

Uputstvo za rukovanje VLT[®] Midi Drive FC 280



1 Uvod	4
1.1 Svrha priručnika	4
1.2 Dodatni resursi	4
1.3 Verzija dokumenta i softvera	4
1.4 Pregledni prikaz proizvoda	4
1.5 Odobrenja i sertifikati	5
1.6 Odlaganje	5
2 Bezbednost	6
2.1 Bezbednosni simboli	6
2.2 Kvalifikovano osoblje	6
2.3 Sigurnosne mere opreza	6
3 Mehanička instalacija	8
3.1 Raspakivanje	8
3.2 Instalaciono okruženje	9
3.3 Montiranje	9
4 Električna instalacija	11
4.1 Bezbednosna uputstva	11
4.2 Instalacija u skladu sa EMC zahtevima	11
4.3 Uzemljenje	11
4.4 Šematski prikaz ožičenja	13
4.5 Pristup	15
4.6 Priključak motora	15
4.7 Priključak mrežnog napajanja naizmeničnom strujom	16
4.8 Ožičenje upravljanja	17
4.8.1 Tipovi upravljačkih priključaka	17
4.8.2 Ožičenje za upravljačke priključke	18
4.8.3 Omogućavanje rada motora (priključak 27)	18
4.8.4 Upravljanje mehaničkom kočnicom	18
4.8.5 USB razmena podataka	19
4.9 Kontrolna lista za montiranje	21
5 Puštanje u rad	22
5.1 Bezbednosna uputstva	22
5.2 Priključivanje mrežnog napajanja	22
5.3 Rad lokalnog upravljačkog panela	22
5.4 Osnovno programiranje	30
5.5 Provera rotacije motora	32
5.6 Provera rotacije enkodera	32

5.7 Test lokalnog upravljanja	33
5.8 Pokretanje sistema	33
5.9 Puštanje u rad funkcije STO	33
6 Safe Torque Off (STO)	34
6.1 Sigurnosne mere opreza za STO	35
6.2 Instalacija funkcije Safe Torque Off	35
6.3 Puštanje u rad funkcije STO	36
6.3.1 Aktiviranje funkcije Safe Torque Off	36
6.3.2 Deaktiviranje funkcije Safe Torque Off	36
6.3.3 Test puštanja u rad funkcije STO	36
6.3.4 Testiranje aplikacija STO u režimu ručnog ponovnog startovanja	37
6.3.5 Testiranje aplikacija STO u režimu automatskog ponovnog startovanja	37
6.4 Održavanje i servis za STO	37
6.5 Tehnički podaci funkcije STO	39
7 Primeri aplikacija	40
7.1 Uvod	40
7.2 Primeri aplikacija	40
7.2.1 AMA	40
7.2.2 Brzina	40
7.2.3 Start/Stop	42
7.2.4 Eksterni reset alarma	42
7.2.5 Termistor motora	42
7.2.6 SLC	43
8 Održavanje, dijagnostika i rešavanje problema	44
8.1 Održavanje i servis	44
8.2 Tipovi upozorenja i alarma	44
8.3 Prikaz upozorenja i alarma	44
8.4 Lista upozorenja i alarma	46
8.5 Rešavanje problema	48
9 Specifikacije	50
9.1 Električni podaci:	50
9.2 Mrežno napajanje (trofazno)	51
9.3 Izlaz motora i podaci o motoru	52
9.4 Uslovi okoline	52
9.5 Specifikacije kabla	53
9.6 Upravljački ulaz/izlaz i podaci o upravljanju	53
9.7 Momenti zatezanja veza	56
9.8 Osigurači i prekidači strujnog kola	56

9.9 Veličine kućišta, nominalne snage i dimenzije	57
10 Dodatak	61
10.1 Simboli, skraćenice i konvencije	61
10.2 Struktura menija za parametre	61
Indeks	65

1 Uvod

1.1 Svrha priručnika

Uputstvo za rukovanje pruža informacije za bezbednu instalaciju frekventnog pretvarača VLT® Midi Drive FC 280 i njegovo puštanje u rad.

Uputstvo za rukovanje je namenjeno kvalifikovanom osoblju.

Da biste koristili frekventni pretvarač bezbedno i profesionalno, pročitajte i pratite uputstvo za rukovanje. Obratite posebnu pažnju na bezbednosna uputstva i opšta upozorenja. Uvek čuvajte ovo uputstvo za rukovanje sa frekventnim pretvaračem.

VLT® je registrovani žig.

1.2 Dodatni resursi

Resursi dostupni za razumevanje naprednih funkcija, programiranja i održavanja frekventnog pretvarača:

- VLT® Midi Drive FC 280 uputstvo za projektovanje sadrži detaljne informacije o projektovanju i aplikacijama frekventnog pretvarača.
- VLT® Midi Drive FC 280 vodič za programiranje pruža informacije o programiranju i sadrži potpuni opis parametara.

Dodatne publikacije i priručnike obezbeđuje Danfoss. Pogledajte drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/ da biste pronašli spisak.

1.3 Verzija dokumenta i softvera

Ovaj priručnik se redovno pregleda i ažurira. Svi predlozi za njegovo poboljšanje su dobrodošli. Tablica 1.1 prikazuje verziju dokumenta, kao i verziju odgovarajućeg softvera.

Izdanje	Napomene	Verzija softvera
MG07A2	Uvedene su veličine kućišta K4 i K5.	1.1x

Tablica 1.1 Verzija dokumenta i softvera

1.4 Pregledni prikaz proizvoda

1.4.1 Predviđena namena

Frekventni pretvarač je elektronski kontroler motora koji ima sledeću namenu:

- Regulisanje brzine motora kao odgovor na povratnu spregu sistema ili na daljinske komande spoljnih kontrolera. Pogonski sistem se sastoji od

frekventnog pretvarača, motora i opreme koju pokreće motor.

- Nadzor sistema i statusa motora.

Frekventni pretvarač može da se koristi i za zaštitu od preopterećenja motora.

U zavisnosti od konfiguracije, frekventni pretvarač može da se koristi u zasebnim aplikacijama ili može da bude sastavni deo veće aparature ili instalacije.

Upotreba frekventnog pretvarača je dozvoljena u rezidencijalnim, industrijskim i komercijalnim okruženjima, u skladu sa lokalnim zakonima i standardima.

NAPOMENA!

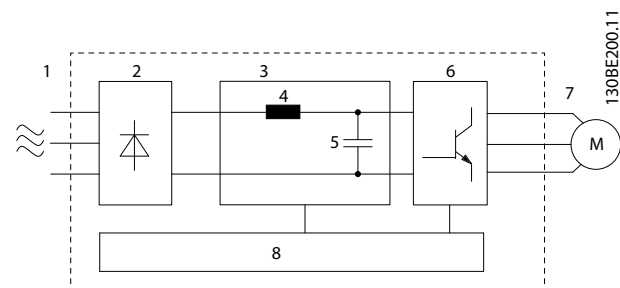
U rezidencijalnim okruženjima ovaj proizvod može da izazove radio smetnje i u tom slučaju će možda biti potrebne dodatne mere za ublažavanje smetnji.

Moguća zloupotreba

Nemojte koristiti frekventni pretvarač u aplikacijama koje nisu u skladu sa navedenim uslovima rada i okruženjima. Postarajte se da uslovi koje navodi poglavlje 9 Specifikacije budu ispunjeni.

1.4.2 Blok dijagram frekventnog pretvarača

Slika 1.1 je blok dijagram internih komponenti frekventnog pretvarača.



Oblast	Komponenta	Funkcije
1	Ulaz mrežnog napajanja	<ul style="list-style-type: none"> • Mrežno napajanje naizmeničnom strujom ka frekventnom pretvaraču.
2	Ispravljač	<ul style="list-style-type: none"> • Ispravljački most konvertuje naizmeničnu struju na ulazu u jednosmernu struju za napajanje invertora.

Oblast	Komponenta	Funkcije
3	Jednosmerno kolo	<ul style="list-style-type: none"> Međukolo jednosmernog busa upravlja jednosmernom strujom.
4	Jednosmerna prigušnica	<ul style="list-style-type: none"> Filtrira struju međukola jednosmerne struje. Pružza zaštitu tranzijenta mrežnog napajanja. Smanjuje efektivnu vrednost struje. Podiže faktor snage koji se odražava nazad na liniju. Smanjuje harmoniju na ulaznoj naizmjeničnoj struji.
5	Grupa kondenzatora	<ul style="list-style-type: none"> Skladišti energiju jednosmerne struje. Omogućava zaštitu od prekida rada pri kratkotrajnim gubicima snage.
6	Invertor	<ul style="list-style-type: none"> Pretvara jednosmernu struju u kontrolisani PWM AC talasni oblik za kontrolisani promenljivi izlaz ka motoru.
7	Izlaz ka motoru	<ul style="list-style-type: none"> Regulisana trofazna izlazna snaga ka motoru.
8	Upravljačko kolo	<ul style="list-style-type: none"> Nadgledaju se ulazno napajanje, interna obrada, izlaz i struja motora kako bi se obezbedili efikasni rad i upravljanje. Nadgledaju se i sprovode komande korisničkog interfejsa i spoljne komande. Može da bude obezbeđen izlaz i upravljanje statusom.

Slika 1.1 Primer blok dijagrama trofaznog frekventnog pretvarača

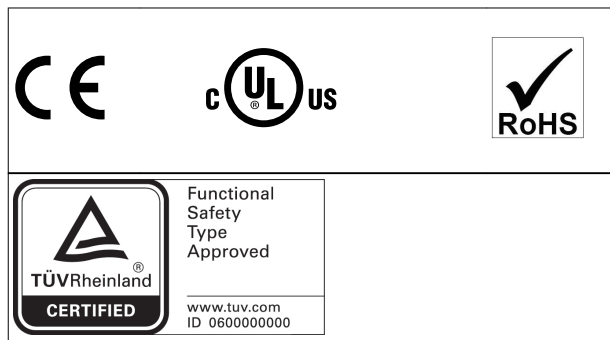
1.4.3 Veličine kućišta i nominalne snage

Veličine kućišta i nominalne snage frekventnih pretvarača navodi *poglavlje 9.9 Veličine kućišta, nominalne snage i dimenzije*.

1.4.4 Safe Torque Off (STO)

Frekventni pretvarač VLT[®] Midi DriveFC 280 podržava Safe Torque Off (STO). Pogledajte *poglavlje 6 Safe Torque Off (STO)* za detalje o instaliranju, puštanju u rad, održavanju i tehničke podatke funkcije STO.

1.5 Odobrenja i sertifikati



Informacije o usklađenosti sa Evropskim sporazumom o međunarodnom transportu opasnog tereta na unutrašnjim plovim putevima (ADN) potražite u odeljku *Instalacija u skladu sa ADN* u *Uputstvu za projektovanje za frekventni pretvarač VLT[®] Midi DriveFC 280*.

Ovaj frekventni pretvarač je usklađen sa zahtevima standarda UL 508C za zadržavanje termičke memorije. Više informacija potražite u *poglavlju Termička zaštita motora u Uputstvu za projektovanje*.

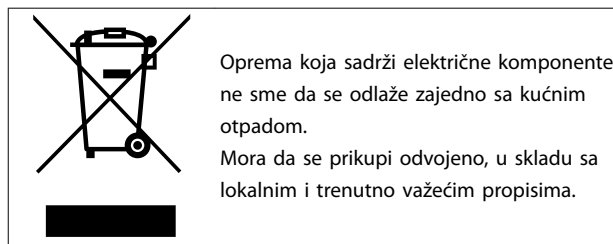
Primenjeni standardi i usklađenost za STO

Korišćenje funkcije STO na priključcima 37 i 38 zahteva ispunjavanje svih zahteva u vezi sa bezbednošću, uključujući relevantne zakone, propise i smernice.

Integrirana funkcija STO je usaglašena sa sledećim standardima:

- 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 Odlaganje



2

2 Bezbednost

2.1 Bezbednosni simboli

U ovom dokumentu se koriste sledeći simboli:

▲UPOZORENJE

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

▲OPREZ

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

NAPOMENA!

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

2.2 Kvalifikovano osoblje

Pravilni i pouzdani transport, čuvanje, instaliranje, korišćenje i održavanje su neophodni za neometan i bezbedan rad frekventnog pretvarača. Samo kvalifikovano osoblje sme da instalira ovu opremu i rukuje njom.

Kvalifikovano osoblje podrazumeva osobe koje su prošle odgovarajuću obuku i koje imaju ovlašćenje da instaliraju, puštaju u rad i održavaju opremu, sisteme i strujna kola, u skladu sa relevantnim zakonima i propisima. Takođe, osoblje mora da bude upoznato sa uputstvima i bezbednosnim merama opisanim u ovom vodiču.

2.3 Sigurnosne mere opreza

▲UPOZORENJE

VISOK NAPON

U frekventnim pretvaračima postoji visok napon kada su priključeni na ulaz mrežnog napajanja naizmjeničnom strujom, jednosmerno napajanje ili prilikom raspodele opterećenja. Ukoliko instaliranje, pokretanje i održavanje ne obavlja kvalifikovano osoblje, može da dođe do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Instaliranje, pokretanje i održavanje mora da obavlja isključivo kvalifikovano osoblje.

▲UPOZORENJE

NEŽELJENI START

Kada je frekventni pretvarač povezan sa mrežnim napajanjem naizmjeničnom strujom, jednosmernim napajanjem ili raspodelom opterećenja, motor može da se pokrene u bilo kom trenutku. Neželjeni start tokom programiranja, servisiranja ili popravke može da dovede do smrtnog ishoda, ozbiljne povrede ili oštećenja imovine. Motor može da se pokrene preko spoljašnjeg prekidača, komunikacionog protokola, ulaznog signala reference iz LCP-a, preko daljinske operacije koristeći MCT 10 softver za podešavanje ili nakon otklonjenog stanja sa greškom.

Da biste sprečili neželjeno pokretanje motora:

- Isključite frekventni pretvarač sa mrežnog napajanja.
- Pritisnite [Off/Reset] (Isključivanje/Reset) na LCP-u pre nego što programirate parametre.
- Kompletno ožičite i montirajte frekventni pretvarač, motor i svu pokretanu opremu pre priključivanja frekventnog pretvarača na mrežno napajanje naizmjeničnom strujom, jednosmerno napajanje ili raspodelu opterećenja.

⚠️ UPOZORENJE**VREME PRAŽNJENJA**

Frekventni pretvarač sadrži kondenzatore u jednosmernom međukolu koji mogu da ostanu pod naponom i nakon isključivanja napajanja frekventnog pretvarača. Visok napon može da bude prisutan čak i kad su LED indikatori upozorenja isključeni. Ukoliko nakon prekida napajanja ne sačekate određeno vreme pre servisiranja ili popravke, to može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Zaustavite motor.
- Isključite mrežno napajanje naizmeničnom strujom i udaljena napajanja sa jednosmernim međukolom, što podrazumeva rezervne baterije, UPS uređaje i veze sa drugim frekventnim pretvaračima sa jednosmernim međukolom.
- Isključite ili blokirajte PM motor.
- Sačekajte da se kondenzatori u potpunosti isprazne. Minimalno vreme čekanja navodi *Tablica 2.1*.
- Pre obavljanja bilo kakvog servisiranja ili popravke, koristite odgovarajući uređaj za merenje napona da biste se uverili da su kondenzatori u potpunosti ispražnjeni.

Napon [V]	Opseg snage [kW (KS)]	Minimalno vreme čekanja (u minutima)
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 Vreme pražnjenja

⚠️ UPOZORENJE**OPASNOST OD STRUJE CURENJA**

Struje curenja premašuju 3,5 mA. Ako se frekventni pretvarač ne uzemlji ispravno, to može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Ovlašćeni elektro-instalater mora da obezbedi pravilno uzemljenje opreme.

⚠️ UPOZORENJE**OPASNOSTI VEZANE ZA OPREMU**

Dodirivanje rotirajućih vratila i električne opreme može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Uverite se da instaliranje, pokretanje i održavanje vrši isključivo obučeno i kvalifikovano osoblje.
- Uverite se da su radovi u vezi sa električnim instalacijama u skladu sa nacionalnim i lokalnim propisima za električne instalacije.
- Pratite postupke u ovom vodiču.

⚠️ OPREZ**OPASNOST OD INTERNOG KVARA**

Interni kvar frekventnog pretvarača može da dovede do ozbiljnih povreda ako frekventni pretvarač nije propisno zatvoren.

- Uverite se da su svi sigurnosni poklopci na mestu i da su dobro pričvršćeni pre nego što priključite napajanje.

3 Mehanička instalacija

3.1 Raspakivanje

3

3.1.1 Sadržaj pakovanja

Sadržaj pakovanja se može razlikovati u zavisnosti od konfiguracije proizvoda.

- Proverite da li sadržaj pakovanja i informacije sa natpisne ploče odgovaraju potvrdi porudžbine.
- Vizuelno pregledajte pakovanje i frekventni pretvarač kako biste se uverili da nije došlo do oštećenja usled neodgovarajućeg rukovanja tokom isporuke. Sve pritužbe vezane za oštećenja podnesite prevozniku. Sačuvajte oštećene delove radi utvrđivanja štete.



1	Logotip proizvoda
2	Naziv proizvoda
3	Broj za naručivanje
4	Šifra tipa
5	Nominalna snaga
6	Ulazni napon, frekvencija i struja (pri niskim/visokim naponima)
7	Napon na izlazu, frekvencija i struja (pri niskim/visokim naponima)
8	IP - nominalni podaci
9	Zemlja porekla
10	Serijski broj
11	EAC logotip
12	CE oznaka
13	TÜV logotip
14	Odlaganje
15	Bar kôd
16	Referenca tipa kućišta
17	UL logotip
18	UL referenca
19	Specifikacije upozorenja

Slika 3.1 Natpisna ploča proizvoda (primer)

NAPOMENA!

Nemojte da skidate natpisnu ploču sa frekventnog pretvarača (poništava se garancija).

3.1.2 Čuvanje

Uverite se da su ispunjeni zahtevi za čuvanje. Pogledajte poglavlje 9.4 Uslovi okoline da biste saznali više.

3.2 Instalaciono okruženje

NAPOMENA!

U okruženjima gde su u vazduhu prisutne tečnosti, sitne čestice ili korozivni gasovi, uverite se da nominalni podaci za IP/tip odgovaraju okruženju instalacije. Ukoliko zahtevi za uslove okoline nisu ispunjeni, radni vek frekventnog pretvarača će se možda skratiti. Uverite da su ispunjeni zahtevi za vlažnost vazduha, temperaturu i nadmorsku visinu.

Vibracije i udari

Frekventni pretvarač ispunjava zahteve za uređaje koji se postavljaju na zidove ili podove u proizvodnim pogonima, kao i na panele pričvršćene za zidove i podove.

Detaljne specifikacije uslova okruženja navodi poglavlje 9.4 Uslovi okoline.

3.3 Montiranje

NAPOMENA!

Neispravno montiranje može da dovede do pregrevanja i smanjenja performansi.

Hlađenje

- Uverite se da na vrhu i na dnu postoji zazor od 100 mm (3,9 inča) za hlađenje vazduhom.

Podizanje

- Da biste odredili bezbednu metodu podizanja, proverite težinu uređaja, pogledajte odeljak poglavlje 9.9 Veličine kućišta, nominalne snage i dimenzije.
- Uverite se da je uređaj za podizanje odgovarajući za ovaj zadatak.
- Ukoliko je potrebno, uzmite u obzir korišćenje dizalice, krana ili viljuškara sa odgovarajućim nominalnim podacima za pomeranje uređaja.
- Za podizanje koristite prstenove za dizalicu na uređaju, ako postoje.

Montiranje

Da biste prilagodili otvore za montažu frekventnog pretvarača VLT® Midi Drive FC 280, obratite se lokalnom Danfoss dobavljaču da biste naručili posebnu zadnju ploču.

Za montiranje frekventnog pretvarača:

1. Proverite da li je mesto montaže dovoljno jako da može da izdrži težinu jedinice. Frekventni pretvarač dopušta instalaciju bok-uz-bok.
2. Postavite jedinicu što je moguće bliže motoru. Kablovi motora moraju da budu što kraći.
3. Montirajte uređaj vertikalno na čvrstu, ravnu površinu ili na opcionalnu zadnju ploču da biste omogućili protok vazduha za hlađenje.

4. Ako na uređaju postoje otvori za montažu, koristite ih za montažu na zid.

NAPOMENA!

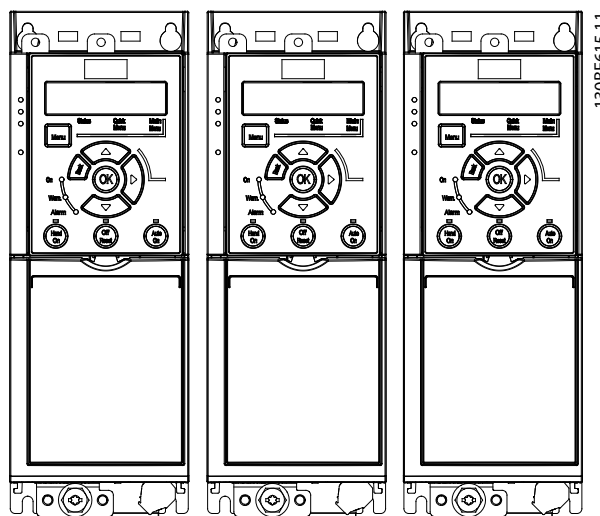
Dimenzije otvora za montažu potražite u poglavlju poglavlje 9.9 Veličine kućišta, nominalne snage i dimenzije.

3.3.1 Montaža bok-uz-bok

Montaža bok-uz-bok

Sve VLT® Midi Drive FC 280 jedinice mogu da se montiraju bok-uz-bok u vertikalnom ili horizontalnom položaju.

Jedinice ne zahtevaju dodatnu ventilaciju sa strane.



Slika 3.2 Montaža bok-uz-bok

NAPOMENA!

RIZIK OD PREGREVANJA

Ako se koristi komplet za pretvaranje IP21, montiranje bok-uz-bok bi moglo da dovede do pregrevanja i oštećenja jedinice.

- Izbegavajte montiranje jedinica bok-uz-bok ako se koristi komplet za pretvaranje IP21.

3.3.2 Bus razdelni komplet

Bus razdelni komplet obezbeđuje mehaničko pričvršćivanje i električni omotač kablova za sledeće verzije kontrolne kasete:

- Kontrolna kasete sa PROFIBUS-om.
- Kontrolna kasete sa PROFINET-om.
- Kontrolna kasete sa CANopen-om.
- Kontrolna kasete sa Ethernet-om.

Svaki bus razdelni komplet sadrži 1 horizontalnu razdelnu ploču i 1 vertikalnu razdelnu ploču. Montiranje vertikalne razdelne ploče je opcionalno. Vertikalna razdelna ploča pruža bolju mehaničku podršku za PROFINET i Ethernet uvodnike i kablove.

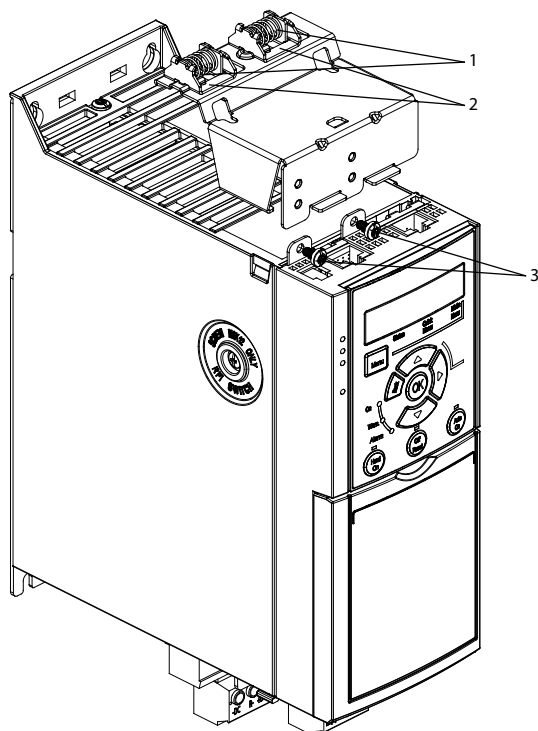
3.3.3 Montiranje

Da biste montirali bus razdelni komplet:

1. Postavite horizontalnu razdelnu ploču na kontrolnu kasetu koja je montirana na frekventni pretvarač i pričvrstite ploču koristeći 2 zavrtnja, kao što je prikazano na *Slika 3.3*. Moment zatezanja je 0,7–1,0 Nm (6,2–8,9 in-lb).
2. Opcija: Montirajte vertikalnu razdelnu ploču na sledeći način:
 - 2a Uklonite 2 mehaničke opruge i 2 metalne objumice sa horizontalne ploče.
 - 2b Montirajte mehaničke opruge i metalne objumice na vertikalnu ploču.
 - 2c Pričvrstite ploču sa 2 zavrtnja, kao što je prikazano na *Slika 3.4*. Moment zatezanja je 0,7–1,0 Nm (6,2–8,9 in-lb).

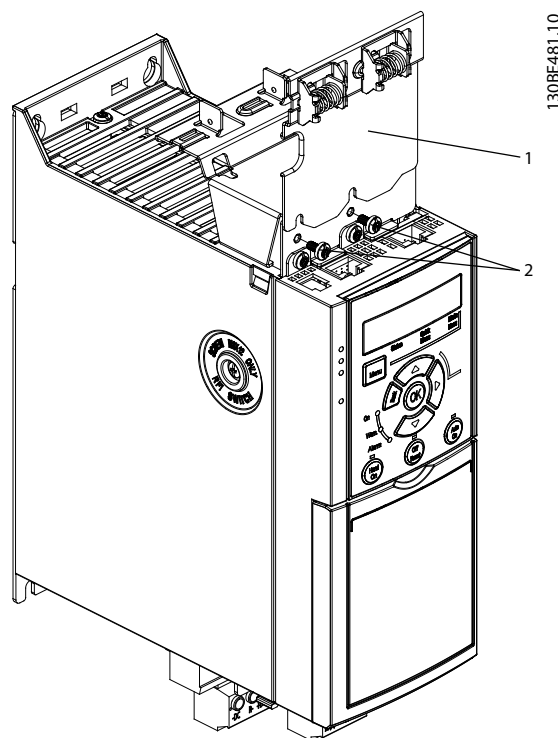
NAPOMENA!

Ako se koristi gornji poklopac IP21, ne montirajte vertikalnu razdelnu ploču jer njena visina utiče na ispravnu instalaciju gornjeg poklopcu IP21.



1	Mehaničke opruge
2	Metalne objumice
3	Zavrtnji

Slika 3.3 Pričvrstite horizontalnu razdelnu ploču pomoću zavrtnja



1	Vertikalna razdelna ploča
2	Zavrtnji

Slika 3.4 Pričvrstite vertikalnu razdelnu ploču pomoću zavrtnja

Obe ilustracije *Slika 3.3* i *Slika 3.4* prikazuju PROFINET utičnice. Stvarne utičnice zavise od tipa kontrolne kasete montirane na frekventni pretvarač.

3. Pritisnite kablovske uvodnike PROFIBUS/PROFINET/CANopen/Ethernet u utičnice na kontrolnoj kaseti.
4.
 - 4a Postavite kablove za PROFIBUS/CANopen između metalnih objumica sa oprugama da biste postigli mehaničku pričvršćenost i električni kontakt između delova kablova sa omotačem i objumica.
 - 4b Postavite kablove za PROFIBUS/Ethernet između metalnih objumica sa oprugama da biste postigli mehaničku pričvršćenost između kablova i objumica.

4 Električna instalacija

4.1 Bezbednosna uputstva

Pogledajte: *poglavlje 2 Bezbednost* da biste videli opšta bezbednosna uputstva.

⚠ UPOZORENJE

INDUKOVANI NAPON

Indukovani napon iz izlaznih kablova motora različitih frekventnih pretvarača koji su pokrenuti zajedno mogu da napune kondenzatore opreme čak i kada je oprema isključena i blokirana. Ukoliko izlazni kablovi motora nisu sprovedeni odvojeno ili nemaju omotač, može da dođe do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Sprovedite izlazne kablove motora zasebno.
- Koristite kablove sa omotačem.
- Blokirate sve frekventne pretvarače istovremeno.

⚠ UPOZORENJE

OPASNOST OD STRUJNOG UDARA

Frekventni pretvarač može da prouzrokuje jednosmernu struju u PE provodniku i tako da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljne povrede.

- Ako se kao zaštita od strujnog udara koristi zaštitni uređaj diferencijalne struje (ZUDS), dozvoljeni su samo ZUDS uređaji tipa B na strani napajanja.

Ako se ne pridržavate preporuke, ZUDS neće moći da pruži odgovarajuću zaštitu.

Zaštita od prevelike struje

- Dodatna zaštitna oprema, kao što je zaštita od kratkog spoja ili termička zaštita motora između frekventnog pretvarača i motora, neophodna je za aplikacije sa više motora.
- Ulazni osigurači su obavezni kako bi se obezbedila zaštita od kratkog spoja i prevelike struje. Ako osigurači nisu fabrički isporučeni, njih mora da obezbedi instalater. Maksimalne nominalne vrednosti za osigurače navodi *poglavlje 9.8 Osigurači i prekidači strujnog kola*.

Tip provodnika i nominalni podaci

- Sva ožičenja moraju da budu u skladu sa lokalnim i nacionalnim propisima u pogledu zahteva za poprečni presek i temperaturu okoline.
- Preporuka za provodnik priključka za napajanje: bakarni provodnik čija je najniža vrednost nominalne temperature 75 °C (167 °F) .

Pogledajte *poglavlje 9.5 Specifikacije kabla* za preporučene veličine i tipove provodnika.

4.2 Instalacija u skladu sa EMC zahtevima

Da biste obezbedili instalaciju koja je u skladu sa zahtevima za EMC, sledite uputstva koja navode *poglavlje 4.3 Uzemljenje*, *poglavlje 4.4 Šematski prikaz ožičenja*, *poglavlje 4.6 Priključak motora* i *poglavlje 4.8 Ožičenje upravljanja*.

4.3 Uzemljenje

⚠ UPOZORENJE

OPASNOST OD STRUJE CURENJA

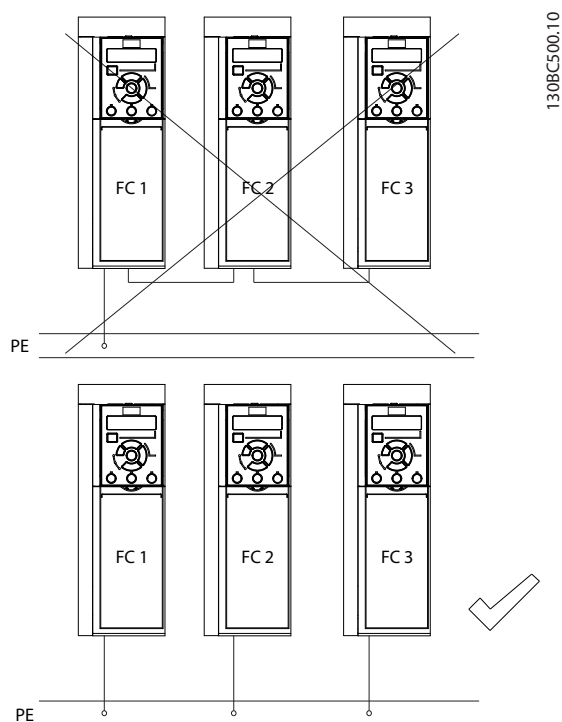
Struje curenja premašuju 3,5 mA. Ako se frekventni pretvarač ne uzemlji ispravno, to može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Ovlašćeni elektro-instalater mora da obezbedi pravilno uzemljenje opreme.

Električna bezbednost

- Uzemljite frekventni pretvarač u skladu sa važećim standardima i direktivama.
- Koristite namenski provodnik uzemljenja za ulazno napajanje, napajanje motora i ožičenje upravljanja.
- Nemojte da uzemljujete jedan frekventni pretvarač na drugi po sistemu uređenog prioriteta (pogledajte *Slika 4.1*).
- Priključci provodnika uzemljenja treba da budu što kraći.
- Sledite zahteve za ožičenje koje je dao proizvođač motora.
- Minimalni poprečni presek kabla: 10 mm² (7 AWG) (2 provodnika uzemljenja sa zasebnim završecima i usklađena sa zahtevima u pogledu dimenzija).

4



Slika 4.1 Princip uzemljenja

Instalacija u skladu sa zahtevima za EMC

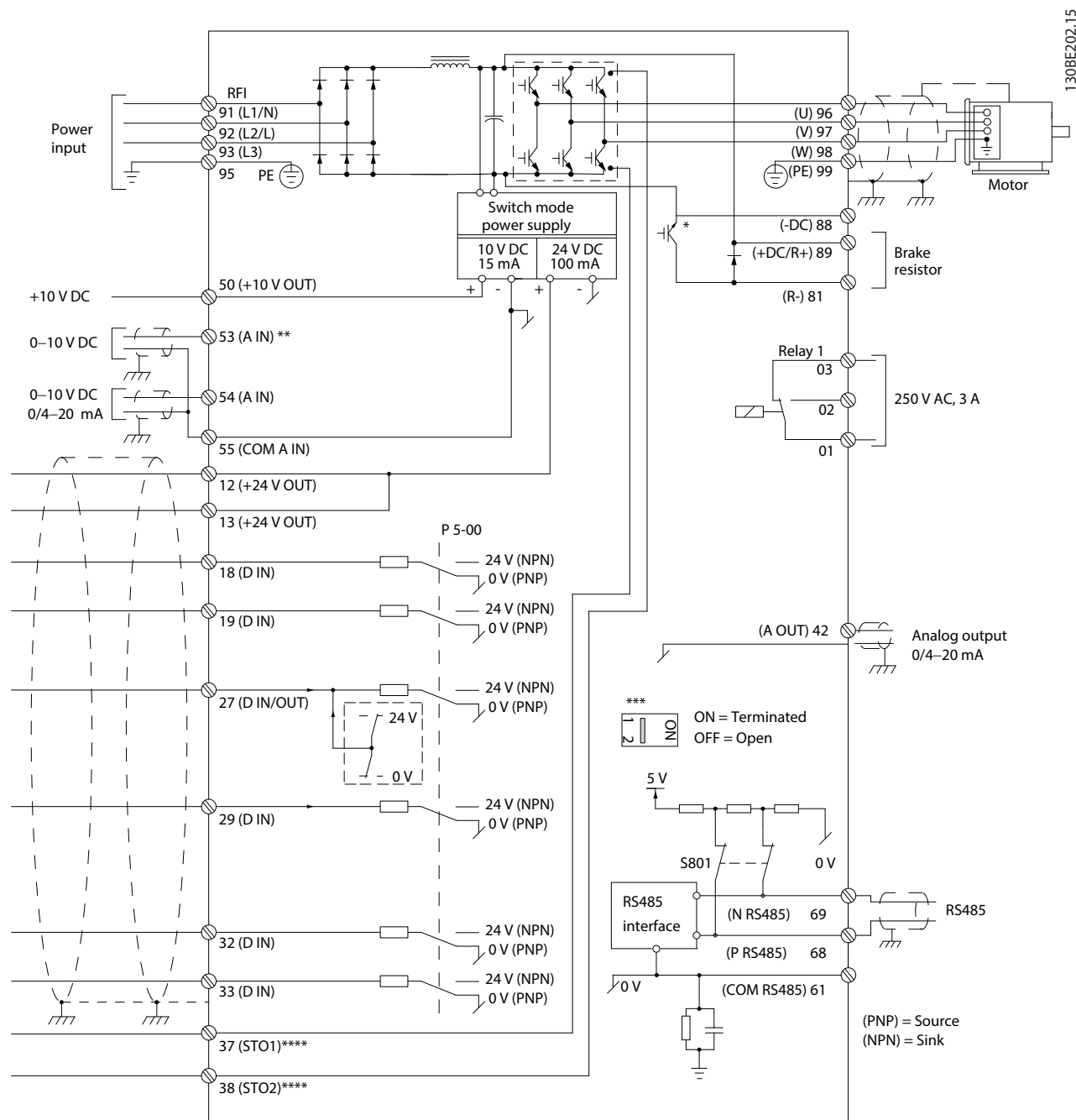
- Upostavite električni kontakt između omotača kablova i kućišta frekventnog pretvarača pomoću metalnih kablovskih uvodnika ili pomoću obujmica isporučenih uz opremu (pogledajte poglavlje 4.6 Priključak motora).
- Koristite višestruki provodnik da biste smanjili udarni tranzijent.
- Nemojte da koristite neobrađene krajeve omotača kablova (repiće).

NAPOMENA!**IZJEDNAČENJE POTENCIJALA**

Postoji rizik od udarnih tranzijenata kada se potencijal uzemljenja između frekventnog pretvarača i upravljačkog sistema razlikuje. Instalirajte kablove za izjednačavanje između komponenti sistema. Preporučeni poprečni presek kablova: 16 mm² (6 AWG).

4.4 Šematski prikaz ožičenja

Ovaj odeljak opisuje kako se ožičava frekventni pretvarač.



Slika 4.2 Šematski crtež osnovnog ožičenja

A = analogno, D = digitalno

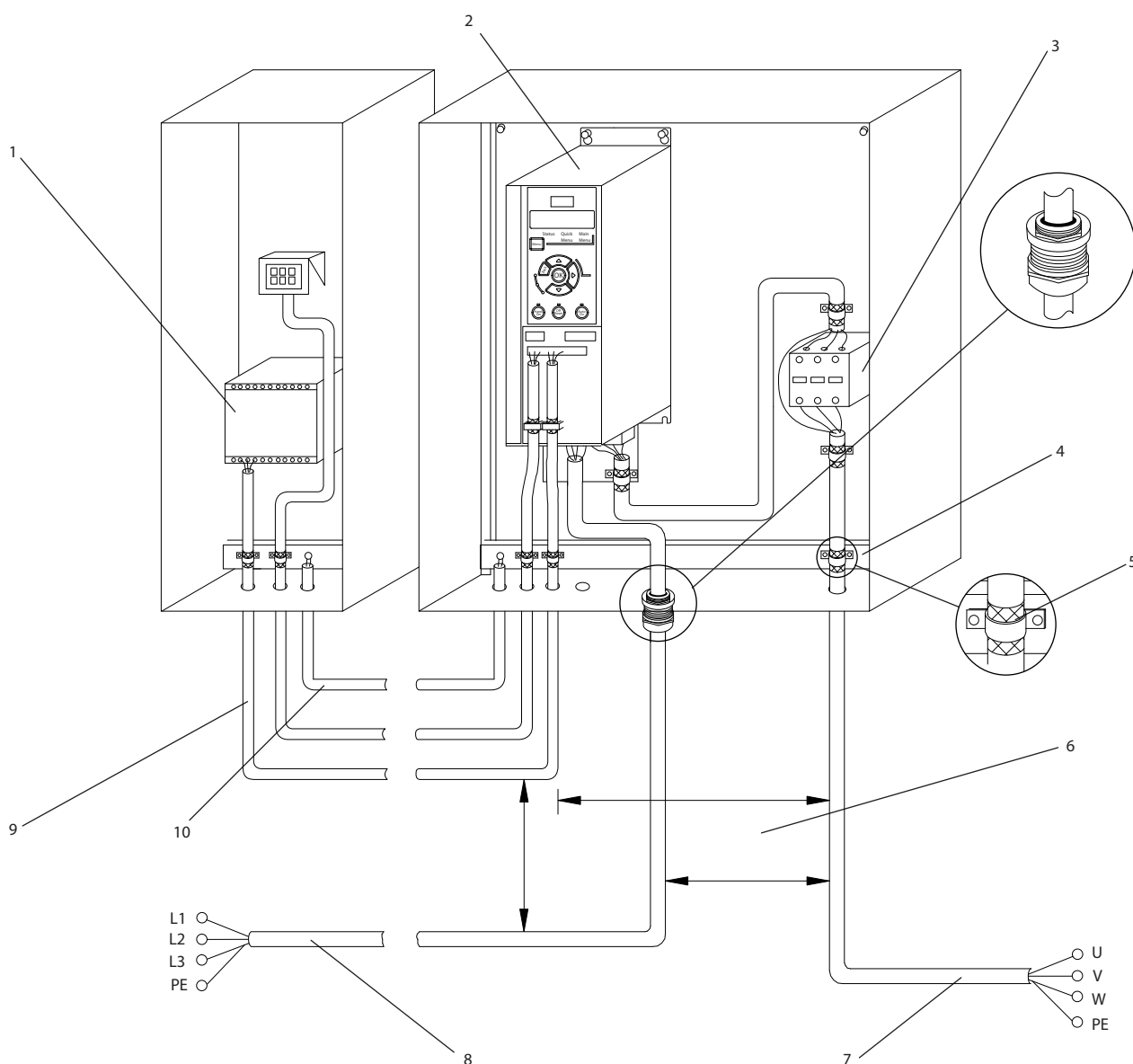
* Ugrađeni čoper za kočenje je dostupan samo na trofaznim jedinicama.

** Priključak 53 može da se koristi i kao digitalni ulaz.

*** Prekidač S801 (priključak bus-a) može da se koristi za omogućavanje prekidanja za port RS485 (priklučki 68 i 69).

**** Ispravno STO ožičenje navodi poglavlje 6 Safe Torque Off (STO).

4

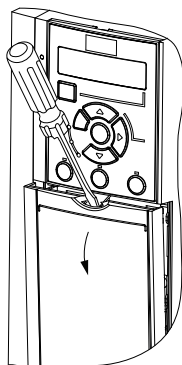


1	PLC	6	Minimalno 200 mm (7,9 inča) između upravljačkih kablova, motora i mrežnog napajanja
2	Frekventni pretvarač	7	Motor, 3 faze i PE
3	Izlazni kontaktor (obično se ne preporučuje)	8	Mrežno napajanje, jednofazno, trofazno i ojačani PE
4	Šina uzemljenja (PE)	9	Ožičenje upravljanja
5	Oмотаč kabla (ogoljen)	10	Izjednačavanje minimalno 16 mm ² (6 AWG)

Slika 4.3 Tipična električna veza

4.5 Pristup

- Uklonite ploču poklopca pomoću odvijača. Pogledajte *Slika 4.4*.



130BD531.10

Slika 4.4 Pristup ožičenju upravljanja

4.6 Priključak motora

⚠ UPOZORENJE

INDUKOVANI NAPON

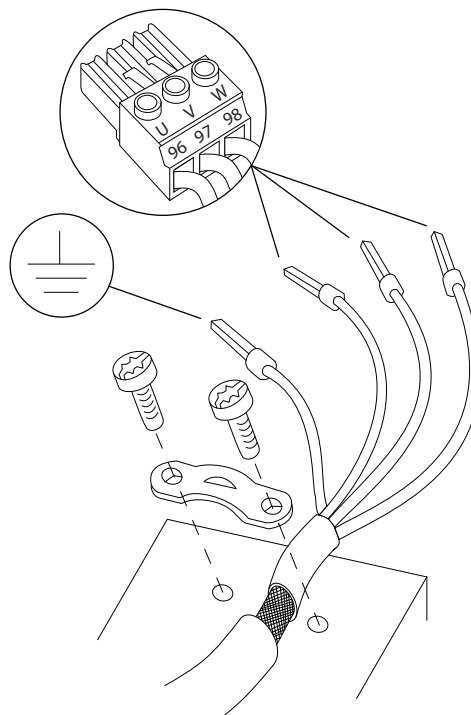
Indukovani napon iz izlaznih kablova motora koji su pokrenuti zajedno mogu da napune kondenzatore opreme, čak i kada je oprema isključena i blokirana. Ukoliko izlazni kablovi motora nisu sprovedeni odvojeno ili nemaju omotač, može da dođe do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Sprovedite izlazne kablove motora zasebno.
- Koristite kablove sa omotačem.
- U vezi sa veličinama kabla, pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa za električne instalacije. Maksimalne veličine kablova navodi *poglavlje 9.1 Električni podaci*.
- Sledite zahteve za ožičenje koje je dao proizvođač motora.
- Otvori za ožičenje motora ili pristupni paneli se dostavljaju na osnovu jedinica IP21 (NEMA1/12).
- Nemojte da povezujete uređaj za pokretanje ili za promenu polariteta (npr. Dahlander motor ili indukcion motor sa kliznim prstenom) između frekventnog pretvarača i motora.

Postupak

- Svucite deo spoljašnje izolacije kabla.
- Stavite ogoljeni kabl ispod kablovske obujmice da biste ga mehanički pričvrstili i napravili električni kontakt između omotača kabla i uzemljenja.
- Povežite provodnik uzemljenja sa najbližim priključkom za uzemljenje u skladu sa uputstvima za uzemljenje koje navodi *poglavlje 4.3 Uzemljenje*. Pogledajte *Slika 4.5*.

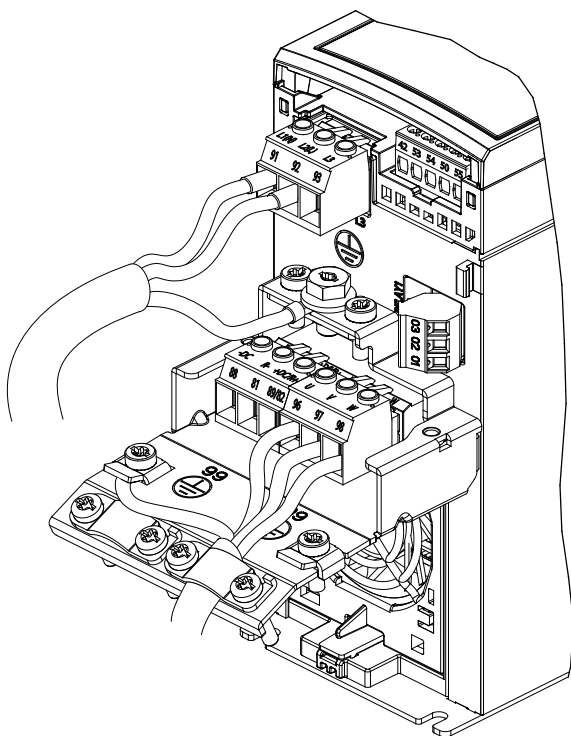
- Povežite ožičenje trofaznog motora sa priključcima 96 (U), 97 (V) i 98 (W), kao što prikazuje *Slika 4.5*.
- Pričvrstite priključke u skladu sa informacijama koje navodi *poglavlje 9.7 Momenti zatezanja veza*.



130BD531.10

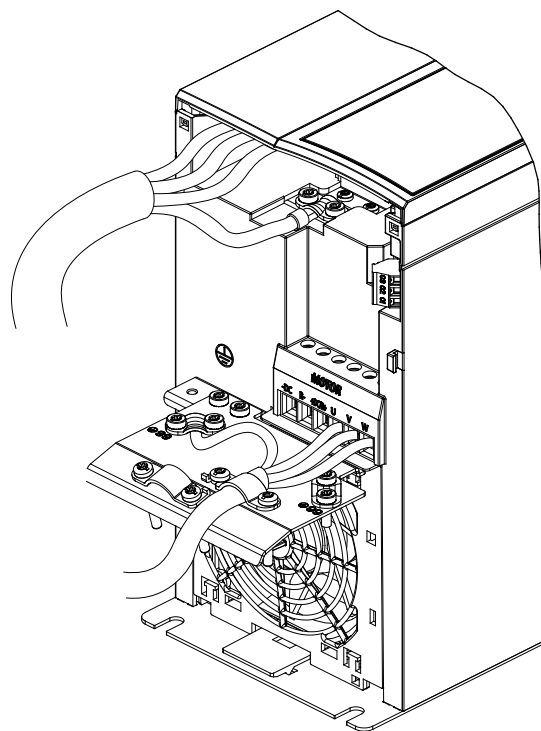
Slika 4.5 Priključak motora

Mrežno napajanje, motor i priključci za uzemljenje za jednofazne i trofazne frekventne pretvarače prikazani su na *Slika 4.6* i *Slika 4.7*, tim redosledom. Stvarna konfiguracija varira u zavisnosti od tipa uređaja i opcionalne opreme.



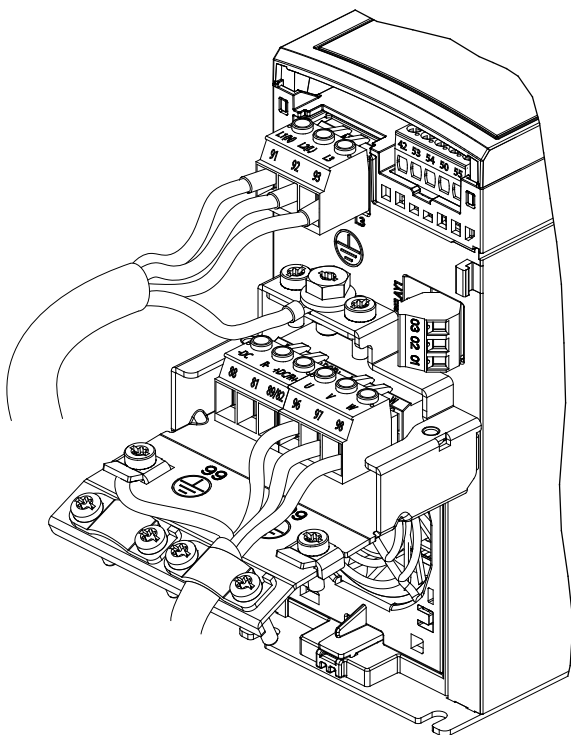
130BE232.11

Slika 4.6 Mrežno napajanje, motor i priključak za uzemljenje za jednofazne jedinice



130BE804.10

Slika 4.8 Mrežno napajanje, motor i priključak za uzemljenje za trofazne jedinice (K4, K5)



130BE231.11

Slika 4.7 Mrežno napajanje, motor i priključak za uzemljenje za trofazne jedinice

4.7 Priključak mrežnog napajanja naizmeničnom strujom

- Veličina ožičenja zavisi od ulazne struje frekventnog pretvarača. Maksimalne veličine provodnika navodi *poglavlje 9.1 Električni podaci*.
- U vezi sa veličinama kablova, pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa za električne instalacije.

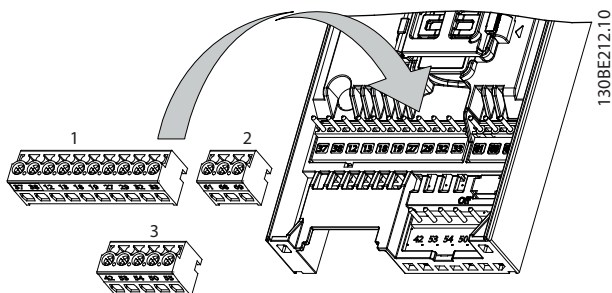
Postupak

1. Priključite ulazne energetske kablove naizmenične struje na priključke N i L za jednofazne uređaje (pogledajte *Slika 4.6*) ili na priključke L1, L2 i L3 za trofazne uređaje (pogledajte *Slika 4.7*).
2. U zavisnosti od konfiguracije opreme, povežite ulazno napajanje na ulazne priključke mrežnog napajanja ili ulazni rastavljač.
3. Uzemljite kabl u skladu sa uputstvima za uzemljenje koja navodi *poglavlje 4.3 Uzemljenje*.
4. Ukoliko se napajanje vrši preko izolovanog mrežnog napajanja (IT mrežno napajanje ili plutajući trougao) ili TT/TN-S mrežnog napajanja sa uzemljenim krajem (uzemljeni trougao), uverite se da je zavrtanj RFI filtera uklonjen. Uklanjanje RFI zavrtanja sprečava oštećenje jednosmernog međukola i smanjuje struje uzemljenog kapaciteta u skladu sa IEC 61800-3.

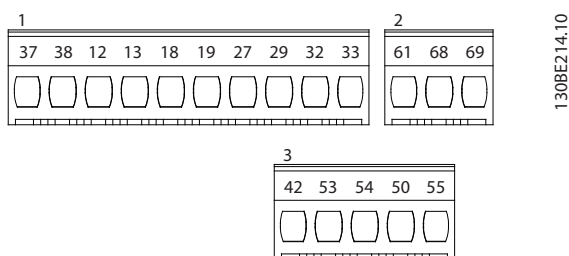
4.8 Ožičenje upravljanja

4.8.1 Tipovi upravljačkih priključaka

Slika 4.9 prikazuje sve demontažne uvodnike frekventnog pretvarača. Rezime funkcije priključaka i fabričkih podešenja navode Tablica 4.1 i Tablica 4.2.



Slika 4.9 Lokacije upravljačkih priključaka



Slika 4.10 Brojevi priključaka

Nominalne podatke za priključke potražite u poglavlje 9.6 Upravljački ulaz/izlaz i podaci o upravljanju .

Priključak	Parametar	Fabričko podešenje	Opis
Digitalni U/I, impulsni I/O, enkoder			
12, 13	-	+24 V=	Napajanje 24 V=. Maksimalna izlazna struja je 100 mA za sva opterećenja od 24 V.
18	Parametar 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start	Digitalni ulazi.
19	Parametar 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Promena smer	

Priključak	Parametar	Fabričko podešenje	Opis
27	Parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input parametar 5-30 Terminal 27 Digital Output	DI [2] Inverzno slobodno zaustavljanje DO [0] Nije u funkciji	Može da se izabere kao digitalni ulaz, digitalni izlaz ili impulsni izlaz. Fabričko podešenje je digitalni ulaz.
29	Parametar 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] "Džog"	Digitalni ulaz.
32	Parametar 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] Nije u funkciji	Digitalni ulaz, 24 V enkoder. Priključak 33 može da se koristi kao impulsni ulaz.
33	Parametar 5-15 Terminal 33 Digital Input	[16] Pret. post. ref. bit 0	
37, 38	-	STO	Ulazi za funkcionalnu bezbednost.
Analogni ulazi/izlazi			
42	Parametar 6-91 Terminal 42 Analog Output	[0] Nije u funkciji	Analogni izlaz koji se može programirati. Analogni signal je 0-20 mA ili 4-20 mA pri maksimalnom opterećenju od 500 Ω. Može da se konfiguriše kao digitalni izlazi.
50	-	+10 V=	Analogni napon napajanja od 10 V=. 15 mA je maksimum koji se uobičajeno koristi za potencijometar ili termistor.
53	6-1* grupa parametara	-	Analogni ulaz. Podržan je samo naponski režim. Može da se koristi i kao digitalni ulaz.
54	6-2* grupa parametara	-	Analogni ulaz. Može da se izabere između naponskog režima i strujnog režima.

Priključak	Parametar	Fabričko podešenje	Opis
55	–	–	Zajedničko za digitalne i analogne ulaze.

Tablica 4.1 Opis priključka – digitalni ulazi/izlazi, Analogni ulazi/izlazi

Priključak	Parametar	Fabričko podešenje	Opis
Serijska komunikacija			
61	–	–	Integrirani RC filter za ekran kabla. SAMO za povezivanje ekrana kada postoje EMC problemi.
68 (+)	8-3* grupa parametara	–	RS485 interfejs. Prekidač upravljačke kartice služi za terminacionu otpornost.
69 (-)	8-3* grupa parametara	–	
Releji			
01, 02, 03	5-40	[9] Alarm	Relejni izlaz tipa C. Ovi releji se nalaze na različitim lokacijama, u zavisnosti od konfiguracije i veličine frekventnog pretvarača. Upotrebljiv za naizmerni i jednosmerni napon i otporna ili induktivna opterećenja.

Tablica 4.2 Opis priključka – serijska komunikacija

4.8.2 Ožičenje za upravljačke priključke

Uvodnici upravljačkog priključka mogu da se isključe iz frekventnog pretvarača radi lakše instalacije, kao što prikazuje *Slika 4.9*.

Za više detalje o STO ožičavanju pogledajte *poglavlje 6 Safe Torque Off (STO)*.

NAPOMENA!

Upravljački kablovi treba da budu što kraći i odvojeni od kablova velike snage kako bi se smetnje svele na minimum.

1. Otpustite zavrtnje za priključke.
2. Umetnite upravljačke kablove sa omotačem u otvore.
3. Zategnite zavrtnje za priključke.
4. Uverite se da je kontakt čvrsto uspostavljen i da nije labav. Labavo ožičenje upravljanja može da dovede do kvarova na opremi ili rada sa performansama koje su manje od optimalnih.

Veličine kabla upravljačkog priključka navodi *poglavlje 9.5 Specifikacije kabla*, a tipično povezivanje upravljačkog kabla navodi *poglavlje 7 Primeri aplikacija*.

4.8.3 Omogućavanje rada motora (priključak 27)

Kratkospojnik je potreban između priključka 12 (ili 13) i priključka 27 da bi frekventni pretvarač radio koristeći vrednosti fabričkog podešenja programiranja.

- Digitalni ulazni priključak 27 je dizajniran tako da primi komandu za spoljašnju blokadu rada od 24 V=.
- Kada se ne koristi uređaj za zaključavanje, ožičite kratkospojnik između upravljačkog priključka 12 (preporučuje se) ili 13 sa priključkom 27. Kratkospojnik omogućava interni signal od 24 V na priključku 27.
- Samo za GLCP: Kada statusna linija na dnu LCP-a glasi AUTO REMOTE COAST (AUTOMATSKO DALJINSKO SLOBODNO ZAUSTAVLJANJE), to označava da je uređaj spreman za rad, ali nedostaje ulazni signal na priključku 27.

NAPOMENA!

NIJE MOGUĆE POKRETANJE

Frekventni pretvarač ne može da radi bez signala na priključku 27, izuzev ako se priključak 27 ponovo programira.

4.8.4 Upravljanje mehaničkom kočnicom

Kod aplikacija podizanja ili spuštanja, upravljanje elektromehaničkom kočnicom je neophodno.

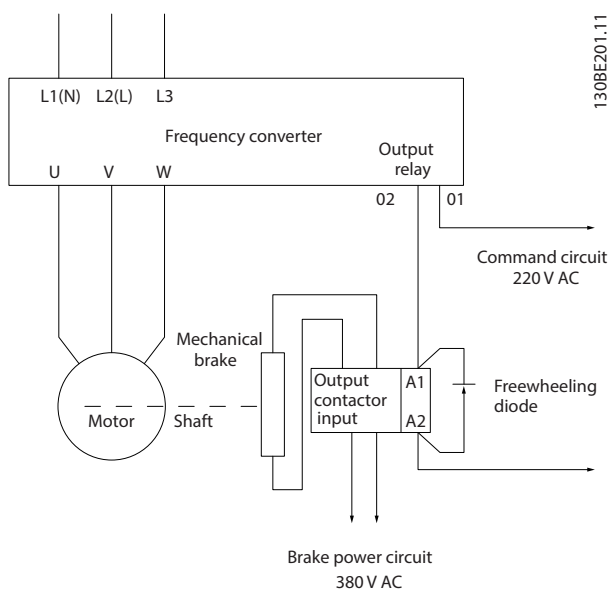
- Upravlajte kočnicom pomoću bilo kojeg relejnog ili digitalnog izlaza (priključak 27).
- Izlaz mora da bude zatvoren (bez napona) dokle god frekventni pretvarač nije u stanju da održava

motor zaustavljen, na primer, zato što je teret previše težak.

- Izaberite [32] *Kontr. meh. kočnice* u okviru *grupe parametara 5-4* Releji* za aplikacije sa elektromehaničkom kočnicom.
- Kočnica se otpušta kada struja motora nadmaši unapred podešenu vrednost u parametru *parametar 2-20 Release Brake Current*.
- Kočnica se aktivira kada je izlazna frekvencija niža od frekvencije podešene u *parametar 2-22 Activate Brake Speed [Hz]* i samo ako frekventni pretvarač izvršava komandu zaustavljanja.

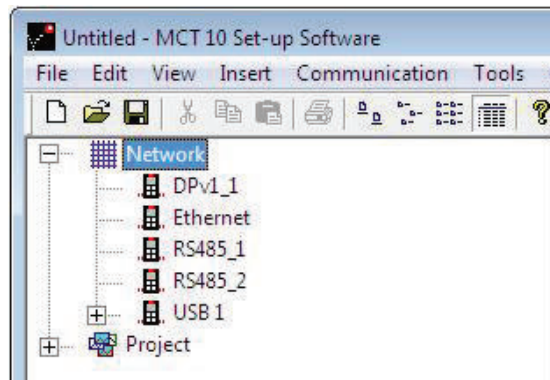
Ukoliko je frekventni pretvarač u alarmnom režimu ili stanju prenapona, mehanička kočnica se momentalno zatvara.

Frekventni pretvarač nije sigurnosni uređaj. Dizajner sistema je odgovoran za to da ugradi sigurnosne uređaje u skladu sa važećim nacionalnim zakonskim regulativama koje se odnose na kranove/liftove.



Slika 4.11 Priključivanje mehaničke kočnice na frekventni pretvarač

4.8.5 USB razmena podataka



130BT623.10

Slika 4.12 Lista mrežnih buseva

Kada se USB kabl isključi, frekventni pretvarač povezan preko USB porta se uklanja sa liste *Mrežnih buseva*.

NAPOMENA!

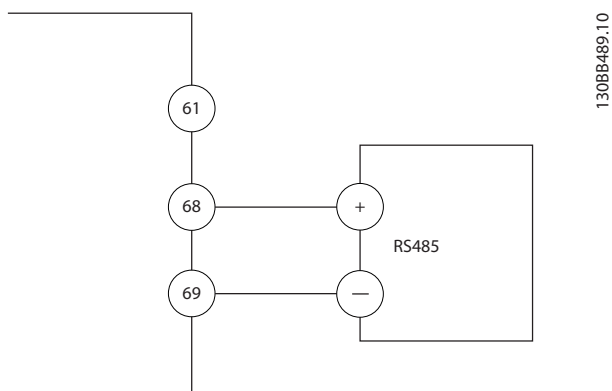
USB bus ne poseduje kapacitet podešavanja adrese, niti ime busa za konfigurisanje. Ako povezujete više od 1 frekventnog pretvarača putem USB porta, MCT 10 softver za podešavanje lista mrežnih buseva se automatski povećava dodavanjem imena busa.

Ako povežete više od 1 frekventnog pretvarača preko USB kabla, na računaru sa operativnim sistemom Windows XP često dolazi do izbacivanja izuzetaka i pada sistema. Zato preporučujemo da povežete samo 1 frekventni pretvarač preko USB porta sa računaru.

4.8.6 RS485 serijska komunikacija

Povežite ožičenje RS485 serijske komunikacije sa priključcima (+)68 i (-)69.

- Preporučuje se kabl serijske komunikacije sa omotačem.
- Pogledajte *poglavlje 4.3 Uzemljenje* da biste videli informacije o pravilnom uzemljenju.



Slika 4.13 Dijagram ožičenja serijske komunikacije

Za osnovno podešavanje serijske komunikacije izaberite sledeće:

1. Tip protokola – *parametar 8-30 Protokol.*
 2. Adresu frekventnog pretvarača – *parametar 8-31 Adresa.*
 3. Brzinu komunikacije – *parametar 8-32 Brzina pren.pod..*
- Dva protokola komunikacije su interni za frekventni pretvarač. Sledite zahteve za ožičenje koje je dao proizvođač motora.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Funkcije mogu daljinski da se programiraju pomoću softvera za određeni protokol i RS485 veze ili putem *grupe parametara 8-** Kom. i opcije.*
 - Izborom određenog komunikacijskog protokola menjaju se različita fabrička podešenja parametara da bi se podudarala sa specifikacijama tog protokola, a dodatni parametri karakteristični za protokol postaju dostupni.

4.9 Kontrolna lista za montiranje

Pre nego što dovršite instalaciju uređaja, pregledajte celu instalaciju prateći korake koje navodi *Tablica 4.3*. Proverite stavke i štiklirajte one koje ste proverili.

Pregledajte	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Pomoćna oprema	<ul style="list-style-type: none"> Pregledajte da li postoje pomoćna oprema, prekidači, rastavljači ili ulazni osigurači/prekidači strujnog kola, koji mogu da se nalaze na strani frekventnog pretvarača za ulaznu struju ili na izlaznoj strani, ka motoru. Uverite se da su spremni za rad u punoj brzini. Proverite funkcionisanje i instalaciju svih senzora koji se koriste za povratnu spregu ka frekventnom pretvaraču. Uklonite sve kondenzatore za korekciju faktora snage na motorima. Podesite sve kondenzatore za korekciju faktora snage na strani mrežnog napajanja i uverite se da su prigušeni. 	
Polaganje kablova	<ul style="list-style-type: none"> Uverite se da su ožičenje motora i ožičenje upravljanja razdvojeni, zaštićeni omotačem ili sprovedeni u 3 odvojena metalna kanala radi izolacije smetnji uzrokovanih visokom frekvencijom. 	
Ožičenje upravljanja	<ul style="list-style-type: none"> Proverite da li ima prekinutih ili oštećenih provodnika i labavih veza. Proverite da li je ožičenje upravljanja izolovano od ožičenja napajanja i motora radi otpornosti na šum. Proverite izvor napona signala, ako je potrebno. <p>Preporučuje se upotreba kabla sa omotačem ili parica. Uverite se da je štit ispravno završen.</p>	
Zazor za hlađenje	<ul style="list-style-type: none"> Uverite se da na vrhu i dnu postoji odgovarajući zazor koji osigurava ispravan protok vazduha za hlađenje, pogledajte <i>poglavlje 3.3 Montiranje</i>. 	
Uslovi okoline	<ul style="list-style-type: none"> Proverite da li su ispunjeni uslovi okoline. 	
Osigurači i prekidači strujnog kola	<ul style="list-style-type: none"> Proverite da li su osigurači ili prekidači ispravni. Proverite da li su svi osigurači čvrsto postavljeni i u radnom stanju, kao i da li su svi prekidači strujnog kola u otvorenom položaju. 	
Uzemljenje	<ul style="list-style-type: none"> Proverite da li su uzemljenja ispravna i uverite se da su čvrsta i neoksidirana. Nemojte da uzemljujete na kanale i ne montirajte zadnji panel na metalnu površinu. 	
Ulazno i izlazno ožičenje napajanja	<ul style="list-style-type: none"> Proverite da li postoje labave veze. Proverite da li su motor i napojni kablovi priključeni posebnim kanalima ili posebnim kablovima sa omotačem. 	
Unutrašnjost panela	<ul style="list-style-type: none"> Uverite se da u unutrašnjosti jedinice nema nečistoća, metalnih opiljaka, vlage i korozije. Uverite se da je jedinica postavljena na neofarbanu metalnu površinu. 	
Prekidači	<ul style="list-style-type: none"> Uverite se da su sva podešavanja prekidača i rastavljača u ispravnom položaju. 	
Vibracije	<ul style="list-style-type: none"> Uverite se da je jedinica čvrsto montirana ili da se koriste postolja za zaštitu od udara ako su potrebna. Proverite da li postoji neuobičajena količina vibracija. 	

Tablica 4.3 Kontrolna lista za instalaciju



MOGUĆA OPASNOST U SLUČAJU INTERNOG KVARA

Opasnost od ličnih povreda ako frekventni pretvarač nije opisno zatvoren.

- Pre nego što priključite napajanje, uverite se da su svi sigurnosni poklopci na mestu i da su dobro pričvršćeni.

5 Puštanje u rad

5.1 Bezbednosna uputstva

Opšta bezbednosna uputstva navodi poglavlje 2 Bezbednost.

⚠ UPOZORENJE

VISOK NAPON

U frekventnim pretvaračima postoji visok napon kada su priključeni na mrežno napajanje naizmeničnom strujom. Ukoliko instaliranje, pokretanje i održavanje ne obavlja kvalifikovano osoblje, može da dođe do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Instaliranje, pokretanje i održavanje mora da obavlja isključivo kvalifikovano osoblje.

Pre nego što priključite napajanje:

1. Zatvorite poklopac na odgovarajući način.
2. Proverite da li su svi kablovski uvodnici dobro pritegnuti.
3. Uverite se da je ulazno napajanje za uređaj isključeno i onemogućeno. Kada je reč o izolaciji ulazne struje, nemojte da se oslanjate na prekidače za isključenje na frekventnom pretvaraču.
4. Uverite se da u ulaznim priključcima L1 (91), L2 (92) i L3 (93) nema međufaznog ili linijskog napona.
5. Uverite se da na izlaznim priključcima 96 (U), 97 (V) i 98 (W) nema međufaznog ili linijskog napona.
6. Potvrdite kontinuitet veza motora merenjem vrednosti otpora (Ω) između U–V (96–97), V–W (97–98) i W–U (98–96).
7. Proverite ispravnost uzemljenja frekventnog pretvarača, kao i motora.
8. Pregledajte frekventni pretvarač da biste proverili da li ima labavih veza na priključcima.
9. Potvrdite da se napon napajanja podudara sa naponom frekventnog pretvarača i motora.

5.2 Priključivanje mrežnog napajanja

Priključite frekventni pretvarač na napajanje prateći sledeće korake:

1. Proverite da li je simetrija ulaznog napona u okviru 3%. Ukoliko to nije slučaj, ispravite nesimetriju ulaznog napona pre nego što

nastavite. Ponovite ovaj postupak nakon korekcije napona.

2. Proverite da li se ožičenje opcionalne opreme, ukoliko je ima, podudara sa aplikacijom instalacije.
3. Uverite se da su svi operatorski uređaji u položaju ISKLJUČENO. Vrata panela moraju da budu zatvorena, a poklopci sigurno pričvršćeni.
4. Priključite uređaj na napajanje. Nemojte sada da pokrećete frekventni pretvarač. Kod jedinica koje imaju prekidač za isključenje, prebacite ga u položaj ON (UKLJUČENO) da biste priključili frekventni pretvarač na napajanje.

5.3 Rad lokalnog upravljačkog panela

Frekventni pretvarača podržava numeričke lokalne upravljačke panele (NLCP), grafičke lokalne upravljačke panele (GLCP) i neprovidni poklopac. Ovaj odeljak opisuje rad sa NLCP-om i GLCP-om.

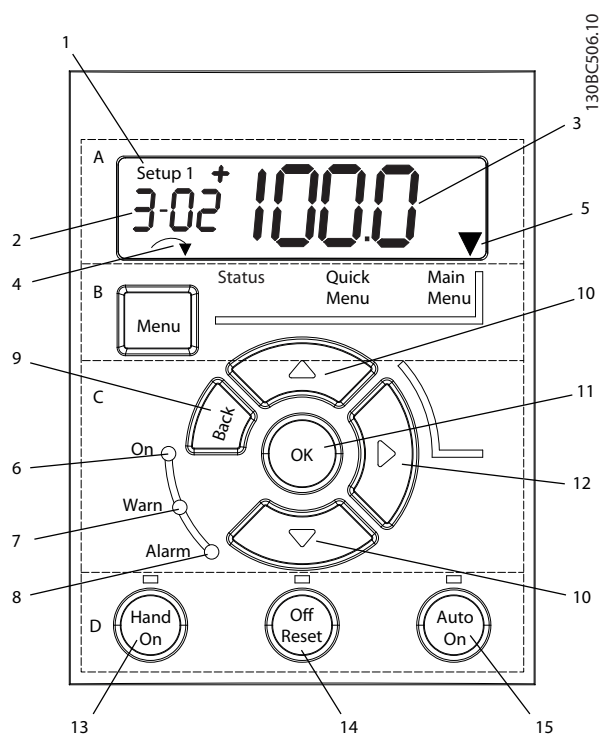
NAPOMENA!

Frekventni pretvarač može da bude programiran i iz MCT 10 softver za podešavanje na računaru preko komunikacionog porta RS485 ili USB porta. Ovaj softver može da se naruči pomoću broja koda 130B1000 ili da se preuzme sa Danfoss veb-sajta: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload.

5.3.1 Numerički lokalni upravljački panel (LCP)

Numerički lokalni upravljački panel (NLCP) je podeljen na 4 funkcionalna odeljka.

- A. Numerički displej.
- B. Taster menija.
- C. Tasteri za navigaciju i signalne sijalice (svetlosne diode; LED).
- D. Radni tasteri i signalne sijalice (svetlosne diode; LED).



Slika 5.1 Prikaz NLCP-a

A. Numerički displej

LCD displej ima pozadinsko osvetljenje sa 1 numeričkom linijom. Svi podaci su prikazani na NLCP-u.

1	Broj podešavanja prikazuje aktivni setup i setup za uređivanje. Ako se isto podešavanje ponaša i kao aktivno i kao podešavanje za uređivanje, prikazuje se samo taj broj podešavanja (fabričko podešavanje). Kada se razlikuju aktivno podešavanje i podešavanje za uređivanje, na displeju se prikazuju oba broja (na primer, podešavanje 12). Broj koji treperi označava podešavanje za uređivanje.
2	Broj parametara.
3	Vrednost parametra.
4	Smer motora je prikazan u donjem levom uglu displeja. Mala strelica označava smer.
5	Trougao prikazuje da li se LCP nalazi u statusu, brzom meniju ili glavnom meniju.

Tablica 5.1 Legenda za Slika 5.1, odeljak A



Slika 5.2 Informacije displeja

B. Taster menija

Pritisnite [Menu] da biste izabrali status, brzi meni ili glavni meni.

C. Svetlosni indikatori (LED diode) i navigacijski tasteri

	Indikator	Svetlo	Funkcija
6	On	Zeleno	ON (UKLJUČENO) se aktivira kada frekventni pretvarač dobije napajanje preko mrežnog napajanja, priključka bus-a jednosmerne struje ili spoljašnjeg napajanja od 24 V.
7	Warn (Upozorenje)	Žuto	Kada se ispune uslovi za upozorenje, žuta lampica WARN (UPOZORENJE) se uključuje i na displeju se pojavljuje tekst koji ukazuje na problem.
8	Alarm	Crveno	Stanje sa greškom uzrokuje treptanje crvenog alarmnog svetlosnog indikatora i prikazivanje teksta u vezi sa alarmom.

Tablica 5.2 Slika 5.1, svetlosni indikatori (LED diode) – legenda

	Taster	Funkcija
9	[Back]	Povratak na prethodni korak ili sloj u navigacijskoj strukturi.
10	Strelice [▲] [▼]	Za prebacivanje između grupa parametara, parametara i u okviru parametara ili povećavanje/smanjivanje vrednosti parametara. Strelice mogu da se koriste i za podešavanje lokalne reference.
11	[OK]	Pritisnite da biste pristupili grupama parametara ili da biste omogućili izbor.
12	[▶]	Pritisnite za pomeranje sa leva u desno u okviru vrednosti parametra kako bi se promenila svaka cifra zasebno.

Tablica 5.3 Slika 5.1, navigacijski tasteri – legenda

D. Radni tasteri i svetlosni indikatori (LED diode)

	Taster	Funkcija
13	Hand On (Ručno uključivanje)	Pokreće frekventni pretvarač u lokalnom upravljanju. <ul style="list-style-type: none"> Spoljni signal zaustavljanja zadat putem upravljačkog ulaza ili serijske komunikacije premošćava lokalno ručno uključivanje.
14	[Off/Reset]	Zaustavlja motor, ali ne prekida struju do frekventnog pretvarača ili ručno resetuje frekventni pretvarač nakon otklanjanja greške.
15	Auto On (Automatsko uključivanje)	Stavlja sistem u daljinski režim. <ul style="list-style-type: none"> Odgovara na spoljnu komandu za pokretanje zadatu putem upravljačkih priključaka ili serijske komunikacije.

Tablica 5.4 Legenda za Slika 5.1, odeljak D

⚠ UPOZORENJE**ELEKTRIČNA OPASNOST**

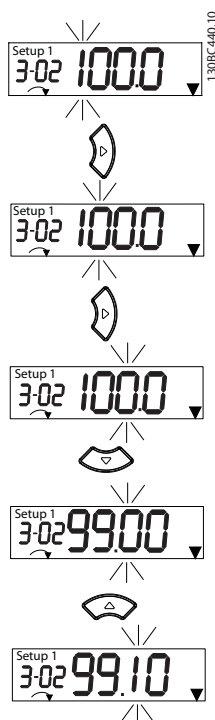
Čak i nakon pritiskanja tastera [Off/Reset], napon je prisutan na priključcima frekventnog pretvarača. Pritiskanje tastera [Off/Reset] neće isključiti frekventni pretvarač sa mrežnog napajanja. Dodirivanje „živih“ delova može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Ne dodirujte žive delove.

5

5.3.2 Funkcija desnog tastera na NLCP-u

Pritisnite [▶] da biste uredili bilo koju od 4 cifara na displeju zasebno. Nakon jednog pritiska na [▶], kursor se pomera na prvu cifru, a cifra počne da treperi kao što prikazuje *Slika 5.3*. Pritisnite [▲] [▼] da biste promenili vrednost. Pritiskanjem [▶] se ne menja vrednost cifara niti se pomera decimalni zarez.



Slika 5.3 Funkcija desnog tastera

Taster [▶] može da se koristi i za pomeranje između grupa parametara. Dok ste u glavnom meniju, pritisnite [▶] da biste pomerili prvi parametar u sledeću grupu parametara (na primer, pomerite sa *parametar 0-03 Regional Settings [0] Internacionalno* na *parametar 1-00 Configuration Mode [0] Otvorena petlja*).

NAPOMENA!

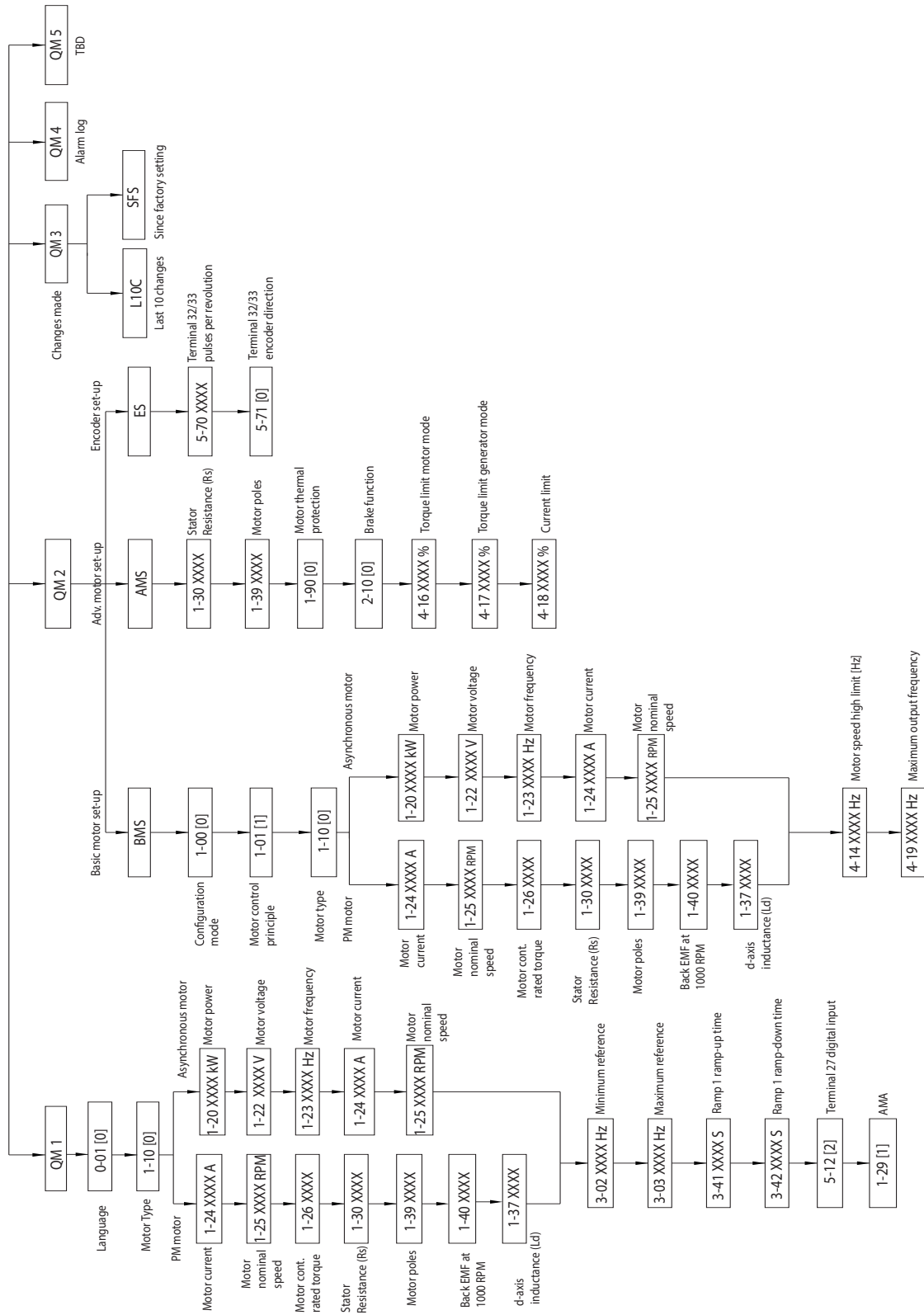
Prilikom pokretanja, na LCP-u se prikazuje poruka *INITIALIZING* (POKRETANJE). Kada poruka prestane da se prikazuje, frekventni pretvarač je spreman za rad. Dodavanje ili uklanjanje opcija može da produži pokretanje.

5.3.3 Brzi meni na NLCP-u

Brzi meni omogućava lak pristup najčešće korišćenim parametrima.

1. Za pristup *Brzom meniju* pritisnite [Menu] dok se indikator na displeju ne pomeri iznad funkcije *Brzi meni*.
2. Pritisnite [▲] [▼] da biste izabrali QM1 ili QM2, pa pritisnite [OK].
3. Pritisnite [▲] [▼] da biste pretraživali kroz parametre u *Brzom meniju*.
4. Pritisnite [OK] da biste izabrali parametar.
5. Pritisnite [▲] [▼] da biste promenili vrednost podešavanja parametra.
6. Pritisnite [OK] da biste potvrdili promenu.
7. Za izlaz pritisnite [Back] dvaput (ili triput ako ste u QM2 i QM3) da biste ušli u meni *Status* ili jednom pritisnite [Menu] da biste ušli u *Glavni meni*.

130BC445.12



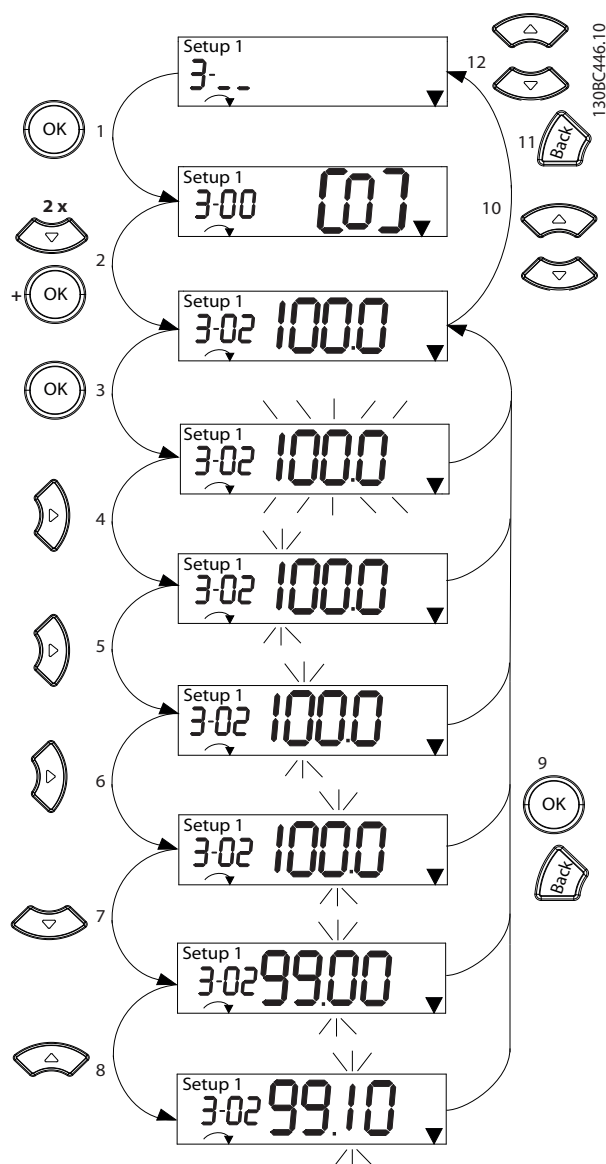
Slika 5.4 Struktura brzog menija

5.3.4 Glavni meni na NLCP-u

Glavni meni omogućava pristup svim parametrima.

1. Da biste pristupili *Glavnom meniju*, pritisnite [Menu] dok se indikator na displeju ne pomeri iznad funkcije *Glavni meni*.
2. [▲] [▼]: Pretraživanje kroz grupe parametara.
3. Pritisnite [OK] da biste izabrali grupu parametara.
4. [▲] [▼]: Pretraživanje kroz parametre u određenoj grupi.
5. Pritisnite [OK] da biste izabrali parametar.
6. [▶] i [▲] [▼]: Podešavanje/promena vrednosti parametra.
7. Pritisnite [OK] za potvrdu vrednosti.
8. Za izlaz pritisnite [Back] dvaput (ili triput za parametre sa više vrednosti) da biste ušli u *Glavni meni* ili jednom pritisnite [Menu] da biste ušli u *Status*.

Pogledajte *Slika 5.5*, *Slika 5.6* i *Slika 5.7* za principe promene vrednosti kontinualnih i nabrojanih parametara, kao i parametara sa više vrednosti, tim redosledom. Akcije na ilustracijama su opisane u okviru *Tablica 5.5*, *Tablica 5.6* i *Tablica 5.7*.

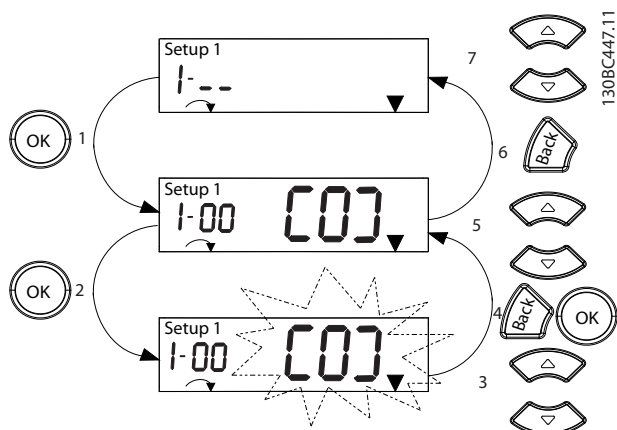


Slika 5.5 Interakcije glavnog menija – kontinualni parametri

1	[OK]: Prikazuje se prvi parametar u grupi.
2	Pritisnite [▼] više puta da biste se pomerili nadole na parametar.
3	Pritisnite [OK] da biste počeli sa uređivanjem.
4	[▶]: Prva cifra treperi (može da se uređuje).
5	[▶]: Druga cifra treperi (može da se uređuje).
6	[▶]: Treća cifra treperi (može da se uređuje).
7	[▼]: Smanjite vrednost parametra, decimalni zarez se automatski menja.
8	[▲]: Povećajte vrednost parametra.
9	[Back]: Otkazi promene, vrati se na 2. [OK]: Prihvati promene, vrati se na 2.
10	[▲][▼]: Izaberite parametar u okviru grupe.
11	[Back]: Uklonite vrednost i prikazite grupu parametara.
12	[▲][▼]: Izaberite grupu.

Tablica 5.5 Promenljive vrednosti u kontinualnim parametrima

Za nabrojane parametre interakcija je slična, ali vrednost parametra se prikazuje u zagradama zbog ograničenja cifara (4 velike cifre) na NLCP-u, a nabrojana vrednost može da bude veća od 99. Kada je nabrojana vrednost veća od 99, LCP može da prikaže samo prvi deo zgrade.

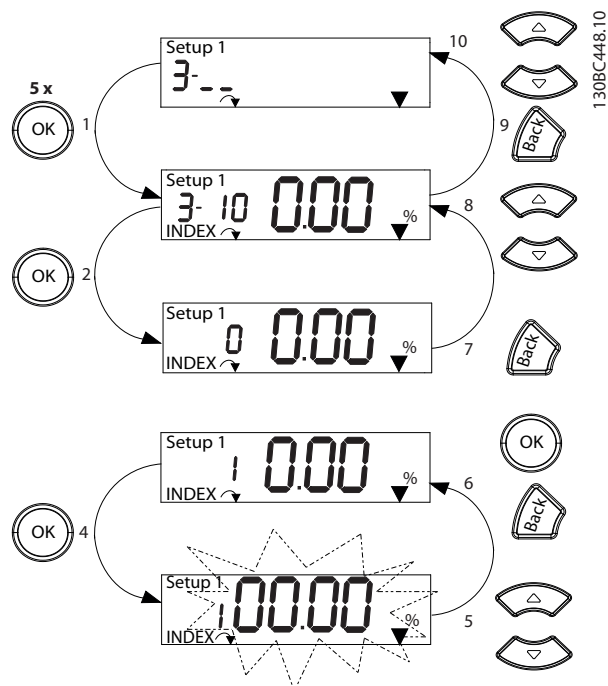


Slika 5.6 Interakcije glavnog menija – nabrojani parametri

1	[OK]: Prikazuje se prvi parametar u grupi.
2	Pritisnite [OK] da biste počeli sa uređivanjem.
3	[▲][▼]: Promenite vrednost parametra (treperenje).
4	Pritisnite [Back] da biste otkazali promene ili [OK] da biste prihvatili promene (vraćanje na ekran 2).
5	[▲][▼]: Izaberite parametar u okviru grupe.
6	[Back]: Uklonite vrednost i prikazite grupu parametara.
7	[▲][▼]: Izaberite grupu.

Tablica 5.6 Promenljive vrednosti u nabrojanim parametrima

Parametri sa više vrednosti funkcionišu na sledeći način:



Slika 5.7 Interakcije glavnog menija – parametri sa više vrednosti

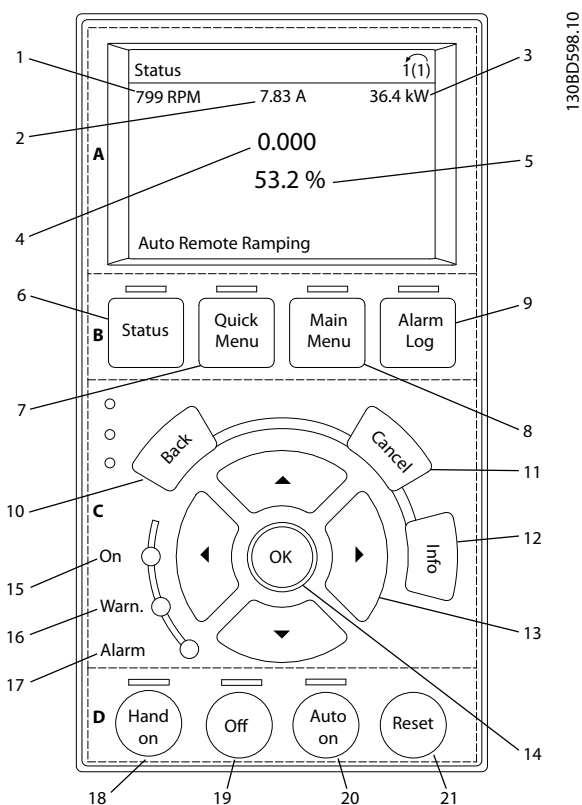
1	[OK]: Prikazite brojeve parametara i vrednost u prvom indeksu.
2	[OK]: Indeks može da se izabere.
3	[▲][▼]: Izaberite indeks.
4	[OK]: Vrednost može da se uređuje.
5	[▲][▼]: Promenite vrednost parametra (treperenje).
6	[Back]: Otkazite promene. [OK]: Prihvatite promene.
7	[Back]: Otkazite uređivanje indeksa, izaberite novi parametar.
8	[▲][▼]: Izaberite parametar u okviru grupe.
9	[Back]: Uklonite vrednost indeksa parametra i prikazite grupu parametra.
10	[▲][▼]: Izaberite grupu.

Tablica 5.7 Promenljive vrednosti u parametrima sa više vrednosti

5.3.5 Izgled GLCP

GLCP je podeljen u 4 funkcionalne grupe (Slika 5.8).

- Oblast displeja
- Tasteri menija za displej
- Navigacijski tasteri i svetlosni indikatori (LED diode)
- Radni tasteri i taster za resetovanje



Slika 5.8 Grafički lokalni upravljački panel (GLCP)

A. Oblast displeja

Oblast displeja se aktivira kada frekventni pretvarač dobije napajanje sa mrežnog napona, priključka bus-a za jednosmernu struju ili spoljašnjeg napajanja od 24 V=.

Informacije koje se prikazuju na LCP-u mogu da se prilagode za korisničku aplikaciju. Izaberite opcije u *brzom meniju Q3-13 Podešavanja displeja*.

Displej	Broj parametra	Fabričko podešenje
1	0-20	[1602] Reference [%]
2	0-21	[1614] Motor Current
3	0-22	[1610] Power [kW]
4	0-23	[1613] Frequency
5	0-24	[1502] kWh Counter

Tablica 5.8 Slika 5.8, oblast displeja – legenda

B. Tasteri menija za displej

Tasteri menija se koriste za pristup meniju i podešavanje parametara, promenu režima prikaza statusa tokom normalnog rada i pregledanje podataka dnevnika sa greškama.

	Taster	Funkcija
6	Status	Prikazuje informacije o radu.
7	Quick Menu (Brzi meni)	Omogućava pristup parametrima za programiranje radi davanja uputstava za početno podešavanje i za detaljnije programiranje aplikacije.
8	Main Menu (Glavni meni)	Omogućava pristup svim parametrima koji mogu da se programiraju.
9	Alarm Log (Dnevnik alarma)	Prikazuje listu aktuelnih upozorenja, 10 poslednjih alarma i dnevnik održavanja.

Tablica 5.9 Slika 5.8, tasteri menija za displej – legenda

C. Navigacijski tasteri i svetlosni indikatori (LED diode)

Navigacioni tasteri se koriste za programiranje funkcija i pomeranje kursora na displeju. Navigacioni tasteri takođe omogućavaju regulaciju brzine pri lokalnom radu. U ovoj oblasti takođe postoje i 3 svetlosna indikatora statusa frekventnog pretvarača.

	Taster	Funkcija
10	Back (Nazad)	Vraća na prethodni korak ili listu u strukturi menija.
11	Cancel (Poništi)	Poništava poslednju promenu ili komandu ukoliko se način rada displeja nije promenio.
12	Info (Informacije)	Pritisnite da biste dobili definiciju funkcije koja se prikazuje.
13	Navigacijski tasteri	Da biste se kretali kroz stavke u meniju, koristite 4 tastera za navigaciju.
14	OK (U redu)	Pritisnite da biste pristupili grupama parametara ili da biste omogućili izbor.

Tablica 5.10 Slika 5.8, navigacijski tasteri – legenda

	Indikator	Svetlo	Funkcija
15	On	Zeleno	ON (UKLJUČENO) se aktivira kada frekventni pretvarač dobije napajanje preko mrežnog napajanja, priključka bus-a jednosmerne struje ili spoljašnjeg napajanja od 24 V.
16	Warn (Upozorenje)	Žuto	Kada se ispune uslovi za upozorenje, žuta lampica WARN (UPOZORENJE) se uključuje i na displeju se pojavljuje tekst koji ukazuje na problem.
17	Alarm	Crveno	Stanje sa greškom uzrokuje treptanje crvenog alarmnog svetlosnog indikatora i prikazivanje teksta u vezi sa alarmom.

Tablica 5.11 Slika 5.8, svetlosni indikatori (LED diode) – legenda

D. Radni tasteri i taster za resetovanje

Radni tasteri se nalaze na dnu LCP-a.

	Taster	Funkcija
18	Hand On (Ručno uključivanje)	Pokreće frekventni pretvarač u režimu ručnog uključivanja. <ul style="list-style-type: none"> Spoljni signal zaustavljanja zadat putem upravljačkog ulaza ili serijske komunikacije premošćava lokalno ručno uključivanje.
19	Off	Zaustavlja motor, ali ne prekida napajanje frekventnog pretvarača.
20	Auto On (Automatsko uključivanje)	Stavlja sistem u daljinski režim. <ul style="list-style-type: none"> Odgovara na spoljnu komandu za pokretanje zadatu putem upravljačkih priključaka ili serijske komunikacije.
21	Reset	Kada se ukloni greška, ručno resetuje frekventni pretvarač.

Tablica 5.12 Slika 5.8, radni tasteri i taster za resetovanje – legenda

NAPOMENA!

Da biste prilagodili kontrast displeja, pritisnite [Status] i tastere [▲]/[▼].

5.3.6 Podešavanje parametara

Ispravno programiranje za aplikacije često zahteva podešavanje funkcija u nekoliko povezanih parametara. Da biste videli detaljne informacije o parametrima, pogledajte poglavlje 10.2 Struktura menija za parametre.

Podaci programiranja se čuvaju interno u frekventnom pretvaraču.

- Da biste napravili rezervu, otpremite podatke u memoriju LCP-a.
- Da biste preuzeli podatke na drugi frekventni pretvarač, povežite LCP sa tim uređajem i preuzmite sačuvana podešavanja.
- Vraćanje fabričkih podešenja ne menja podatke sačuvane u memoriji LCP-a.

5.3.7 Promena podešavanja parametara sa GLCP-om

Podešavanjima parametara možete da pristupite i da ih promenite u okviru brzog menija ili glavnog menija. Brzi meni omogućava pristup samo ograničenom broju parametara.

- Pritisnite taster [Quick Menu] ili [Main Menu] na LCP-u.
- Pritisnite [▲] [▼] da biste pregledali grupe parametara, pritisnite [OK] (U redu) da biste izabrali grupu parametara.
- Pritisnite [▲] [▼] da biste pregledali parametre, pritisnite [OK] (U redu) da biste izabrali parametar.
- Pritisnite [▲] [▼] da biste promenili vrednost podešavanja parametra.
- Pritisnite [◀] [▶] da biste promenili cifru kada je decimalni parametar u stanju izmene.
- Pritisnite [OK] da biste potvrdili promenu.
- Pritisnite [Back] dva puta da biste ušli u meni Status ili pritisnite [Main Menu] jednom da biste ušli u glavni meni.

Prikaz promena

Quick Menu Q5 – Changes Made (Brzi meni Q5 – unete promene) prikazuje sve parametre koji nisu podešeni na fabrička podešenja.

- Lista prikazuje samo parametre koji su promenjeni u trenutnom uređivanju podešavanja.
- Parametri koji su resetovani na podrazumevane vrednosti nisu navedeni.
- Poruka „Empty“ (Prazno) navodi da nema promenjenih parametara.

5.3.8 Otpremanje/preuzimanje podataka na GLCP i sa njega

- Pritisnite [Off] da biste zaustavili motor pre nego što otpremite ili preuzmete podatke.
- Idite u [Main Menu] parametar 0-50 LCP Copy i pritisnite [OK].
- Izaberite [1] Sve u LCP da biste otpremili podatke u LCP ili izaberite [2] Sve sa LCP da biste preuzeli podatke iz LCP-a.
- Pritisnite [OK]. Traka napretka prikazuje tok otpremanja ili preuzimanja.
- Pritisnite [Hand On] ili [Auto On] da biste se vratili u normalan režim rada.

5.3.9 Vraćanje na fabričko podešenje sa GLCP-om

NAPOMENA!

Ako vratite uređaj na fabrička podešenja, postoji rizik od gubljenja programiranja, podataka o motoru, lokalizacije i zapisa nadgledanja. Da biste napravili rezervnu kopiju, otpremite podatke na LCP pre inicijalizacije.

Vraćanje fabričkih podešavanja parametara se izvršava inicijalizacijom frekventnog pretvarača. Inicijalizacija može da se izvrši koristeći *parametar 14-22 Način rada* (preporučeno) ili ručno. Inicijalizacija ne resetuje podešavanja za *parametar 1-06 Clockwise Direction*.

- Inicijalizacija koristeći *parametar 14-22 Način rada* ne resetuje podešavanja frekventnog pretvarača, kao što su radni časovi, izbor serijske komunikacije, dnevnik sa greškama, dnevnik alarma i druge funkcije nadgledanja.
- Ručnom inicijalizacijom brišu se svi podaci o motoru, programiranju, lokalizaciji i nadgledanju i vraćaju se fabrička podešenja.

Preporučeni postupak inicijalizacije koristeći parametar 14-22 Način rada

1. Pritisnite [Main Menu] (Glavni meni) dva puta da biste pristupili parametrima.
2. Pomerite se do stavke *parametar 14-22 Način rada* i pritisnite [OK] (U redu).
3. Pomerite se do stavke [2] *Inicijalizacija* i pritisnite [OK] (U redu).
4. Isključite uređaj sa napajanja i sačekajte da se displej isključi.
5. Priključite uređaj na napajanje.

Fabrička podešavanja parametara se vraćaju tokom pokretanja. To može da traje malo duže nego što je uobičajeno.

6. Prikazuje se alarm 80.
7. Pritisnite taster [Reset] da biste se vratili u radni režim.

Postupak ručne inicijalizacije

1. Isključite uređaj sa napajanja i sačekajte da se displej isključi.
2. Istovremeno pritisnite i zadržite tastere [Status] (Status), [Main Menu] (Glavni meni) i [OK] (U redu) prilikom uključivanja jedinice (približno 5 s ili dok ne čujete klik i dok se ne pokrene ventilator).

Podrazumevana fabrička podešavanja parametara se vraćaju tokom pokretanja. To može da traje malo duže nego što je uobičajeno.

Ručna inicijalizacija ne resetuje sledeće informacije o frekventnom pretvaraču:

- *Parametar 15-00 Časovi rada*
- *Parametar 15-03 Uključenja*
- *Parametar 15-04 Previsoke temp.*
- *Parametar 15-05 Previsoki nap.*

5.4 Osnovno programiranje

5.4.1 Podešavanje asinhronog motora

Unesite sledeće podatke o motoru. Informacije možete da pronađete na natpisnoj ploči 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 Nominalna brzina motora.*

Za optimalne performanse u režimu VVC⁺, neophodni su dodatni podaci o motoru za podešavanje sledećih parametara. Podaci se nalaze na listu sa podacima o motoru (ovi podaci obično nisu dostupni na natpisnoj ploči motora). Pokrenite kompletnu AMA koristeći *parametar 1-29 Automatska adaptacija motora (AMA) [1] Omogućiti punu AMA* ili ručno unesite parametre.

1. *Parametar 1-30 Otpornost statora (Rs).*
2. *Parametar 1-31 Otpornost rotora (Rr).*
3. *Parametar 1-33 Reaktansa rasipanja statora (X1).*
4. *Parametar 1-35 Međusobna reaktansa (Xh).*

Podešavanja za aplikacije kad je pokrenut režim VVC⁺
VVC⁺ je najrobusniji režim upravljanja. U većini situacija pruža optimalne performanse bez dodatnih podešavanja. Pokrenite kompletnu AMA da biste postigli najbolje performanse.

5.4.2 Podešavanje PM motora u VVC⁺

Početni koraci za programiranje

1. Podesite *parametar 1-10 Konstrukcija motora* na sledeće opcije da biste aktivirali rad PM motora:
 - [1] PM, neistaknuti SPM
 - [2] PM, istaknuti IPM, ne sub.
 - [3] PM, istaknuti IPM, sub.
2. Izaberite [0] *Otvorena petlja* u okviru *parametar 1-00 Configuration Mode*.

NAPOMENA!

Povratna sprega enkodera nije podržana za PM motore.

Podaci o programiranju motora

Nakon što izaberete PM motor u *parametar 1-10 Konstrukcija motora*, parametri koji se odnose na PM motor u grupama parametara *1-2* Podaci o motoru*, *1-3* Dod. podaci o mot.* i *1-4* Dod. podaci o mot.* II postaju aktivni.

Informacije pronađite na natpisnoj ploči motora i na listu sa podacima o motoru.

Programirajte sledeće parametre navedenim redosledom:

- Parametar 1-24 Struja motora.*
- Parametar 1-26 Nazivni obr. mom. motora.*
- Parametar 1-25 Nominalna brzina motora.*
- Parametar 1-39 Broj polova motora.*
- Parametar 1-30 Otpornost statora (Rs).*
Unesite fazu za uobičajenu otpornost namotaja statora (Rs). Ako su dostupni samo međufazni podaci, podelite međufaznu vrednost sa 2 da bi se dobila fazna vrednost (od faze do zvezdišta). Takođe, vrednost možete da izmerite i ommetrom, koji će uračunati i otpornost kabla. Podelite izmerenu vrednost sa 2 i unesite rezultat.
- Parametar 1-37 Induktivnost d-ose (Ld).*
Unesite faznu induktivnost d-ose za PM motor. Ako su dostupni samo međufazni podaci, podelite međufaznu vrednost sa 2 da bi se dobila fazna vrednost (od faze do zvezdišta). Takođe, vrednost možete da izmerite i ommetrom, koji će uračunati i otpornost kabla. Podelite izmerenu vrednost sa 2 i unesite rezultat.
- Parametar 1-40 kontra EMF pri 1000 o/min.*
Unesite međufaznu KEMS PM motora pri 1000 o/min mehaničke brzine (efektivnu vrednost). KEMS je napon koji generiše PM motor kada nije povezan frekventni pretvarač i kada se vratilo obrće spolja. KEMS se obično određuje za nominalnu brzinu motora ili za 1000 o/min izmerenih između dve faze. Ako vrednost nije dostupna za brzinu motora od 1000 o/min, izračunajte tačnu vrednost na sledeći način: Na primer, ako KEMS pri 1800 o/min iznosi 320 V, KEMS pri 1000 o/min je:
$$\text{KEMS} = (\text{napon} / \text{o/min}) \times 1000 = (320/1800) \times 1000 = 178.$$
Programirajte ovu vrednost za *parametar 1-40 kontra EMF pri 1000 o/min.*

Testiranje rada motora

- Pokrenite motor pri maloj brzini (od 100 do 200 o/min). Ako motor ne radi, proverite instalaciju, opšte programiranje i podatke o motoru.

Parkiranje

Ova funkcija se preporučuje za aplikacije kada motor rotira malom brzinom (npr. okretanje propelera kod ventilatora). *Parametar 2-06 Struja DC kočenja* i *parametar 2-07 Vreme DC kočenja* mogu da se podešavaju. Povećajte fabrička podešavanja ovih parametara za aplikacije sa velikom inercijom.

Pokrenite motor pri nominalnoj brzini. Ukoliko aplikacija ne radi ispravno, proverite podešavanja za VVC. Ukoliko aplikacija ne radi ispravno, proverite podešavanja za VVC+ PM. *Tablica 5.13 PM. Tablica 5.13* navodi preporuke za različite aplikacije.

Aplikacija	Podešavanja
Aplikacije sa malom inercijom $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> Povećajte vrednost za <i>parametar 1-17 Vremenska konstanta naponskog filtera</i> za faktor 5-10. Smanjite vrednost za <i>parametar 1-14 Pojačanje prigušenja</i>. Smanjite vrednost (<100%) za <i>parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini</i>.
Aplikacije sa srednjom inercijom $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Zadržite izračunate vrednosti.
Aplikacije sa velikom inercijom $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Povećajte vrednosti za <i>parametar 1-14 Pojačanje prigušenja</i> , <i>parametar 1-15 Vremenska konstanta filtera male brzine</i> i <i>parametar 1-16 Vremenska konst. filtera velike brzine</i>
Veliko opterećenje pri maloj brzini <30% (nominalna brzina)	Povećajte vrednost za <i>parametar 1-17 Vremenska konstanta naponskog filtera</i> Povećajte vrednost za <i>parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini</i> (>100% na duže vreme može da pregreje motor).

Tablica 5.13 Preporuke za različite aplikacije

Ako motor počne da osciluje pri određenoj brzini, povećajte *parametar 1-14 Pojačanje prigušenja*. Povećavajte vrednost u malim koracima.

Polazni obrtni momenat može da se podese u parametru *parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini*. 100% pruža nominalni obrtni momenat kao polazni obrtni momenat.

5.4.3 Automatsko određivanje parametara motora (AMA)

Pokrenite AMA da biste optimizovali kompatibilnost između frekventnog pretvarača i motora u VVC⁺ režimu.

- Frekventni pretvarač gradi matematički model motora u cilju regulisanja izlazne struje motora i na taj način poboljšava performanse motora.
- Neki motori možda ne mogu da pokrenu kompletnu verziju testa. U tom slučaju izaberite [2] *Omog. uprošć. AMA u parametar 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
- Ukoliko se oglase upozorenja ili alarmi, pogledajte poglavlje *poglavlje 8.4 Lista upozorenja i alarma*.
- Postupak treba obaviti na hladnom motoru kako bi se dobili najbolji rezultati.

Pokretanje AMA koristeći LCP

1. Po podrazumevanom podešavanju parametra, povežite priključke 12 i 27 pre pokretanja AMA.
2. Uđite u *Glavni meni*.
3. Idite do grupe parametara *1-** Load and Motor*.
4. Pritisnite [OK] (U redu).
5. Podesite parametre motora pomoću podataka na natpisnoj ploči za grupu parametara *1-2* Motor Data*.
6. Podesite dužinu kabla motora u *parametar 1-42 Motor Cable Length*.
7. Idite na *parametar 1-29 Automatska adaptacija motora (AMA)*.
8. Pritisnite [OK] (U redu).
9. Izaberite [1] *Omogućiti punu AMA*.
10. Pritisnite [OK] (U redu).
11. Test će se pokrenuti automatski i signaliziraće kada bude završen.

U zavisnosti od veličine snage, potrebno je 3 do 10 minuta da se dovrši AMA.

NAPOMENA!

Funkcija AMA ne uzrokuje pokretanje motora i ne oštećuje motor.

5.5 Provera rotacije motora

Pre pokretanja frekventnog pretvarača, proverite rotaciju motora.

1. Pritisnite [Hand On].
2. Pritisnite [▲] za pozitivnu referencu brzine.
3. Proverite da li je prikazana brzina pozitivna.

4. Uverite se da je ožičavanje između frekventnog pretvarača i motora ispravno.

5. Uverite se da smer kretanja motora odgovara podešavanju u *parametar 1-06 U pravcu kazaljke na satu*.

5a Ako je parametar *parametar 1-06 U pravcu kazaljke na satu* podešen na [0] *Normalno* (podrazumevano u smeru kretanja kazaljke na satu):

- a. Proverite da li se motor okreće u smeru kretanja kazaljke na satu.
- b. Proverite da li je LPC strelica okrenuta u smeru kretanja kazaljke na satu.

5b Ako je parametar *parametar 1-06 U pravcu kazaljke na satu* podešen na [1] *Inverzno* (suprotno od smera kretanja kazaljke na satu):

- a. Uverite se da se motor okreće suprotno od smera kretanja kazaljke na satu.
- b. Uverite se da je LCP strelica za smer okrenuta suprotno od smera kretanja kazaljke na satu.

5.6 Provera rotacije enkodera

Proverite samo rotaciju enkodera ako se koristi povratna sprega enkodera.

1. Izaberite [0] *Otvorena petlja* u okviru *parametar 1-00 Configuration Mode*.
2. Izaberite [1] *24 V enkoder* u *parametar 7-00 Speed PID Feedback Source*.
3. Pritisnite [Hand On].
4. Pritisnite [▲] za pozitivnu referencu brzine (*parametar 1-06 Clockwise Direction* na [0] *Normalno*).
5. Proverite u okviru parametra *parametar 16-57 Feedback [RPM]* da li je povratna sprega pozitivna.

NAPOMENA!

NEGATIVNA POVRATNA SPREGA

Ako je povratna sprega negativna, povezivanje enkodera je neispravno. Koristite *parametar 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* za promenu smera ili zamenite kablove enkodera.

5.7 Test lokalnog upravljanja

1. Pritisnite taster [Hand On] (Ručno uključivanje) da biste frekventnom pretvaraču izdali komandu za lokalni start.
2. Ubrzajte frekventni pretvarač tako što ćete pritiskati [▲] do pune brzine. Pomeranje kursora levo u odnosu na decimalnu tačku omogućava brže promene unosa.
3. Obratite pažnju na to da li postoje problemi u vezi sa ubrzanjem.
4. Pritisnite [Off] (isključivanje). Obratite pažnju na to da li postoje problemi pri usporavanju.

Ako dođe do problema sa ubrzanjem ili usporavanjem, pogledajte *poglavlje 8.5 Rešavanje problema*. Pogledajte *poglavlje 8.2 Tipovi upozorenja i alarma* da biste videli kako se resetuje frekventni pretvarač nakon isključenja.

5.8 Pokretanje sistema

Postupak u ovom odeljku zahteva da se dovrši korisničko ožičenje i programiranje aplikacije. Sledeća procedura se preporučuje nakon što se završi podešavanje aplikacije.

1. Pritisnite [Auto On].
2. Primenite spoljnu komandu za start.
3. Podesite referencu brzine kroz ceo opseg brzine.
4. Uklonite spoljnu komandu za start.
5. Proverite nivoe zvuka i vibracija motora da biste se uverili da sistem radi kako treba.

Ukoliko se jave upozorenja ili alarmi, pogledajte odeljak *poglavlje 8.2 Tipovi upozorenja i alarma* da biste videli kako se resetuje frekventni pretvarač nakon isključenja.

5.9 Puštanje u rad funkcije STO

Pogledajte *poglavlje 6 Safe Torque Off (STO)* da biste videli uputstva za ispravno instaliranje i puštanje u rad funkcije STO.

6 Safe Torque Off (STO)

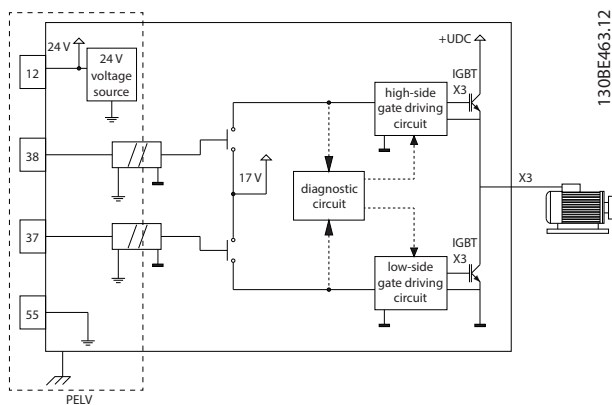
Funkcija Safe Torque Off (STO) je deo sistema za kontrolu bezbednosti. STO sprečava da uređaj generiše napon potreban za rotaciju motora i na taj način osigurava bezbednost u hitnim slučajevima.

Funkcija STO je osmišljena i odobrena za sledeće zahteve:

- 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

Izaberite i primenite komponente sistema za kontrolu bezbednosti na odgovarajući način da biste postigli zahtevani nivo operativne bezbednosti. Pre upotrebe funkcije STO, izvršite detaljnu analizu rizika na uređaju kako bi se utvrdilo da li su funkcija STO i nivoi bezbednosti odgovarajući i dovoljni.

Funkcija STO u frekventnom pretvaraču se kontrolira preko upravljačkih priključaka 37 i 38. Kada je STO aktivirana, napajanje sa gornje i donje strane pogonskih kola IGBT kapije se prekida. *Slika 6.1* prikazuje arhitekturu STO. *Tablica 6.1* prikazuje statuse STO na osnovu toga da li su priključci 37 i 38 pod naponom.



Slika 6.1 Arhitektura STO

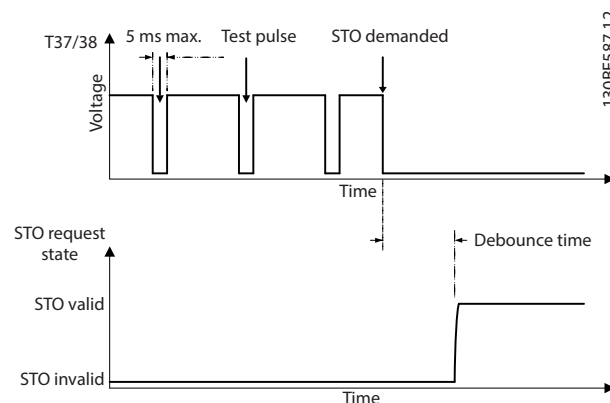
Priključak 37	Priključak 38	Obrtni moment	Upozorenje ili alarm
Pod naponom ¹⁾	Pod naponom	Da ²⁾	Nema upozorenja ni alarma.
Bez napona ³⁾	Bez napona	No	Upozorenje/ alarm 68: Safe Torque Off.
Bez napona	Pod naponom	No	Alarm 188: Greška funkcije STO.
Pod naponom	Bez napona	No	Alarm 188: Greška funkcije STO.

Tablica 6.1 Status STO

- 1) Opseg napona je 24 V ±5 V, sa priključkom 55 kao referentnim priključkom.
- 2) Obrtni moment je prisutan samo dok frekventni pretvarač radi.
- 3) Otvoreno strujno kolo ili napon u opsegu od 0 V ±1,5 V, sa priključkom 55 kao referentnim priključkom.

Filtriranje probnog impulsa

Za sigurnosne uređaje koji generišu probne impulse na STO upravljačkim fazama: Ako signali impulsa ostanu na niskom nivou (≤1,8 V) ne duže od 5 ms, onda se zanemaruju, kao što je prikazano na *Slika 6.2*.



Slika 6.2 Filtriranje probnog impulsa

Tolerancija asinhronog ulaza

Ulazni signali na 2 priključka nisu uvek sinhronizovani. Ako je raskorak između 2 signala duži od 12 ms, pokreće se alarm za STO grešku (*alarm 188, greška funkcije STO*).

Važeći signali

Da biste aktivirali STO, 2 signala moraju oba da budu na niskom nivou najmanje 80 ms. Da biste zaustavili STO, 2 signala moraju oba da budu na visokom nivou najmanje 20 ms. Nivoje napona i ulazne struje STO priključaka navodi *poglavlje 9.6 Upravljački ulaz/izlaz i podaci o upravljanju*.

6.1 Sigurnosne mere opreza za STO

Kvalifikovano osoblje

Samo kvalifikovano osoblje sme da instalira ovu opremu i rukuje njom.

Kvalifikovano osoblje podrazumeva osobe koje su prošle odgovarajuću obuku i koje imaju ovlašćenje da instaliraju, puštaju u rad i održavaju opremu, sisteme i strujna kola, u skladu sa relevantnim zakonima i propisima. Sem toga, osoblje mora da bude upoznato sa uputstvima i bezbednosnim merama opisanim u ovom priručniku.

NAPOMENA!

Nakon instalacije funkcije STO, neophodno je obaviti test puštanja u rad kao što navodi *poglavlje 6.3.3 Test puštanja u rad funkcije STO*. Uspesjan test puštanja u rad je obavezan nakon prve instalacije i nakon svake promene sigurnosne instalacije.

!UPOZORENJE

RIZIK OD STRUJNOG UDARA

Funkcija STO NE izoluje mrežni napon prema frekventnom pretvaraču ili pomoćnim strujnim kolima i zbog toga ne pruža električnu bezbednost. Ukoliko se napajanje mrežnog napona ne izoluje od uređaja i ne sačeka određeno vreme kao što je predodređeno, to može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Radove na električnim delovima frekventnog pretvarača ili motora vršite samo nakon izolacije mrežnog napajanja i posle isteka vremena koje je navedeno u odeljku *poglavlje 2.3.1 Vreme praznjenja*.

NAPOMENA!

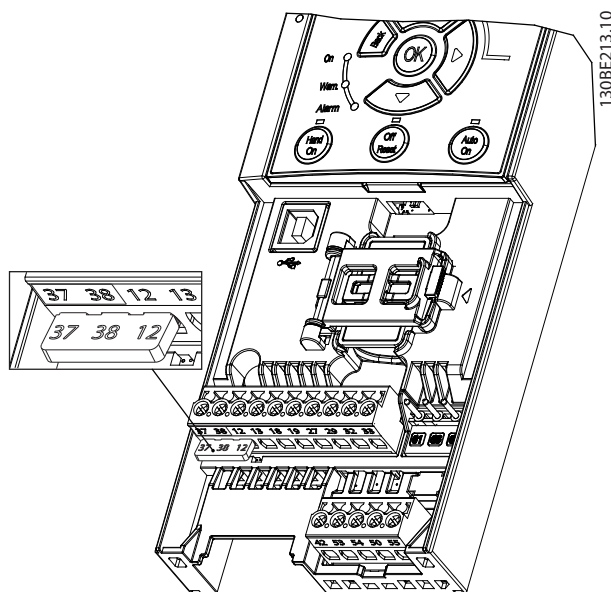
Prilikom projektovanja aplikacije mašine, uzmite u obzir vreme i razdaljinu kod slobodnog zaustavljanja (STO). Više informacija o kategorijama stopa potražite u standardu EN 60204-1.

6.2 Instalacija funkcije Safe Torque Off

Uputstva za bezbednu instalaciju priključka motora, priključka mrežnog napajanja naizmeničnom strujom i ožičenja upravljanja potražite u *poglavlje 4 Električna instalacija*.

Omogućite integrisanu funkciju STO na sledeći način:

1. Uklonite kratkospojnik između upravljačkih priključaka 12 (24 V), 37 i 38. Isecanje ili kidanje kratkospojnika nije dovoljno za izbegavanje kratkog spoja. Pogledajte kratkospojnik u *Slika 6.3*.

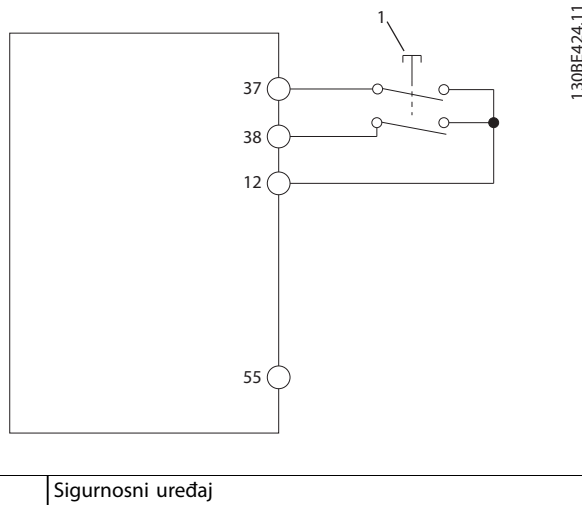


Slika 6.3 Kratkospojnik između priključaka 12 (24 V), 37 i 38

2. Priključite bezbednosni uređaj za dvostruki kanal (na primer, bezbednosni PLC, svetlosnu zavesu, sigurnosni relej ili dugme za zaustavljanje u slučaju opasnosti) na priključke 37 i 38 da biste napravili sigurnosnu aplikaciju. Uređaj mora da bude u skladu sa željenim sigurnosnim nivoom na osnovu procene opasnosti. *Slika 6.4* prikazuje šemu ožičenja aplikacija STO u kojima su frekventni pretvarač i sigurnosni uređaj u istom ormaru. *Slika 6.5* prikazuje šemu ožičenja aplikacija STO u kojima se koristi spoljašnje napajanje.

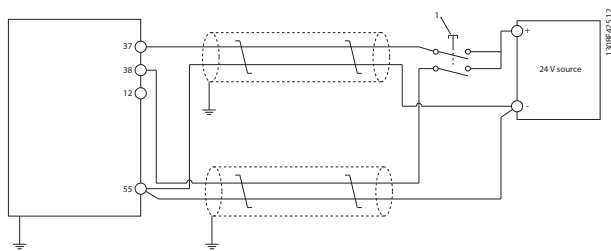
NAPOMENA!

STO signal mora da ima napajanje PELV.



1 Sigurnosni uređaj

Slika 6.4 STO ožičenje u 1 ormaru, frekventni pretvarač obezbeđuje napon napajanja



1	Sigurnosni uređaj
---	-------------------

Slika 6.5 STO ožičenje, spoljašnje napajanje

3. Sprovedite ožičenje u skladu sa uputstvima koje navodi *poglavlje 4 Električna instalacija* i:
 - Eliminirajte rizik od kratkog spoja.
 - Uverite se da STO kablovi imaju omotač ako su duži od 20 m (65,6 ft) ili ako se nalaze van ormara.
 - Priključite sigurnosni uređaj direktno na priključke 37 i 38.

6.3 Puštanje u rad funkcije STO

6.3.1 Aktiviranje funkcije Safe Torque Off

Da biste aktivirali funkciju STO, prekinite napajanje na priključcima 37 i 38 na frekventnom pretvaraču.

Kada je STO aktivirana, frekventni pretvarač oglašava *alarm 68, Safe Torque Off* ili *upozorenje 68, Safe Torque Off*, isključuje uređaj i slobodno zaustavlja motor do potpunog zaustavljanja. Koristite funkciju STO za zaustavljanje frekventnog pretvarača u slučaju opasnosti. U normalnom režimu rada, kada nije potrebna funkcija STO, koristite standardnu funkciju za zaustavljanje.

NAPOMENA!

Ako je STO aktivirana dok frekventni pretvarač oglašava *upozorenje 8, DC podnapon* ili *alarm 8, DC podnapon*, frekventni pretvarač preskače *alarm 68, Safe Torque Off*, ali to ne utiče na rad STO.

6.3.2 Deaktiviranje funkcije Safe Torque Off

Pratite uputstva koja navodi *Tablica 6.2* da biste deaktivirali funkciju STO i nastavili normalan rad na osnovu režima ponovnog pokretanja funkcije STO.

⚠ UPOZORENJE

RIZIK OD POVREDE ILI SMRTI

Ponovno priključivanje napajanja 24 V= na priključak 37 ili 38 obustavlja stanje SIL2 STO uz potencijalno pokretanje motora. Neočekivano pokretanje motora može da prouzrokuje lične povrede ili smrt.

- Uverite se da su preduzete sve sigurnosne mere pre primene napajanja 24 V= na priključke 37 i 38.

Režim ponovnog startovanja	Koraci za deaktivaciju STO i nastavljanje normalnog rada	Konfiguracija režima ponovnog startovanja
a Ručno ponovno startovanje	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ponovno primenite napajanje 24 V= na priključke 37 i 38. 2. Pokrenite signal reseta (preko komunikacionog protokola, digitalnog U/I ili tastera [Reset]/ [Off Reset] na LCP-u). 	Fabričko podešenje. <i>Parametar 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off= [1]</i> <i>Alarm Safe Torque Off</i>
e Automatsko ponovno startovanje	Ponovno primenite napajanje 24 V= na priključke 37 i 38.	<i>Parametar 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off= [3]</i> <i>Upozorenje Safe Torque Off.</i>

Tablica 6.2 Deaktivacija STO

6.3.3 Test puštanja u rad funkcije STO

Nakon instalacije i pre prvog uključivanja, neophodno je obaviti test puštanja u rad instalacije koristeći STO. Izvršite test svaki put nakon menjanja instalacije ili aplikacije gde je korišćena funkcija STO.

NAPOMENA!

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

Da biste obavili test puštanja u rad, uradite sledeće:

- Pratite uputstva koja navodi *poglavlje 6.3.4 Testiranje aplikacija STO u režimu ručnog ponovnog startovanja* ako je STO podešena na režim ručnog ponovnog startovanja.
- Pratite uputstva koja navodi *poglavlje 6.3.5 Testiranje aplikacija STO u režimu automatskog ponovnog startovanja* ako je STO podešena na režim automatskog ponovnog startovanja.

6.3.4 Testiranje aplikacija STO u režimu ručnog ponovnog startovanja

Za aplikacije gde je *parametar 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* podešeno na podrazumevanu vrednost [1] *Alarm Safe Torque Off*, sprovedite test puštanja u rad na sledeći način.

1. Podesite *parametar 5-40 Function Relay* na [190] *Safe Function active*.
2. Isključite napajanje priključaka 37 i 38 naponom od 24 V= koristeći sigurnosni uređaj dok frekventni pretvarač pokreće motor (odnosno, bez prekida mrežnog napajanja).
3. Uverite se da:
 - 3a Dolazi do slobodnog zaustavljanja motora. Može potrajati dugo da se motor zaustavi.
 - 3b Ako je LCP montiran, na njemu se prikazuje *alarm 68, Safe Torque Off*. Ako LCP nije montiran, *alarm 68, Safe Torque Off* se evidentira u *parametar 15-30 Alarm Log: Error Code*.
4. Ponovo priključite 24 V= na priključke 37 i 38.
5. Postarajte se da motor ostane u stanju slobodnog zaustavljanja i da korisnički relej ostane aktiviran (ako je povezan).
6. Pošaljite signal reseta (preko komunikacionog protokola, digitalnog U/I ili tastera [Reset]/[Off Reset] na LCP-u).
7. Postarajte se da motor postane operativan i da se kreće u okviru originalnog opsega brzine.

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

6.3.5 Testiranje aplikacija STO u režimu automatskog ponovnog startovanja

Za aplikacije u kojima je *parametar 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* podešeno na [3] *Upozorenje Safe Torque Off*, sprovedite testiranje puštanja u rad na sledeći način:

1. Isključite napajanje priključaka 37 i 38 naponom od 24 V= koristeći sigurnosni uređaj dok frekventni pretvarač pokreće motor (odnosno, bez prekida mrežnog napajanja).
2. Uverite se da:

- 2a Dolazi do slobodnog zaustavljanja motora. Može potrajati dugo da se motor zaustavi.
- 2b Ako je LCP montiran, na njemu se prikazuje *upozorenje 68, Safe Torque Off W68*. Ako LCP nije montiran, *upozorenje 68, Safe Torque Off W68* se evidentira u bitu 30 u *parametar 16-92 Warning Word*.

3. Ponovo priključite 24 V= na priključke 37 i 38.
4. Postarajte se da motor postane operativan i da se kreće u okviru originalnog opsega brzine.

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

NAPOMENA!

Pogledajte upozorenje o ponašanju prilikom ponovnog startovanja u *poglavlje 6.1 Sigurnosne mere opreza za STO*.

6.4 Održavanje i servis za STO

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

Funkcionalno testiranje se sastoji iz 2 dela:

- Osnovni funkcionalni test.
- Dijagnostički funkcionalni test.

Kada se svi koraci dovrše uspešno, funkcionalni test je uspešan.

Osnovni funkcionalni test

Ako funkcija STO nije korišćena godinu dana, sprovedite osnovni funkcionalni test da biste otkrili eventualne kvarove ili neispravnosti funkcije STO.

1. Uverite se da je parametar *parametar 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* podešen na *[1] *Alarm Safe Torque Off*.
2. Uklonite napajanje od 24 V= sa priključaka 37 i 38.
3. Proverite da li LCP prikazuje *alarm 68, Safe Torque Off*.
4. Uverite se da frekventni pretvarač isključuje jedinicu.
5. Uverite se da je motor u fazi slobodnog zaustavljanja i da se odmah zaustavlja.
6. Pokrenite signal za startovanje (preko komunikacionog protokola, digitalnog U/I ili LCP-a) i uverite se da se motor ne pokreće.
7. Ponovo priključite napajanje od 24 V= na priključke 37 i 38.

8. Uverite se da se motor ne pokreće automatski da se ponovo startuje samo kada se da signal za reset (preko komunikacionog protokola, digitalnog U/I ili tastera [Reset]/[Off Reset] na LCP-u).

Dijagnostički funkcionalni test

1. Uverite se da se ne pokreću *upozorenje 68, Safe Torque Off* i *alarm 68, Safe Torque Off* kada je napajanje od 24 V povezano na priključke 37 i 38.
2. Prekinite napajanje od 24 V za priključak 37 i uverite se da se na LCP-u prikazuje *alarm 188, Greška funkcije STO* ako je LCP montiran. Ako LCP nije montiran, uverite se da je *alarm 188, Greška funkcije STO* evidentiran u *parametar 15-30 Alarm Log: Error Code*.
3. Ponovo povežite napajanje od 24 V na priključak 37 i uverite se da je resetovanje alarma uspešno.
4. Prekinite napajanje od 24 V za priključak 37 i uverite se da se na LCP-u prikazuje *alarm 188, Greška funkcije STO* ako je LCP montiran. Ako LCP nije montiran, uverite se da je *alarm 188, Greška funkcije STO* evidentiran u *parametar 15-30 Alarm Log: Error Code*.
5. Ponovo povežite napajanje od 24 V na priključak 38 i uverite se da je resetovanje alarma uspešno.

6.5 Tehnički podaci funkcije STO

Režimi kvarova, efekti i dijagnostička analiza (FMEDA) se izvode na osnovu sledećih pretpostavki:

- FC 280 koristi 10% ukupnog budžeta za kvarove za bezbednosnu povratnu spregu SIL2.
- Stopa kvarova se zasniva na bazi podataka Siemens SN29500.
- Učestanosti kvarova su nepromenjive; trošni mehanizmi nisu uključeni.
- Za svaki kanal, komponente u vezi sa bezbednošću se smatraju tipom A sa tolerancijom na hardversku grešku od 0.
- Nivoi naprežanja su prosečni za industrijsko okruženje i radna temperatura komponenti je do 85 °C.
- Bezbedna greška (na primer, izlaz u sigurnosnom stanju) popravlja se u roku od 8 sati.
- Sigurnosno stanje je ako nema izlaza obrtnog momenta.

Bezbednosni standardi	Bezbednost mašine	ISO 13849-1, IEC 62061
	Funkcionalna bezbednost	IEC 61508
Sigurnosna funkcija	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Sigurnosne performanse	ISO 13849-1	
	Kategorija	Kat. 3
	Dijagnostička pokrivenost (DC)	60% (niska)
	Srednje vreme do opasnog otkazivanja (MTTFD)	2400 godina (visoko)
	Nivo performansi	PL d
	IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061	
	Nivo sigurnosnog integriteta	SIL2
	Verovatnoća opasnog otkazivanja po času (PFH) (režim visokih zahteva)	7,54E-9 (1/h)
	Verovatnoća opasnog otkazivanja na zahtev (PFD _{avg} za PTI = 20 godina) (režim niskih zahteva)	6.05E-4
	Deo bezbednog otkazivanja (SFF)	> 84%
	Tolerancija na hardversku grešku (HFT)	1 (tip A, 1oo2D)
	Interval probnog testiranja ²⁾	20 godina
	Uobičajen uzrok kvara (CCF)	$\beta = 5\%$; $\beta_D = 5\%$
	Interval dijagnostičkog testiranja (DTI)	160 ms
Sistematska mogućnost	SC 2	
Vreme reakcije 1)	Vreme odziva 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) Vreme reakcije je količina vremena od stanja ulaznog signala koji pokreće STO do isključivanja obrtnog momenta na motoru.

2) Način obavljanja probnog testiranja pogledajte u poglavlje 6.4 Održavanje i servis za STO.

7 Primeri aplikacija

7.1 Uvod

Primeri u ovom odeljku služe kao brza referenca za uobičajene aplikacije.

- Podešavanja parametara su fabrički zadate vrednosti za određeni region, osim ako nije drugačije naznačeno (izabrano za parametar 0-03 Regional Settings).
- Na crtežima su prikazani parametri koji su povezani sa priključcima i njihova podešavanja
- Takođe su prikazana potrebna podešavanja prekidača za analogne priključke 53 ili 54

7

NAPOMENA!

Kada se funkcija STO ne koristi, kratkospojnik je obavezan između priključaka 12, 37 i 38 da bi frekventni pretvarač funkcionisao sa fabričkim programiranim vrednostima.

7.2 Primeri aplikacija

7.2.1 AMA

		Parametri	
		Funkcija	opter.
		Parametar 1-29 Automatska adaptacija motora (AMA)	[1] Omogućiti punu AMA
		Parametar 5-12 Terminal 27 Digitalni ulaz	*[2] Slob. zaust.-inv.
	*=fabrička vrednost		
	Napomene/komentari: Podesite grupu parametara 1-2* Podaci o motoru u skladu sa specifikacijama motora.		
	NAPOMENA! Ako priključci 12 i 27 nisu povezani, podesite parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input na [0] Nije u funkciji.		

Tablica 7.1 AMA sa povezanim priključkom T27

7.2.2 Brzina

		Parametri	
		Funkcija	opter.
		Parametar 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
		Parametar 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
		Parametar 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
		Parametar 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
		Parametar 6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage mode
	*=fabrička vrednost		
Napomene/komentari:			

Tablica 7.2 Analogni referencni brzine (napon)

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

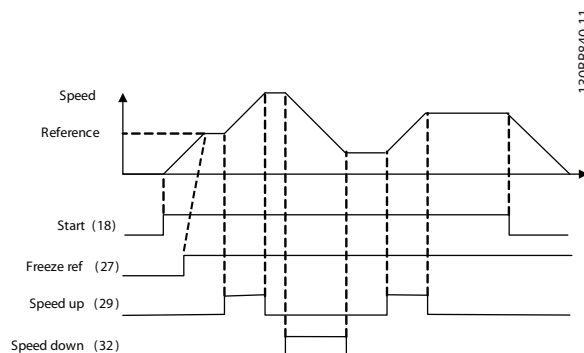
Tablica 7.3 Analogni referencni brzine (struja)

		Parametri	
FC		Funkcija	opter.
+24 V	12	Parametar 5-10 Terminal 18 Digitalni ulaz	*[8] Start
+24 V	13		
D IN	18	Parametar 5-12 Terminal 27 Digitalni ulaz	[19] Zamrzavanje ref.
D IN	19		
D IN	27	Parametar 5-13 Terminal 29 Digitalni ulaz	[21] Povećanje brzine
D IN	29		
D IN	32	Parametar 5-14 Terminal 32 Digitalni ulaz	[22] Smanjenje brzine
D IN	33		
+10 V	50	*=fabrička vrednost	
A IN	53	Napomene/komentari:	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tablica 7.5 Povećanje brzine/smanjenje brzine

		Parametri	
FC		Funkcija	opter.
+24 V	12	Parametar 6-10 Terminal 53 Niži napon	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parametar 6-11 Terminal 53 Viši napon	10 V*
D IN	19		
D IN	27	Parametar 6-14 Terminal 53 Donja ref./pov. sprega	0
D IN	29		
D IN	32	Parametar 6-15 Terminal 53 Gornja ref./pov. sprega	50
D IN	33		
+10 V	50	Parametar 6-19 Terminal 53 mode	[1] Voltage
A IN	53		
A IN	54	*=fabrička vrednost	
COM	55	Napomene/komentari:	
A OUT	42		

Tablica 7.4 Referencni brzine (pomoću ručnog potencijometra)



Slika 7.1 Povećanje brzine/smanjenje brzine

7.2.3 Start/Stop

		Parametri	
		Funkcija	opter.
		Parametar 5-10 Terminal 18 Digitalni ulaz	[8] Start
		Parametar 5-11 Terminal 19 Digitalni ulaz	*[10] Promena smera
		Parametar 5-12 Terminal 27 Digitalni ulaz	[0] Nije u funkciji
		Parametar 5-14 Terminal 32 Digitalni ulaz	[16] Pret. post. ref. bit 0
		Parametar 5-15 Terminal 33 Digitalni ulaz	[17] Pret. post. ref. bit 1
		Parametar 3-10 Preset Reference	Unapred 25% podešena ref. 0 50% Unapred 75% podešena ref. 1 100% Unapred podešena ref. 2 Unapred podešena ref. 3
		* = Fabrička vrednost	
		Napomene/komentari:	

Tablica 7.6 Start/Stop sa promenom smera i 4 unapred podešene brzine

7.2.4 Eksterni reset alarma

		Parametri	
		Funkcija	opter.
		Parametar 5-11 Terminal 19 Digitalni ulaz	[1] Reset
		*=fabrička vrednost	
		Napomene/komentari:	

Tablica 7.7 Eksterni reset alarma

7.2.5 Termistor motora

NAPOMENA!

Da bi se ispunili PELV zahtevi za izolaciju, koristite ojačanu ili duplu izolaciju na termistorima.

		Parametri	
		Funkcija	opter.
		Parametar 1-90 Termička zaštita motora	[2] Termistor - isklj.
		Parametar 1-93 Izvor termistora	[1] Analogni ulaz 53
		Parametar 6-19 Terminal 53 mode	[1] Napon mode
		* = Fabrička vrednost	
		Napomene/komentari: Ako je potrebno samo upozorenje, podesite parametar parametar parametar 1-90 Termička zaštita motora na [1] Termistor - upoz.	

Tablica 7.8 Termistor motora

7.2.6 SLC

		Parametri	
		Funkcija	opter.
		Parametar 4-30 Funkcija gubitka povr. spr. mot.	[1] Upozorenje
		Parametar 4-31 Greška povr. spr. mot. po brz.	50
		Parametar 4-32 Gubitak povr. spr. mot. - timeout	5 s
		Parametar 7-00 PID brz. Izvor povr. sprege	[1] 24 V enkoder
		Parametar 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution	1024*
		Parametar 13-00 SL Controller Mode	[1] On (Uključeno)
		Parametar 13-01 Start događaj	[19] Upozorenje
		Parametar 13-02 Stop događaj	[44] Taster Reset
		Parametar 13-10 Comparator Operand	[21] Broj upozorenja
		Parametar 13-11 Comparator Operator	*[1] ≈
		Parametar 13-12 Comparator Value	61
		Parametar 13-51 SL Controller Event	[22] Komparator 0
		Parametar 13-52 SL Controller Action	[32] Isklj. dig. izlaz A
		Parametar 5-40 Funkcija releja	[80] SL digitalni izlaz A

		Parametri	
		Funkcija	opter.
		* = Fabrička vrednost	
		Napomene/komentari: Ako se prekorači ograničenje u nadzoru povratne sprege, izdaje se upozorenje 61, nadzor povratne sprege. SLC prikazuje upozorenje 61, nadzor povratne sprege. Ako upozorenje 61, nadzor povratne sprege postane tačno, relej 1 se pokreće. Spoljna oprema može da signalizira da je možda potrebno servisiranje. Ukoliko greška povratne sprege padne ispod ograničenja u roku od 5 s, onda frekventni pretvarač nastavlja rad, a upozorenje nestaje. Ali relej 1 se nastavlja dok se ne pritisne taster [Off/Reset] (Isključivanje/reset).	

Tablica 7.9 Korišćenje SLC-a za podešavanje releja

8 Održavanje, dijagnostika i rešavanje problema

8.1 Održavanje i servis

Ukoliko radi u normalnim uslovima i profilima opterećenja, frekventni pretvarač ne mora da se održava tokom predviđenog radnog veka. Da biste sprečili kvarove, opasnosti i oštećenja, redovno pregledajte frekventni pretvarač u zavisnosti od uslova rada. Pohabane ili oštećene delove zamenite originalnim rezervnim delovima ili standardnim delovima. Za servis i podršku, obratite se lokalnom Danfoss dobavljaču.

⚠️ UPOZORENJE

NEŽELJENI START

Kada je frekventni pretvarač povezan sa mrežnim napajanjem naizmeničnom strujom, jednosmernim napajanjem ili raspodelom opterećenja, motor može da se pokrene u bilo kom trenutku. Neželjeni start tokom programiranja, servisiranja ili popravke može da dovede do smrtnog ishoda, ozbiljne povrede ili oštećenja imovine. Motor može da se pokrene preko spoljašnjeg prekidača, komunikacionog protokola, ulaznog signala reference iz LCP-a, preko daljinske operacije koristeći MCT 10 softver za podešavanje ili nakon otklonjenog stanja sa greškom.

Da biste sprečili neželjeno pokretanje motora:

- Isključite frekventni pretvarač sa mrežnog napajanja.
- Pritisnite [Off/Reset] (Isključivanje/Reset) na LCP-u pre nego što programirate parametre.
- Kompletno ožičite i montirajte frekventni pretvarač, motor i svu pokretanu opremu pre priključivanja frekventnog pretvarača na mrežno napajanje naizmeničnom strujom, jednosmerno napajanje ili raspodelu opterećenja.

8.2 Tipovi upozorenja i alarma

Tip upozorenja/ alarma	Opis
Warning	Upozorenje ukazuje na neuobičajeno stanje rada koje pokreće alarm. Upozorenje se obustavlja kada se neuobičajeno stanje otkloni.
Alarm	Alarm označava kvar koji zahteva trenutnu pažnju. Kvar uvek pokreće isključenje ili isključenje i blokadu. Resetujte frekventni pretvarač nakon alarma. Resetujte frekventni pretvarač na bilo koji od 4 načina: <ul style="list-style-type: none"> • Pritisnite [Reset]/[Off/Reset]. • Pomoću ulazne komande za digitalni reset. • Pomoću ulazne komande za reset serijske komunikacije. • Pomoću automatskog reseta.

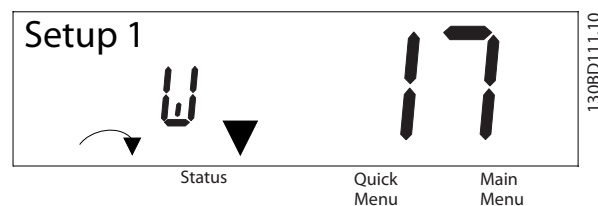
Trip

Prilikom isključivanja, frekventni pretvarač suspenduje rad da bi se sprečilo oštećenje frekventnog pretvarača i ostale opreme. Kada dođe do isključenja, dolazi do slobodnog zaustavljanja motora. Logika frekventnog pretvarača nastavlja da radi i nadgleda status frekventnog pretvarača. Kada se ukloni greška, frekventni pretvarač je spreman za resetovanje.

Trip lock

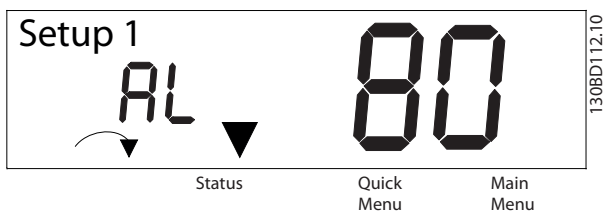
Kada dođe do isključenja i blokade, frekventni pretvarač suspenduje rad da bi se sprečilo oštećenje frekventnog pretvarača i ostale opreme. Kada dođe do isključenja i blokade, dolazi do slobodnog zaustavljanja motora. Logika frekventnog pretvarača nastavlja da radi i nadgleda status frekventnog pretvarača. Frekventni pretvarač pokreće isključenje i blokadu samo kada dođe do ozbiljnog kvara koji može da ošteti frekventni pretvarač ili drugu opremu. Nakon otklanjanja grešaka, isključite i ponovo uključite ulaznu struju pre resetovanja frekventnog pretvarača.

8.3 Prikaz upozorenja i alarma



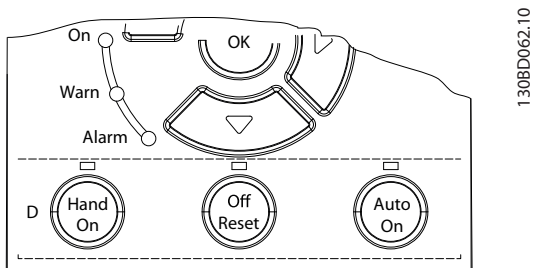
Slika 8.1 Upozorenje na displeju

Alarm ili alarm isključenja i blokade se prikazuje na displeju zajedno sa brojem alarma.



Slika 8.2 Alarm/alarm za isključenje i blokadu

Osim teksta i koda alarma, na displeju frekventnog pretvarača nalaze se tri svetlosna indikatora statusa. Svetlo indikatora upozorenja je žuto tokom upozorenja. Svetlo indikatora alarma je crveno i treperi tokom alarma.



Slika 8.3 Svetlosni indikator statusa

8.4 Lista upozorenja i alarma

8.4.1 Lista šifara upozorenja i alarma

Slovo (X) označeno u *Tablica 8.1* označava da je došlo do upozorenja ili alarma.

Br.	Opis	Upozorenje	Alarm	Isključenje i blokada	Uzrok
2	Live zero gr.	X	X	-	Signal na priključku 53 ili 54 je manji od 50% vrednosti podešene u <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	Motor nije povezan	X	-	-	Na izlaz frekventnog pretvarača nije priključen nijedan motor.
4	Gubitak faze mrežnog napajanja ¹⁾	X	X	X	Nedostaje faza na strani napajanja ili je neuravnoteženost napona prevelika. Proverite napon napajanja.
7	Prenapon jednosmerne struje ¹⁾	X	X	-	Napon jednosmernog međukola premašuje ograničenje.
8	Podnapon jednosmerne struje ¹⁾	X	X	-	Jednosmerni napon međukola pada ispod granice upozorenja za niski napon.
9	Preopterećenje invertora	X	X	-	Više od 100 % opterećenja tokom dugog vremena.
10	Previsoka temperatura ETR-a motora	X	X	-	Motor je pregrejan zbog opterećenja većeg od 100 % tokom dužeg vremena.
11	Previsoka temperatura termistora motora	X	X	-	Isključen je termistor ili priključak termistora ili je motor pregrejan.
12	Ograničenje obrtnog momenta	X	X	-	Obrtni moment premašuje vrednost podešenu u <i>parametar 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> ili <i>parametar 4-17 Torque Limit Generator Mode</i> .
13	Prevelika struja	X	X	X	Ograničenje vršne struje invertora je premašeno. Ako se ovaj alarm pokrene tokom uključenja napajanja, proverite da li su energetske kablove pogrešno priključeni na priključke motora.
14	Zemljospoj	-	X	X	Pražnjenje između izlazne faze i uzemljenja.
16	Kratak spoj	-	X	X	Došlo je do kratkog spoja u motoru ili na priključcima motora.
17	Istek vremena kontrolne reči	X	X		Nema komunikacije do frekventnog pretvarača.
25	Kratak spoj otpornika za kočenje	-	X	X	Funkcija kočenja je isključena zbog kratkog spoja otpornika kočnice.
26	Preopt. koč.	X	X	-	Snaga prenetna na otpornik za kočenje tokom poslednjih 120 sek. premašuje ograničenje. Moguće ispravke: Smanjite energiju kočenja korišćenjem manje brzine ili duže vreme rampe.
27	Kratak spoj kočionog IGBT-a/čopera za kočenje	-	X	X	Funkcija kočenja je isključena zbog kratkog spoja kočionog tranzistora.
28	Kontrola čopera za kočenje	-	X		Kočioni otpornik nije priključen/funkcionalan.
30	Gubitak U faze	-	X	X	Gubitak U faze na motoru. Proverite fazu.
31	Gubitak V faze	-	X	X	Gubitak faze V na motoru. Proverite fazu.
32	Gubitak W faze	-	X	X	Gubitak faze W na motoru. Proverite fazu.
34	Fieldbus fault	X	X	-	Došlo je do problema sa PROFIBUS povezivanjem.
35	Greška opcije	-	X	-	Komunikacioni protokol otkriva unutrašnje greške.
36	Kvar na mrežnom napajanju	X	X	-	Ovo upozorenje/alarm se aktivira samo ako je napon napajanja do frekventnog pretvarača manji od vrednosti podešene u <i>parametar 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> , a <i>parametar 14-10 Mains Failure</i> NIJE podešen na opciju [0] Nema funkciju.
38	Interna greška	-	X	X	Obratite se lokalnom Danfoss dobavljaču.

Br.	Opis	Upozorenje	Alarm	Isključenje i blokada	Uzrok
40	Preopt. T27	X	-	-	Proverite opterećenje vezano za priključak 27 ili uklonite kratak spoj.
46	Greška u naponu perifernog frekventnog pretvarača		X	X	-
47	Napajanje od 24 V je nisko	X	X	X	Jednosmerno napajanje od 24 V= je možda preopterećeno.
51	Provera vrednosti U_{nom} i I_{nom} za funkciju AMA	-	X	-	Pogrešno podešavanje napona i/ili struje motora.
52	AMA mala I_{nom}	-	X	-	Struja motora je premala. Proverite postavke.
53	AMA veliki motor	-	X	-	Snaga motora je prevelika da bi funkcija AMA radila.
54	AMA mali motor	-	X	-	Snaga motora je previše mala da bi funkcija AMA radila.
55	Opseg AMA parametra	-	X	-	Vrednosti parametara motora su van prihvatljivog opsega. AMA ne može da radi.
56	AMA prekid	-	X	-	AMA je prekinuta.
57	AMA pauza	-	X	-	-
58	AMA interno	-	X	-	Kontaktirajte Danfoss.
59	Ograničenje struja	X	X	-	Preopterećenje frekventnog pretvarača.
61	Gubitak enkodera	X	X	-	-
63	Struja za mehaničko kočenje je mala	-	X	-	Stvarna struja motora nije premašila struju otpuštanja kočnice u okviru prozora trajanja kašnjenja starta.
65	Temperatura upravljačke kartice	X	X	X	Temperatura isključenja upravljačke kartice je premašila gornju granicu.
67	Promena opcije	-	X	-	Otkrivena je nova opcija ili je uklonjena postavljena opcija.
68	Sigurnosni stop	X	X	-	Funkcija STO je aktivirana. Ako je STO u režimu ručnog restartovanja (fabrički), da bi se nastavio normalan rad primenite napon od 24 V= na priključak 37 i 38 i pokrenite signal za resetovanje (preko komunikacionog protokola, digitalnog U/I ili tastera [Reset]/[Off Reset]). Ako je STO u režimu automatskog ponovnog startovanja, primenom 24 V= na priključke 37 i 38 automatski nastavlja normalan rad frekventnog pretvarača.
69	Temperatura energetske kartice	X	X	X	Temperatura isključenja energetske kartice je premašila gornju granicu.
80	Frekventni pretvarač je vraćen na fabričke vrednosti		X		Postavke svih parametara vraćene su na fabričke vrednosti.
87	Automatsko kočenje jednosmernom strujom	X	-	-	Javlja se u IT mrežnom napajanju kada se frekventni pretvarač slobodno zaustavlja, a jednosmerni napon je veći od 830 V za uređaj od 400 V, a 425 V za uređaje od 200 V. Motor koristi energiju na jednosmernom međukolu. Ova funkcija može da se omogući/onemogući u okviru <i>parametar 0-07 Auto DC Braking</i> .
88	Detekcija opcije	-	X	X	Opcija je uspešno uklonjena.
95	Prekid kaiša	X	X	-	-
120	Greška upravljanja položaja	-	X	-	-
188	Interna greška funkcije STO	-	X	-	Napajanje 24 V= je povezano samo na jedan od dva STO priključka (37 i 38) ili je otkriven kvar u STO kanalima. Uverite se da su oba priključka povezana na napajanje 24 V= i da je raskorak između signala na dva priključka manji od 12 ms. Ako se greška nastavi, obratite se lokalnom Danfoss dobavljaču.
nw run	Ne dok radi	-	-	-	Parametar se jedino može promeniti kada je motor zaustavljen.

Br.	Opis	Upozorenje	Alarm	Isključenje i blokada	Uzrok
Greška	Uneta je pogrešna lozinka	-	-	-	Javlja se kada se koristi pogrešna lozinka za menjanje parametara koji su zaštićeni lozinkom.

Tablica 8.1 Upozorenja i alarmi – Lista kodova

1) Mrežna distorzija može da bude uzrok tih grešaka. Instaliranje Danfoss linijskog filtera može da ukloni taj problem.

Za dijagnozu, očitajte alarmne reči, reči upozorenja i proširene statusne reči.

8.5 Rešavanje problema

8

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rešenje
Motor ne radi	LCP stop	Proverite da li je pritisnut taster [Off].	Pritisnite [Auto On] ili [Hand On] (u zavisnosti od režima rada) da biste pokrenuli motor.
	Nedostaje signal starta (Standby)	U parametru <i>parametar 5-10 Terminal 18 Digitalni ulaz</i> potražite ispravno podešavanje za priključak 18 (koristite fabričko podešenje).	Primenite ispravan signal starta da biste pokrenuli motor.
	Aktivan je signal za slobodno zaustavljanje motora (Coasting)	U parametru <i>parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> potražite ispravno podešavanje za priključak 27 (koristite fabričko podešenje).	Dovedite napon od 24 V na priključak 27 ili programirajte ovaj priključak na [0] Nije u funkciji.
	Pogrešan izvor signala reference	Proverite sledeće: <ul style="list-style-type: none"> • Signal reference je lokalne, daljinske ili bus reference? • Da li je unapred podešena referenca aktivna? • Da li je veza priključka ispravna? • Da li je skaliranje priključaka ispravno? • Da li je signal reference dostupan? 	Programirajte ispravna podešavanja. Podesite unapred podešenu referencu na aktivnu u <i>grupi parametara 3-1* Reference</i> . Proverite da li je ožičenje odgovarajuće. Proverite skaliranje priključaka. Proverite signal reference.
Motor radi u pogrešnom smeru	Ograničenje rotacije motora	Proverite da li je <i>parametar 4-10 Smer obrtanja motora</i> ispravno programiran.	Programirajte ispravna podešavanja.
	Aktivan je signal promene smer	Proverite da li je programirana komanda za promenu smer za priključak u <i>grupi parametara 5-1* Digitalni ulazi</i> .	Deaktivirajte signal za promenu smer.
	Pogrešno priključene faze motora	Promenite <i>parametar 1-06 Clockwise Direction</i> .	
Motor ne dostiže maksimalnu brzinu	Ograničenja frekvencije su pogrešno podešena	Proverite ograničenja izlaza u <i>parametar 4-14 Gornja gran. brzina motora [Hz]</i> i <i>parametar 4-19 Maks. izlazna frekvencija</i> .	Programirajte ispravna ograničenja.
	Referentni ulazni signal nije ispravno skaliran	Proverite skaliranje referentnog ulaznog signala u <i>grupi parametara 6-** Analogni ulaz/izlaz</i> i <i>grupi parametara 3-1* Reference</i> .	Programirajte ispravna podešavanja.
Brzina motora je nestabilna	Moguće je neispravno podešavanje parametara	Proverite podešavanja svih parametara motora, uključujući sva podešavanja za kompenzaciju motora. Za rad povratne sprege, proverite PID podešavanja.	Proverite podešavanja u <i>grupi parametara 6-** Analogni ulaz/izlaz</i> .

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rešenje
Motor radi neravnomerno	Moguća je prevelika magnetizacija	Proverite da li ima neispravnih podešavanja motora u svim parametrima motora.	Proverite podešavanja motora u grupama parametara 1-2* <i>Podaci o motoru</i> , 1-3* <i>Dod. podaci o mot. i 1-5* Podeš. nez. opt.</i>
Motor ne koči	Moguća su neispravna podešavanja parametara kočnice. Moguća su prekratka vremena zaustavne rampe	Proverite parametre kočnice. Proverite podešavanja vremena rampe.	Proverite grupu parametara 2-0* <i>DC kočenje</i> i 3-0* <i>Gran. vredn. ref.</i>
Osigurači napajanja su otvoreni ili je prekidač strujnog kola isključen	Kratak spoj između dve faze	Na motoru ili panelu postoji kratak spoj između dve faze. Proverite da li je došlo do kratkog spoja između faza na motoru i panelu.	Uklonite sve kratke spojeve koje otkrijete.
	Preopterećenje motora	Motor je preopterećen za aplikaciju.	Izvršite probno pokretanje motora i proverite da li je struja motora u granicama specifikacija. Ukoliko struja motora premašuje struju pri punom opterećenju sa natpisne ploče, motor možda radi samo sa smanjenim opterećenjem. Pogledajte specifikacije za aplikaciju.
	Labave veze ožičenja	Proverite ožičenje pre pokretanja da biste otkrili labave veze.	Pričvrstite labave veze.
Nesimetrija struje mrežnog napajanja veća je od 3%	Problem u vezi sa mrežnim napajanjem (pogledajte opis za <i>alarm 4, Gubit. f. nap.</i>).	Rotirajte ulazne vodove napajanja na frekventnom pretvaraču za 1 položaj: A na B, B na C, C na A.	Ukoliko faza koja nije uravnotežena prati promenu ožičenja, problem je u napajanju. Proverite mrežno napajanje.
	Problem sa frekventnim pretvaračem	Rotirajte ulazne vodove napajanja na frekventnom pretvaraču za 1 položaj: A na B, B na C, C na A.	Ukoliko faza koja nije uravnotežena ostane na istom ulaznom priključku, problem je u uređaju. Kontaktirajte dobavljača.
Nesimetrija struje motora veća je od 3%	Problem u vezi sa motorom ili ožičenjem motora	Rotirajte izlazne vodove motora za 1 položaj: U na V, V na W, W na U.	Ukoliko faza koja nije uravnotežena prati promenu ožičenja, problem je u motoru ili ožičenju motora. Proverite motor i ožičenje motora.
	Problem sa frekventnim pretvaračem	Rotirajte izlazne vodove motora za 1 položaj: U na V, V na W, W na U.	Ukoliko faza koja nije uravnotežena ostane na istom izlaznom priključku, problem je u frekventnom pretvaraču. Kontaktirajte dobavljača.
Buka ili vibracije (npr. elisa ventilatora proizvodi buku ili vibracije pri određenim frekvencijama)	Rezonancije, npr. u sistemu motor/ventilator	Premostite kritične frekvencije koristeći parametre u <i>grupi parametara 4-6* Premošćenje brz.</i>	Proverite da li su se buka i/ili vibracije smanjili do prihvatljive granice.
		Isključite over-modulaciju u <i>parametar 14-03 Overmodulation.</i>	
		Povećajte prigušivanje rezonancije u <i>parametar 1-64 Resonance Dampening.</i>	

Tablica 8.2 Rešavanje problema

9 Specifikacije

9.1 Električni podaci:

Tipičan izlaz na vratilu [kW] frekventnog pretvarača	PK37 0.37	PK55 0.55	PK75 0.75	P1K1 1.1	P1K5 1.5	P2K2 2.2	P3K0 3.0
Nominalni podaci zaštite kućišta IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
Izlazna struja							
Izlaz na vratilu [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3
Intermitentna (60 s preopterećenje) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5
Kontinualna kVA (400 V~) [kVA]	0,9	1,2	1,5	2,1	2,6	3,7	5,0
Kontinualna kVA (480 V~) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2
Maksimalna ulazna struja							
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3
Intermitentna (60 s preopterećenje) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1
Više specifikacija							
Maksimalni poprečni presek kabla (za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja) [mm ² (AWG)]	4(12)						
Procenjeni gubitak snage pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W] ¹⁾	20,9	25,2	30	40	52,9	74	94,8
Težina, nominalni podaci zaštite kućišta IP20	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	3,6
Efikasnost [%] ²⁾	96,2	97,0	97,2	97,4	97,4	97,6	97,5

Tablica 9.1 Mrežno napajanje 3x380-480 V~

Tipičan izlaz na vratilu [kW] frekventnog pretvarača	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K
	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Nominalni podaci zaštite kućišta IP20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
Izlazna struja							
Izlaz na vratilu	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	9	12	15,5	23	31	37	42,5
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	8,2	11	14	21	27	34	40
Intermitentna (60 s preopterećenje) [A]	14,4	19,2	24,8	34,5	46,5	55,5	63,8
Kontinualna kVA (400 V~) [kVA]	6,2	8,3	10,7	15,9	21,5	25,6	29,5
Kontinualna kVA (480 V~) [kVA]	6,8	9,1	11,6	17,5	22,4	28,3	33,3
Maksimalna ulazna struja							
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6
Intermitentna (60 s preopterećenje) [A]	13,3	17,9	24,2	33,2	44,9	52,8	62,3
Više specifikacija							
Maksimalna veličina kabla (za mrežno napajanje, motor, kočnicu) [mm ² (AWG)]	4(12)			16(6)			
Procenjeni gubitak snage pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W] ¹⁾	115,5	157,5	192,8	289,5	393,4	402,8	467,5
Težinski nominalni podaci zaštite kućišta IP20 [kg]	3,6	3,6	4,1	9,4	9,5	12,3	12,5
Efikasnost [%] ²⁾	97,6	97,7	98,0	97,8	97,8	98,1	97,9

Tablica 9.2 Mrežno napajanje 3x380-480 V~

1) Tipičan gubitak snage javlja se pod uslovima nominalnog opterećenja i očekuje se da bude oko $\pm 15\%$ (tolerancija se odnosi na varijacije u naponu i stanje kablova).

Vrednosti se zasnivaju na uobičajenom stepenu iskorišćenja motora (granična linija IE2/IE3). Motori manje efikasnosti doprinose gubitku snage u frekventnom pretvaraču i motorima sa i visokom efikasnošću smanjenja gubitka snage.

Odnosi se na dimenzionisanje hlađenja frekventnog pretvarača. Ako je prekidačka učestanost veća u odnosu na fabričko podešenje, gubici snage se mogu povećati. Obuhvaćeni su i LCP i tipična potrošnja energije upravljačke kartice. Dodatne opcije i korisničko opterećenje mogu da dodaju do 30 W gubicima (iako obično samo 4 W za potpuno opterećenu upravljačku karticu ili komunikacioni protokol).

Podatke o gubitku snage u skladu sa EN 50598-2 potražite na adresi www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

2) Mereno korišćenjem 50 m (164 stopa) kabla motora sa ekranom pri nominalnom opterećenju i nominalnoj frekvenciji. Klasu energetske efikasnosti navodi poglavlje 9.4 Uslovi okoline. Gubitke delimičnog opterećenja pogledajte na adresi www.danfoss.com/vltenergyefficiency.

9.2 Mrežno napajanje (trofazno)

Mrežno napajanje (L1, L2, L3)

Priključni napajanja L1, L2, L3

Napon napajanja 380–480 V: -15% (-25%)¹⁾ do +10%

1) Frekventni pretvarač može da radi na 25% ulaznog napona sa smanjenim performansama. Maksimalna izlazna snaga frekventnog pretvarača je 75% ako je ulazni napon -25%, a 85% ako je ulazni napon -15%.

Pun obrtni moment nije moguće očekivati kada je mrežni napon manji od 10% ispod najnižeg nominalnog napona napajanja frekventnog pretvarača.

Frekvencija napajanja 50/60 Hz $\pm 5\%$

Maksimalna privremena nesimetrija između faza mrežnog napajanja 3,0% nominalnog napona napajanja

Stvarni faktor snage (λ) $\geq 0,9$ nominalno pri nominalnom opterećenju

Faktor snage na osnovu faznog pomeranja ($\cos \phi$) Približno jedan ($> 0,98$)

Komutacija na ulazu napajanja L1, L2, L3 (uključivanja) $\leq 7,5$ kW Maksimalno 2 puta/min.

Komutacija na ulazu napajanja L1, L2, L3 (uključivanja) 11–22 kW Maksimalno 1 put/min.

Uređaj je pogodan za upotrebu na strujnom kolu kroz koje može da protekne manje od 5000 RMS simetričnih ampera, 480 V maksimalno.

9.3 Izlaz motora i podaci o motoru

Izlaz motora (U, V, W)

Napon na izlazu	0-100% od napona napajanja
Output frequency	0-500 Hz
Izlazna frekvencija u režimu VVC ⁺	0-200 Hz
Komutacija na izlazu	Neograničeno
Vreme rampe	0,01-3600 s

Karakteristike obrtnog momenta

Polazni obrtni momenat (konstantni momenat)	Maksimalno 160% za 60 s ¹⁾
Obrtni momenat preopterećenja (konstantni momenat)	Maksimalno 160% za 60 s ¹⁾
Pokretanje struje	Maksimalno 200% za 1 s
Vreme porasta obrtnog momenta u VVC ⁺ (nezavisno od f_{sw})	Maksimalno 50 ms

1) Procenti se odnose na nominalni obrtni moment.

9.4 Uslovi okoline

Uslovi okoline

Nominalni podaci zaštite kućišta, frekventni pretvarač	IP20/kućište
Nominalni podaci zaštite kućišta, komplet za pretvaranje	IP21/tip 1
Test vibracije, sve veličine kućišta	1,0 g
Relativna vlažnost vazduha	5-95% (IEC 721-3-3; Klasa 3K3 (bez kondenzovanja) za vreme rada)
Temperatura okoline (u režimu komutacije DPWM)	
- sa smanjenjem izlazne snage	Maksimalno 55 °C (131 °F) ¹⁾²⁾
- pri punoj konstantnoj izlaznoj struji sa nekim jačinama snage	Maksimalno 50 °C (122 °F)
- pri punoj konstantnoj izlaznoj struji	Maksimalno 45 °C (113 °F)
Minimalna temperatura okoline za vreme rada punom snagom	0 °C (32 °F)
Minimalna temperatura okoline pri smanjenim performansama	-10 °C (14 °F)
Temperatura tokom čuvanja/transporta	-25 do +65/70 °C (-13 do +149/158 °F)
Maksimalna nadmorska visina bez smanjenja izlazne snage	1000 m (3280 stopa)
Maksimalna nadmorska visina sa smanjenjem izlazne snage	3000 m (9243 stopa)
EMC standardi, zračenje	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 standardi, 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 efikasnosti ³⁾	IE2

1) Pogledajte odeljak o specijalnim uslovima u Uputstvu za projektovanje za:

- Smanjenje izlazne snage zbog temperature okoline.
- Smanjenje izlazne snage zbog velike nadmorske visine.

2) Za PROFIBUS, PROFINET i EtherNet/IPvarijantu VLT® Midi Drive FC 280, da biste sprečili pregrevanje upravljačke kartice, izbegavajte puno digitalno/analogno U/I opterećenje na temperaturi okoline koja premašuje 45 °C (113 °F).

3) Određeno u skladu sa EN 50598-2 pri:

- Nominalnom opterećenju.
- 90% nominalne frekvencije.
- Fabričkom podešavanju prekidačke učestanosti.
- Fabričkom podešavanju šeme izlaznih impulsa.
- Otvoreni tip: Temperatura okoline je 45 °C (113 °F).
- Tip 1 (NEMA komplet): Temperatura okoline je 45 °C (113 °F).

9.5 Specifikacije kabela

Dužine i poprečni preseki kablova¹⁾

Maksimalna dužina kabela motora, sa omotačem	50 m (164 stopa)
Maksimalna dužina kabela motora, bez omotača	75 m (246 stopa)
Maksimalni poprečni presek upravljačkih priključaka, fleksibilni/kruti provodnik	2,5 mm ² /14 AWG
Minimalni poprečni presek upravljačkih priključaka	0,55 mm ² /30 AWG
Maksimalna dužina kabela za STO ulaz, bez omotača	20 m (66 stopa)

1) Informacije o energetskim kablovima navodi Tablica 9.1 i Tablica 9.2.

9.6 Upravljački ulaz/izlaz i podaci o upravljanju

Digitalni ulazi

Broj priključka	18, 19, 27 ¹⁾ , 29, 32, 33
Logika	PNP ili NPN
Nivo napona	0–24 V=
Nivo napona, logička 0 PNP	<5 V=
Nivo napona, logička 1 PNP	>10 V=
Nivo napona, logička 0 NPN	>19 V=
Nivo napona, logička 1 NPN	<14 V=
Maksimalni napon na ulazu	28 V=
Opseg impulsne frekvencije	4–32 kHz
(Radni ciklus) minimalna impulsna širina	4,5 ms
Ulazna otpornost, R _i	Približno 4 kΩ

1) Priključak 27 može da se koristi i kao izlaz.

STO ulazi¹⁾

Broj priključka	37, 38
Nivo napona	0–30 V=
Nivo napona, nizak	<1,8 V=
Nivo napona, visok	>20 V=
Maksimalni napon na ulazu	30 V=
Minimalna ulazna struja (svaki pin)	6 mA

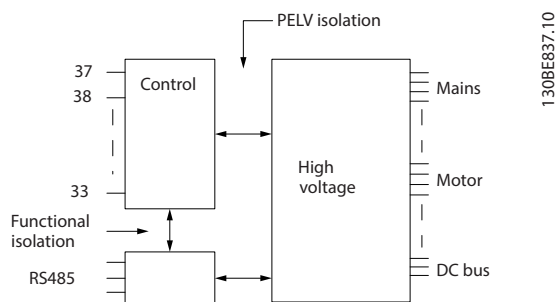
1) Pogledajte poglavlje 6 Safe Torque Off (STO) za više detalja o STO ulazima.

Analogni ulazi

Broj analognih ulaza	2
Broj priključka	53 ¹⁾ , 54
Režimi	Napon ili struja
Izbor režima	Softver
Nivo napona	0–10 V
Ulazna otpornost, R _i	Približno 10 kΩ
Maksimalni napon	-15 V do +20 V
Nivo struje	od 0/4 do 20 mA (sa mogućnošću podešavanja)
Ulazna otpornost, R _i	Približno 200 Ω
Maksimalna struja	30 mA
Rezolucija za analogne ulaze	11 bita
Tačnost analognih ulaza	Maksimalna greška: 0,5% pune skale
Propusni opseg	100 Hz

Analogni ulazi su galvanski izolovani od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih priključaka.

1) Priključak 53 podržava samo režim napona, a može da se koristi i kao digitalni ulaz.



Slika 9.1 Galvanska izolacija

NAPOMENA!

VISOKA NADMORSKA VISINA

Pri nadmorskim visinama većim od 2000 m (6562 ft), kontaktirajte Danfoss u vezi sa PELV.

Impulsni ulazi

Impulsni ulazi koji mogu da se programiraju	2
Impuls broja priključka	29, 33
Maksimalna frekvencija na priključku 29, 33	32 kHz (push-pull konfiguracija)
Maksimalna frekvencija na priključku 29, 33	5 kHz (otvoreni kolektor)
Minimalna frekvencija na priključku 29, 33	4 Hz
Nivo napona	Pogledajte odeljak o digitalnom ulazu
Maksimalni napon na ulazu	28 V=
Ulazna otpornost, Ri	Približno 4 kΩ
Tačnost impulsnog ulaza (0,1–1 kHz)	Maksimalna greška: 0,1% pune skale
Tačnost impulsnog ulaza (1–32 kHz)	Maksimalna greška: 0,05% pune skale

Digitalni izlazi

Digitalni/pulsni izlazi koji mogu da se programiraju	1
Broj priključka	27 ¹⁾
Nivo napona na digitalnom/frekventnom izlazu	0–24 V
Maksimalna izlazna struja (ponor ili izvor)	40 mA
Maksimalno opterećenje na frekventnom izlazu	1 kΩ
Maksimalno kapacitivno opterećenje na frekventnom izlazu	10 nF
Minimalna izlazna frekvencija na frekventnom izlazu	4 Hz
Maksimalna izlazna frekvencija na frekventnom izlazu	32 kHz
Tačnost frekventnog izlaza	Maksimalna greška: 0,1% pune skale
Rezolucija frekventnog izlaza	10 bita

1) Priključak 27 može da se koristi i kao ulaz.

Digitalni izlaz je galvanski izolovan od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih priključaka.

Analogni izlazi

Broj analognih izlaza koji se mogu programirati	1
Broj priključka	42
Opseg struje na analognom izlazu	0/4–20 mA
Maksimalno otporno opterećenje prema zajedničkom kraju na analognom izlazu	500 Ω
Tačnost na analognom izlazu	Maksimalna greška: 0,8 % pune skale
Rezolucija na analognom izlazu	10 bita

Analogni izlaz je galvanski izolovan od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih priključaka.

Upravljačka kartica, 24 V= izlaz

Broj priključka	12, 13
Maksimalno opterećenje	100 mA

Napajanje 24 V= je galvanski izolovano od napona napajanja (PELV). Međutim, napajanje ima isti potencijal kao i analogni i digitalni ulazi i izlazi.

Upravljačka kartica, +10 V= izlaz

Broj priključka	50
Napon na izlazu	10,5 V \pm 0,5 V
Maksimalno opterećenje	15 mA

Napajanje od 10 V= je galvanski izolovano od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih priključaka.

Upravljačka kartica, RS485 serijska komunikacija

Broj priključka	68 (PTX+, RX+), 69 (NTX-, RX-)
Broj priključka 61	Zajednički kraj za priključke 68 i 69

Strujno kolo za serijsku komunikaciju RS485 je galvanski izolovano od napona napajanja (PELV).

Upravljačka kartica, USB serijska komunikacija

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

Priključivanje na računar se izvodi pomoću standardnog USB kabla za povezivanje hosta ili uređaja.

USB priključak je galvanski izolovan od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih priključaka.

Uzemljenje USB-a nije galvanski izolovano od zaštitnog uzemljenja. Koristite isključivo izolovani laptop kao računarsku vezu do USB priključka na frekventnom pretvaraču.

Relejni izlazi

Relejni izlazi koji mogu da se programiraju	1
Relej 01	01-03 (NC), 01-02 (NO)
Maksimalno opterećenje priključka (AC-1) ¹⁾ na 01-02 (NO) (otporno opterećenje)	250 V~, 3 A
Maksimalno opterećenje priključka (AC-15) ¹⁾ na 01-02 (NO) (induktivno opterećenje @ $\cos\phi$ 0,4)	250 V~, 0,2 A
Maksimalno opterećenje priključka (DC-1) ¹⁾ na 01-02 (NO) (otporno opterećenje)	30 V=, 2 A
Maksimalno opterećenje priključka (DC-13) ¹⁾ na 01-02 (NO) (induktivno opterećenje)	24 V=, 0,1 A
Maksimalno opterećenje priključka (AC-1) ¹⁾ na 01-03 (NC) (otporno opterećenje)	250 V~, 3 A
Maksimalno opterećenje priključka (AC-15) ¹⁾ na 01-03 (NC) (induktivno opterećenje @ $\cos\phi$ 0,4)	250 V~, 0,2 A
Maksimalno opterećenje priključka (DC-1) ¹⁾ na 01-03 (NC) (otporno opterećenje)	30 V=, 2 A
Minimalno opterećenje priključka na 01-03 (NC), 01-02 (NO)	24 V= 10 mA, 24 V~ 20 mA

1) IEC 60947 delovi 4 i 5

Kontakti releja su galvanski izolovani od ostatka strujnog kola pojačanom izolacijom.

Performanse upravljačke kartice

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

Upravljačke karakteristike

Rezolucija izlazne frekvencije na 0-500 Hz	\pm 0,003 Hz
Vreme odziva sistema (priključci 18, 19, 27, 29, 32 i 33)	\leq 2 ms
Opseg regulacije brzine (otvorena petlja)	1:100 sinhronne brzine
Tačnost brzine (otvorena petlja)	\pm 0,5% nominalne brzine
Tačnost brzine (povratna sprega)	\pm 0,1% nominalne brzine

Sve upravljačke karakteristike zasnovane su na 4-polnom asinhronom motoru.

9.7 Momenti zatezanja veza

Obavezno koristite ispravne obrtne momente kada pritežete sve električne veze. Premali ili preveliki obrtni moment ponekad može da izazove probleme sa električnim vezama. Koristite moment ključ da biste obezbedili primenu ispravnog obrtnog momenta. Preporučeni tip odvijača je SZS 0,6x3,5 mm.

Tip kućišta	Snaga [kW (KS)]	Obrtni moment [Nm (in-lb)]					
		Mrežno napajanje	Motor	Veza sa jednosmernom strujom	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 zatezanja

9.8 Osigurači i prekidači strujnog kola

Koristite osigurače i/ili prekidače strujnog kola na strani napajanja kao zaštitu od povreda servisera i oštećivanja opreme u slučaju otkazivanja komponente u frekventnom pretvaraču (prva greška).

Zaštita granskog kola

Zaštite sva granska kola u instalaciji (uključujući mehanizam prekidača i mašine) od kratkog spoja i prevelike struje u skladu sa nacionalnim/međunarodnim propisima.

NAPOMENA!

Integralna poluprovodnička zaštita od kratkog spoja ne obezbeđuje zaštitu granskog kola. Obezbedite zaštitu granskog kola u skladu sa nacionalnim i lokalnim pravilima i propisima.

Tablica 9.4 navodi preporučene osigurače i prekidače koji su testirani.

OPREZ

RIZIK OD LIČNE POVREDE I OŠTEĆENJA OPREME

Kvar ili nepoštovanje preporuka može da dovede do ličnog rizika i oštećenja frekventnog pretvarača i druge opreme.

- Izaberite osigurače u skladu sa preporukama. Moguća oštećenja mogu da se ograniče na unutrašnjost frekventnog pretvarača.

NAPOMENA!

OŠTEĆENJE OPREME

Korišćenje osigurača i/ili prekidača je obavezno kako bi se osigurala usklađenost sa standardom IEC 60364 za CE. Ako ne pratite preporuke za zaštitu, može doći do oštećenja na frekventnom pretvaraču.

Danfoss preporučuje korišćenje prekidača i osigurača navedenih u *Tablica 9.4* da biste obezbedili usklađenost sa UL ili IEC 61800-5-1 standardom. Za aplikacije koje nisu UL projektujte prekidače za zaštitu u kolu koje može da provede maksimalno 50000 A_{rms} (simetrično), 400 V. Nominalni podaci struje kratkog spoja frekventnog pretvarača (SCCR) ukazuju na to da su oni pogodni za upotrebu u kolu koje može da provede maksimalno 100000 A_{rms} , najviše 480 V, kada su zaštićeni osiguračima klase T.

Veličina kućišta	Snaga [kW (KS)]	Ne-UL osigurač	Ne-UL prekidač	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

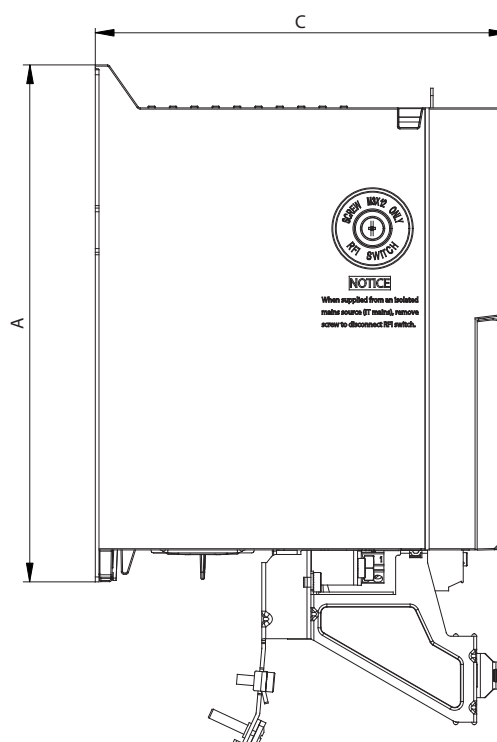
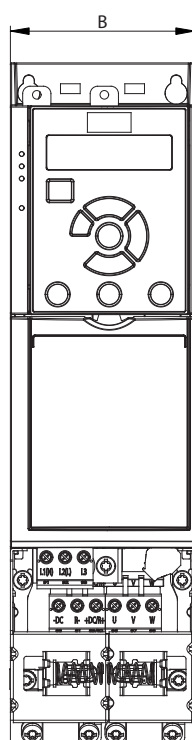
Tablica 9.4 Osigurač i prekidač, 380–480 V

9.9 Veličine kućišta, nominalne snage i dimenzije

Jačina snage [kW]	Veličina kućišta	K1					K2			K3	K4		K5		
		0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Jednofazna 200–240 V	Jednofazna 200–240 V	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	–	–	–	–	–	–	–	–
	Trofazna 200–240 V	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3.7	–	–	–	–	–	–	–
	Trofazna 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)]	FC 280 IP20														
	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)			
	FC 280 sa IP21 kompletom														
	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)			
	FC 280 sa tipom 1 NEMA kompleta														
	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)				

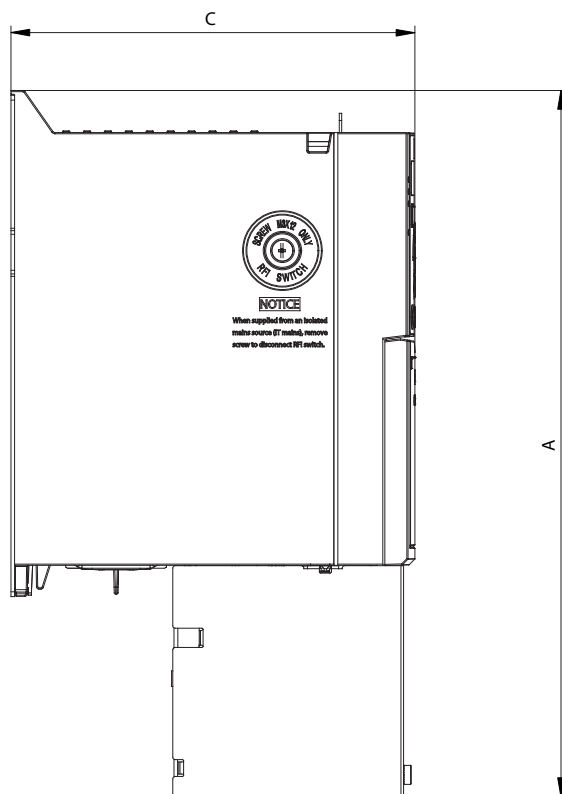
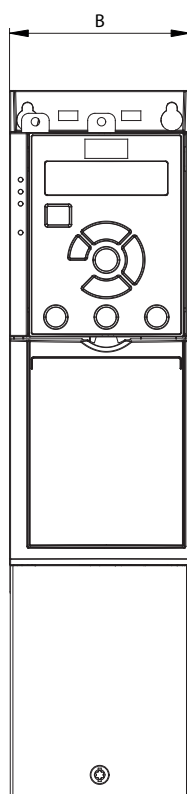
	Veličina kućišta	K1	K2	K3	K4	K5
Otvori za montažu [mm (in)]	a	198 (7.8)	260 (10.2)	260 (10.2)	297.5 (11.7)	390 (15.4)
	b	60 (2.4)	70 (2.8)	90 (3.5)	105 (4.1)	120 (4.7)
	c	5 (0.2)	6.4 (0.25)	6.5 (0.26)	8 (0.32)	7.8 (0.31)
	d	9 (0.35)	11 (0.43)	11 (0.43)	12.4 (0.49)	12.6 (0.5)
	e	4.5 (0.18)	5.5 (0.22)	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, nominalne snage i dimenzije



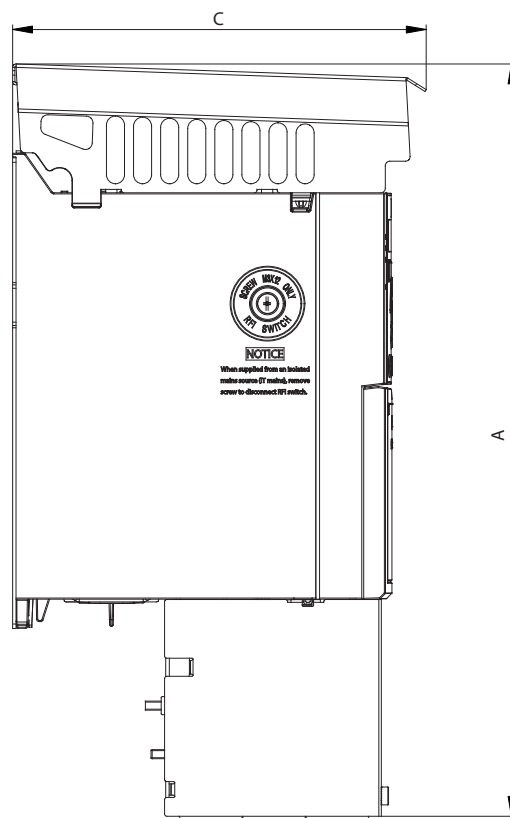
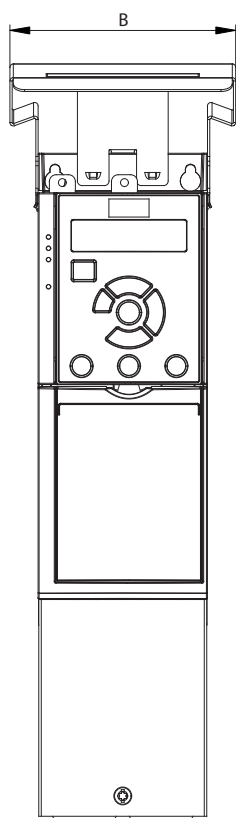
130BE844.10

Slika 9.2 Standardni sa razdelnom pločom



1308E846.10

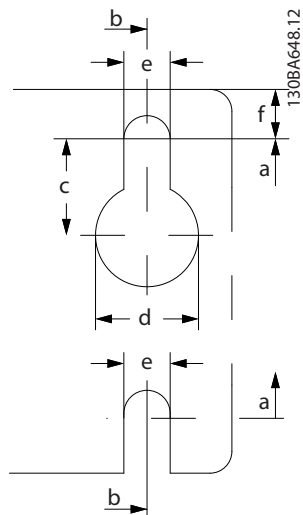
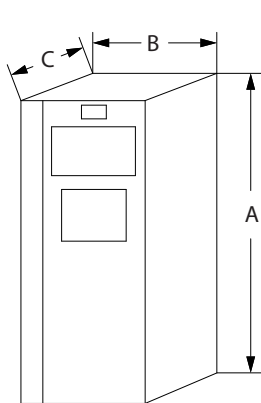
Slika 9.3 Standardni sa IP21



1308E845.10

9

Slika 9.4 Standardni sa NEMA/tip 1



Slika 9.5 Gornji i donji otvori za montažu

10 Dodatak

10.1 Simboli, skraćenice i konvencije

°C	Stepen Celzijusa
AC (~)	Naizmjenična struja
AEO	Automatska optimizacija potrošnje energije
AWG	Američki način označavanja preseka provodnika
AMA	Automatsko određivanje parametara motora
Jednosmerna struja	Jednosmerna struja
EMC	Elektromagnetska kompatibilnost
ETR	Elektronski termički relej
$f_{M,N}$	Nominalna frekvencija motora
FC	Frekventni pretvarač
I_{INV}	Nominalna izlazna struja invertora
I_{LIM}	Current limit (Ograničenje struja)
$I_{M,N}$	Nominalna vrednost struje motora
$I_{VLT,MAX}$	Maksimalna izlazna struja
$I_{VLT,N}$	Nominalna izlazna struja koju isporučuje frekventni pretvarač
IP	Zaštita od prodiranja
LCP	Lokalni upravljački panel
MCT	Program za podešavanje parametara i praćenje rada
n_s	Brzina sinhronog motora
$P_{M,N}$	Nominalna snaga motora
PELV	Zaštitni veoma mali napon
PCB	Štampana ploča strujnog kola
PM motor	Motor sa trajnim (permanentnim) magnetima
PWM	Modulacija impulsne širine
RPM	Obrtaja u minuti
STO	Safe Torque Off
T_{LIM}	Ograničenje obrtnog momenta
$U_{M,N}$	Nominalni napon motora

Tablica 10.1 Simboli i skraćenice

Konvencije

- Sve dimenzije na ilustracijama su u [mm (in)].
- Znak zvezdice (*) označava fabričko podešenje parametra.
- Na listama sa rednim brojevima su navedene procedure.
- Na listama sa oznakama za nabranje su navedene ostale informacije.
- Tekst u kurzivu označava:
 - Unakrsnu referencu.
 - Vezu.
 - Ime parametra.

10.2 Struktura menija za parametre

0-0*	Rukovanje/Displej	1-33	Stator Leakage Reactance (X1)	2-12	Ograničenje snage kočnja (kW)	4-18	Current Limit	5-60	Terminal 27 Veličina na impuls. izlazu
0-0*	Osnovna podeš.	1-35	Main Reactance (Xh)	2-14	Smanjenje napona kočnja	4-19	Max Output Frequency	5-62	Maks. frekv. imp. izlaza 27
0-01	Language	1-37	d-axis Inductance (Ld)	2-16	AC Brake, Max current	4-2*	Faktori ograničenja	5-7*	24 V ulaz enkodera
0-03	Regional Settings	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-17	Over-voltage Control	4-20	Izvor faktora ograničenja obrtnog momenta	5-70	Priklj. 32/33 impulsa po obrtaju
0-04	Operating State at Power-up	1-39	Motor Poles	2-19	Pojačanje prenapona	4-20	Izvor faktora ograničenja brzine	5-71	Priklj. 32/33 smer enkodera
0-06	GridType	1-4*	Dod. podaci o motoru II	2-2*	Mehanička kočnica	4-21	Izvor faktora ograničenja brzine	5-9*	Kontrola sa bus-a
0-07	Auto DC Braking	1-40	Back EMF at 1000 RPM	2-20	Struja otpuštanja kočnice	4-22	Polažno povećanje	5-90	Digital & Relay Bus Control
0-1*	Podešavanje	1-42	Motor Cable Length	2-22	Brzina pri kojoj se aktivira kočnica [Hz]	4-3*	Nadz. pov.spr. mot.	5-93	Imp. izlaz 27 Kontrola bus-a
0-10	Active Set-up	1-43	Motor Cable Length Feet	2-23	Kašnjenje aktiviranja kočnice	4-30	Funkcija gubitka povratne sprege motora	5-94	Imp. izlaz 27 Predp. timeout
0-11	Programming Set-up	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	3-*	Referenca / Rampe	4-31	Greška povratne sprege motora po brzini	6-*	Analogni ulaz/izlaz
0-12	Link Setups	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	3-0*	Gran. vredn. ref.	4-31	Timeout gubitaka povratne sprege motora	6-0*	Konfig. an. ul/izl
0-14	Očitavanje: Setup za programir. / Kanal	1-46	Position Detection Gain	3-00	Opseg reference	4-32	Timeout gubitaka povratne sprege motora	6-1*	Analog Input 53
0-2*	LCP displej	1-49	Current at Min Inductance for q-axis	3-01	Jedinična za ref./pov.spr.	4-32	Timeout gubitaka povratne sprege motora	6-10	Terminal 53 Low Voltage
0-20	Linija displeja 1.1 mala	1-5*	Podeš. nez. opter.	3-02	Minimum Reference	4-4*	Podesiva upoz. 2	6-11	Terminal 53 High Voltage
0-21	Linija displeja 1.2 mala	1-50	Motor Magnetisation at Zero Speed	3-03	Maximum Reference	4-40	Warning Freq. Low	6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value
0-22	Linija displeja 1.3 mala	1-52	Min Speed Normal Magnetising [Hz]	3-04	Funkcija reference	4-41	Warning Freq. High	6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value
0-23	Linija displeja 2 velika	1-55	U/f Characteristic - U	3-1*	Referenca	4-42	Upozorenje Podesiva temperatura	6-16	Terminal 53 Filter Time Constant
0-24	Linija displeja 3 velika	1-56	U/f Characteristic - F	3-10	Preset Reference	4-5*	Podesiva upoz.	6-18	Terminal 53 Digitalni ulaz
0-3*	LCP pril. očitavanje	1-6*	Podeš. zav. opter.	3-11	Jog Speed [Hz]	4-50	Warning Current Low	6-19	Režim priključka 53
0-30	Custom Readout Unit	1-60	Kompenz. opterećenja pri maloj brz.	3-14	Preset Relative Reference	4-51	Warning Current High	6-2*	Analog Input 54
0-31	Custom Readout Min Value	1-61	Kompenz. opterećenja pri velikoj brz.	3-15	Preset Reference	4-54	Warning Reference Low	6-20	Terminal 54 Low Voltage
0-32	Custom Readout Max Value	1-62	Slip Compensation	3-16	Reference 1 Source	4-55	Warning Reference High	6-21	Terminal 54 High Voltage
0-37	Display Text 1	1-63	Slip Compensation Time Constant	3-17	Reference 2 Source	4-56	Warning Feedback Low	6-22	Terminal 54 Low Current
0-38	Display Text 2	1-64	Resonance Dampening	3-18	Reference 3 Source	4-57	Warning Feedback High	6-23	Terminal 54 High Current
0-39	Display Text 3	1-65	Resonance Dampening Time Constant	3-4*	Rampa 1	4-58	Warning Motor Phase Function	6-24	Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value
0-4*	LCP tastatura	1-66	Min. Current at Low Speed	3-40	Tip rampe 1	4-6*	Prenošćenje brz.	6-25	Terminal 54 High Ref./Feedb. Value
0-40	[H and n] Key on LCP	1-7*	Podešavanja starta	3-41	Ramp 1 Ramp Up Time	4-61	Bypass Speed From [Hz]	6-26	Terminal 54 Filter Time Constant
0-42	[Auto on] Key on LCP	1-70	PM Start Mode	3-42	Ramp 1 Ramp Down Time	4-63	Bypass Speed To [Hz]	6-29	Režim priključka 54
0-44	[Off/Reset] Key on LCP	1-71	Start Delay	3-5*	Rampa 2	5-*	Digitalni ulaz/izlaz	6-9*	Analogni/Digitalni izlaz 42
0-5*	LCP/Save	1-72	Start Function	3-50	Tip rampe 2	5-0*	Konfig. dig. ul/izl	6-90	Terminal 42 Mode
0-50	LCP Copy	1-73	Flying Start	3-51	Ramp 2 Ramp Up Time	5-00	Digital Input Mode	6-91	Terminal 42 Analog Output
0-51	Set-up Copy	1-75	Startrna brzina [Hz]	3-52	Ramp 2 Ramp Down Time	5-01	Terminal 27 Mode	6-92	Terminal 42 digitalni izlaz
0-6*	Lozinka	1-76	Polazna struja	3-6*	Rampa 3	5-10	Digitalni ulazi	6-93	Terminal 42 Output Min Scale
0-60	Main Menu Password	1-78	Maks. startna brzina kompresora [Hz]	3-60	Tip rampe 3	5-10	Terminal 18 Digital Input	6-94	Terminal 42 Output Max Scale
1-*	Optereće i motor	1-79	Startna brzina kompresora [Hz]	3-61	Rampa 3 - Vreme polazne rampe	5-11	Terminal 19 Digital Input	6-96	Terminal 42 Output Bus Control
1-0*	Generalna podeš.	1-79	Start kompresora Maks. vreme za isključenje	3-62	Rampa 3 - Vreme zaustavne rampe	5-12	Terminal 27 Digital Input	6-98	Drive Type
1-00	Configuration Mode	1-8*	Podešavanja zaust.	3-7*	Rampa 4	5-13	Terminal 29 Digital Input	7-*	Regulatori
1-01	Motor Control Principle	1-80	Function at Stop	3-70	Tip rampe 4	5-14	Terminal 32 Digitalni ulaz	7-0*	PID regulacija brzine
1-03	Torque Characteristics	1-82	Min Speed for Function at Stop [Hz]	3-71	Rampa 4 - Vreme polazne rampe	5-15	Terminal 33 Digitalni ulaz	7-00	Izvor povratne sprege za PID regulaciju brzine
1-06	Clockwise Direction	1-83	Funkcija preciznog stopa	3-72	Rampa 4 - Vreme zaustavne rampe	5-19	Terminal 37/38 Safe Torque Off	7-02	Proporcionalno pojačanje za PID regulaciju brzine
1-08	Motor Control Bandwidth	1-84	Vrednost brojača preciznog stopa	3-8*	Druge rampe	5-3*	Digitalni izlazi	7-03	Vreme integracije za PID regulaciju brzine
1-1*	Izbor motora	1-85	Kašnjenje kompenzacije brzine pri preciznom stopu	3-80	Jog Ramp Time	5-34	Terminal 27 Digital Output	7-04	Diferencijalno vreme za PID regulaciju brzine
1-10	Motor Construction	1-88	AC Brake Gain	3-81	Quick Stop Ramp Time	5-35	On Delay, Digital Output	7-05	PID regulacija brzine Ograničenje dif.člana
1-14	Damping Gain	1-9*	Temp. motora	3-9*	Digitalni Pot. meter	5-4*	Releji	7-06	Vremenska konstanta niskopropusnog filtera pri PID regulaciji brzine
1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-90	Motor Thermal Protection	3-92	Veličina koraka	5-40	Function Relay	7-07	Prenosni odnos reduktora za PID povratnu spregu brzine
1-16	High Speed Filter Time Const.	1-93	Motor Thermal Protection	3-93	Ponovno uključivanje napajanja	5-41	On Delay, Relay	7-08	"Feed-forward" faktor pri PID regulaciji brzine
1-17	Voltage filter time const.	2-*	Kočnice	3-94	Min. ograničenje	5-42	Off Delay, Relay	7-1*	PID reg. obrtnog momenta
1-2*	podaci o motoru	2-0*	Kočnice	3-95	Kašn. rampe	5-5*	Impulsni ulaz	7-12	Proporcionalni član za PID regulaciju obrtnog momenta
1-20	Motor Power	2-00	DC kočenje	3-96	Referenca maksimalnog ograničenja prekiđaća	5-50	Terminal 29 Low Frequency		
1-22	Motor Voltage	2-01	DC Hold/Motor Preheat Current	4-*	Gran. vredn./upoz.	5-51	Terminal 29 High Frequency		
1-23	Motor Frequency	2-02	DC Brake Current	4-1*	Ograničenja motora	5-52	Terminal 29 Low Ref./Feedb. Value		
1-24	Motor Current	2-04	DC Braking Time	4-10	Motor Speed Direction	5-53	Terminal 29 High Ref./Feedb. Value		
1-25	Motor Nominal Speed	2-06	DC Brake Cut In Speed	4-12	Motor Speed Low Limit [Hz]	5-56	Terminal 33 Donja frekvencija		
1-26	Motor Cont. Rated Torque	2-07	Parking Current	4-14	Motor Speed High Limit [Hz]	5-57	Terminal 33 Donja frekvencija		
1-29	Automatic Motor Adaption (AMA)	2-1*	Uprav. en. kočnja	4-16	Grafični moment	5-58	Terminal 33 Gornja ref./povr. Value		
1-30	Dod. podaci o motoru I	2-10	Brake Function	4-17	Grafični moment Motorski režim	5-6*	Impulsni izlaz		
1-30	Stator Resistance (Rs)	2-11	Kočioni otpornik (om)						

7-13	Vreme integracije pri PID regulaciji obrtnog momenta	8-35	Minimum Response Delay	9-85	Defined Parameters (6)	12-90	Kabl, dijagnostika	14-44	d-axis current optimization for IPM
7-20	Pov. spr. za reg. procesa	8-36	Maximum Response Delay	9-90	Changed Parameters (1)	12-91	Automatski Cross Over	14-5*	Okruženje
7-22	Izvor zatvorene povratne spregu po procesu 1	8-37	Maximum inter-char delay	9-91	Changed Parameters (2)	12-92	IGMP "njuškanje"	14-50	RFI filter
7-3*	Reg. procesnog PID-a	8-4*	FC PID protokoli	9-92	Changed Parameters (3)	12-93	Greška u duž. kabla	14-51	DC-Link Voltage Compensation
7-30	Procesni PID norm./inv. regulacija	8-42	PCD Write Configuration	9-93	Changed Parameters (4)	12-94	Zaštita od oluj. emitov.	14-52	Fan Control
7-31	Procesni PID Prekid dalje integracije	8-43	PCD Read Configuration	9-94	Izmenjeni parametri (5)	12-95	Filter oluj. emitov.	14-55	Output Filter
7-32	Procesni PID Startna vrednost	8-5*	Digitalno/Bus	10-99	CAN Fieldbus	12-96	Konfiguracija Porta	14-6*	Aut.sm.izl.sln
7-33	Procesni PID Proporcionalno pojačanje	8-50	Coasting Select	10-0*	Zajednička podeš.	12-98	Brojači interfejsa	14-61	Function at Inverter Overload
7-34	Procesni PID Integrirano vreme	8-51	Quick Stop Select	10-01	Baud Rate Select	12-99	Brojači medija	14-64	Dead Time Compensation Zero Current Level
7-35	Procesni PID Diferencijalno vreme	8-52	DC Brake Select	10-02	ID čvora	13-0*	Smart Logic	14-65	Speed Derate Dead Time Compensation
7-36	Procesni PID Ograničenje dif.dlana	8-53	Start Select	10-05	„Transmit Error“ Brojač	13-00	SL Controller Mode	14-8*	Opcije
7-37	Procesni PID „Feed Forward“ faktor	8-54	Reversing Select	10-06	„Receive Error“ Brojač	13-01	Start Event	14-89	Detekcija opcije
7-38	On Reference Bandwidth	8-55	Set-up Select	10-3*	Pristup parametru	13-02	Stop Event	14-9*	Podeš. greške
7-4*	Dod. procesni PID I	8-56	Preset Reference Select	10-31	Spremi vredn. pod.	13-03	Reset SL	14-90	Fault Level
7-40	Procesni PID Reset I dela	8-57	Profidrive ISKLJ.2 izbor	10-33	Uvek sačuvaj	13-1*	Komparatori	15-*	Informacije o pretvi
7-41	Procesni PID izlaz neg. objumnica	8-58	Profidrive ISKLJ.3 izbor	12-0*	Ethernet	13-10	Comparator Operand	15-0*	Podaci o radu
7-42	Procesni PID izlaz poz. objumnica	8-59*	Pov. spr. sa busa	12-00	IP podešav.	13-11	Comparator Operator	15-00	Operating hours
7-43	ref.	8-80	Dijagn. FC porta	12-01	Dodela IP adrese	13-12	Comparator Value	15-01	Running Hours
7-44	Procesni PID Skal. pojačanja na maks. ref.	8-81	Bus Message Count	12-02	IP adresa	13-2*	Tajmeri	15-02	kWh Counter
7-45	Procesni PID Feed Forward izvor	8-82	Slave Messages Rcvd	12-04	Default Gateway	13-4*	Logička pravila	15-03	Power Ups
7-46	Procesni PID Feed Forward normal/ inv. Zaust.	8-83	Slave Error Count	12-05	Najam išteće	13-41	Logic Rule Operator 1	15-04	Over Temp's
7-48	PCD Feed Forward	8-84	Slave Messages Sent	12-06	Slavni servera	13-42	Logic Rule Boolean 2	15-05	Over Volt's
7-49	Procesni PID Normalna/inv. Zaust.	8-85	Slave Timeout Errors	12-07	Naziv domena	13-43	Logic Rule Operator 2	15-06	Reset kWh Counter
7-50	Procesni PID prošireni PID	8-86	Reset FC port Diagnostics	12-08	Naziv hosta	13-44	Logic Rule Boolean 3	15-07	Reset Running Hours Counter
7-51	Procesni PID Feed Fwd pojačanje	8-87	Pov. spr. sa busa	12-09	Fizička adresa	13-5*	Stanja	15-3*	Alarm Log (Dnevnik alarma)
7-52	Procesni PID Feed Fwd polazne rampe	8-88	Bus Jog 1 brzina	12-1*	Parametri Ethernet linka	13-51	SL Controller Event	15-30	Alarm Log: Error Code
7-53	Procesni PID Feed Fwd zaustavne rampe	8-89	Bus Jog 2 brzina	12-10	Status linka	13-52	SL Controller Action	15-31	InternalFaultReason
7-56	Procesni PID Vremenska konstanta filtera pov. spr.	9-00	PROfidrive	12-11	Trajanje linka	14-0*	Posebne funkcije	15-4*	Drive Identification
7-57	Procesni PID Vremenska konstanta filtera pov. spr.	9-01	Zadata vrednost	12-12	Autom. pregov.	14-0*	Noseći sig.invertor	15-40	FC Type
7-6*	Konverzija signala povratne spregu	9-07	Actual Value	12-13	Brzina linka	14-01	Switching Frequency	15-41	Power Section
7-60	Feedback 1 Conversion	9-15	PCD Write Configuration	12-14	Dupleks link	14-03	Overmodulation	15-42	Voltage
7-62	Feedback 2 Conversion	9-16	PCD Read Configuration	12-18	Supervizor MAC	14-07	Dead Time Compensation Level	15-43	Software Version
8-0*	Kom. i opcije	9-18	Node Address	12-19	Supervizor IP adrese	14-08	Damping Gain Factor	15-44	Ordered TypeCode
8-01	Control Site	9-19	Drive Unit System Number	12-20	Podaci o procesu	14-09	Dead Time Bias Current Level	15-45	Actual Typecode String
8-02	Control Source	9-22	Odabir telegrama	12-21	Instanca upravljanja	14-1*	Mt.nap. ukij/isklj	15-46	Drive Ordering No
8-03	Control Timeout Time	9-23	Parameters for Signals	12-22	Snimanje konfig. procesnih podataka	14-10	Mains Failure	15-48	LCP Id No
8-04	Control Timeout Function	9-27	Process Control	12-28	Očitavanje konfig. procesnih podataka	14-11	Mains Voltage at Mains Fault	15-49	SW ID Control Card
8-07	Diagnosis Trigger	9-28	Brojač poruka greške	12-29	Spremi vredn. pod.	14-12	Function at Mains Imbalance	15-50	SW ID Power Card
8-1*	Zaust. kontrolne reči	9-44	Brojač situacija greške	12-30	EtherNet/IP	14-15	Kn. rezerva - nivo oporavka isključenja	15-51	Drive Serial Number
8-10	Profil kontrolne reči	9-45	Broj greške	12-31	Parametar upozorenja	14-2*	Reset funkcija	15-52	OEM informacije
8-14	Konfigurabilni Control Word CTW	9-47	Brojač situacija greške	12-32	Net referenca	14-20	Reset Mode	15-53	Power Card Serial Number
8-19	Sifra proizvoda	9-52	Profibus Warning Word	12-33	Net kontrola	14-21	Automatic Restart Time	15-57	Verzija datoteke
8-30	Protocol	9-53	Actual Baud Rate	12-34	CIP revizija	14-22	Operation Mode	15-59	Filename
8-32	Baud Rate	9-64	Device Identification	12-35	CIP sifra proizv.	14-24	Kašnjenje zaštitnog isključenja pri ograničenju	15-60	Instalisana opcija
8-33	Parity / Stop Bits	9-65	Profile Number	12-37	COS tajmer inhib.	14-25	Kašnjenje isklj. pri graničnom mom.	15-61	Softverska verzija opcije
		9-67	Control Word 1	12-38	COS filtar	14-27	Action At Inverter Fault	15-70	Opcija u slotu A
		9-68	Status Word 1	12-38	COS filtar	14-28	Production Settings	15-71	Verzija softvera Opcije A
		9-71	Profibus smanjenje podataka	12-80	Ostale Ethernet usluge	14-29	Service Code	15-9*	Info o parametru
		9-72	Profibus reset pretvarača	12-81	FTP server	14-3*	Kontr. gran. struje	15-97	Defined Parameters
		9-75	DO Identification	12-81	HTTP server	14-30	Current Lim Ctr, Proportional Gain	15-97	Application Type
		9-80	Defined Parameters (1)	12-82	SMTP usluga	14-31	Current Lim Ctr, Integration Time	15-98	Drive Identification
		9-81	Defined Parameters (2)	12-83	SNMP Agent	14-32	Current Lim Ctr, Filter Time	15-99	Parameter Metadata
		9-82	Defined Parameters (3)	12-84	Otkrivena je neusaglašenost adresa	14-4*	Optimiz. energije	16-*	Citanje podataka
		9-83	Defined Parameters (4)	12-89	Transparent Socket Channel Port	14-40	VT Level	16-0*	Generalni status
		9-84	Definisani parametri (5)	12-9*	Napredne Ethernet usluge	14-41	AEO Minimum Magnetisation	16-00	Control Word

37-18 Pol: Kontr. razloga greške
 37-19 Pol: Novi indeks

16-01	Reference [Unit]	18-9** Čitanje podataka 2	33-00	Režim povratka
16-02	Reference [%]	18-9* PID očitavanja	33-01	Početni pomak nulte tačke
16-03	Status Word	18-90 Procesni PID greška	33-02	Početno vreme rampe
16-05	Main Actual Value [%]	18-91 Procesni PID izlaz	33-03	Brzina povratka
16-09	Custom Readout	18-92 Procesni PID izlaz sa obujmicom	33-04	Ponašanje povratka
16-1*	Status motora	18-93 Procesni PID izlaz skaliranog pojačanja	33-41	Negativno softversko ograničenje
16-10	Power [kW]	21-0** Ext. Closed Loop	33-42	pozitivno softversko ograničenje
16-11	Power [hp]	21-0* Spoji. CL autom. podeš.	33-43	Aktivno negativno softversko ograničenje
16-12	Motor Voltage	21-09 Omog. ekst. PID	33-44	Aktivno pozitivno softversko ograničenje
16-13	Frequency	21-1* Ekst. CL 1 Ref./povr.spr.	33-47	Prozor ciljne pozicije
16-14	Motor current	21-11 Ekst. 1 Minim. referenca	34-0*	Očitavanja podataka kontrolera pokreta
16-15	Frequency [%]	21-12 Ekst. 1 Maks. referenca	34-0*	PCD snim. par.
16-16	Torque [Nm]	21-13 Ekst. 1 Izvor povrsprege	34-01	PCD 1 snimanje za aplikaciju
16-18	Motor Thermal	21-14 Ekst. 1 Povr.spr. Izvor	34-02	PCD 2 snimanje za aplikaciju
16-20	Ugao motora	21-15 Ekst. 1 Zad.vred	34-03	PCD 3 snimanje za aplikaciju
16-22	Torque [%]	21-17 Ekst. 1 Referenca [jed.]	34-04	PCD 4 snimanje za aplikaciju
16-3*	Status prevt.	21-18 Ekst. 1 Povr.spr. [Jed.]	34-05	PCD 5 snimanje za aplikaciju
16-30	DC Link Voltage	21-19 Ekst. 1 Izlaz [%]	34-06	PCD 6 snimanje za aplikaciju
16-33	Energija kočenja /2 min	21-2* Ekst. CL 1 PID	34-07	PCD 7 snimanje za aplikaciju
16-34	Heatsink Temp.	21-20 Ekst. 1 Norm./inv. reg.	34-08	PCD 8 snimanje za aplikaciju
16-35	Inverter Thermal	21-21 Ekst. 1 Proportion.poj.ač.	34-09	PCD 9 snimanje za aplikaciju
16-36	Inv. Nom. Current	21-22 Ekst. 1 Integralno vr.	34-10	PCD 10 snimanje za aplikaciju
16-37	Inv. Max. Current	21-23 Ekst. 1 Vreme diferencij.	34-2*	PCD čit. par.
16-38	SL Controller State	21-24 Ekst. 1 Ogr. dif.čiana	34-21	PCD 1 čitanje za aplikaciju
16-39	Temp. kont. karte	22-0** Prim. Funkcije	34-22	PCD 2 čitanje za aplikaciju
16-5*	Ref. & Feedsb.	22-0* Razno	34-23	PCD 3 čitanje za aplikaciju
16-50	External Reference	22-02 Sleepmode CL Control Mode	34-24	PCD 4 čitanje za aplikaciju
16-52	Feedback[Unit]	22-40 Sleep Mode	34-25	PCD 5 čitanje za aplikaciju
16-53	Digi Pot Reference	22-40 Minimum Run Time	34-26	PCD 6 čitanje za aplikaciju
16-57	Povratna sprega [o/min]	22-41 Minimum Sleep Time	34-27	PCD 7 čitanje za aplikaciju
16-6*	Ulazi i izlazi	22-43 Wake-Up Speed [Hz]	34-28	PCD 8 čitanje za aplikaciju
16-61	Terminal 53 Setting	22-44 Wake-Up Ref./FB Diff	34-29	PCD 9 čitanje za aplikaciju
16-62	Analogni ulaz 53	22-45 Setpoint Boost	34-30	PCD 10 čitanje za aplikaciju
16-63	Terminal 54 Setting	22-46 Maximum Boost Time	34-5*	Podaci o procesu
16-64	Analogni ulaz 54	22-47 Sleep Speed [Hz]	34-50	Ostvareni položaj
16-65	Analogni izlaz 42 [mA]	22-48 Sleep Delay Time	34-56	Greška praćenja
16-66	Digitalni izlaz	22-49 Wake-Up Delay Time	37-0**	Podešavanja aplikacije
16-67	Impulsni ulaz 29 [Hz]	22-6* Otkriv. prekida kaiša	37-0*	Režim aplikacije
16-68	Impulsni ulaz 33 [Hz]	22-60 Broken Belt Function	37-1*	Upravljanje položajem
16-69	Impulsni izlaz 27 [Hz]	22-61 Broken Belt Torque	37-01	Pol: Izvor povratne sprege
16-71	Relejni izlaz	22-62 Broken Belt Delay	37-02	Pol: Ciljni
16-72	Counter A	30-0** Special Features	37-03	Pol: Tip
16-73	Counter B	30-2* Dod. prilagođavanja starta	37-04	Pol: Brzina
16-74	Brojac prec. stopa	30-20 Vreme velikog polaznog obrtnog momenta [s]	37-05	Pol: Vreme zagrevanja
16-8*	Fieldbus & FC Port	30-21 Struja velikog polaznog obrtnog momenta [%]	37-06	Pol: Vreme zaustavne rampe
16-80	Fieldbus CTW 1	30-22 Zaštita od blokade rotora	37-07	Pol: Kontr. auto. kočnice
16-82	Fieldbus REF 1	30-23 Locked Rotor Detection Time [s]	37-08	Pol: Kašnjenje držanja
16-84	Comm. Option STW	32-0** Osnovna podešavanja kontrolera kretanja	37-09	Pol: Kašnjenje slobodnog zaustavljanja
16-85	FC Port CTW 1	32-11 Imenilac korisn. jedinice	37-10	Pol: Kašnjenje kočnice
16-86	FC Port REF 1	32-12 Brojilac korisn. jedinica	37-11	Pol: Ograničenje habanja kočnice
16-9*	Dijagnostička očitavanja	32-67 Greška maks. dozvoljenog odstupanja položaja	37-12	Pol: PID prekidi daji. integr.
16-90	Alarm Word	32-80 Maksimalna dozvoljena brzina	37-13	Pol: Obujmica PID izlaza
16-91	Alarm Word 2	32-81 Kriva ubrzanja brzog zaustavljanja kontrolera pokreta	37-14	Pol: Kontr. izvora
16-92	Warning Word	33-0** Kontroler pokreta – nap. podešavanja	37-15	Pol: Blokiranje smer
16-93	Warning Word 2			
16-94	Ext. Status Word			
16-95	Ext. Status Word 2			
16-97	Alarm Word 3			

Indeks

A

AC talasni oblik.....	4
AMA sa povezanim priključkom T27.....	40
Auto On (Automatsko uključivanje).....	29, 33

B

Bezbednost.....	7
Brzi meni.....	24, 28

Č

Čuvanje.....	8
--------------	---

D

Daljinska komanda.....	4
Digitalni ulaz.....	18
Dnevnik alarma.....	28
Dodatni resurs.....	4
Dužina kabla.....	53

E

EMC.....	52
Energetska efikasnost.....	50, 51

F

Fabričko podešenje.....	30
Faktor snage.....	4, 21
Feedback.....	21

G

Glavni meni.....	26, 28
Gr.	
Dnevnik sa greškama.....	28

H

Hlađenje.....	9
---------------	---

I

IEC 61800-3.....	16, 52
Inicijalizacija	
Postupak.....	30
Ručni postupak.....	30
Input	
Current.....	16
Power.....	4, 11, 16, 21, 22
Priključak.....	16, 22

Instalacija u skladu sa EMC zahtevima.....	11
--	----

Instalaciono okruženje.....	9
-----------------------------	---

Izjednačenje potencijala.....	12
-------------------------------	----

Izlazi

Analogni izlaz.....	54
Digitalni izlaz.....	54

Izlazna struja.....	54
---------------------	----

Izlazno ožičenje napajanja.....	21
---------------------------------	----

Izolacija smetnji.....	21
------------------------	----

Izolovano mrežno napajanje.....	16
---------------------------------	----

J

Jednosmerna struja.....	4
-------------------------	---

K

Kabl motora.....	11
------------------	----

Kabl sa omotačem.....	21
-----------------------	----

Klasa energetske efikasnosti.....	52
-----------------------------------	----

Komanda starta.....	33
---------------------	----

Konvencija.....	61
-----------------	----

Korisnički relej.....	37
-----------------------	----

Kratkospojnik.....	18
--------------------	----

Kvalifikovano osoblje.....	6
----------------------------	---

L

Lista upozorenja i alarma.....	48
--------------------------------	----

Lokalno upravljanje.....	29
--------------------------	----

M

Moment zatezanja priključka.....	56
----------------------------------	----

Montaža bok-uz-bok.....	9
-------------------------	---

Montiranje.....	9, 21
-----------------	-------

Motor

Current.....	4
--------------	---

Izlaz motora.....	52
-------------------	----

Kabl.....	15
-----------	----

current.....	28
--------------	----

power.....	28
------------	----

Podaci.....	30, 32
-------------	--------

Power.....	11
------------	----

Rotacija.....	32
---------------	----

Status.....	4
-------------	---

Struja.....	32
-------------	----

Termička zaštita motora.....	5
------------------------------	---

Zaštita.....	4
--------------	---

Mrežno napajanje

Napajanje (L1, L2, L3).....	51
-----------------------------	----

Podaci o napajanju.....	50
-------------------------	----

Voltage.....	28
--------------	----

Mrežno napajanje naizmjeničnom strujom.....	4, 16
---	-------

N

Napon napajanja..... 22, 54
 Natpisna ploča..... 8
 Navigacijski taster..... 23, 27, 28
 Neželjeni start..... 6, 44
 Nivo napona..... 53
 Numerički displej..... 23

O

Obavezan zazor..... 9
 Obrtni moment
 Karakteristika obrtnog momenta..... 52
 Odobrenje i sertifikati..... 5
 Održavanje..... 44
 Opcionalna oprema..... 22
 Open loop (Otvorena petlja)..... 55
 Osigurač..... 11, 21, 56

P

PELV..... 42, 55
 Plutajući trougao..... 16
 Podešavanje..... 33
 Podizanje..... 9
 Pokretanje..... 30
 Polaganje kablova..... 21
 Pomoćna oprema..... 21
 Poprečni presek..... 53
 Povratna sprega sistema..... 4
 Predviđena namena..... 4
 Prekidač strujnog kola..... 21
 Prekidač za isključenje..... 22
 Priključci
 Izlazni priključak..... 22
 Upravljački priključak..... 29, 48
 Programiranje..... 18, 28, 29
 Provodnik..... 21
 Provodnik uzemljenja..... 11

R

Radni taster..... 23, 27
 Raspodela opterećenja..... 6
 Recikliranje..... 5
 Referenca brzine..... 33, 40
 Reference..... 28
 Relejni izlaz..... 55
 Reset..... 27, 29, 30, 44

RFI filter..... 16
 Rotacija enkodera..... 32
 Ručno uključivanje..... 29

S

Serijska komunikacija..... 19, 29, 44, 55
 Servis..... 44
 SIL2..... 5
 SILCL od SIL2..... 5
 Simbol..... 61
 Skraćenica..... 61
 Smanjenje izlazne snage..... 52
 Specifikacije..... 20
 Spoljna komanda..... 4
 Spoljni kontroler..... 4
 Standard i usklađenost za STO..... 5

STO

Aktiviranje..... 36
 Automatsko ponovno startovanje..... 36, 37
 Deaktivacija..... 36
 Održavanje..... 37
 Ručno ponovno startovanje..... 36, 37
 Tehnički podaci..... 39
 Test puštanja u rad..... 36
 Struja curenja..... 7, 11
 Struktura menija..... 28

T

Taster menija..... 23, 27, 28
 Termička zaštita..... 5
 Termistor..... 42

U

Udar..... 9
 Udarni tranzijent..... 12
 Ulaz naizmjenične struje..... 4, 16
 Ulazi
 Analogni ulaz..... 53
 Digitalni ulaz..... 53
 Pulse input..... 54
 Ulazni napon..... 22
 Ulazno ožičenje napajanja..... 21
 Upravljačka kartica
 +10 V= izlaz..... 55
 Performanse..... 55
 RS485 serijska komunikacija..... 55
 Upravljačka kartica..... 55
 Upravljanje
 Karakteristike..... 55
 Ožičenje..... 11, 18, 21
 Upravljački priključak..... 29, 48

Upravljanje mehaničkom kočnicom.....	18
Uputstvo za odlaganje.....	5
USB serijska komunikacija.....	55
Uslovi okoline.....	52
Uzemljeni trougao.....	16
Uzemljenje.....	15, 16, 21, 22

V

Veličina kabla.....	15
Veličina provodnika.....	11
Veza napajanja.....	11
Vibracije.....	9
Visoki napon.....	6, 22
Vreme pražnjenja.....	7

Z

Zadnja ploča.....	9
Zaštita granskog kola.....	56
Zaštita od prevelike struje.....	11
Zaštita tranzijenta.....	4
Zazor za hlađenje.....	21



Danfoss d.o.o.

Đorđa Stanojevića 14
11070 Novi Beograd
Tlf: +381 11 2098 550
Fax: +381 11 2098 551
E-mail: danfoss.cs@danfoss.com
www.danfoss.co.yu
www.grejanje.danfoss.com

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

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

