladno načinu ponovnog pokretanja funkcije STO.

#### **▲ UPOZORENJE**

##### OPASNOST OD OZLJEDA ILI SMRTI

Ponovnim dovođenjem 24 V istosmjernog napajanja na stezaljku 37 ili 38 završava SIL2 STO stanje, što je potencijalno pogodno za pokretanje motora. Neočekivano pokretanje motora može uzrokovati osobne ozljede ili smrt.

- Prije dovođenja 24 istosmjernog napajanja na stezaljke 37 i 38 provjerite jesu li poduzete sve sigurnosne mjere.

Način ponovnog pokretanja	Koraci potrebni za isključivanje funkcije STO i nastavak uobičajenog rada	Konfiguriranje načina ponovnog pokretanja
Ručno ponovno pokretanje	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ponovno dovedite 24 V istosmjerno napajanje na stezaljke 37 i 38.</li> <li>Pokrenite signal za poništavanje (putem fieldbusa, digitalnog ulaza/izlaza ili pomoću tipke [Reset]/[Off] na LCP-u).</li> </ol>	Zadana postavka.. <i>Parametar 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off=[1] Safe Torque Off Alarm</i> (Alarm funkcije Safe Torque Off)
Ponovno automatsko pokretanje	Ponovno dovedite 24 V istosmjerno napajanje na stezaljke 37 i 38.	<i>Parametar 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off= [3] Safe Torque Off Warning</i> (Upozorenje za Safe Torque Off).

Tablica 6.2 Isključivanje funkcije STO

### 6.3.3 Test za puštanje u pogon funkcije STO

Nakon instalacije i prije rada izvršite test puštanja instalacije u pogon pomoću funkcije STO.

Provedite test ponovo nakon svake izmjene instalacije ili primjene koja uključuje STO.

#### **NAPOMENA!**

**Uspješan test puštanja u pogon funkcije STO potreban je nakon početne instalacije i nakon svake sljedeće promjene u instalaciji.**

Za izvođenje testa puštanja u pogon:

- Slijedite upute iz poglavlje 6.3.4 *Test za primjene funkcije STO u načinu ručnog ponovnog pokretanja* ako je STO postavljen na ručno ponovno pokretanje.
- Slijedite upute iz poglavlje 6.3.5 *Test za primjene funkcije STO u načinu automatskog ponovnog pokretanja* ako je STO postavljen na automatsko ponovno pokretanje.

### 6.3.4 Test za primjene funkcije STO u načinu ručnog ponovnog pokretanja

Za primjene u kojima je *parametar 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* postavljen na zadanu vrijednost [1] *Safe Torque Off Alarm*, izvršite test puštanja u pogon na sljedeći način.

1. Postavite *parametar 5-40 Function Relay* na [190] *Safe Function active* (Sigurnosna funkcija uključena).
2. Uklonite 24 V istosmjerno napajanje sa stezaljki 37 i 38 pomoću zaštitnog uređaja dok frekvencijski pretvarač pogoni motor (odnosno, mrežno napajanje nije prekinuto).
3. Provjerite sljedeće:
  - 3a Slobodno zaustavljanje motora. Zaustavljanje motora može potrajati.
  - 3b Ako je montiran LCP, na LCP-u se prikazuje *alarm 68, Safe Torque Off*. Ako LCP nije montiran, *alarm 68, Safe Torque Off* bilježi se u *parametar 15-30 Alarm Log: Error Code*.
4. Ponovno dovedite 24 V istosmjerno napajanje na stezaljke 37 i 38.
5. Provjerite ostaje li motor u stanju slobodnog zaustavljanja i je li korisnički relej (ako je spojen) i dalje uključen.
6. Pošaljite signal za poništavanje (putem fieldbusa, digitalnog ulaza/izlaza ili pritiskom na tipku [Reset]/[Off] na LCP-u).

7. Provjerite pokreće li se motor i radi li na izvornom rasponu brzine.

Test puštanja u pogon uspješno je dovršen kada se izvrše svi prethodno navedeni koraci.

### 6.3.5 Test za primjene funkcije STO u načinu automatskog ponovnog pokretanja

Za primjene u kojima je *parametar 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* postavljen na [3] *Safe Torque Off Warning* (Upozorenje za Safe Torque Off) izvršite test puštanja u pogon na sljedeći način:

1. Uklonite 24 V istosmjerno napajanje sa stezaljki 37 i 38 pomoću zaštitnog uređaja dok frekvencijski pretvarač pogoni motor (odnosno, mrežno napajanje nije prekinuto).
2. Provjerite sljedeće:
  - 2a Slobodno zaustavljanje motora. Zaustavljanje motora može potrajati.
  - 2b Ako je montiran LCP, na LCP-u se prikazuje *Warning 68, Safe Torque Off W68* (Upozorenje 68, Safe Torque Off W68). Ako LCP nije montiran, *Warning 68, Safe Torque Off W68* (Upozorenje 68, Safe Torque Off) bilježi se u dijelu 30 za *parametar 16-92 Warning Word*.
3. Ponovno dovedite 24 V istosmjerno napajanje na stezaljke 37 i 38.
4. Provjerite pokreće li se motor i radi li na izvornom rasponu brzine.

Test puštanja u pogon uspješno je dovršen kada se izvrše svi prethodno navedeni koraci.

#### **NAPOMENA!**

**Pogledajte upozorenje o ponašanju prilikom ponovnog pokretanja u poglavlje 6.1 Sigurnosne mjere opreza za STO.**

### 6.4 Održavanje i servis za STO

- Korisnik je odgovoran za sigurnosne mjere.
- Parametre frekvencijskog pretvarača možete zaštititi zaporkom.

Funkcionalni se test sastoji od 2 dijela:

- Osnovni funkcionalni test.
- Dijagnostički funkcionalni test.

Kada se uspješno dovrše svi koraci, funkcionalni je test uspješno proveden.

**Osnovni funkcionalni test**

Ako funkciju STO niste upotrebljavali 1 godinu, provedite osnovni funkcionalni test kako biste utvrdili postoji li neki kvar ili neispravnost unutar funkcije STO.

1. Provjerite je li *parametar 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* postavljen na *\*[1] Safe Torque Off Alarm*.
2. Uklonite 24 V istosmjerno napajanje sa stezaljki 37 i 38.
3. Provjerite prikazuje li se na LPC-u *alarm 68, Safe Torque Off*.
4. Provjerite blokira li frekvencijski pretvarač jedinicu.
5. Provjerite zaustavlja li se motor po inerciji i u potpunosti.
6. Pošaljite signal za pokretanje (putem fieldbusa, digitalnog ulaza/izlaza ili LCP-a) i provjerite da se motor ne pokreće.
7. Ponovno priključite 24 V istosmjerno napajanje na stezaljke 37 i 38.
8. Provjerite da se motor ne pokreće automatski i ponovno pokreće samo nakon slanja signala za poništavanje (putem fieldbusa, digitalnog ulaza/izlaza ili tipke [Reset]/[Off Reset] na LCP-u).

**Dijagnostički funkcionalni test**

1. Provjerite da se ne prikazuje *warning 68, Safe Torque Off* (upozorenje 68, Safe Torque Off) i *alarm 68, Safe Torque Off* dok je 24 V napajanje spojeno na stezaljke 37 i 38.
2. Uklonite 24 V napajanje sa stezaljke 37 i provjerite prikazuje li se na LCP zaslonu *alarm 188, STO Function Fault* (Kvar funkcije STO) ako je montiran LCP. Ako LCP nije montiran, provjerite je li *alarm 188, STO Function Fault* (Kvar funkcije STO) prijavljen u *parametar 15-30 Alarm Log: Error Code*.
3. Ponovno dovedite 24 V napon na stezaljku 37 i provjerite je li poništavanje alarma uspješno provedeno.
4. Uklonite 24 V napajanje sa stezaljke 38 i provjerite prikazuje li se na LCP zaslonu *alarm 188, STO Function Fault* (Kvar funkcije STO) ako je montiran LCP. Ako LCP nije montiran, provjerite je li *alarm 188, STO Function Fault* (Kvar funkcije STO) prijavljen u *parametar 15-30 Alarm Log: Error Code*.
5. Ponovno dovedite 24 V napon na stezaljku 38 i provjerite je li poništavanje alarma uspješno provedeno.

**6.5 Tehnički podaci za STO**

Načini kvara, efekti i dijagnostička analiza (FMEDA) provode se temeljem sljedećih pretpostavki:

- FC 280 treba 10 % ukupnog budžeta kvara za SIL2 sigurnosnu petlju.
- Stope kvara temelje se na bazi podataka Siemens SN29500.
- Stope kvara su konstantne; mehanizmi protiv habanja nisu uključeni,
- Za svaki se kanal sigurnosne komponente smatraju tipom A s tolerancijom hardverskog kvara 0.
- Razine opterećenja prosječne su za industrijsko okruženje, a radna temperatura komponenata iznosi do 85 °C.
- Sigurnosna pogreška (primjerice izlaz u sigurno stanje) popravljiva se unutar 8 sati.
- Nema momenta, izlaz je sigurno stanje.



Sigurnosni standardi	Sigurnost strojeva	ISO 13849-1, IEC 62061
	Funkcionalna sigurnost	IEC 61508
Sigurnosna funkcija	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Sigurnosne performanse	<b>ISO 13849-1</b>	
	Kategorija	Kat. 3
	Dijagnostička pokrivenost (DC)	60 % (nisko)
	Vrijeme do opasnog kvara (MTTFd)	2400 godina (visoko)
	Razina performansi	PL d
	<b>IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061</b>	
	Sigurnosna razina integriteta	SIL2
	Vjerojatnost opasnog kvara po satu (PFH) (način visoke potražnje)	7.54E-9 (1/h)
	Vjerojatnost opasnog kvara po potražnji (PFD <sub>avg</sub> za PTI = 20 godina) (način niske potražnje)	6.05E-4
	Dio sigurnosnog kvara (SFF)	> 84%
	Tolerancija hardverskog kvara (HFT)	1 (tip A, 1oo2D)
	Interval atesta <sup>2)</sup>	20 godina
	Uobičajeni uzrok kvara (CCF)	$\beta = 5 \%$ ; $\beta_D = 5 \%$
	Interval dijagnostičkog testa (DTI)	160 ms
Potencijal sustava	SC 2	
Vrijeme reakcije <sup>1)</sup>	Vrijeme odaziva od ulaza do izlaza	Veličine kućišta K1 – K3: Maksimalno 50 ms Veličine kućišta K4 i K5: Maksimalno 30 ms

**Tablica 6.3 Tehnički podaci za STO**

1) Vrijeme reakcije je vrijeme proteklo od stanja ulaznog signala koji aktivira funkciju STO pa sve do isključenja momenta na motoru.

2) Informacije kako izvršiti atest potražite pod poglavlje 6.4 Održavanje i servis za STO.

## 7 Primjeri primjene

### 7.1 Uvod

Primjeri u ovom odjeljku služe kao brza referenca za uobičajene primjene.

- Postavke parametra regionalne su zadane vrijednosti, osim ako nije drukčije navedeno (odabrano pod *parametar 0-03 Regional Settings*).
- Parametri povezani sa stezaljkama i njihovim postavkama prikazani su pored crteža.
- Prikazane su i potrebne postavke sklopke za analogne stezaljke 53 ili 54.

#### **NAPOMENA!**

Kada se značajka STO ne upotrebljava, potrebna je žica prenosnika između stezaljki 12, 37 i 38 da bi frekvencijski pretvarač radio unutar zadanih vrijednosti programiranja.

### 7.2 Primjeri primjene

#### 7.2.1 AMA

FC		Parametri	
		Funkcija	Postavka
+24 V	12	Parametar 1-29 Autom. prilagođenje motoru (AMA)	[1] Enable complete AMA (Omogući potpunu AMA)
+24 V	13		
D IN	18	Parametar 5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz	*[2] Inverzno slobodno zaustavljanje
D IN	19		
D IN	27	*=-zadana vrijednost	
D IN	29	<b>Napomene/komentari:</b> Postavite skupinu parametra 1-2* Motor Data (Podaci o motoru) sukladno specifikacijama motora.	
D IN	32	<b>NAPOMENA!</b> Ako stezaljke 12 i 27 nisu spojene, postavite parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input na [0] No operation (Nema pogona).	
D IN	33		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tablica 7.1 AMA sa spojenom stez. T27

#### 7.2.2 Brzina

FC		Parametri	
		Funkcija	opter.
+24 V	12	Parametar 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parametar 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
D IN	19		
D IN	27	Parametar 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
D IN	29		
D IN	32	Parametar 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
D IN	33		
+10 V	50	Parametar 6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage (Napon)
A IN	53		
A IN	54	*=-zadana vrijednost	
COM	55	<b>Napomene/komentari:</b>	
A OUT	42		

Tablica 7.2 Analogna referenca brzine (napon)

		Parametri	
FC		Funkcija	opter.
+24 V	12	Parametar 6-22 Terminal 54 Low Current	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	Parametar 6-23 Terminal 54 High Current	20 mA*
D IN	33	Parametar 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	0
+10 V	50	Parametar 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	50
A IN	53		
A IN	54		
COM	55	Parametar 6-29 Terminal 54 mode	[0] Struja
A OUT	42	* = zadana vrijednost	
Napomene/komentari:			

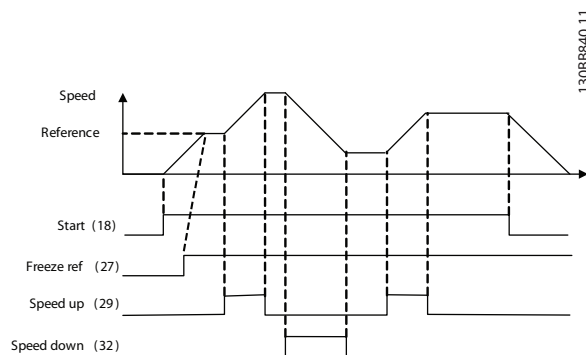
Tablica 7.3 Analogni referencijalni brzine (struja)

		Parametri	
FC		Funkcija	opter.
+24 V	12	Parametar 6-10 Stežaljka 53 Niski napon	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	Parametar 6-11 Stežaljka 53 Visoki napon	10 V*
D IN	33	Parametar 6-14 Stež. 53 Nis. vrijedn. ref./ povr.veze	0
+10 V	50	Parametar 6-15 Stež. 53 Vis. vrijedn. ref./ povr.veze	50
A IN	53		
A IN	54		
COM	55	Parametar 6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage (Napon)
A OUT	42	* = zadana vrijednost	
Napomene/komentari:			

Tablica 7.4 Referencijalni brzine (pomoću ručnog potencijometra)

		Parametri	
FC		Funkcija	opter.
+24 V	12	Parametar 5-10 Stežaljka 18 Digitalni ulaz	*[8] Start (Pokretanje motora)
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	Parametar 5-12 Stežaljka 27 Digitalni ulaz	[19] Freeze Reference (Zamrzni referencu)
D IN	33	Parametar 5-13 Stežaljka 29 Digitalni ulaz	[21] Speed Up (Ubrzaj)
+10 V	50	Parametar 5-14 Stežaljka 32 Digitalni ulaz	[22] Speed Down (Uspor)
A IN	53		
A IN	54		
COM	55	* = zadana vrijednost	
A OUT	42	Napomene/komentari:	

Tablica 7.5 Ubrzanje/usporenje



Slika 7.1 Ubrzanje/usporenje

## 7.2.3 Pokretanje/zaustavljanje

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	Parametar 5-10	[8] Start
+24 V	13	Stezaljka 18	(Pokretanje motora)
D IN	18	Digitalni ulaz	
D IN	19	Parametar 5-11	*[10]
D IN	27	Stezaljka 19	Reverziranje
D IN	29	Digitalni ulaz	
D IN	32	Parametar 5-12	[0] No
D IN	33	Stezaljka 27	operation (Bez funkcije)
D IN	33	Digitalni ulaz	
+10 V	50	Parametar 5-14	[16] Preset ref
A IN	53	Stezaljka 32	bit 0 (Bit 0
A IN	54	Digitalni ulaz	predefinirana referenca)
COM	55	Parametar 5-15	[17] Preset ref
A OUT	42	Stezaljka 33	bit 1 (Bit 1
A OUT	42	Digitalni ulaz	predef.ref.)
		Parametar 3-10	Predef.referenca
		Preset ref. 0	25%
		(Preth. namj. ref. 0)	50%
		Preset ref. 1	75%
		(Preth. namj. ref. 1)	100%
		Preset ref. 2	
		(Preth. namj. ref. 2)	
		Preset ref. 3	
		(Preth. namj. ref. 3)	
		* = zadana vrijednost	
		Napomene/komentari:	

Tablica 7.6 Pokretanje/zaustavljanje uz suprotan smjer vrtnje i 4 prethodno namještene brzine

## 7.2.4 Poništavanje vanjskog alarma

		Parametri	
FC		Funkcija	opter.
+24 V	12	Parametar 5-11	[1] Reset
+24 V	13	Stezaljka 19	(Poništi)
D IN	18	Digitalni ulaz	
D IN	19	* = zadana vrijednost	
D IN	27	Napomene/komentari:	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tablica 7.7 Poništavanje vanjskog alarma

## 7.2.5 Termistor motora

**NAPOMENA!**

Za ispunjenje zahtjeva PELV izolacija upotrijebite pojačanu ili dvostruku izolaciju na termistorima.

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	Parametar 1-90	[2] Thermistor
+24 V	13	Toplinska	trip (Greška
D IN	18	zaštita motora	termistora)
D IN	19	Parametar 1-93	[1] Analog
D IN	27	Izvor termistora	input 53
D IN	29		(Analogni ulaz
D IN	32		53)
D IN	33	Parametar 6-19	
		Terminal 53	[1] Napon
		mode	
		* = zadana vrijednost	
		Napomene/komentari:	
		Ako je potrebno samo upozorenje, postavite parametar 1-90 Toplinska zaštita motora na [1] Thermistor warning (Upozorenje termistora).	

Tablica 7.8 Termistor motora

## 7.2.6 SLC

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	Parametar 4-30 Motor Feedback Loss Function	[1] Upozorenje
+24 V	13		
D IN	18	Parametar 4-31 Motor Feedback Speed Error	50
D IN	19		
D IN	27	Parametar 4-32 Motor Feedback Loss Timeout	5 s
D IN	29		
D IN	32	Parametar 7-00 S peed PID Feedback Source	[1] 24V encoder (24 V enkoder)
D IN	33		
+10 V	50	Parametar 5-70 T erm 32/33 Pulses Per Revolution	1024*
A IN	53	Parametar 13-00 Nač.rada SL kontr.	[1] On (Uključeno)
A IN	54	Parametar 13-01 Početni događ.	[19] Upozorenje
COM	55	Parametar 13-02 Događ.zaustav.	[44] Tipka za ponišćavanje
A OUT	42	Parametar 13-10 Operand komparatora	[21] Warning no. (Upozorenje br.)
		Parametar 13-11 Operator komparatora	*[1] ≈
		Parametar 13-12 Vrijednost komparatora	61
		Parametar 13-51 Događ.SL kontrolera	[22] Komparator 0
		Parametar 13-52 Radnja SL kontrolera	[32] Set digital out A low (Postavi dig. izl. A nisko)
		Parametar 5-40 F unction Relay	[80] SL digital output A (SL digital. izlaz A)

Parametri	
Funkcija	Postavka
* = zadana vrijednost	
<b>Napomene/komentari:</b> Ako se prekorači granična vrijednost nadzora povratne veze, prikazuje se <i>warning 61, feedback monitor</i> (upozorenje 61, nadzor povratne veze). SLC nadzire <i>warning 61, feedback monitor</i> (upozorenje 61, nadzor povratne veze). Ako <i>warning 61, feedback monitor</i> (upozorenje 61, nadzor povratne veze) postane true (točno), aktivira se relej 1. To može biti znak da je vanjsku opremu potrebno servisirati. Ako se u roku od 5 sekundi pogreška povratne veze ponovno spusti ispod granične vrijednosti, frekvencijski pretvarač nastavlja s radom i upozorenje nestaje. Ali relej 1 ostaje aktivan sve dok se ne pritisne [Off/Reset].	

Tablica 7.9 Upotreba SLC-a za postavljanje releja

## 8 Održavanje, dijagnostika i uklanjanje kvarova

### 8.1 Održavanje i servis

U normalnim radnim uvjetima i profilima opterećenja, frekventijski pretvarač nije potrebno održavati tijekom predviđenog vijeka trajanja. Za sprječavanje loma, opasnosti i oštećenja redovito ispitujte frekventijski pretvarač ovisno o radnim uvjetima. Zamijenite istrošene ili oštećene dijelove originalnim rezervnim dijelovima ili standardnim dijelovima. Za servis i podršku obratite se lokalnom dobavljaču tvrtke Danfoss.

#### **▲ UPOZORENJE**

##### **NEKONTROLIRANI START**

Kada se frekventijski pretvarač spoji na izmjenično mrežno napajanje, istosmjerno napajanje ili dijeljenje opterećenja, motor se može pokrenuti u svakom trenutku. Nekontrolirani start tijekom programiranja, servisa ili popravaka može rezultirati smrću, ozbiljnim ozljedama ili materijalnom štetom. Motor se može pokrenuti pomoću vanjske sklopke, naredbe fieldbusa, referentnog ulaznog signala s LCP-a, daljinski pomoću Softver za postavljanje MCT 10 ili nakon uklanjanja kvara.

Da biste spriječili neželjeno pokretanje motora:

- Isključite frekventijski pretvarač iz mrežnog napajanja.
- Pritisnite [Off/Reset] na LCP-u prije programiranja parametara.
- Provedite potpuno ožičenje i sklapanje frekventijskog pretvarača, motora i sve ostale pogonjene opreme prije spajanja frekventijskog pretvarača na izmjenično mrežno napajanje, istosmjerno napajanje ili dijeljenje opterećenja.

### 8.2 Vrste upozorenja i alarma

Vrsta upozorenja/ alarma	Opis
Warning (Upozorenje)	Upozorenje ukazuje na neuobičajeno radno stanje koje dovodi to uključanja alarma. Upozorenje se prekida tek po uklanjanju neuobičajenog stanja.
Alarm	Alarm ukazuje na pogrešku koja zahtijeva trenutnu pozornost. Kvar uvijek aktivira grešku ili je poništenje greške zaključano. Nakon aktivacije alarma poništite frekventijski pretvarač. Frekventijski pretvarač možete poništiti na 4 načina: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritiskom na [Reset]/[Off/Reset].</li> <li>• Ulazna naredba digitalnog poništavanja.</li> <li>• Ulazna naredba za poništavanje serijske komunikacije.</li> <li>• Auto reset (Automatsko poništavanje).</li> </ul>

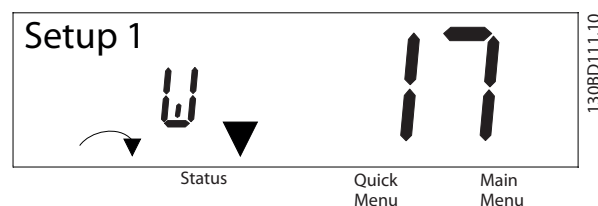
#### **Greška**

U slučaju pogreške frekventijski pretvarač prestaje s radom kako ne bi došlo do njegovog oštećenja ili oštećenja druge opreme. Kada dođe do pogreške, motor se slobodno zaustavlja. Logika frekventijskog pretvarača nastavit će raditi i nadzirati status frekventijskog pretvarača. Nakon uklanjanja uzroka kvara, frekventijski je pretvarač spreman za poništavanje.

#### **Trip lock (Poništenje greške zaključano)**

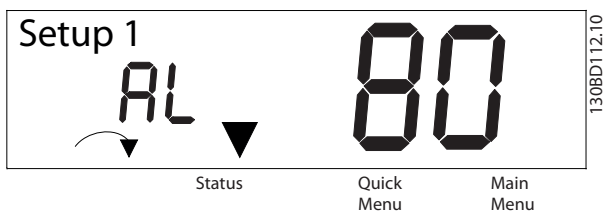
U slučaju pogreške frekventijski pretvarač prestaje s radom kako ne bi došlo do njegovog oštećenja ili oštećenja druge opreme. Kada dođe do pogreške, motor se slobodno zaustavlja. Logika frekventijskog pretvarača nastavit će raditi i nadzirati status frekventijskog pretvarača. Frekventijski pretvarač pokreće poništenje pogreške zaključano samo kada dođe do ozbiljnog kvara koji može oštetiti frekventijski pretvarač ili drugu opremu. Nakon uklanjanja kvarova, uključite privedenu snagu prije poništavanja frekventijskog pretvarača.

### 8.3 Prikaz upozorenja i alarma



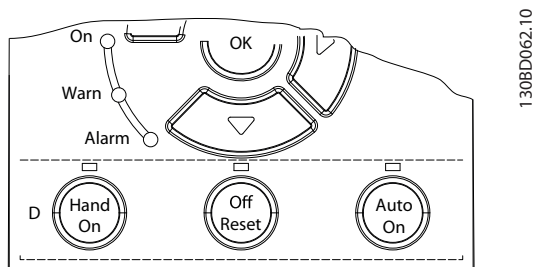
Slika 8.1 Prikaz upozorenja

Alarm ili alarm poništenja pogreške zaključano prikazan je na zaslonu zajedno s brojem alarma.



Slika 8.2 Alarm/Poništenje pogreške zaključano

Osim teksta i šifre alarma na zaslonu frekvencijskog pretvarača, uključene su 3 indikatorske lampice statusa. Indikatorska lampica za upozorenje žuta je tijekom upozorenja. Indikatorska lampica upozorenja crvena je i titra tijekom alarma.



Slika 8.3 Indikatorske lampice statusa

## 8.4 Popis upozorenja i alarma

### 8.4.1 Popis šifri alarma/upozorenja

Oznake (X) na *Tablica 8.1* ukazuju da je došlo do upozorenja ili alarma.

Br.	Opis	Upozorenje	Alarm	Trip lock (Poništenje greške zaključano)	Uzrok
2	Live zero error (Pogreška žive nule)	X	X	-	Signal na stezaljci 53 ili 54 manji je 50 % od vrijednosti postavljene pod <i>parametar 6-10 Terminal 53 Low Voltage</i> , <i>parametar 6-20 Terminal 54 Low Voltage</i> i <i>parametar 6-22 Terminal 54 Low Current</i> .
3	No motor (Nema motora)	X	-	-	Motor nije priključen na izlaz frekvencijskog pretvarača.
4	Mains phase loss <sup>1)</sup> (Gubitak ulazne faze)	X	X	X	Nedostaje faza na strani napajanja ili je neujednačenost napona prevelika. Provjerite frekvenciju ulaznog napona.
7	DC overvoltage <sup>1)</sup> (Istosmjerni prenapon)	X	X	-	Previsok napon istosmjerne veze.
8	DC undervoltage <sup>1)</sup> (Istosmjerni podnapon)	X	X	-	Napon istosmjerne veze pao je ispod granične vrijednosti upozorenja.
9	Pretvarač preopterećen	X	X	-	Preopterećenje više od 100 % predugo.
10	Nadtemperatura ETR motora	X	X	-	Motor je pregrijan zbog predugog opterećenja više od 100 %.
11	Nadtemperatura termistora motora	X	X	-	Termistor ili spoj termistora je isključen, ili je motor prevruć.
12	Ograničenje momenta	X	X	-	Moment prelazi vrijednost postavljenu pod <i>parametar 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> ili <i>parametar 4-17 Torque Limit Generator Mode</i> .
13	Overcurrent (Prekostruja)	X	X	X	Prekoračena je vršna struja pretvarača. Ako se alarm pojavi prilikom pokretanja provjerite da učinski kabeli nisu pogrešno spojeni na stezaljke motora.
14	Ground fault (Pogreška uzemljenja)	-	X	X	Između izlazne faze i zemlje dojavljeno je pražnjenje.
16	Short circuit (Kratki spoj)	-	X	X	Došlo je do kratkog spoja u motoru ili na stezaljkama motora.
17	Control word timeout (Istek vremena upravljačke riječi)	X	X	-	Nema komunikacije do frekvencijskog pretvarača.
25	Brake resistor short-circuited (Kratki spoj na otporniku kočenja)	-	X	X	Postoji kratki spoj na otporniku kočenja pa je funkcija kočenja isključena.
26	Brake overload (Preopterećenje kočnica)	X	X	-	Prekoračenje snage koja se proteklih 120 sekundi prenosila na otpornik kočenja. Moguća rješenja: Smanjite energiju kočenja skraćivanjem ili produljivanjem vremena zaleta.
27	Brake IGBT/Brake chopper short-circuited (Kratki spoj kočionog IGBT-a/čopera)	-	X	X	Funkcija kočenja je isključena zbog kratkog spoja kočionog tranzistora.
28	Brake check (Provjera kočenja)	-	X	-	Otpornik kočenja nije priključen/ne radi.
30	U phase loss (U gubitak faze)	-	X	X	Nedostaje U faza motora. Provjerite fazu.
31	V phase loss (V gubitak faze)	-	X	X	Nedostaje V faza motora. Provjerite fazu.
32	W phase loss (W gubitak faze)	-	X	X	Nedostaje W faza motora. Provjerite fazu.
34	Fieldbus fault (Fieldbus kvar)	X	X	-	Došlo je do problema tijekom PROFIBUS komunikacije.
35	Option fault (Kvar opcije)	-	X	-	Fieldbus otkriva unutarnje pogreške.



Br.	Opis	Upozorenje	Alarm	Trip lock (Poništenje greške zaključano)	Uzrok
36	Mains failure (Kvar mrežnog napona)	X	X	-	Ovo upozorenje/alarm aktivno je samo kada je frekvencija ulaznog napona frekvencijskog pretvarača manja od vrijednosti postavljene pod <i>parametar 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> , a <i>parametar 14-10 Mains Failure</i> NIJE postavljeno na [0] No Function (Bez funkcije).
38	Internal fault (Unutarnji kvar)	-	X	X	Obratite se lokalnom dobavljaču tvrtke Danfoss.
40	Preopterećenje T27	X	-	-	Provjerite opterećenje spojeno na stezaljku 27 ili uklonite priključak kratkog spoja.
46	Gate drive voltage fault (Pogreška napona pobudnog stupnja)		X	X	-
47	24 V supply low (24 V napajanje nisko)	X	X	X	24 V istosmjerno napajanje je možda preopterećeno.
51	AMA check $U_{nom}$ and $I_{nom}$ (AMA provjera $U_{nom}$ i $I_{nom}$ )	-	X	-	Postavke napona i/ili struje motora su pogrešne.
52	AMA low $I_{nom}$ (AMA niski $I_{nom}$ )	-	X	-	Preniska struja motora. Provjerite postavke.
53	AMA big motor (Vel. mot. AMA)	-	X	-	Motor je prevelik za rad funkcije AMA.
54	AMA small motor (AMA motor premalen)	-	X	-	Motor je premalen za rad funkcije AMA.
55	AMA parameter range (Raspon AMA parametra)	-	X	-	Parametarske vrijednosti motora izvan su dopuštenog raspona. AMA ne radi.
56	AMA interrupt (Prekid AMA)	-	X	-	AMA je prekinuta.
57	AMA timeout (AMA istek vremena)	-	X	-	-
58	AMA internal (Interna AMA)	-	X	-	Obratite se tvrtki Danfoss.
59	Strujno ograničenje	X	X	-	Frekvencijski pretvarač je preopterećen.
61	Encoder loss (Gubitak enkodera)	X	X	-	-
63	Mechanical brake low (Mehanička kočnica nisko)	-	X	-	Stvarna struja motora ne prelazi struju otpuštanja kočnice u vremenskom okviru odgođenog pokretanja.
65	Control card temp (Temperatura upravljačke kartice)	X	X	X	Temperatura isključenja upravljačke kartice premašila je gornju graničnu vrijednost.
67	Option change (Zamjena opcije)	-	X	-	Otkrivena je nova opcija ili je ugrađena opcija uklonjena.
68	Safe Stop (Sigurnosno zaustavljanje)	X	X	-	Funkcija STO je uključena. Ako je funkcija STO u načinu ručnog ponovnog pokretanja (zadano), za nastavak uobičajenog rada dovedite 24 V istosmjerno napajanje na stezaljke 37 i 38 te pošaljite signal za poništavanje (putem fieldbusa, digitalnog ulaza/izlaza ili pritiskom na tipku [Reset]/[Off Reset]). Ako je funkcija STO u načinu automatskog ponovnog pokretanja dovođenje 24 V istosmjernog napajanja na stezaljke 37 i 38 frekvencijski pretvarač automatski vraća na uobičajeni način rada.
69	Power card temp (Temperatura energetske kartice)	X	X	X	Temperatura isključenja energetske kartice premašila je gornju graničnu vrijednost.
80	Drive initialised to default value (Fr. pretv. pokrenut prema zadanoj vrijednosti)		X		Postavke svih parametara vraćaju se na tvorničke postavke.
87	Auto DC Braking (Automatsko istosmjerno kočenje)	X	-	-	Događa se u IT mreži prilikom slobodnog zaustavljanja frekvencijskog pretvarača i kada je istosmjerni napon veći od 830 V za jedinice od 400 V i 425 V za jedinice od 200 V. Motor crpi energiju iz istosmjernog međukruga. Ta se funkcija može uključiti/isključiti pod <i>parametar 0-07 Auto DC Braking</i> .

Br.	Opis	Upozorenje	Alarm	Trip lock (Poništenje greške zaključano)	Uzrok
88	Option detection (Otkrivanje opcije)	-	X	X	Opcija je uspješno uklonjena.
95	Broken belt (Prekid remena)	X	X	-	-
120	Position control fault (Pogreška upravljačkog položaja)	-	X	-	-
188	STO internal fault (STO unutarnji kvar)	-	X	-	24 V istosmjerno napajanje priključeno je samo na 1 od 2 STO stezaljke (37 i 38), ili je otkriven kvar u STO kanalu. Provjerite jesu li obje stezaljke spojene na 24 V istosmjerno napajanje i je li odstupanje između signala na 2 stezaljke manje od 12 ms. Ako je kvar i dalje prisutan, obratite se lokalnom dobavljaču tvrtke Danfoss.
nw run	Ne tijekom pogona	-	-	-	Parametar se može mijenjati samo ako je motor zaustavljen.
Err.	Unesena je pogrešna zaporka	-	-	-	Do toga dolazi kada se za izmjenu parametra zaštićenog zaporkom koristi pogrešna zaporka.

Tablica 8.1 Popis šifri upozorenja i alarma

1) Uzrok tig pogrešaka mogu biti distorzije u mrežnom napajanju. Problem možete ukloniti ugradnjom mrežnog filtra tvrtke Danfoss.

Za dijagnostiku očitajte alarmne riječi, riječi upozorenja i proširene riječi za status.

## 8.5 Uklanjanje kvarova

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Motor ne radi	LCP zaustavljanje	Provjerite je li pritisnuto [Off].	Pritisnite [Auto On] ili [Hand On] (ovisno o načinu rada) za pokretanje motora.
	Nema signala za pokretanje (standby)	Provjerite parametar 5-10 Stezaljka 18 Digitalni ulaz za ispravne postavke za stezaljku 18 (upotrijebite tvorničke postavke).	Primijenite valjani startni signal za pokretanje motora.
	Aktivan je signal motora za slobodno zaustavljanje (zaustavljanje po inerciji)	Provjerite parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input za ispravne postavke za stezaljku 27 (upotrijebite tvorničke postavke).	Primijenite 24 V na stezaljku 27 ili tu stezaljku programirajte na [0] No operation (Bez funkcije).
	Pogrešan izvor signala reference	Provjerite sljedeće: <ul style="list-style-type: none"> <li>Je li signal reference lokalno, daljinski ili referenca sabirnice?</li> <li>Je li aktivna prethodno namještena referenca?</li> <li>Je li priključak stezaljke ispravan?</li> <li>Je li skaliranje stezaljki ispravno?</li> <li>Je li dostupan signal reference?</li> </ul>	Programirajte ispravne postavke. Aktivirajte prethodno namještena reference u skupini parametara 3-1* References (Reference). Provjerite ispravnost ožičenja. Provjerite skaliranje stezaljki. Provjerite signal reference.
Motor radi u pogrešnom smjeru	Granična vrijednost vrtnje motora	Provjerite je li parametar 4-10 Smjer vrtnje motora pravilno programiran.	Programirajte ispravne postavke.
	Aktivni signal reverziranja	Provjerite je li naredba reverziranja programirana za stezaljku u skupini parametara 5-1* Digital inputs (Digitalni ulazi).	Deaktivirajte signal reverziranja.
	Pogrešno spajanje faze motora	Promijenite parametar 1-06 Clockwise Direction.	

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Motor ne postiže maksimalnu brzinu	Granične vrijednosti frekvencije pogrešno su postavljene	Provjerite granične vrijednosti izlaza pod <i>parametar 4-14 Gor.granica brz.motora [Hz]</i> i <i>parametar 4-19 Maks.izlaz.frekvenc..</i>	Programirajte ispravne granične vrijednosti.
	Ulazni signal reference nije pravilno skaliran	Provjerite skaliranje ulaznog signala reference u <i>skupini parametara 6-0* Analog I/O mode</i> (Analogni I/O način) u <i>skupini parametara 3-1* References</i> (Reference).	Programirajte ispravne postavke.
Brzina motora nije stabilna	Moguće neispravne postavke parametra	Provjerite postavke za sve parametre motora, uključujući i sve postavke kompenzacije motora. Za rad u zatvorenoj petlji provjerite proporcionalno-integracijsko-derivacijske (PID) postavke.	Provjerite postavke u <i>skupini parametra 6-** Analog I/O mode</i> (Analogni I/O način).
Motor radi grubo	Moguća prevelika magnetizacija	Provjerite neispravne postavke motora u svim parametrima motora.	Provjerite postavke motora u skupinama parametara <i>1-2* Motor data</i> (Podaci o motoru), <i>1-3* Adv Motor Data</i> (Napr.podaci motora) i <i>1-5* Load Indep. Setting</i> (Postavka neov. o opterećenju).
Motor ne koči	Moguće neispravne postavke u parametrima kočnice. Moguća prekratka vremena trajanja usporavanja.	Provjerite parametre kočnice. Provjerite postavke vremena trajanja zaleta.	Provjerite <i>skupinu parametara 2-0* DC brake</i> (Istosmjerno kočenje) i <i>3-0* Reference limits</i> (Ograničenja reference).
Prekid strujnog kruga na osiguračima ili greška prekidača strujnog kruga	Kratki spoj među fazama	Motor ili panel ima kratki spoj među fazama. Provjerite kratke spojeve faze na motoru i panelu.	Uklonite sve uočene kratke spojeve.
	Preopterećenje motora	Motor je preopterećen za primjenu.	Izvedite test pokretanja i provjerite je li struja motora unutar propisanih vrijednosti. Ako struja motora premašuje jakost struje pri maksimalnom opterećenju koja je navedena na natpisnoj pločici, motor može raditi samo sa smanjenim opterećenjem. Pregledajte specifikacije za primjenu.
	Labavi priključci	Izvedite provjere prije pokretanja i potražite labave priključke.	Pričvrstite labave priključke.
Nesimetrija struje mrežnog napajanja veća je od 3 %	Problem s mrežnim napajanjem (pogledajte opis <i>Alarm 4, Mains phase loss</i> (Gubitak faze mrežnog napajanja)).	Okrenite kabele ulaznog napajanja u položaj 1 frekvencijskog pretvarača: A u B, B u C, C u A.	Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u snazi. Provjerite mrežno napajanje.
	Problem s jedinicom frekvencijskog pretvarača	Okrenite kabele ulaznog napajanja u položaj 1 frekvencijskog pretvarača: A u B, B u C, C u A.	Ako neuravnoteženi krak ostane u istoj izlaznoj stezaljki, problem je u jedinici. Kontaktirajte dobavljača.
Nesimetrija struje motora veća je od 3 %	Problem s motorom ili ožičenjem motora	Okrenite izlazne kabele motora u položaj 1: U u V, V u W, W u U.	Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u motoru ili ožičenju motora. Provjerite motor i ožičenje motora.
	Problem s jedinicom frekvencijskog pretvarača	Okrenite izlazne kabele motora u položaj 1: U u V, V u W, W u U.	Ako neuravnoteženi krak ostane u istoj izlaznoj stezaljki, problem je u jedinici. Kontaktirajte dobavljača.

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Akustični šum ili vibracije (npr. propeler ventilatora na određenim frekvencijama proizvodi buku ili vibracije)	Rezonancije, npr. u sustavu motora/ ventilatora	Premostite kritične frekvencije uz pomoću parametara u <i>skupini parametara 4-6* Speed Bypass</i> (Premošćenje brzine).	Provjerite jesu li šum i/ili vibracije smanjene na prihvatljivu granicu.
		Isključite premodulaciju pod <i>parametar 14-03 Overmodulation</i> .	
		Povećajte prigušenje rezonancije pod <i>parametar 1-64 Resonance Dampening</i> .	

Tablica 8.2 Uklanjanje kvarova

## 9 Specifikacije

### 9.1 Električni podaci

Frekvencijski pretvarač tipični izlaz osovine [kW]	PK37 0.37	PK55 0.55	PK75 0.75	P1K1 1.1	P1K5 1.5	P2K2 2.2	P3K0 3.0
Nazivni podaci zaštite kućišta IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
<b>Izlazna struja</b>							
Izlaz osovine [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3
Neprekidno (3x380 – 440 V) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2
Neprekidno (3x441 – 480 V) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3
Isprekidano (60 s preopterećenje) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5
Neprekidno kVa (400 V AC) [kVa]	0,9	1,2	1,5	2,1	2,6	3,7	5,0
Neprekidno kVA (480 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2
<b>Maksimalna ulazna struja</b>							
Neprekidno (3x380 – 440 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3
Neprekidno (3x441 – 480 V) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3
Isprekidano (60 s preopterećenje) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1
<b>Više specifikacija</b>							
Maksimalni presjek kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4(12)						
Očekivani gubici pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>1)</sup>	20,9	25,2	30	40	52,9	74	94,8
Težina, nazivni podaci zaštite kućišta IP20	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	3,6
Učinkovitost [%] <sup>2)</sup>	96,2	97,0	97,2	97,4	97,4	97,6	97,5

Tablica 9.1 Mrežno napajanje 3 x 380 – 480 V AC

Frekvencijski pretvarač tipični izlaz osovine [kW]	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K
Nazivni podaci zaštite kućišta IP20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
<b>Izlazna struja</b>							
Izlaz osovine	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Neprekidno (3x380 – 440 V) [A]	9	12	15,5	23	31	37	42,5
Neprekidno (3x441 – 480 V) [A]	8,2	11	14	21	27	34	40
Isprekidano (60 s preopterećenje) [A]	14,4	19,2	24,8	34,5	46,5	55,5	63,8
Neprekidno kVa (400 V AC) [kVa]	6,2	8,3	10,7	15,9	21,5	25,6	29,5
Neprekidno kVA (480 V AC) [kVA]	6,8	9,1	11,6	17,5	22,4	28,3	33,3
<b>Maksimalna ulazna struja</b>							
Neprekidno (3x380 – 440 V) [A]	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5
Neprekidno (3x441 – 480 V) [A]	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6
Isprekidano (60 s preopterećenje) [A]	13,3	17,9	24,2	33,2	44,9	52,8	62,3
<b>Više specifikacija</b>							
Maksimalna veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4(12)			16(6)			
Očekivani gubici pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>1)</sup>	115,5	157,5	192,8	289,5	393,4	402,8	467,5
Nazivna vrijednost težine zaštite kućišta IP20 [kg]	3,6	3,6	4,1	9,4	9,5	12,3	12,5
Učinkovitost [%] <sup>2)</sup>	97,6	97,7	98,0	97,8	97,8	98,1	97,9

**Tablica 9.2 Mrežno napajanje 3 x 380 – 480 V AC**

1) Uobičajeni gubitak energije u uvjetima je nazivnog opterećenja te se očekuje kako će biti u rasponu  $\pm 15\%$  (dopušteno odstupanje u odnosu na različite napone i stanja kabela).

Vrijednosti se temelje na uobičajenom učinku motora (IE2/IE3 granica). Motori manjeg učinka povećavaju gubitak snage frekvencijskog pretvarača, a motori većeg učinka ga smanjuju.

Primjenjuje se za određivanje hlađenja frekvencijskog pretvarača. Ako se sklopna frekvencija poveća s tvorničke postavke, gubici se mogu znatno povećati. Uključene su potrošnje energije LCP-a i tipične upravljačke kartice. Dodatne opcije i korisnička opterećenja gubitke mogu povećati do 30 W (putem uobičajenih dodatnih 4 W za upravljačku karticu pod punim opterećenjem ili fieldbus). Za podatke o gubitku snage sukladno EN 50598-2 pogledajte [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

2) Izmjereno pomoću 50 m (164 ft) oklopljenih motornih kabela pri nazivnom opterećenju i frekvenciji. Za klasu energetske učinkovitosti pogledajte poglavlje 9.4 Uvjeti okoline. Za djelomične gubitke opterećenja pogledajte [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 9.2 Mrežno napajanje (3-fazno)

Mrežno napajanje (L1, L2, L3)

Stezaljke napajanja

L1, L2, L3

Frekvencija ulaznog napona

380 – 480 V: -15 % (-25 %)<sup>1)</sup> do +10 %

1) Frekvencijski pretvarač može raditi pri ulaznom naponu -25 % sa smanjenim performansama. Maksimalna izlazna snaga frekvencijskog pretvarača iznosi 75 % ako je ulazni napon -25 %, a 85 % ako je ulazni napon -15 %.

Maksimalni moment ne može se očekivati pri mrežnom naponu niže od 10 % ispod najnižeg nazivnog napona napajanja frekvencijskog pretvarača.

Nazivna frekvencija

50/60 Hz  $\pm 5\%$

Maksimalna privremena neuravnoteženost između mrežnih faza

3,0 % nazivnog napona napajanja

Stvarni faktor snage ( $\lambda$ )

$\geq 0,9$  nominalno kod nazivnog opterećenja

Faktor faznog pomaka ( $\cos \phi$ )

blizu izjednačenja ( $> 0,98$ )

Uklapanje na ulazu napajanja L1, L2, L3 (pokretanja)  $\leq 7,5$  kW

Maksimalno 2 puta/minuti

Uklapanje na ulazu napajanja L1, L2, L3 (pokretanja) 11 – 22 kW

Maksimalno 1 put/minuti

Jedinica je prikladna za upotrebu u strujnom krugu koji proizvodi manje od 5000 RMS simetričnih ampera, maksimalno 480 V.

### 9.3 Izlaz motora i podaci o motoru

#### Izlaz motora (U, V, W)

Izlazni napon	0 – 100 % ulaznog napona
Izlazna frekvencija	0 – 500 Hz
Izlazna frekvencija u načinu rada VVC <sup>+</sup>	0 – 200 Hz
Uklapanje na izlazu	Neograničeno
Vrijeme trajanja zaleta	0,01 – 3600 s

#### Karakteristike momenta

Potezni moment (konstantni moment)	Maksimalno 160 % za 60 s <sup>1)</sup>
Moment preopterećenja (konstantni moment)	Maksimalno 160 % za 60 s <sup>1)</sup>
Struja pokretanja	Maksimalno 200 % za 1 s
Vrijeme porasta momenta u VVC <sup>+</sup> načinu (neovisno o $f_{sw}$ )	Maksimalno 50 ms

1) Postotci se odnose na nazivni moment.

### 9.4 Uvjeti okoline

#### Uvjeti okoline

Nazivni podaci zaštite kućišta, frekvencijski pretvarač	IP20/Kućište
Nazivni podaci zaštite kućišta, komplet za pretvorbu	IP21/Tip 1
Test vibracija, sve veličine kućišta	1,0 g
Relativna vlaga	5 – 95 % (IEC 721-3-3; klasa 3K3 (bez kondenzacije) tijekom rada)
Temperatura okoline (pri DPWM preklopnom načinu)	
- s korekcijom	Maksimalno 55 °C (131 °F) <sup>1)2)</sup>
- pri punoj neprekidnoj izlaznoj struji za pojedine snage	Maksimalno 50 °C (122 °F)
- pri punoj neprekidnoj izlaznoj struji	Maksimalno 45 °C (113 °F)
Min. temperatura okoline tijekom rada pri punoj snazi	0 °C (32 °F)
Minimalna temperatura okoline kod smanjene snage	-10 °C (14 °F)
Temperatura za vrijeme pohrane/transporta	-25 do +65/70 °C (-13 do +149/158 °F)
Maksimalna nadmorska visina bez faktora korekcije	1000 m (3280 ft)
Maksimalna nadmorska visina s faktorom korekcije	3000 m (9243 ft)
EMC norme, emisija	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
EMC norme, imunitet	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3 EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1
Klasa energetske učinkovitosti <sup>3)</sup>	IE2

1) Pogledajte odjeljak Posebni uvjeti u vodiču za projektiranje za sljedeće:

- Faktor korekcije za visoke temperature okoline.
- Faktor korekcije za visoku nadmorsku visinu.

2) Za varijantu PROFIBUS, PROFINET i EtherNet/IP pretvarača VLT<sup>®</sup> Midi Drive FC 280 kako bi se spriječila prekomjerna temperatura upravljačke kartice i puno opterećenje digitalnog/analognog ulaza/izlaza pri temperaturi okoline višoj od 45 °C (113 °F).

3) Određeno sukladno normi EN 50598-2 pri:

- nazivnom opterećenju
- 90 % nazivne frekvencije
- tvorničkoj postavki sklopne frekvencije
- tvorničkoj postavki uzorka sklapanja
- Otvoreni tip: temperatura zraka okoline 45 °C (113 °F).
- Vrsta 1 (komplet NEMA): temperatura okoline 45 °C (113 °F).

## 9.5 Specifikacije kabela

Duljine kabela i presjeci<sup>1)</sup>

Maksimalna duljina motornog kabela, oklopljenog	50 m (164 ft)
Maksimalna duljina motornog kabela, neoklopljenog	75 m (246 ft)
Maksimalni presjek upravljačkih stezaljki, fleksibilne/krute žice	2,5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
Minimalni presjek upravljačkih stezaljki	0,55 mm <sup>2</sup> /30 AWG
Maksimalna duljina ulaznog STO kabela, neoklopljenog	20 m (66 ft)

1) Za učinske kabele pogledajte Tablica 9.1 i Tablica 9.2.

## 9.6 Kontrolni ulaz/izlaz i kontrolni podaci

Digitalni ulazi

Broj stezaljke	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29, 32, 33
Logika	PNP ili NPN
Razina napona	0 – 24 V DC
Razina napona, logička 0 PNP	<5 V DC
Razina napona, logički 1 PNP	>10 V DC
Razina napona, logička 0 NPN	>19 V DC
Razina napona, logički 1NPN	<14 V DC
Maksimalni napon na ulazu	28 V DC
Pulsni frekvencijski pojasevi	4 – 32 kHz
(Radni ciklus) Minimalna pulsna širina	4,5 ms
Ulazni otpor, R <sub>i</sub>	Približno 4 kΩ

1) Stezaljke 27 mogu se programirati i kao izlazi.

STO ulazi<sup>1)</sup>

Broj stezaljke	37, 38
Razina napona	0 – 30 V DC
Razina napona, niska	<1,8 V DC
Razina napona, visoka	>20 V DC
Maksimalni napon na ulazu	30 V DC
Minimalna ulazna struja (svaki pin)	6 mA

1) Pogledajte poglavlje 6 Safe Torque Off (STO) za pojedinosti o STO ulazima.

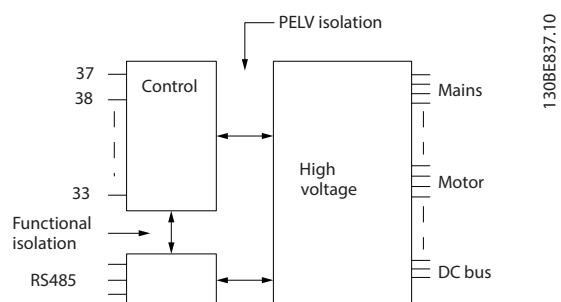
Analogni ulazi

Broj analognih ulaza	2
Broj stezaljke	53 <sup>1)</sup> , 54
Načini rada	Napon ili struja
Odabir načina rada	Softver
Razina napona	0 do 10 V
Ulazni otpor, R <sub>i</sub>	Približno 10 kΩ
Maksimalni napon	-15 V do +20 V
Razina struje	od 0/4 do 20 mA (skalabilno)
Ulazni otpor, R <sub>i</sub>	Približno 200 Ω
Maksimalna struja	30 mA
Razlučivost analognih ulaza	11 bita
Točnost analognih ulaza	Maks. pogreška 0,5 % pune skale
Širina frekvencijskog pojasa	100 Hz

Svi analogni ulazi galvanski su izolirani od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

1) Stezaljka 53 podržava sve naponske načine rada i može se upotrijebiti kao digitalni ulaz.





Slika 9.1 Galvanska izolacija

## NAPOMENA!

### VELIKA NADMORSKA VISINA

Ako je riječ o instalaciji na nadmorskim visinama iznad 2000 m (6562 stopa), informacije u vezi s PELV-om zatražite od službe za korisnike tvrtke Danfoss.

#### Pulsni ulazi

Programibilni pulsni ulazi	2
Impuls broja stezaljke	29, 33
Maksimalna frekvencija na stezaljci 29, 33	32 kHz (protutaktno pokretano)
Maksimalna frekvencija na stezaljci 29, 33	5 kHz (otvoreni kolektor)
Minimalna frekvencija na stezaljci 29, 33	4 Hz
Razina napona	Pogledajte odjeljak o digitalnom ulazu.
Maksimalni napon na ulazu	28 V DC
Ulazni otpor, $R_i$	Približno 4 k $\Omega$
Točnost pulsnog ulaza (0,1 – 1 kHz)	Maksimalna pogreška: 0,1 % cijelog raspona
Točnost pulsnog ulaza (1 – 32 kHz)	Maksimalna pogreška: 0,05 % cijelog raspona

#### Digitalni izlazi

Programibilni digitalni/pulsni izlazi	1
Broj stezaljke	27 <sup>1)</sup>
Razina napona na digitalnom/frekvencijskom izlazu	0–24 V
Maks. izlazna struja (transduktor ili izvor)	40 mA
Maks. opterećenje na frekvencijskom izlazu	1 k $\Omega$
Maks. kapacitivno opterećenje na frekvencijskom izlazu	10 nF
Minimalna izlazna frekvencija na frekvencijskom izlazu	4 Hz
Maksimalna izlazna frekvencija na frekvencijskom izlazu	32 kHz
Točnost frekvencijskog izlaza	Maksimalna pogreška: 0,1 % cijelog raspona
Rezolucija frekvencijskog izlaza	10 bita

1) Stezaljka 27 može se programirati i kao ulaz.

Digitalni izlaz galvanski je izoliran od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

#### Analogni izlazi

Broj programibilnih analognih izlaza	1
Broj stezaljke	42
Strujni raspon na analognom izlazu	0/4 – 20 mA
Maks. opterećenje otpornika prema uzemljenju na analognom izlazu	500 $\Omega$
Točnost na analognom izlazu	Maksimalna pogreška: 0,8 % cijelog raspona
Razlučivost analognog izlaza	10 bita

Analogni izlaz galvanski je izoliran od frekvencije ulaznog napona (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

**Upravljačka kartica, 24 V DC izlaz**

Broj stezaljke	12, 13
Maksimalno opterećenje	100 mA

*Istosmjerno napajanje od 24 V galvanski je izolirano od napona napajanja (PELV). No ima jednak potencijal kao analogni i digitalni ulazi i izlazi.*

**Upravljačka kartica, +10 V DC izlaz**

Broj stezaljke	50
Izlazni napon	10,5 V ±0,5 V
Maksimalno opterećenje	15 mA

*10 V DC napajanje galvanski je izolirano od frekvencije ulaznog napona (PELV) i ostalih visokonaponskih stezaljki.*

**Upravljačka kartica, RS485 serijska komunikacija**

Broj stezaljke	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Broj stezaljke 61	Zajednički priključak stezaljki 68 i 69

*Krug RS485 serijske komunikacije galvanski je izoliran od napona napajanja (PELV).*

**Upravljačka kartica, USB serijska komunikacija**

USB standard	1,1 (puna brzina)
USB utikač	USB utikač tipa B

*Povezivanje s računalom obavlja se putem standardnog USB kabela za povezivanje računala/uređaja.*

*USB priključak galvanski je izoliran od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.*

*USB spoj na uzemljenje nije galvanski izoliran od zaštitnog voda uzemljenja. Za povezivanje računala na USB priključak frekvencijskog pretvarača upotrebljavajte samo izolirana prijenosna računala.*

**Kontakti releja**

Programibilni kontakti releja	1
Relej 01	01–03 (NC), 01–02 (NO)
Maksimalno opterećenje na stezaljci (AC-1) <sup>1)</sup> na 01–02 (NO) (rezistentno opterećenje)	250 V AC, 3 A
Maksimalno opterećenje na stezaljci (AC-15) <sup>1)</sup> na 01–02 (NO) (indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maksimalno opterećenje na stezaljci (DC-1) <sup>1)</sup> na 01–02 (NO) (rezistentno opterećenje)	30 V DC, 2 A
Maksimalno opterećenje na stezaljci (DC-13) <sup>1)</sup> na 01–02 (NO) (indukcijsko opterećenje)	24 V DC, 0,1 A
Maksimalno opterećenje na stezaljci (AC-1) <sup>1)</sup> na 01–03 (NC) (rezistentno opterećenje)	250 V AC, 3 A
Maksimalno opterećenje na stezaljci (AC-15) <sup>1)</sup> na 01–03 (NC) (indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maksimalno opterećenje na stezaljci (DC-1) <sup>1)</sup> na 01–03 (NC) (rezistentno opterećenje)	30 V DC, 2 A
Minimalno opterećenje na stezaljci na 01–03 (NC), 01–02 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

*1) IEC 60947 dijelovi 4 i IEC 5*

*Kontakti releja galvanski su izolirani od ostatka strujnog kruga pojačanom izolacijom.*

**Učinak upravljačke kartice**

Interval skeniranja	1 ms
---------------------	------

**Karakteristike upravljanja**

Razlučivost izlazne frekvencije pri 0 – 500 Hz	±0,003 Hz
Vrijeme odziva sustava (stezaljke 18, 19, 27, 29, 32 i 33)	≤2 ms
Raspon upravljanja brzinom (otvorena petlja)	1:100 sinkrone brzine
Točnost brzine (otvorena petlja)	±0,5 % od nazivne brzine
Točnost brzine (zatvorena petlja)	±0,1 % od nazivne brzine

*Sve karakteristike upravljanja odnose se na 4-polni asinkroni elektromotor.*

## 9.7 Zatezni momenti priključka

Provjerite jesu li svi električni priključci zategnuti na zadani zatezni moment. Prevelik ili premalen zatezni moment ponekad uzrokuje probleme na električnim priključcima. Moment ključem zategnite na ispravni zatezni moment. Preporučeni tip odvijača s utorom je SZS 0,6 x 3,5 mm.

Tip kućišta	Snaga [kW (ks)]	Moment [Nm(in-lb)]					
		Mrežno napajanje	Motor	Istosmjerni priključak	Kočnica	Uzemljenje	Upravljanje/relej
K1	0,37 – 2,2 (0,5 – 3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K2	3,0 – 5,5 (4,0 – 7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K4	11–15 (15–20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K5	18,5 – 22 (25 – 30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)

Tablica 9.3 Momenti pritezanja

## 9.8 Osigurači i prekidači strujnog kruga

Upotrebljavajte preporučene osigurače i/ili prekidače strujnog kruga na strani napajanja kao zaštitu od ozljeda servisnog osoblja i oštećenja opreme u slučaju kvara unutar frekvencijskog upravljača (prvi kvar).

### Zaštita kruga ogranka

Zaštitite sve ogranke strujnog kruga u instalaciji (uključujući uklopne uređaje i strojeve) od kratkog spoja i prekostruje sukladno nacionalnim/međunarodnim zakonskim propisima.

### **NAPOMENA!**

Integralna poluvodička zaštita od kratkog spoja ne pruža zaštitu kruga ogranka. Zaštitu kruga ogranaka izvedite u skladu s državnim i lokalnim pravilima i propisima.

Na popisu *Tablica 9.4* navedeni su preporučeni osigurači i prekidači strujnog kruga koji su testirani.

### **OPREZ**

#### OPASNOST OD OSOBNIH OZLJEDA I OŠTEĆENJA OPREME

Kvar ili nepoštivanje preporuka mogu prouzročiti osobne ozljede i oštećenje frekvencijskog pretvarača i druge opreme.

- Odaberite osigurače u skladu s preporukama. Moguća oštećenja mogu biti ograničena na unutrašnjost frekvencijskog pretvarača.

### **NAPOMENA!**

#### OŠTEĆENJE OPREME

Upotreba osigurača i/ili prekidača strujnog kruga osigurava usklađenost s normom IEC 60364 za CE. Nepridržavanje preporuka za zaštitu može rezultirati oštećenjem frekvencijskog pretvarača.

Tvrtka Danfoss preporučuje upotrebu osigurala i prekidača strujnog kruga navedenih u *Tablica 9.4* kako bi se osigurala usklađenost s UL-om ili normom IEC 61800-5-1. Za primjene koje ne podliježu normi UL prekidači strujnog kruga moraju pružati zaštitu u strujnom krugu koji može dati maksimalno 50000 A<sub>rms</sub> (simetrično), 400 V. Nazivna jakost kratkog spoja (SCCR) frekvencijskog pretvarača prikladna je za upotrebu u strujnom krugu koji daje maksimalno 100000 A<sub>rms</sub>, 480 V kada se kao zaštita upotrebljavaju osigurači klase T.

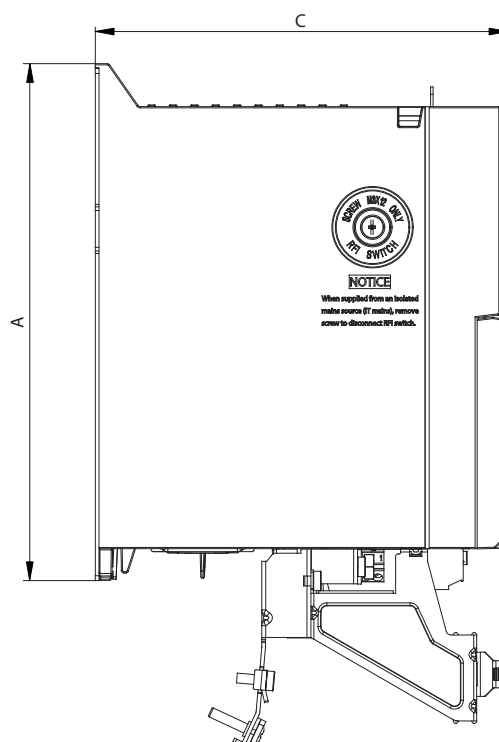
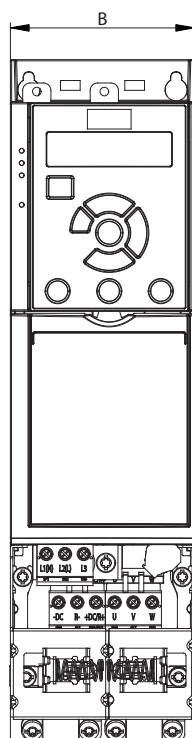
Veličina kućišta	Snaga [kW (ks)]	Osigurač koji nije usklađen s normom UL	Prekidač strujnog kruga koji nije usklađen s normom UL	UL osigurač
K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16	JJS-3
	0,55 – 0,75 (0,74 – 1,0)			JJS-6
	1,1 – 1,5 (1,48 – 2,0)	gG-20		JJS-10
	2,2 (3,0)			JJS-15
K2	3,0 – 5,5 (4,0 – 7,5)	gG-25	PKZM0-20	JJS-25
K3	7,5 (10)	gG-25	PKZM0-25	JJS-25
K4	11–15 (15–20)	gG-50	–	JJS-50
K5	18,5 – 22 (25 – 30)	gG-80	–	JJS-80

Tablica 9.4 Osigurač i prekidač strujnog kruga, 380 do 480 V

## 9.9 Veličine kućišta, nazivne snage i dimenzije

	Veličina kućišta	K1					K2			K3	K4		K5		
		0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			-	-	-			
Snaga [kW]	Jednofazni 200 – 240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			-	-	-			
	3-fazni 200 – 240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			3,7	-	-			
	3-fazni 380 – 480 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Dimenzije [mm (in)]	<b>FC 280 IP20</b>														
	Visina A	210 (8,3)					272,5 (10,7)			272,5 (10,7)	317,5 (12,5)	410 (16,1)			
	Širina B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)			
	Dubina C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)			
	<b>FC 280 s kompletom IP21</b>														
	Visina A	338,5 (13,3)					395 (15,6)			395 (15,6)	425 (16,7)	520 (20,5)			
	Širina B	100 (3,9)					115 (4,5)			130 (5,1)	153 (6,0)	170 (6,7)			
	Dubina C	183 (7,2)					183 (7,2)			183 (7,2)	260 (10,2)	260 (10,2)			
	<b>FC 280 s kompletom NEMA vrste 1</b>														
	Visina A	294 (11,6)					356 (14)			357 (14,1)	391 (15,4)	486 (19,1)			
	Širina B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)			
	Dubina C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)			
Težina [kg (lb)]		2,5 (5,5)					3,6 (7,9)			4,6 (10,1)	8,2 (18,1)	11,5 (25,4)			
Otvori za ugradnju [mm (in)]	a	198 (7,8)					260 (10,2)			260 (10,2)	297,5 (11,7)	390 (15,4)			
	b	60 (2,4)					70 (2,8)			90 (3,5)	105 (4,1)	120 (4,7)			
	c	5 (0,2)					6,4 (0,25)			6,5 (0,26)	8 (0,32)	7,8 (0,31)			
	d	9 (0,35)					11 (0,43)			11 (0,43)	12,4 (0,49)	12,6 (0,5)			
	e	4,5 (0,18)					5,5 (0,22)			5,5 (0,22)	6,8 (0,27)	7 (0,28)			
	f	7,3 (0,29)					8,1 (0,32)			9,2 (0,36)	11 (0,43)	11,2 (0,44)			

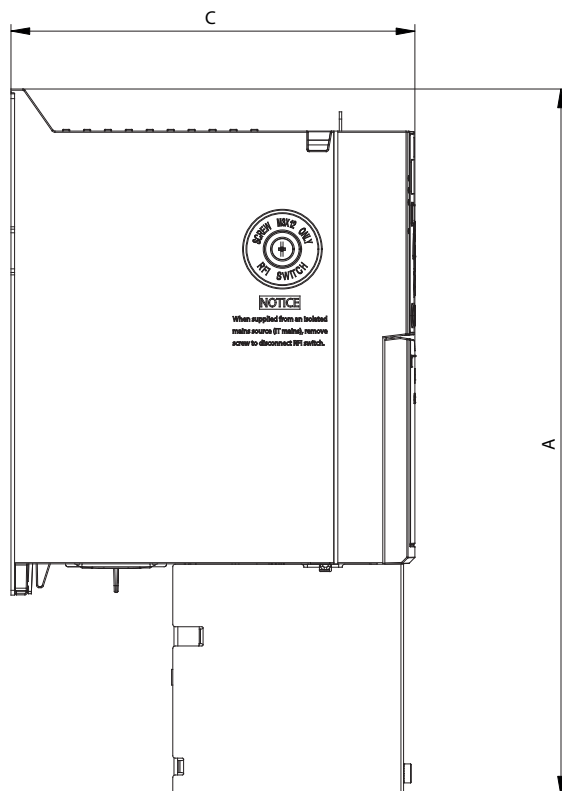
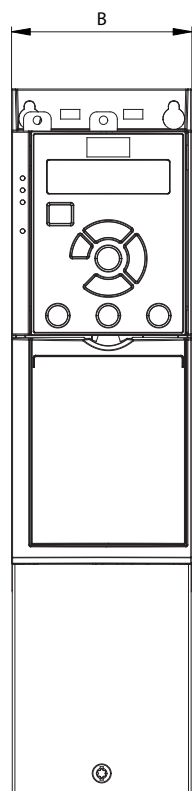
Tablica 9.5 Veličine kućišta, nazivne snage i dimenzije



130BE844.10

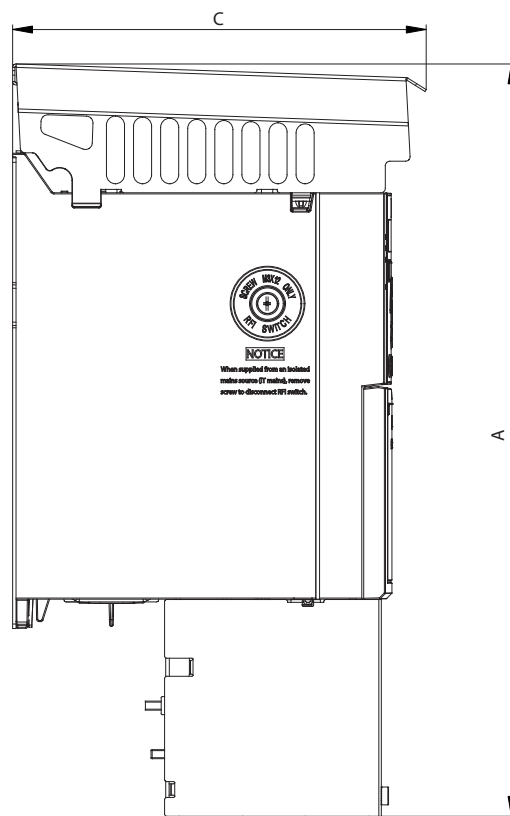
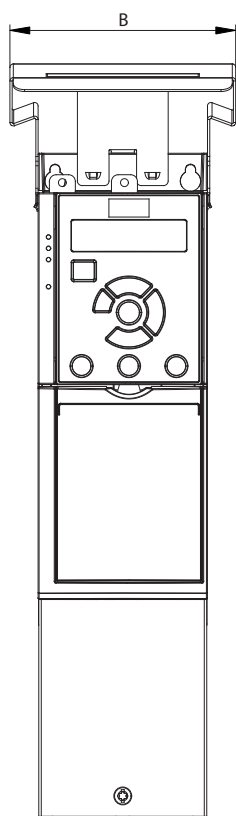
9

Slika 9.2 Standardni s nosačem za rasterećenje kabela



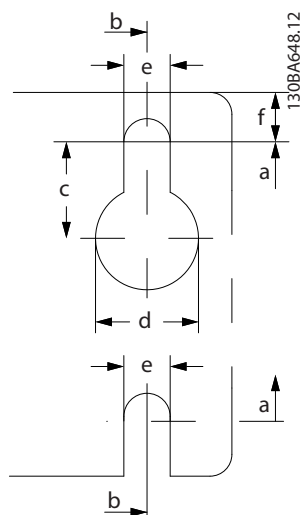
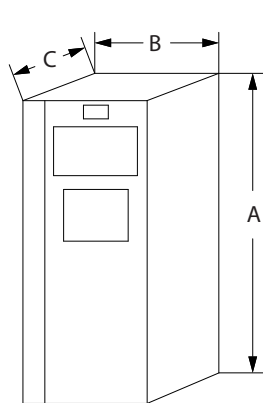
130BE846.10

Slika 9.3 Standardni s IP21



1308E845.10

Slika 9.4 Standardni s NEMA/vrstom 1



1308A648.12

Slika 9.5 Gornji i donji otvori za ugradnju

## 10 Dodatak

### 10.1 Simboli, kratice i konvencije

°C	Celzijevi stupnjevi
AC	Izmjenična struja
AEO	Automatska optimizacija energije
AWG	Američki presjek žice
AMA	Automatsko prilagođavanje motoru
DC	Istosmjerna struja
EMC	Elektromagnetska kompatibilnost
ETR	Elektronički temperaturni relej
$f_{M,N}$	Nazivna frekvencija motora
FC	Frekvencijski pretvarač
$I_{INV}$	Nazivna izlazna struja pretvarača
$I_{LIM}$	Strujno ograničenje
$I_{M,N}$	Nazivna struja motora
$I_{VLT,MAX}$	Maksimalna izlazna struja
$I_{VLT,N}$	Nazivna izlazna struja koju daje frekvencijski pretvarač
IP	Ingresna zaštita
LCP	Lokalni upravljački panel
MCT	Alat za regulaciju kretanja
$n_s$	Brzina sinkronog motora
$P_{M,N}$	Nazivna snaga motora
PELV	Zaštitni vrlo niski napon
PCB	Tiskana pločica
PM motor	Motor s trajnim magnetom
PWM	Modulacija pulsne širine
RPM (okr./min)	Okretaji u minuti
STO	Safe Torque Off
$T_{LIM}$	Ograničenje momenta
$U_{M,N}$	Nazivni napon motora

Tablica 10.1 Simboli i kratice

#### Konvencije

- Radi ilustracije, sve su dimenzije izražene u [mm (in)].
- Oznaka zvjezdice (\*) označava zadanu opciju parametra.
- Na numeriranim su popisima navedeni postupci.
- Na popisu s grafičkim oznakama nalaze se ostale informacije.
- Tekst kosim slovima označava:
  - Referenca
  - Veza.
  - Naziv parametra.

### 10.2 Struktura izbornika parametra



0-0*	0-0*	1-2*	Podaci o motoru	2-2*	Kočične	3-94	Min.ogranič	5-4*	Releji
0-0*	Osnovne postavke	1-20	Snaga motora	2-0*	Istosmj.koč.	3-95	Kašnjenje zaleta	5-40	Funkcijski relej
0-01	Jezik	1-22	Napon motora	2-00	Istosm.struja zadiz./predgrij. motora	3-96	Referenca maksimalne sklopke ograničenja	5-41	On Delay Relay (Uklj.odgode, relej)
0-03	Regional Settings (Regionalne postavke)	1-23	Frekvencija motora	2-01	Struja istosmj.koč.			5-42	Off Delay Relay (Isklj.odgode, relej)
0-04	Operating State at Power-up (Stanje rada pri uklopu napajanja)	1-24	Struja motora	2-02	Vrij.istosm.koč.			5-5*	<b>Impulsni ulaz</b>
0-06	GridType (Vrsta matrice)	1-25	Nazivna brzina motora	2-04	Početna brz.istosm.kočenja			5-50	Term. 29 Low Frequency (StezaJlika 29 Niska frekv.)
0-07	Auto DC Braking (Automatsko istosmjerno kočenje)	1-26	Kontr. nazivnog momenta motora	2-06	Struja parkiranja			5-51	Term. 29 High Frequency (StezaJlika 29 Visoka frekv.)
0-1*	Radnje podešavanja	1-29	Autom. prilagođavanje motora (AMA)	2-07	Vrijeme parkiranja			5-52	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value (Stez. 29 niska ref./vr.povr.veze)
0-10	Active Set-up (Aktivni postav)	1-30	Nap. Podaci o motoru I	2-1*	Funkcija energ.koč.			5-53	Term. 29 High Ref./Feedb. Value (Stez. 29 niska ref./vr.povr.veze)
0-11	Programming Set-up (Postav programiranja)	1-31	Otpor rotora (Rs)	2-10	Funkc. kočenja			5-55	Stez. 33 Niska frekv.
0-12	Link Setups (Poveži postavke)	1-33	Asipn rotor (Rr)	2-11	Otpornik koč. (ohm)			5-56	Stez. 33 Visoka frekv.
0-14	Očitaj: Prog. postavki / kanal	1-35	Raspina reaktancija statora (X1)	2-12	Ograns.nagne koč.otporn. (kW)			5-57	Stez. 33 Niska vrref./ Value (StezaJlika 29 niska ref./vr.povr.veze)
0-16	Odabir primijene	1-37	Glavna reaktancija (Xh)	2-14	Smanjivanje napona kočnice			5-58	Stez. 33 Visoka vrijedn.ref./ Value (StezaJlika 29 niska ref./vr.povr.veze)
0-2*	Zaslou LCP-a	1-38	Induktivnost d-osi (Ld)	2-16	Izmjenjiva kočnica, Maks.struja			5-6*	<b>Impulsni izlaz</b>
0-20	Redak na zaslonu 1.1 mali	1-39	Polovi motora	2-17	Kontrola prenapona			5-60	Stez. 27 Varijabla puls. izlaz
0-21	Redak na zaslonu 1.2 mali	1-40	Povr. EMF pri 1000 okr./min	2-20	Struja otpuštanja kočnice			5-62	Maks.frekv.pulsnog izl. br. 27
0-22	Redak na zaslonu 1.3 mali	1-42	Maks. duljina kabela	2-22	Aktivacija brzine kočenja [Hz]			5-7*	<b>24 V ulaz enkodera</b>
0-23	Redak na zaslonu 2 veliki	1-43	Duljina motornog kabela u stopama	2-23	Odgoda aktivne kočnice			5-71	Stez. 32/33 smisao vrtnje enkodera
0-24	Redak na zaslonu 3 veliki	1-44	Induktivnost d-osi sat. (LdSat)	3-3*	<b>Referenca/Zaleti</b>			5-9*	<b>Upravljanje putem sabimice</b>
0-3*	Korisnič.očit. LCP-a	1-45	Induktivnost q-osi sat. (LqSat)	3-00	Rasp. referencija			5-90	Uprav.digit. i relej.sabirn.
0-30	Custom Readout Unit (Jedinica korisn.očit.)	1-46	Pojačanje otkrivanja položaja	3-01	Jedinica ref./povr.vezen			5-93	Puls.izl. 27 Upravlj.putem sabirn.
0-31	Min.vrijed.korisnič.očit.	1-48	Struja pri min. indukciji za d-os	3-02	Min. referencija			6-3*	<b>Analog. ul./izl.</b>
0-32	Maks. vrijed. korisnič. očit.	1-49	Struja pri min. indukciji za q-os	3-03	Maks. referencija			6-0*	<b>Analogni I/O nač.</b>
0-33	Tekst za zaslonu 1	1-50	Magnetiz. motora pri nultoj brzini	3-04	Funkcija referencija			6-00	Vrijeme isteka žive nule
0-38	Tekst za zaslonu 2	1-52	Min.brzina za normalmagnetiz.[Hz]	3-1*	Referencija			6-01	Funkcija isteka žive nule
0-39	Tekst za zaslonu 3	1-55	U/f karakteristike - U	3-10	Predef. referencija			6-1*	<b>Analogni ulaz 53</b>
0-40	Tipkovnica LCP-a	1-56	U/f karakteristike - F	3-11	Brzina pužanja [Hz]			6-10	Terminal 53 Low Voltage (StezaJlika 53 Niski napon)
0-42	[Hand on] Key on LCP ([Hand on] tipka na LCP-u)	1-60	Post. ovis. o opter.	3-12	Vrijednost ubrzavanja/usporavanja			6-11	Terminal 53 High Voltage (StezaJlika 53 Visoki napon)
0-44	[Auto on] Key on LCP ([Auto on] tipka na LCP-u)	1-61	Kompenz.optereć.pri niskoj brzini	3-14	Predef.relativna referencija			6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value (StezaJlika 53 niska ref./vr.povr.veze)
0-5*	Kopiraj/Spremi	1-62	Kompenz.optereć.pri visokoj brzini	3-15	Izvor referencija 1			6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value (StezaJlika 53 niska ref./vr.povr.veze)
0-50	LCP Copy (Kopir. LCP-a)	1-63	Kompensacija klizanja	3-16	Izvor referencija 2			6-16	Terminal 53 Filter Time Constant (StezaJlika 53 Vrem. konst. filtra)
0-51	Set-up Copy (Kopija postava)	1-64	Vrem.kons.kompensacije klizanja	3-17	Izvor referencija 3			6-18	StezaJlika 53 Digitalni ulaz
0-6*	Zaporka	1-65	Priguš. rezonancije	3-18	Izvor relativnog skaliranja referencija			6-19	StezaJlika 53, način rada
0-60	Main Menu Password (Zaporka za glavni izbornik)	1-66	Vrem. konst. prigušenja rezonancije	3-4*	Zalet 1			6-20	<b>Analogni ulaz 54</b>
1-1*	<b>Optereć. i motor</b>	1-67	Min. struja pri maloj brzini	3-40	Tip zaleta 1			6-21	Niski napon
1-0*	Opće postavke	1-70	Prilagod. pokret.	3-41	Rampa 1 Vrijeme ubrzav.			6-22	Terminal 54 Low Voltage (StezaJlika 54 Niski napon)
1-00	Configuration Mode (Način za konfiguraciju)	1-71	PM način pokretanja	3-42	Rampa 2 Vrijeme ubrzav.			6-23	Terminal 54 High Voltage (StezaJlika 54 Visoki napon)
1-01	Princip upravljanja motorom	1-72	Odgoda pokret.	3-5*	Zalet 2			6-24	Terminal 54 High Current (StezaJlika 54 Visoka struja)
1-03	Karakteristike momenta	1-73	Funkcija pokretanja	3-50	Tip zaleta 2			6-25	Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value (StezaJlika 54 niska ref./vr.povr.veze)
1-06	Clockwise Direction (U smjer.kaz.na satu)	1-75	Leteci start	3-51	Rampa 2 Vrijeme ubrzav.				
1-08	Upravljanje motorom	1-76	PID brzina pokret. [Hz]	3-52	Rampa 3 Vrijeme kočenja				
1-10	Konstrukcija motora	1-77	Struja pokretanja	3-6*	Zalet 3				
1-15	Vrem. k. filtra male brzine	1-78	Maks. brz. pokretanja kompresora [Hz]	3-60	Rampa 3 Type				
1-16	Vrem. k. filtra velike brzine	1-79	Maks. vrijeme pokretanja kompresora do greške	3-61	Rampa 3 Vrijeme ubrzav.				
1-17	Vrem. konst. filtra napona	1-80	Prilagod.zaust.	3-62	Rampa 3 Vrijeme kočenja				
		1-81	Funkcija pri zaustavljanju	3-7*	Zalet 4				
		1-82	Min.brzina funkcije pri zaust.[Hz]	3-70	Rampa 4 Type				
		1-83	Funkcija preciznog zaust.	3-71	Rampa 4 Vrijeme ubrzav.				
		1-84	Vrijedn.brojilja za precizaust	3-72	Rampa 4 Vrijeme kočenja				
		1-85	Precise Stop Speed Compensation Delay	3-8*	Drugi zalet				
		1-88	Pojačanje izmjenične kočnice	3-80	Pužanje/vrzazleta				
		1-9*	<b>Temperatura motora</b>	3-81	Vrijeme rampe brzog stopa				
		1-90	Toplinska zaštita motora	3-9*	<b>Digital.potenciom.</b>				
		1-93	Izvor toplinske sonde	3-90	Veličina koraka				
				3-92	Uspostava napajanja				
				3-93	Maksimalno ograničenje				

6-26	Terminal 54 Filter Time Constant (Stežaljka 54 Vrem. konst. filtra)	7-53	Procesni PID veza unaprijed za usporavanje	8-91	Brzina impulsa putem sabirnice 2	12-07	Naziv domene	13-42	Logič.prav. boolean 2
6-29	Stežaljka 54, način rada	7-56	Procesni PID ref. Vrijeme filtra	9-00	<b>PROFIDrive</b>	12-08	Naziv hosta	13-43	Logič.prav. operator 2
6-9*	Analogni/Digitalni izlaz 42	7-57	Procesni PID povr. veza Vrijeme filtra	9-07	Post.vrijednost	12-09	Fizička adresa	13-44	Logič.prav. boolean 3
6-90	Stežaljka 42, način rada	7-6*	Pretpovratna signalna povratne veze	9-15	Stvarna vrijednost	12-1*	Parametar Ethernet veze	13-5*	Stanja
6-91	Stežaljka 42 Analogni ulaz	7-60	Feedback 1 Conversion (Pretvorba povr. veze 1)	9-16	Konfigur. PCD čitanja	12-10	Status veze	13-51	SL Controller Event (Dogad.SL kontrolera)
6-92	Stežaljka 42 Digitalni izlaz	7-62	Feedback 2 Conversion (Pretvorba povr. veze 2)	9-18	Adresa čvora	12-11	Trajanje veze	13-52	SL Controller Action (Radnja SL kontrolera)
6-94	Stež.42 Maks.raspon izlaza	8-3*	<b>Komunik. Toploje</b>	9-19	Broj sustava jedinice frekvencijskog pretvarača	12-12	Automatsko pregovarjanje	14-4*	<b>Specijalne funkcije</b>
6-96	Stež.42 Izlaz, upravlj. putem sabir. Drive Type (Tip fr.pretv.)	8-0*	<b>Opće postavke</b>	9-22	Odabir telegrama	12-14	Dupleks veza	14-0*	<b>Uklap. pretvarača</b>
7-7*	<b>Kontroleri</b>	8-01	Control Site (Kontrol. mjesto)	9-23	Parametri za signale	12-18	Supervisor MAC	14-01	Switching Frequency (Sklopna frekvencija)
7-0*	Kontr. PID brzine	8-02	Control Source (Izvor upravlj.)	9-27	Uređivanje parametara	12-19	Supervisor IP Adr.	14-02	Dead Time Compensation Level (Razina kompenz.vreme.neosjetljiv.)
7-00	Brzina izvora PID povratne veze	8-03	Vrijeme kontristeka	9-28	Uređivanje procesom	12-20	Događaj upravljanja	14-03	Dead Time Bias Current Level (Razina faktora pojačanja prigušenja)
7-02	Pi. poj. - PID reg. brz.	8-04	Funkc. kontrolnog isteka	9-44	Brojenje poruka o kvaru	12-21	Pisanje konfiguracije podataka procesa	14-07	Dead Time Compensation Level (Razina kompenz.vreme.neosjetljiv.)
7-03	Brzina PID integr. vrijeme	8-07	Početak dijagnost.	9-45	Kod pogreške	12-22	Očitavanje konfiguracije podataka procesa	14-08	Faktor pojačanja prigušenja
7-04	Brzina PID vrijeme derivacije	8-1*	<b>Upravlj. post. riječi</b>	9-47	Broj kvara	12-28	Spremi vrijednost podataka	14-09	Dead Time Bias Current Level (Razina faktora pojačanja prigušenja)
7-05	Brzina PID der. Ograničenje pojačanja	8-14	Upravlj. riječ s moguć.konfig. CTW	9-52	Broj situacija kvara	12-29	Uvijek spremi	14-00	Dead Time Bias Current Level (Razina faktora pojačanja prigušenja)
7-06	Vrem. k. nisk. fl. - PID reg. brz.	8-19	Šifra proizvoda	9-53	Profibus riječ upozorenja	12-30	EtherNet/IP	14-01	Switching Frequency (Sklopna frekvencija)
7-07	Povr.veza prijenomjera brzine PID	8-3*	<b>Postavke FC ulaza</b>	9-63	Stvarna stopa brzine prijenosa podataka	12-31	Mrežna referenca	14-02	Dead Time Compensation Level (Razina kompenz.vreme.neosjetljiv.)
7-08	"feed forward" fak. - PID reg.brz.	8-31	Protokol	9-64	Identifikacija uređaja	12-32	Mrežno upravljanje	14-03	Premodulacija
7-11*	Moment PID upravlj.	8-32	Baud Rate (Stopa brz. prijenosa pod.)	9-65	Broj profila	12-33	CIP izmjene	14-04	Dead Time Compensation Level (Razina kompenz.vreme.neosjetljiv.)
7-12	PID proporcionalno povećanje momenta	8-33	Parity / Stop Bits (Paritet/Stop bitovi)	9-66	Upravljačka riječ 1	12-34	CIP šifra proizvoda	14-05	Faktor pojačanja prigušenja
7-13	Upravlj. procesom Povr.veza	8-35	Min. odgođa odgovora	9-68	Status:riječ 1	12-37	EDS parametar	14-06	Dead Time Bias Current Level (Razina faktora pojačanja prigušenja)
7-20	Izvor povratne veze upravljanja procesom 1	8-36	Maks. zatezanje odgovora	9-70	Uredi postav	12-38	COS parametar	14-07	Dead Time Bias Current Level (Razina faktora pojačanja prigušenja)
7-22	Izvor povratne veze 2 Cl. procesa	8-37	Maks. zatez. među znak.	9-72	Poništ.Profibus.fr.pretv.	12-38	COS filter	14-08	Dead Time Bias Current Level (Razina faktora pojačanja prigušenja)
7-3*	<b>PID upr.procesom</b>	8-4*	<b>Postavljanje FC MC protokola</b>	9-75	DO identifikacija	12-8*	<b>Druga Ethernet usluge</b>	14-1*	<b>Mreža uklj./isklj.</b>
7-30	Procesni PID Normal./Inverz.upravlj.	8-42	Konfigur. PCD pisanja	9-80	Definirani parametri (1)	12-80	FTP poslužitelj	14-10	Mrežni kvar
7-31	Procesni PID spoječ. namatanja	8-43	Konfigur. PCD čitanja	9-81	Definirani parametri (2)	12-81	HTTP posluž.	14-11	Mrežni napon pri kvaru mreže
7-32	Brzina pokretanja procesnog PID-a	8-5*	<b>Dig./Sabirn.</b>	9-82	Definirani parametri (3)	12-82	SMTP servis	14-12	Funkc.kod neravnoteže mreže
7-33	PID proporcionalno pojačanje procesa	8-50	Coasting Select (Odabir zaust. po inerciji)	9-83	Definirani parametri (4)	12-83	SNMP agent	14-15	Kin. Razina oporavka greške povrata
7-34	Procesni PID vrijeme integracije	8-51	Odabir brzog zaustavljanja	9-84	Definirani parametri (5)	12-84	Address Conflict Detection	14-20	<b>Funkc. poništenja</b>
7-35	Procesni PID vrijeme derivacije	8-52	Odabir istosmj.koč.	9-85	Definir. parametri (6)	12-89	Kanalni ulaz transp. utičnice	14-20	Reset Mode (Način poništ.)
7-36	Deriv. procesnog PID-a Ograničenje pojačanja	8-53	Odabir pokretanja	9-90	Promijenjeni parametri (1)	12-90	Napr. Ethernet usluge	14-21	Automatic Restart Time (Zatez.ponov.autom.pokret.)
7-38	"feed forward" faktor procesnog PID-a	8-54	Odabir reverziranja	9-91	Promijenjeni parametri (2)	12-91	Autom. prijelaz	14-22	Način rada
7-39	On Reference Bandwidth (U rasponu referenc)	8-55	Set-up Select (Odab.postava)	9-92	Promijenjeni parametri (3)	12-92	IGMP nadzor	14-24	Zatezanje greške pri strujnom ograničenju
7-4*	<b>Nap. Procesni PID I</b>	8-56	Odabir PROFIDrive OFF2	9-94	Promijenjeni parametri (4)	12-93	Pogrduljina kabela	14-25	Zatezanje greške pri ograničenju momenta
7-40	Procesni PID poništenje I-dijela	8-57	Odabir PROFIDrive OFF3	9-99	Promijenjeni parametri (5)	12-94	Zaštita prijenosa od oluje	14-27	Radnja pri kvaru pretvarača
7-41	Procesni PID neg. izlaz Obujmica	8-58	Odabir PROFIDrive OFF3	10-0*	<b>CAN Fieldbus</b>	12-95	Filter za oluju prilikom prijenosa	14-28	Postavke proizvodnje
7-42	Procesni PID izlazni položaj Obujmica	8-7*	<b>Softv. inačica protokola</b>	10-0*	Zajedn.postavke	12-96	Konfig. ulaza	14-29	Servisni kod
7-43	Procesni PID raspon pojačanja pri min. ref.	8-79	Vrijetja programске opreme protokola	10-01	Odabir stope brzine prijenosa podataka	12-98	Brojila sudjelja	14-30	Upravlj.struj.ogr.
7-44	Procesni PID raspon pojačanja pri maks.ref.	8-8*	<b>Dijagnost. FC ulaza</b>	10-02	ID čvora	12-99	Brojila medija	14-3*	<b>Upravlj.struj.ogr.</b>
7-45	Procesni PID izvor veze unaprijed	8-80	Bus Message Count (Broj poruka sabir.)	10-05	Očitavanje brojila poslanih pogreški	13-0*	<b>SLC postavke</b>	14-30	Postavke proizvodnje
7-46	Procesni PID neg. izlaz Obujmica	8-81	Bus Error Count (Broj greš.sabir.)	10-06	Očitavanje brojila primljenih pogreški	13-00	SL Controller Mode (Nač.rada SL kontr.)	14-31	Upravlj.struj.ogranič., proporc.poveć.
7-48	PCD veza unaprijed	8-82	Slave Messages Rcvd (Broj poruka podređ.ured.)	10-3*	<b>Pristup parametru</b>	13-01	Start Event (Pocetni događ.)	14-32	Upravlj.struj.ogranič., vrij.integr.
7-49	Procesni PID izlaz normalno/inverzno Upravlj.	8-83	Slave Messages Sent (Poslana poruka podređ. ur.)	10-31	Spremi vrijednost podataka	13-02	Stop Event (Događ.zaustav.)	14-32	Upravlj. struj. ogranič., vrij. filtra
7-5*	<b>Nap. Procesni PID II</b>	8-84	Slave Error Count (Broj greš.podređ.ured.)	10-33	Uvijek spremi	13-03	Reset SLC (Poništ. SLC)	14-4*	<b>Optimiz.potr.energ.</b>
7-50	Procesni PID pojačanje PID	8-85	Slave Timeout Errors (Pogreške isteka podr. uređaja)	12-3*	<b>Ethemet</b>	13-1*	<b>Komparatori</b>	14-40	VT razina
7-51	Procesni PID pojačanje veze unaprijed	8-88	Reset FC port Diagnostics (Dijagnost. resetiranja FC ulaza)	12-00	<b>IP postavke</b>	13-10	Operator komparatora	14-41	Minimalna magnetizacija AEO
7-52	Procesni PID veza unaprijed za ubrzavanje	8-9*	<b>Povratna veza sabirnice</b>	12-01	Dodijela IP adresa	13-11	Operator komparatora	14-44	Optimizacija struje d-osi za IPM
			Brzina impulsa putem sabirnice 1	12-02	Maska podmreže	13-2*	<b>Tajmeri</b>	14-45	<b>Okruzenje</b>
				12-03	Zadani pristupnik	13-20	Tajmer SL kontrolera	14-50	Filter RFI
				12-04	Dijag. poslužitelj	13-20	Tajmer SL kontrolera	14-51	Kompensacija napona istosmjernog međukruga
				12-05	Istek najma	13-4*	<b>Logička pravila</b>	14-52	Upravljeventilat.
				12-06	Naziv poslužitelja	13-40	Logič.prav. boolean 1	14-55	Izlazni filtar
						14-8*	<b>Opcije</b>	14-6*	<b>Auto. korekcija</b>
						14-89	Otkrivanje opcije	14-61	Funkcija kod preoptereć.pretv.
								14-63	Min. sklopna frekvencija
								14-64	Razina nulte struje kompenzacije vremena neosjetljivosti
								14-65	Kompensacija vremena neosjetljivosti za korekciju brzine

14-9*	Postavke kvara	16-15	Frekvencija [%]	21-12	Proš. 1 Maks. referenca	33-44	Uključena poz. softverska granična vrijednost
14-90	Razina kvara	16-16	Moment [Nm]	21-13	Proš. 1 Izvor reference	33-47	Prozor ciljnog položaja
15-0*	Podaci o f.prijetv.	16-18	Temp. motora	21-14	Proš. 1 Izvor povr. veze	34-0*	Očitavanje podataka kontrole gibanja
15-0*	Podaci o radu uređaja	16-20	Kut motora	21-15	Proš. 1 Postav. vrijednost	34-01	PCD par. za pisanje
15-00	Operating hours (Br.sati pod naponom)	16-22	Moment [%]	21-17	Proš. 1 Ref. [Unit]	34-02	PCD 1 pisanje za aplikaciju
15-01	Broj sati pogona	16-3*	Status fr. pretvarača	21-18	Proš. 1 Povr.veza [Unit]	34-03	PCD 2 pisanje za aplikaciju
15-02	Brojilo kWh	16-30	Napon istosm.medukr.	21-19	Proš. 1 Izlaz [%]	34-04	PCD 3 pisanje za aplikaciju
15-03	Power Up's (Ukljopi napaj.)	16-33	Energ. koč. /2 min	21-2*	Proš. CL 1 PID	34-05	PCD 4 pisanje za aplikaciju
15-04	Over Temp's (Nadtemperature)	16-34	Temp.rashl.ured.	21-20	Proš. 1 Normal./inverz. upravlj.	34-06	PCD 5 pisanje za aplikaciju
15-05	Over Volts (Prenaponi)	16-35	Temp. pretvarača	21-21	Proš. 1 Proporc. pojačanje	34-07	PCD 6 pisanje za aplikaciju
15-06	Reset kWh Counter (Poništi brojilo kWh)	16-36	Maks. naziv. vr. Struja	21-22	Proš. 1 Vrijeme integr.	34-08	PCD 7 pisanje za aplikaciju
15-07	Reset Running Hours Counter (Poništi brojilo sati pogona)	16-37	Maks. struja pretv.	21-23	Proš. 1 Vrijeme deriviranja	34-09	PCD 8 pisanje za aplikaciju
15-3*	Dnevnik alarma	16-38	Stanje SL kontrolera	21-24*	Prinj. Funkcije	34-10	PCD 9 pisanje za aplikaciju
15-30	Dnevnik alarma: Kod greške	16-39	Temp.upravlj.kartice	22-0*	Razno	34-2*	PCD par. za čitanje
15-31	Razlog unutarnjeg kvara	16-50	Varijska referenca	22-02	Sleepmode CL Control Mode (CL način upravljanja u hibernaciji)	34-21	PCD 1 čitanje za aplikaciju
15-4*	Identifikacija frekvencijskog pretvarača	16-52	Povr. veza [jedinična]	22-4*	Sleep Mode (Hibernacija)	34-22	PCD 2 čitanje za aplikaciju
15-40	Tip fr.pretv.	16-53	Digi Pot referenca	22-40	Minimum Run Time (Min.vrijeme pogona)	34-23	PCD 3 čitanje za aplikaciju
15-41	Energetski dio	16-57	Povratna veza [okr./min]	22-41	Minimum Sleep Time (Min.vrijeme mirovanja)	34-24	PCD 4 čitanje za aplikaciju
15-42	Voltage (Napon)	16-60	Digitalni ulaz	22-43	Brzina buđenja [Hz]	34-25	PCD 5 čitanje za aplikaciju
15-43	Softver. inačica	16-61	Stezaljka 53 postav	22-44	Wake-Up Ref./FB Diff (Razlika ref.buđenja/povr.veze)	34-26	PCD 6 čitanje za aplikaciju
15-44	Naručena oznaka tipa	16-62	Analogni ulaz 53	22-45	Setpoint Boost (Pojač.postavlj.vrij.)	34-27	PCD 7 čitanje za aplikaciju
15-45	Stvarni niz oznake tipa	16-63	Stezaljka 54 postav	22-46	Maximum Boost Time (Maks.vrij.pojlač.)	34-28	PCD 8 čitanje za aplikaciju
15-46	Broj narudžbe frekvencijskog pretvarača	16-64	Analogni ulaz 54	22-47	Brzina mirovanja [Hz]	34-29	PCD 9 čitanje za aplikaciju
15-48	LCP ID	16-65	Analog. izlaz 42 [mA]	22-48	Vrijeme odgode mirovanja	34-30	PCD 10 čitanje za aplikaciju
15-49	SoftVID upravlj.kart.	16-66	Digital Output (Digitalni izlaz)	22-49	Vrijeme odgode pokretanja	34-5*	Procesni podaci
15-50	SoftVID energ.kart.	16-67	Pulsni ulaz 29 [Hz]	22-60	Broken Belt Function (Funkc. prekida remena)	34-50	Stvarni položaj
15-51	Serijski broj fr. pretv.	16-68	Pulsni ulaz 33 [Hz]	22-61	Moment prekida remena	34-56	Greška praćenja
15-52	Podaci o OEM-u	16-69	Pulsni izlaz 27 [Hz]	22-62	Zatезanje prekida remena	37-0*	ApplicationMode
15-53	Serijski br.energ.kartice	16-72	Brojilo A	30-2*	Nap. podeš.pokret.	37-1*	Upravljački položaj
15-54	Verzija datoteke	16-73	Brojilo B	30-20	Vrijeme visokog poteznog momenta [s]	37-01	Pol. Izvor povr. veze
15-55	Naziv datoteke	16-74	Toč. Zaustavi brojilo	30-21	Struja visokog poteznog momenta [%]	37-02	Pol. Cilj
15-6*	Ident. opcije	16-8*	Fieldbus i FC ulaz	30-22	Zaštita zaključanog rotora	37-03	Pol. Vrsta
15-60	Ugrađena opcija	16-80	Fieldbus CTW 1	30-23	Vrijeme otkrivanja zaključanog rotora [s]	37-04	Pol. Brzina
15-61	Softv. inačica opcije	16-82	Fieldbus REF 1	32-12	Brojnik jedinice korisnika	37-05	Pol. Vrijeme zaleta
15-70	Opcija u utoru A	16-84	Komun. STW opcija	32-67	Maks. dopuštena pogreška položaja	37-06	Pol. Vrijeme kočenja
15-71	Softverska inačica opcije u utoru A	16-85	FC ulaz CTW 1	32-80	Maksimalna dopuštena brzina	37-07	Pol. Upr. aut. kočenjem
15-9*	Info o parametru	16-86	FC ulaz REF 1	33-00	Način navođenja	37-08	Pol. Odgoda zadržavanja
15-92	Definir. parametri	16-90	Alarm.riječ	32-11	Nazivnik jedinice korisnika	37-09	Pol. Odgoda slobodnog zaustavljanja
15-97	Tip aplikacije	16-91	Alarm.riječ 2	32-12	Brojnik jedinice korisnika	37-10	Pol. Odgoda kočenja
15-98	Identifikacija frekvencijskog pretvarača	16-92	Riječ upozorenja	32-67	Maks. dopuštena pogreška položaja	37-11	Pol. Granična vrijednost istrošenosti kočnice
15-99	Metapodaci o parametrima	16-93	Riječ upozorenja 2	32-81	Kon. gibanja rampe brzog stopa	37-12	Pol. PID sprječ. namatanja
16-0*	Očitavanje podataka	16-94	Prošir. Status.riječ	32-81	Kon. gibanja rampe brzog stopa	37-13	Pol. obujmice PID izlaza
16-00	Opći status	16-95	Prošir. statusna riječ 2	33-00	Način navođenja	37-14	Pol. Upravlj. izvor
16-01	Refer. [jedinična]	18-9*	Očitavanje podataka 2	33-01	Poč. pomak	37-15	Pol. Blok. smjera
16-02	Referenca [%]	18-90	Pogreška procesnog PID-a	33-02	Poč. vrijeme trajanja zaleta	37-17	Pol. Ponašanje upravlj. kvara
16-05	Glavna svatvama vrijednost [%]	18-91	Procesni PID izlaz	33-03	Brzina navođenja	37-18	Pol. Razlog upravlj. kvara
16-09	Korisni.očit.	18-92	Procesni PID priključeni izlaz	33-03	Brzina navođenja	37-19	Pol. Novo kazalo
16-10	Snaga [kW]	18-93	Procesni PID raspon izlaznog pojačanja	33-04	Ponašanje navođenja		
16-11	Snaga [hp]	21-0*	Prošir. Closed Loop (Zatvorena petlja)	33-41	Neg. softverska granična vrijednost		
16-12	Napon motora	21-0*	Auto.ugađ.prošir. zatv.petlje	33-42	Poz. softverska granična vrijednost		
16-13	Frekvencija	21-1*	Proš. CL 1 Ref./p.veza	33-43	Uključ. prošireni PID		
16-14	Struja motora	21-11	Proš. 1 Min. referenca				

<b>A</b>		<b>Izolirano mrežno napajanje</b> .....	16
AMA sa spojenom stez. T27.....	40	<b>K</b>	
Auto on (Automatski uključeno).....	29, 33	Klasa energetske učinkovitosti.....	53
<b>B</b>		Kontakti releja.....	56
Brzi izbornik.....	24, 28	Konvencija.....	62
<b>D</b>		Korekcija.....	53
Daljinska naredba.....	4	Korisnički relej.....	37
Digitalni ulaz.....	18	Kratica.....	62
Dijeljenje opterećenja.....	6	Kvalificirano osoblje.....	6
Dnevnik alarma.....	28	<b>Kvar</b>	
Dodatna oprema.....	21, 22	Zapis o kvaru.....	28
Dodatni izvor.....	4	<b>L</b>	
Duljina kabela.....	54	Lokalno upravljanje.....	29
<b>E</b>		<b>M</b>	
Električno spajanje.....	11	Moment	
EMC.....	53	Karakteristika momenta.....	53
Energetska učinkovitost.....	51, 52	<b>Motor</b>	
<b>F</b>		Izlaz motora.....	53
Faktor faznog pomaka.....	5, 21	Kabel.....	15
Frekvencija ulaznog napona.....	22, 55	Podaci.....	30, 32
<b>G</b>		Snaga.....	11
Glavni izbornik.....	26, 28	Snaga motora.....	28
<b>H</b>		Status.....	4
Hand on (Ručno uključeno).....	29	Struja.....	5, 32
Hlađenje.....	9	Struja motora.....	28
<b>I</b>		Toplinska zaštita motora.....	5
IEC 61800-3.....	16, 53	Vrtanja.....	32
Inicijalizacija		Zaštita.....	4
Postupak.....	30	<b>Motorni kabel</b> .....	11
Ručni postupak.....	30	<b>Mrežno napajanje</b>	
Instalacija.....	21	Napajanje (L1, L2, L3).....	52
Interferencijska barijera.....	21	Podaci o napajanju.....	51
Istosmjerni napon.....	5	Voltage (Napon).....	28
Izjednačavanje potencijala.....	12	<b>N</b>	
Izlazi		Namjena.....	4
Analogni izlaz.....	55	Naredba za pokretanje.....	33
Digital output (Digitalni izlaz).....	55	Natpisna pločica.....	8
Izlazna struja.....	55	Nekontrolirani start.....	6, 44
Izmjenično mrežno napajanje.....	5, 16	Neuzemljeni trokut.....	16
		Norma i usklađenost za STO.....	5
		Numerički zaslon.....	23
		<b>O</b>	
		Odobrenje i certificiranje.....	5
		Održavanje.....	44
		Oklopljeni kabel.....	21
		Okruženje instalacije.....	8

Open loop (Otvorena petlja).....	56	Stezaljke	
Osigurač.....	11, 21, 57	Izlazna stezaljka.....	22
Ožičenje izlaznog napajanja.....	21	Upravljačka stezaljka.....	29, 48
Ožičenje ulaznog napajanja.....	21	STO	
<b>P</b>		Aktiviranje.....	36
PELV.....	42, 56	Isključivanje.....	36
Podizanje.....	9	Održavanje.....	37
Pohrana.....	8	Ponovno automatsko pokretanje.....	36, 37
Pokretanje.....	30	Ručno ponovno pokretanje.....	36, 37
Poništi.....	30	Tehnički podaci.....	38
Popis upozorenja i alarma.....	48	Test puštanja u pogon.....	37
Postavljanje.....	33	Stražnja ploča.....	9
Potreban razmak.....	9	Struja curenja.....	7, 11
Povratna veza.....	21	Struktura izbornika.....	28
Povratna veza sustava.....	4	<b>T</b>	
Prazan prostor za hlađenje.....	21	Termistor.....	42
Prekidač strujnog kruga.....	21	Tipka izbornika.....	23, 27, 28
Prekostrujna zaštita.....	11	Tipka za navigaciju.....	23, 27, 28
Premosnik.....	18	Tipka za rad.....	23, 27
Presjek.....	54	Toplinska zaštita.....	5
Presjek kabela.....	11, 15	Tvorničko podešenje.....	30
Programiranje.....	18, 28, 29	<b>U</b>	
Provođenje.....	21	Udarci.....	8
Provođenje kabela.....	21	Udarni tranzijent.....	12
<b>R</b>		Ugradnja.....	9, 21
Razina napona.....	54	Ugradnja pretvarača jedan do drugog.....	9
Recikliranje.....	5	Ugradnja u skladu s EMC zahtjevima.....	11
Referenca.....	28	Ulaz	
Referenca brzine.....	33, 40	Snaga.....	5, 11, 16, 21, 22
Reset (Poništi).....	27, 29, 44	Stezaljka.....	16, 22
RSO filter.....	16	Struja.....	16
<b>S</b>		Ulaz izmjeničnog napona.....	5, 16
Serijska komunikacija.....	19, 29, 44, 56	Ulazi	
Servis.....	44	Analogni ulaz.....	54
Sigurnost.....	7	Digitalni ulaz.....	54
SIL2.....	5	Pulse input (Pulsni ulaz).....	55
SILCL od SIL2.....	5	Ulazni napon.....	22
Simbol.....	62	Upravljačka kartica	
Sklopka za prekid.....	22	+10 V DC izlaz.....	56
Specifikacija.....	20	Izvedba.....	56
Spoj na uzemljenje.....	21	RS485 serijska komunikacija.....	56
		Upravljačka kartica.....	56
		Upravljanje	
		Karakteristike.....	56
		Ožičenje.....	11, 18, 21
		Upravljačka stezaljka.....	29, 48
		Upravljanje mehaničkom kočnicom.....	19
		Upute o zbrinjavanju.....	5
		USB serijska komunikacija.....	56
		Uvjet okoline.....	53

Uzemljeni trokut..... 16  
Uzemljivanje..... 15, 16, 21, 22

## V

Valni oblik izmjeničnog napona..... 5  
Vanjska naredba..... 5  
Vanjski kontroler..... 4  
Vibriranje..... 8  
Visoki napon..... 6, 22  
Vodič za uzemljenje..... 11  
Vrijeme pražnjenja..... 7  
Vrtnja enkodera..... 32

## Z

Zaštita kruga ogranka..... 57  
Zaštita od tranzijenata..... 5  
Zatezni moment stezaljke..... 57

---

Upute za upotrebu

---



**Danfoss d.o.o.**

Zavrtnica 17  
HR-10000 ZAGREB  
Tel.:01 / 606 40 70  
Fax:01 / 606 40 80  
E-mail: danfoss.hr@danfoss.com  
www.danfoss.hr

.....  
Danfoss ne preuzima odgovornost za eventualne greške u katalogu, prospektima i ostalima tiskanim materijalima. Danfoss pridržava pravo izmjena na svojim proizvodima bez prethodnog upozorenja. Ovo pravo odnosi se i na već naručene proizvode pod uvjetom da te izmjene ne mijenjaju već ugovorene specifikacije. Svi zaštitni znaci u ovome materijalu vlasništvo su (istim redoslijedom) odgovarajućih poduzeća Danfoss. Danfoss oznake su zaštitni žigovi poduzeća Danfoss A/S. Sva prava pridržana.  
.....

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

