



# Uputstva za rad

## Frekventni pretvarač VLT® AQUA Drive FC 202 0.25-90 kW



## Bezbednost

## Bezbednost

**⚠ UPOZORENJE****VISOK NAPON!**

U frekventnim pretvaračima postoji visoki napon kada su oni priključeni na mrežno napajanje naizmjeničnim naponom. Instalaciju, pokretanje i održavanje treba da obavlja isključivo kvalifikovano osoblje. Ukoliko instalaciju, pokretanje i održavanje ne obavlja kvalifikovano osoblje, može da dođe do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

**Visok napon**

Frekventni pretvarači su priključeni na opasne mrežne napone. Postupajte veoma pažljivo da biste se zaštitili od električnog udara. Samo obučeno osoblje koje poznaje elektronsku opremu treba da instalira, pokreće ili održava ovu opremu.

**⚠ UPOZORENJE****NEŽELJENI START!**

Kada je frekventni pretvarač priključen na mrežno napajanje naizmjeničnom strujom, motor može da se pokrene u bilo kom trenutku. Frekventni pretvarač, motor i sva oprema koja se pokreće moraju da budu u stanju pripravnosti za rad. Ukoliko frekventni pretvarač nije u stanju pripravnosti za rad kada se poveže na mrežni naizmjenični napon, to može da dovede do smrtnog ishoda, ozbiljnih povreda, oštećenja opreme ili imovine.

**Neželjeni start**

Kada se frekventni pretvarač poveže na mrežni naizmjenični napon, motor može da se pokrene pomoću spoljašnjeg prekidača, komande serijskog busa, ulaznog referentnog signala ili otklonjenog stanja sa greškom. Koristite odgovarajuće mere predostrožnosti da biste se zaštitili od neželjenog starta.

**⚠ UPOZORENJE****VREME PRAŽNENJA!**

Frekventni pretvarači sadrže kondenzatore u jednosmernom međukolu koji mogu da ostanu pod naponom i nakon isključivanja napajanja frekventnog pretvarača. Da biste izbegli opasnosti u vezi sa strujom, isključite mrežno napajanje naizmjeničnom strujom, sve motore sa trajnim magnetom i sva udaljena napajanja sa jednosmernim međukolom, što podrazumeva rezervne baterije, UPS uređaje i veze sa drugim frekventnim pretvaračima sa jednosmernim međukolom. Sačekajte da se kondenzatori potpuno isprazne pre obavljanja bilo kakvog servisiranja ili popravke. Količina vremena navedena je u tabeli *Vreme pražnjenja*. Ukoliko ne sačekate određeno vreme nakon prekida napajanja, a pre servisiranja ili popravke, to može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

Napon [V]	Minimalno vreme čekanja [minuti]		
	4	7	15
200-240	0,25-3,7 kW		5,5-45 kW
380-480	0,37-7,5 kW		11-90 kW
525-600	0,75-7,5 kW		11-90 kW
525-690		1,1-7,5 kW	11-90 kW
Visok napon može da bude prisutan čak i kad su LED lampice upozorenja isključene.			

**Vreme pražnjenja****Simboli**

U nastavku su navedeni simboli koji su korišćeni u ovom uputstvu.

**⚠ UPOZORENJE**

Ukazuje na moguću opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

**⚠ OPREZ**

Ukazuje na moguću opasnu situaciju koja, ako se ne izbegne, može da dovede do manjih ili umerenih povreda. Može da se koristi i za upozoravanje u slučaju nebezbedne primene.

## OPREZ

Ukazuje na situaciju koja može da dovede samo do oštećenja opreme ili imovine.

## NAPOMENA!

Ukazuje na istaknute informacije koje treba pažljivo uzeti u obzir kako bi se izbegle greške ili rad opreme sa performansama koje su manje od optimalnih.



Odobrenja

## NAPOMENA!

Nametnuta ograničenja na izlaznoj frekvenciji (usled propisa za kontrolu izvoza):

Od verzije softvera 1.99, izlazna frekvencija frekventnog pretvarača je ograničena na 590 Hz. Verzije softvera 1x.xx takođe ograničavaju maksimalnu izlaznu frekvenciju na 590 Hz, ali nije moguće promeniti ove verzije, odnosno ne mogu da se smanje ili da se nadograde.

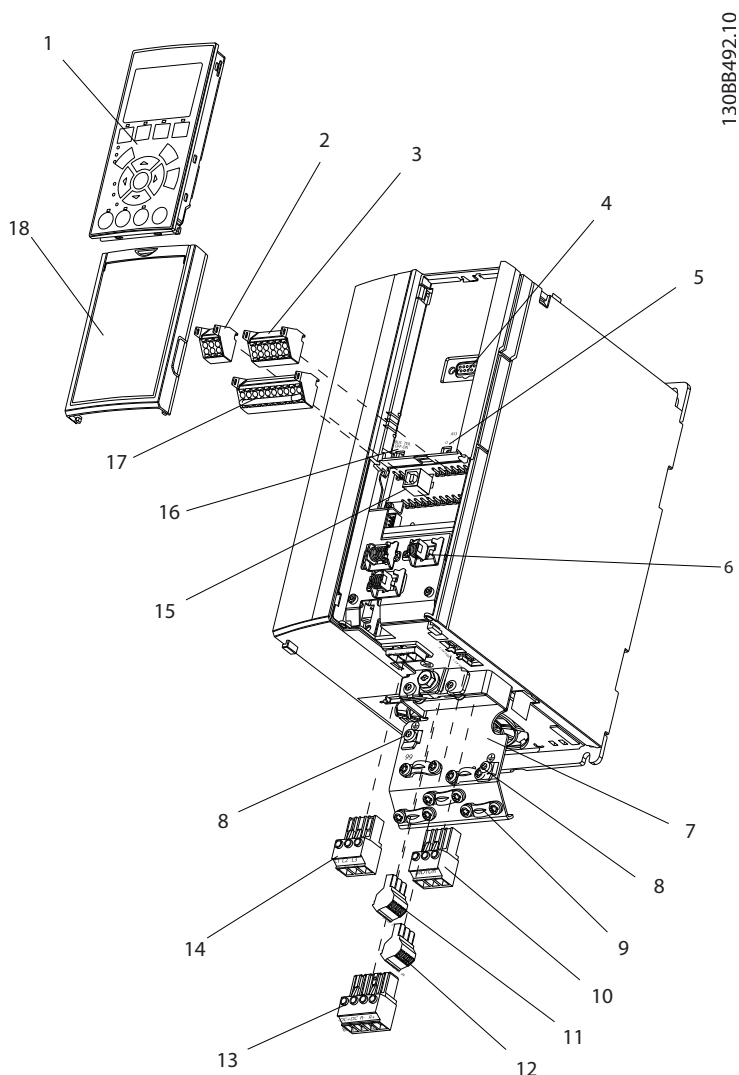
<b>1 Uvod</b>	<b>4</b>
1.1 Svrha priručnika	6
1.2 Dodatni resursi	6
1.3 Pregled proizvoda	6
1.4 Funkcije internih komponenti	7
1.5 Veličine kućišta i nominalne snage	8
1.6 Sigurnosni stop	8
1.6.1 Priključak 37 Funkcija sigurnosni stop	9
1.6.2 Test puštanja u rad sigurnosnog stopa	12
<b>2 Instalacija</b>	<b>13</b>
2.1 Kontrolna lista na mestu instalacije	13
2.2 Kontrolna lista pre instalacije frekventnog pretvarača i motora	13
2.3 Mehanička instalacija	13
2.3.1 Hlađenje	13
2.3.2 Podizanje	14
2.3.3 Montiranje	14
2.3.4 Momenti zatezanja	14
2.4 Električna instalacija	15
2.4.1 Zahtevi	17
2.4.2 Zahtevi za uzemljenje	17
2.4.2.1 Struja curenja (>3,5 mA)	18
2.4.2.2 Uzemljenje pomoću kabla sa omotačem	18
2.4.3 Priključak motora	19
2.4.4 Priključak mrežnog napajanja naizmeničnom strujom	20
2.4.5 Ožičenje upravljanja	20
2.4.5.1 Pristup	21
2.4.5.2 Tipovi upravljačkih priključaka	21
2.4.5.3 Ožičenje za upravljačke priključke	23
2.4.5.4 Korišćenje upravljačkih kablova sa omotačem	23
2.4.5.5 Funkcije upravljačkog priključka	24
2.4.5.6 Priključci kratkospojnika 12 i 27	24
2.4.5.7 Prekidači priključaka 53 i 54	24
2.4.5.8 Upravljanje mehaničkom kočnicom	25
2.4.6 Serijska komunikacija	25
<b>3 Pokretanje i testiranje funkcija</b>	<b>27</b>
3.1 Pre pokretanja	27
3.1.1 Pregled bezbednosti	27
3.2 Priključivanje frekventnog pretvarača na napajanje	29

3.3 Osnovno operativno programiranje	29
3.3.1 Neophodno početno programiranje frekventnog pretvarača	29
3.4 Podešavanje PM motora u VVC <sup>plus</sup>	30
3.5 Automatsko određivanje parametara motora	31
3.6 Provera rotacije motora	32
3.7 Test lokalnog upravljanja	32
3.8 Pokretanje sistema	32
3.9 Akustički šum ili vibracija	33
<b>4 Korisnički interfejs</b>	<b>34</b>
4.1 Lokalni upravljački panel	34
4.1.1 Izgled LCP-a	34
4.1.2 Podešavanje vrednosti LCP displeja	35
4.1.3 Tasteri menija za displej	35
4.1.4 Tasteri za navigaciju	36
4.1.5 Radni tasteri	36
4.2 Kreiranje rezervne kopije i kopiranje podešavanja parametara	36
4.2.1 Otpremanje podataka u LCP	37
4.2.2 Preuzimanje podataka iz LCP-a	37
4.3 Vraćanje na fabrička podešavanja	37
4.3.1 Preporučena inicijalizacija	37
4.3.2 Ručna inicijalizacija	38
<b>5 O programiranju frekventnog pretvarača</b>	<b>39</b>
5.1 Uvod	39
5.2 Primer programiranja	39
5.3 Primeri programiranja upravljačkog priključka	41
5.4 Internacionalna/severnoamerička fabrička podešavanja parametara	41
5.5 Struktura menija za parametre	42
5.5.1 Struktura brzog menija	43
5.5.2 Struktura glavnog menija	45
5.6 Daljinsko programiranje uz MCT 10 softver za podešavanje	49
<b>6 Primeri podešavanja aplikacija</b>	<b>50</b>
6.1 Uvod	50
6.2 Primeri aplikacija	50
<b>7 Poruke o statusu</b>	<b>54</b>
7.1 Prikaz statusa	54
7.2 Definicije poruka o statusu	54
<b>8 Upozorenja i alarmi</b>	<b>57</b>

8.1 Nadgledanje sistema	57
8.2 Tipovi upozorenja i alarma	57
8.3 Prikazi upozorenja i alarma	57
8.4 Definicije upozorenja i alarma	59
<b>9 Osnovno rešavanje problema</b>	<b>60</b>
9.1 Pokretanje i rad	60
<b>10 Tehnički podaci</b>	<b>63</b>
10.1 Specifikacije koje zavise od snage	63
10.2 Opšti tehnički podaci	74
10.3 Specifikacije osigurača	79
10.3.1 CE usklađenost	79
10.3.2 Tabele osigurača	79
10.3.3 Usklađenost sa UL	82
10.4 Momenti pritezanja veze	88
<b>Indeks</b>	<b>89</b>

## 1 Uvod

1

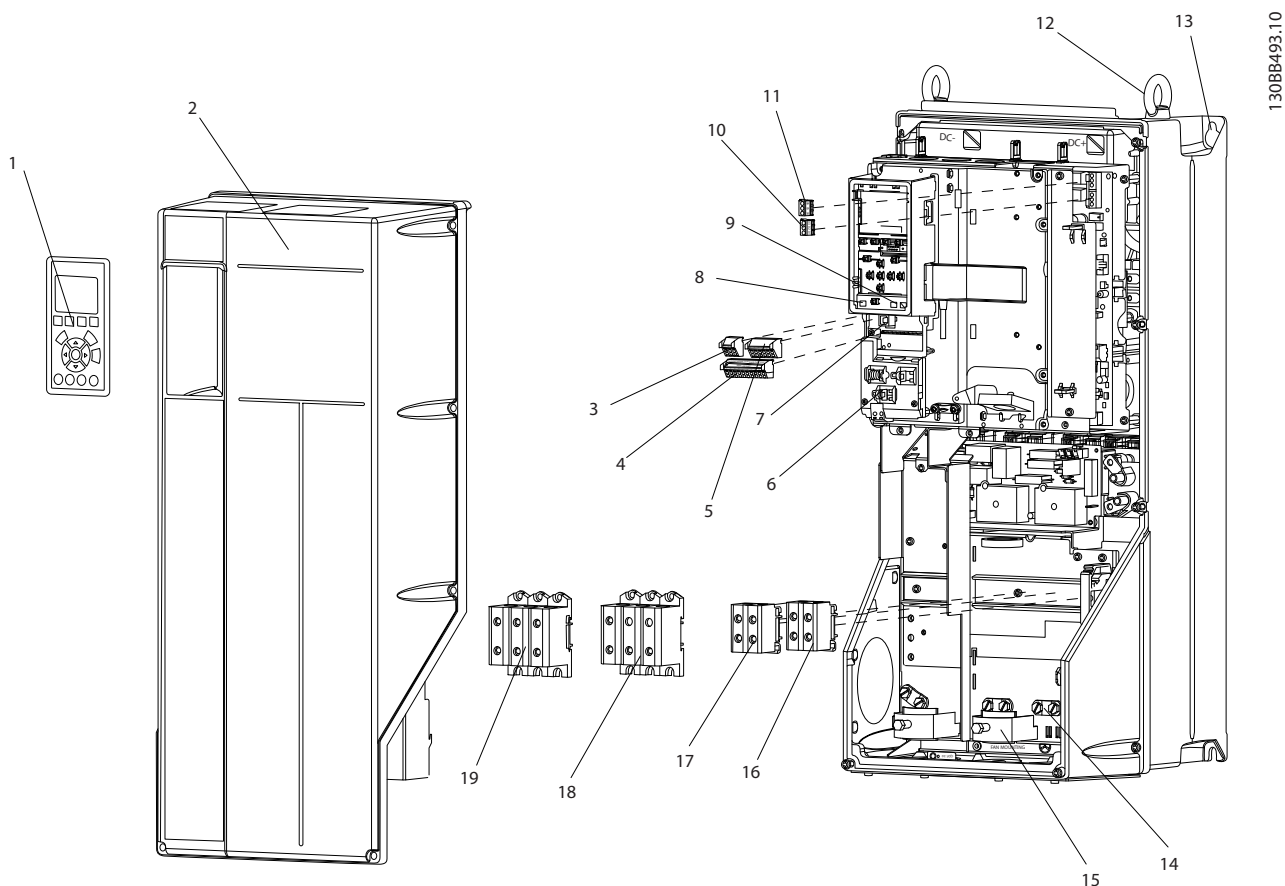


Slika 1.1 Proširen prikaz za veličinu A

1	LCP	10	Izlazni priključci motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	Priključak serijskog bus-a RS-485 (+68, -69)	11	Relej 2 (01, 02, 03)
3	Analogni ulazni/izlazni priključak	12	Relej 1 (04, 05, 06)
4	LCP ulazni utikač	13	Priključci kočnice (-81, +82) i raspodele opterećenja (-88, +89)
5	Analogni prekidači (A53), (A54)	14	Ulazni priključci mrežnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Uređaj za smanjenje naprezanja kabla/PE uzemljenje	15	USB priključak
7	Razdelna ploča	16	Prekidač priključka serijskog bus-a
8	Obujmica za uzemljenje (PE)	17	Digitalni ulaz/izlaz i napajanje od 24 V
9	Obujmica za uzemljenje kabla sa omotačem i smanjenje naprezanja	18	Pokrivna ploča upravljačkog kabla

Tablica 1.1 Legenda za Sliku 1.1





Slika 1.2 Proširen prikaz za veličine B i C

1	LCP	11	Relej 2 (04, 05, 06)
2	Poklopac	12	Prsten za podizanje
3	Priključak serijskog bus-a RS-485	13	Otvor za montažu
4	Digitalni ulaz/izlaz i napajanje od 24 V	14	Obujmica za uzemljenje (PE)
5	Analogni ulazni/izlazni priključak	15	Uređaj za smanjenje naprezanja kabla/PE uzemljenje
6	Uređaj za smanjenje naprezanja kabla/PE uzemljenje	16	Priključak kočnice (-81, +82)
7	USB priključak	17	Priključak za raspodelu opterećenja (jednosmerni bus) (-88, +89)
8	Prekidač priključka serijskog bus-a	18	Izlazni priključci motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analogni prekidači (A53), (A54)	19	Ulazni priključci mrežnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relej 1 (01, 02, 03)		

Tablica 1.2 Legenda za Sliku 1.2

## 1.1 Svrha priručnika

Namena ovog priručnika je da detaljno objasni kako se vrši instalacija i pokretanje frekventnog pretvarača. *2 Instalacija* sadrži zahteve za mehaničke i električne instalacije, uključujući ožičenje ulaza, motora, kontrolne i serijske komunikacije i funkcije upravljačkih priključaka. *3 Pokretanje i testiranje funkcija* sadrži detaljne procedure za pokretanje, programiranje osnovnih operacija i testiranje funkcija. U ostalim poglavljima nalaze se dodatne informacije. Oni obuhvataju korisnički interfejs, detaljno programiranje, primere aplikacija, rešavanje problema pri pokretanju i specifikacije.

## 1.2 Dodatni resursi

Drugi resursi su dostupni za razumevanje naprednih funkcija i programiranja frekventnog pretvarača.

- *VLT® Vodič za programiranje* pruža više informacija o načinu rada sa parametrima i mnogo primera aplikacija.
- *VLT® Uputstvo za projektovanje* je predviđeno da pruži detaljne mogućnosti i funkcionalnosti za dizajniranje upravljačkih sistema za motor.
- Danfoss obezbeđuje dodatne publikacije i priručnike. Pogledajte [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) za spisak.
- Dostupna je opcionalna oprema koja može da promeni neke od opisanih postupaka. Pogledajte uputstva dostavljena uz ove opcije kako biste saznali određene zahteve. Kontaktirajte lokalnog Danfoss dobavljača ili posetite Danfoss veb sajt: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm), za preuzimanja ili dodatne informacije.

## 1.3 Pregled proizvoda

Frekventni pretvarač je elektronski regulator motora koji konvertuje ulaznu naizmeničnu struju iz mreže u promenljive AC talasne oblike na izlazu. Frekvencija i napon izlazne struje regulisani su tako da kontrolišu brzinu motora ili obrtni moment. Frekventni pretvarač može da menja brzinu motora u zavisnosti od povratne sprege sistema kao što je promena temperature ili pritiska za kontrolisanje motora ventilatora, kompresora ili pumpe. Frekventni pretvarač može takođe da reguliše motor odgovarajući na daljinske komande spoljnih kontrolera.

Osim toga, frekventni pretvarač nadgleda sistem i status motora, emituje upozorenja i alarme za stanja sa greškom, pokreće i zaustavlja motor, optimizuje efikasnost energije i pruža još mnogo funkcija za kontrolu, nadgledanje i efikasnost. Funkcije za rad i nadgledanje dostupne su kao indikatori statusa za spoljni upravljački sistem ili mrežu serijske komunikacije.

Za jednofazne frekventne pretvarače (S2 i S4) instalirane u EU, važi sledeće:

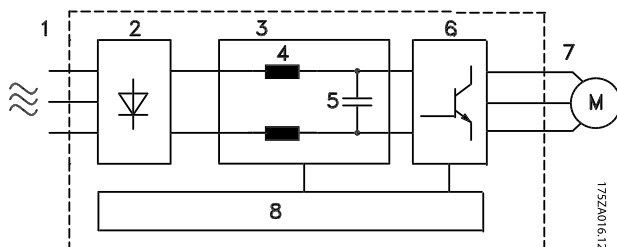
Jednofazni frekventni pretvarači (S2 i S4) sa ulaznom strujom manjom od 16 A i ulazom većim od 1 kW koriste se kao profesionalna oprema u oblasti trgovine ili u različitim profesionalnim ili industrijskim namenama. Predviđene oblasti aplikacije su:

- Javni bazeni, javno vodosnabdevanje, poljoprivreda, komercijalne zgrade i industrije.

Nisu namenjeni za opštu javnu upotrebu ili za upotrebu u rezidencijalnim oblastima. Svi drugi jednofazni frekventni pretvarači namenjeni su za upotrebu u privatnim sistemima sa niskim naponom koji se susreću sa javnim napajanjem samo na nivou srednjeg ili visokog napona. Rukovaoci privatnim sistemima moraju da obezbede da EMC okruženje bude u skladu sa IEC 61000-3-6 i/ili ugovornim obavezama.

## 1.4 Funkcije internih komponenti

Slika 1.3 je blok dijagram internih komponenti frekventnog pretvarača. Tablica 1.3 sadrži njihove funkcije.



Slika 1.3 Blok dijagram frekventnog pretvarača

Oblast	Naslov	Funkcije
8	Upravljačko kolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nadgleda se ulazna snaga, interna obrada, izlaz i struja motora kako bi se obezbedili efikasni rad i upravljanje</li> <li>Nadgledaju se i sprovode komande korisničkog interfejsa i spoljne komande</li> <li>Može da bude obezbeđen status izlaza i upravljanja</li> </ul>

Tablica 1.3 Legenda za Slika 1.3

Oblast	Naslov	Funkcije
1	Ulaz mrežnog napajanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Napajanje frekventnog pretvarača trofaznom naizmjeničnom strujom</li> </ul>
2	Ispravljač	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ispravljački most konvertuje ulaz naizmjenične struje u jednosmernu struju za napajanje invertora</li> </ul>
3	Jednosmerni bus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Međukolo jednosmernog busa upravlja jednosmernom strujom</li> </ul>
4	Jednosmerni reaktori	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtriraju napon međukola jednosmerne struje</li> <li>Dokazuju zaštitu linijskog tranzijenta</li> <li>Smanjuju RMS struju</li> <li>Podižu faktor snage koji se odražava nazad na liniju</li> <li>Smanjuju harmonike na ulaznoj naizmjeničnoj struji</li> </ul>
5	Kondenzatorska baterija	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skladišti energiju jednosmerne struje</li> <li>Omogućava zaštitu od prekida rada pri kratkim prekidima u napajanju</li> </ul>
6	Invertor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pretvara jednosmernu struju u kontrolisani PWM AC talasni oblik za kontrolisani promenljivi izlaz ka motoru</li> </ul>
7	Izlaz ka motoru	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulisana trofazna izlazna snaga ka motoru</li> </ul>

## 1.5 Veličine kućišta i nominalne snage

Tablica 1.4 definiše reference za veličine kućišta koje se koriste u ovom uputstvu.

Volti [V]	Veličina kućišta [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	n/a	0.75-7.5	n/a	0.75-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	n/a	1.1-7.5	n/a	n/a	n/a	11-30	n/a	n/a	n/a	37-90	45-55	n/a
<b>Monofazna</b>												
200-240	n/a	1,1	n/a	1,1	1.5-5.5	7,5	n/a	n/a	15	22	n/a	n/a
380-480	n/a	n/a	n/a	n/a	7,5	11	n/a	n/a	18,5	37	n/a	n/a

Tablica 1.4 Veličine kućišta i nominalne snage

## 1.6 Sigurnosni stop

Frekventni pretvarač može da izvrši sigurnosnu funkciju *Bezbedan obrtni moment isklj.* (STO, prema standardu EN IEC 61800-5-2<sup>1)</sup>) i *Kategorija stopa 0* (prema standardu EN 60204-1<sup>2)</sup>).

Danfoss naziva ovu funkciju *Sigurnosni stop*. Pre integracije i upotrebe sigurnosnog stopa na nekom uređaju, izvršite detaljnu analizu rizika da biste utvrdili da li su nivoi funkcionalnosti i bezbednosti sigurnosnog stopa odgovarajući i dovoljni. Sigurnosni stop je projektovan i odobren kao odgovarajući za sledeće zahteve:

- Sigurnosna kategorija 3 prema standardu EN ISO 13849-1
- Nivo performansi „d“ prema standardu EN ISO 13849-1:2008
- SIL 2 sposobnost prema standardu IEC 61508 and EN 61800-5-2
- SILCL 2 prema standardu EN 62061

<sup>1)</sup> Detaljne informacije o funkciji isključivanja bezbednog obrtnog momenta (STO) potražite u standardu EN IEC 61800-5-2.

<sup>2)</sup> Informacije o kategorijama stopa 0 i 1 potražite u standardu EN IEC 60204-1.

### Aktiviranje i isključivanje sigurnosnog stopa

Funkcija sigurnosnog stopa (STO) se aktivira prekidanjem napajanja priključka 37 sigurnosnog invertora. Povezivanjem sigurnosnog invertora na spoljne sigurnosne uređaje koji obezbeđuju kašnjenje može da se postigne instalacija za bezbednu kategoriju stopa 1. Funkcija sigurnosnog stopa može da se koristi za asinhronu, sinhronu i motore sa trajnim magnetima.

## ▲ UPOZORENJE

Nakon instalacije sigurnosnog stopa, neophodno je obaviti test puštanja u rad onako kako je opisano u odeljku **1.6.2 Test puštanja u rad sigurnosnog stopa**. Uspešan test puštanja u rad je obavezan nakon prve instalacije i nakon svake promene sigurnosne instalacije.

### Tehnički podaci sigurnosnog stopa

Sledeće vrednosti povezane su sa različitim tipovima sigurnosnih nivoa:

#### Vreme reakcije za T37

- Maksimalno vreme reakcije: 10 ms

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

#### Podaci za EN ISO 13849-1

- Nivo performansi "d"
- MTTF<sub>d</sub> (srednje vreme do opasnog otkazivanja): 14000 godina
- DC (dijagnostička pokrivenost): 90%
- 3. kategorija
- Radni vek od 20 godina

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

- SIL 2 sposobnost, SILCL 2
- PFH (verovatnoća opasnog otkazivanja po času) =  $1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90%$
- SFF (deo bezbednog otkazivanja) > 99%
- HFT (tolerancija na hardversku grešku) = 0 (arhitektura 1001)
- Radni vek od 20 godina

#### Podaci za EN IEC 61508 donji zahtev

- PFDavg za probno testiranje od godinu dana: 1E-10
- PFDavg za probno testiranje od tri godine: 1E-10
- PFDavg za probno testiranje od pet godina: 1E-10

Nije potrebno održavanje STO funkcije.

Korisnik mora da preduzme sigurnosne mere, npr. instalacija u zatvorenom ormanu kome može da pristupi samo obučeno osoblje.

### SISTEMA podaci

Podaci o funkcionalnoj bezbednosti su dostupni preko biblioteke podataka za korišćenje uz SISTEMA alat za izračunavanje koji obezbeđuje IFA (Institut za medicinu rada nemačkog socijalnog osiguranja od nezgode), kao i za ručno izračunavanje. Biblioteka se neprestano dopunjava i proširuje.

### 1.6.1 Priključak 37 Funkcija sigurnosni stop

Frekventni pretvarač je dostupan sa sigurnosnim stopom koji funkcioniše preko upravljačkog priključka 37. Sigurnosni stop onemogućava upravljački napon energetskih poluprovodničkih komponenti izlaznog stepena u frekventnom pretvaraču. Ovo zauzvrat sprečava generisanje napona potrebnog za rotaciju motora. Kada je Sigurnosni stop (T37) aktiviran, oglašava se alarm frekventnog pretvarača, zaustavlja se uređaj, a motor počinje slobodno zaustavljanje dok ne stane. Potrebno je ponovno ručno pokretanje. Funkcija sigurnosnog stopa može da se koristi za zaustavljanje frekventnog pretvarača u slučaju opasnosti. U normalnom režimu rada, kada nije potreban sigurnosni stop, koristite regularnu funkciju zaustavljanja. Kada se koristi automatsko ponovno startovanje, uverite se da su ispunjeni zahtevi u skladu sa ISO 12100-2, paragrafom 5.3.2.5.

### Uslovi odgovornosti

Korisnik je dužan da obezbedi kvalifikovano osoblje za instaliranje i korišćenje funkcije sigurnosnog stopa:

- Potrebno je da pročitate i razumete sigurnosne propise u vezi sa zaštitom zdravlja i sprečavanjem opasnosti/nesreća
- Potrebno je razumeti osnovne i sigurnosne smernice koje su navedene u ovom opisu i proširenom opisu u *Uputstvu za projektovanje*
- Neophodno je dobro poznavanje osnovnih i sigurnosnih standarda koji se primenjuju za određene aplikacije

Korisnik se definiše kao: kao osoba koja vrši integraciju, operator, servisni tehničar, tehničar održavanja.

### Standardi

Korišćenje sigurnosnog stopa na priključku 37 zahteva da korisnik ispuni sve zahteve u vezi sa bezbednošću, uključujući relevantne zakone, propise i smernice. Opcionalna funkcija sigurnosnog stopa je usaglašena sa sledećim standardima.

- IEC 60204-1: 2005 kategorija 0 – nekontrolisani stop
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – funkcija isključivanja pri sigurnom obrtnom momentu (STO)
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 kategorija 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) – sprečavanje neočekivanog pokretanja

Informacije i uputstva iz uputstva za korišćenje nisu dovoljni za pravilno i sigurno korišćenje funkcije sigurnosnog stopa. Moraju se poštovati dodatne informacije i uputstva iz relevantnog *Uputstva za projektovanje*.

### Zaštitne mere

- Za instalaciju i puštanje u sistema za tehničku sigurnost potrebno je kvalifikovano i obučeno osoblje
- Uređaj mora da bude montiran u kućište IP54 ili u ekvivalentnoj sredini. U posebnim aplikacijama potreban je viši IP stepen
- Kabl između priključka 37 i spoljašnjeg sigurnosnog uređaja mora da budu zaštićen od kratkog spoja u skladu sa ISO 13849-2 tabela D.4
- Ako spoljašnje sile deluju na osovini motora (na primer. dodatno opterećenje), potrebne su dodatne mere (na primer. sigurnosna kočnica za držanje) kako bi se sprečile potencijalne opasnosti

## Instalacija i podešavanje sigurnosnog stopa

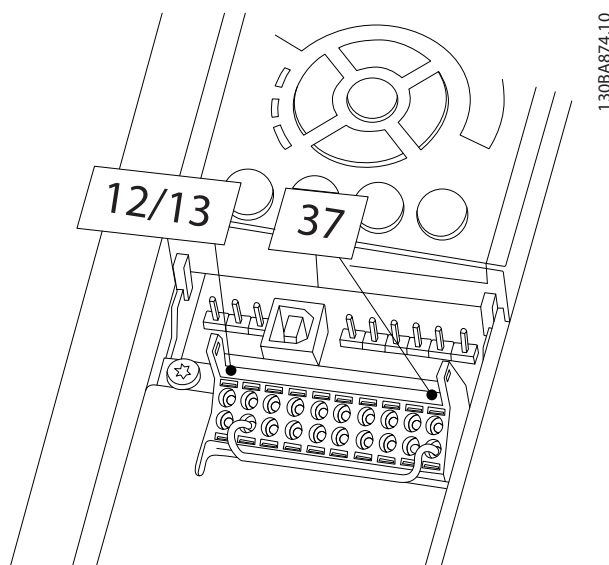
**⚠ UPOZORENJE**
**FUNKCIJA SIGURNOSNOG STOPA!**

Funkcija sigurnosnog stopa NE izoluje mrežni napon prema frekventnom pretvaraču ili pomoćnim strujnim kolima. Radove na električnim delovima frekventnog pretvarača ili motora vršite samo nakon izolacije mrežnog napajanja i posle isteka vremena koje je navedeno u odeljku *Tablica 1.1*. Ukoliko se mrežno napajanje ne izoluje od uređaja i ne sačeka da prođe navedeno vreme, može da dođe do ozbiljnih ili kobnih povreda.

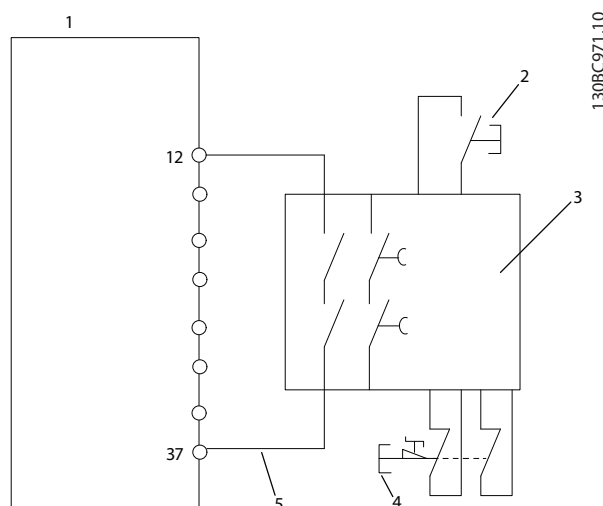
- Ne preporučuje se zaustavljanje frekventnog pretvarača korišćenjem funkcije za isključivanje pri sigurnom obrtnom momentu. Ako se u toku rada frekventni pretvarač zaustavi korišćenjem ove funkcije, uređaj će se isključiti i slobodno zaustaviti. Ukoliko to nije prihvatljivo ili je opasno, koristite drugi način zaustavljanja frekventnog pretvarača i mašine pre upotrebe ove funkcije. Možda će biti potrebna mehanička kočnica, što zavisi od aplikacije.
- U slučaju višestrukih otkaza energetske poluprovodničke komponente IGBT-a kod frekventnih pretvarača sa sinhronim motorom ili motorom sa trajnim magnetima: Uprkos aktiviranju funkcije isključivanja pri sigurnom obrtnom momentu, sistem može da generiše obrtni moment poravnjanja koji maksimalno rotira vratilo motora za 180/p stepeni. p označava broj parova polova.
- Ova funkcija je pogodna za vršenje mehaničkog rada na sistemu ili samo na pogođenom području mašine. Ona ne obezbeđuje električnu bezbednost. Nemojte koristiti ovu funkciju kao kontrolu za pokretanje i/ili zaustavljanje frekventnog pretvarača.

Pratite ove korake da biste izvršili bezbednu instalaciju frekventnog pretvarača:

1. Uklonite kratkospojnik između upravljačkih priključaka 37 i 12 ili 13. Isecanje ili kidanje kratkospojnika nije dovoljno za izbegavanje kratkog spoja. (Pogledajte kratkospojnik na *Slika 1.4*.)
2. Povežite spoljašnji bezbednosni nadzorni relej primenom NO sigurnosne funkcije na priključak 37 (sigurnosni stop) i na priključak 12 ili 13 (24 V ⇒). Pratite uputstva za sigurnosni uređaj. Bezbednosni nadzorni relej mora da bude usklađen sa kategorijom 3 /PL "d" (ISO 13849-1) ili SIL 2 (EN 62061).



Slika 1.4 Kratkospojnik između priključaka 12/13 (24 V) i 37



Slika 1.5 Instalacija za postizanje zaustavne kategorije 0 (EN 60204-1) sa kategorijom 3 /PL "d" (ISO 13849-1) ili SIL 2 (EN 62061).

1	Frekventni pretvarač
2	Taster [Reset]
3	Sigurnosni relej (kat. 3, PL d ili SIL2)
4	Dugme za zaustavljanje u slučaju opasnosti
5	Kabl sa zaštitom od kratkog spoja (ako nije u instalaciji ormana IP54)

Tablica 1.5 Legenda za *Slika 1.5*

**Test puštanja u rad sigurnosnog stopa**

Nakon instalacije i pre prvog uključivanja, neophodno je obaviti test puštanja u rad instalacije koristeći sigurnosni stop. Osim toga, testiranje treba izvršiti i posle svake promene na instalaciji.

**▲ UPOZORENJE**

Aktiviranje sigurnosnog stopa (odnosno isključivanje napajanja priključka 37 naponom od 24 V=) ne obezbeđuje električnu sigurnost. Stoga samo funkcija sigurnosnog stopa nije dovoljna za primenu funkcije isključivanja u slučaju opasnosti kao što definiše EN 60204-1. Isključivanje u slučaju opasnosti zahteva električnu izolaciju, na primer, isključivanjem mrežnog napajanja preko dodatnog kontaktora.

1. Aktivirajte funkciju sigurnosnog stopa tako što ćete isključiti napajanje priključka 37 naponom od 24 V=.
2. Nakon aktiviranja sigurnosnog stopa (to jest, posle vremena odziva), frekventni pretvarač će se slobodno zaustaviti (prekida se kreiranje rotacionog polja u motoru). Vreme odziva je obično manje od 10 ms.

Frekventni pretvarač garantovano neće ponovo pokrenuti kreiranje rotacionog polja usled interne greške (u skladu sa kategorijom 3 PL d prema EN ISO 13849-1 i SIL 2 prema EN 62061). Nakon aktiviranja sigurnosnog stopa, na displeju će se prikazati poruka „Aktiviran sigurnosni stop“. Povezani tekst pomoći će glasiti „Sigurnosni stop je aktiviran“. To znači da je sigurnosni stop aktiviran ili da normalan rad još uvek nije ustanovljen nakon aktiviranja sigurnosnog stopa.

**NAPOMENA!**

Zahtevi kategorije 3 /PL "d" (ISO 13849-1) su ispunjeni samo ako je prekinuto napajanje priključka 37 naponom od 24 V= ili ako sigurnosni uređaj koji sam ispunjava kategoriju 3 PL "d" (ISO 13849-1) održava napajanje na minimumu. Ako spoljne sile deluju na motor, ne sme da se koristi bez dodatnih mera za zaštitu od pada. Do delovanja spoljnih sila može da dođe, na primer, u slučaju vertikalnog delovanja na osu (suspendovana opterećenja) gde neželjeno kretanje, na primer, izazvano gravitacijom, može da dovede do opasnosti. Dodatne mehaničke kočnice mogu da se koriste kao mera za zaštitu od pada.

Funkcija sigurnosnog stopa je podrazumevano podešena na „Sprečavanje neželjenog ponovnog pokretanja“. Zbog toga, da biste nastavili rad nakon aktiviranja sigurnosnog stopa,

1. ponovo priključite napon od 24 V= na priključak 37 (još uvek će biti prikazana poruka „Aktiviran sigurnosni stop“)
2. kreirajte signal za reset (preko bus-a, digitalnog U/I ili tastera [Reset]).

Funkcija sigurnosnog stopa može da se postavi na opciju „Automatsko ponovno pokretanje“. Promenite vrednost parametra 5-19 *Priključak 37 Sigurnosni stop* iz podrazumevane [1] u [3].

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

**▲ UPOZORENJE**

Automatsko ponovno startovanje je dozvoljena u jednoj od sledeće dve situacije:

1. Sprečavanje neželjenog ponovnog startovanja je aktivirao neki drugi deo instalacije sigurnosnog stopa.
2. Prisustvo u opasnoj zoni može biti fizički izuzeto ako sigurnosni stop nije aktiviran. Posebna pažnja mora da se obrati na paragraf 5.3.2.5 za ISO 12100-2 2003

## 1.6.2 Test puštanja u rad sigurnosnog stopa

Nakon instalacije i pre prvog uključivanja, neophodno je obaviti test puštanja u rad instalacije ili aplikacije koristeći sigurnosni stop.

Izvršite test svaki put nakon menjanja instalacije ili aplikacije uključujući sigurnosni stop.

### NAPOMENA!

Uspešan test puštanja u rad je obavezan nakon prve instalacije i nakon svake promene sigurnosne instalacije.

Test puštanja u rad (izaberite slučaj 1 ili 2, šta je primenljivo):

**Slučaj 1: Neophodno je sprečavanje ponovnog pokretanja sigurnosnog stopa (odnosno sigurnosni stop samo kada je 5-19 Priključak 37 Sigurnosni stop postavljen na podrazumevanu vrednost [1] ili kombinovani sigurnosni stop i MCB 112 gde je 5-19 Priključak 37 Sigurnosni stop postavljen na [6] PTC 1 & Relay A ili [9] PTC 1 & Relay W/A):**

1.1 Isključite napajanje priključka 37 naponom od 24 V= koristeći prekidački sklop dok frekventni pretvarač pokreće motor (to jest mrežno napajanje se ne prekida). Ovaj korak testiranja je uspešan

- kada motor reaguje slobodnim zaustavljanjem i
- kada se aktivira mehanička kočnica (ako je povezana)
- kada se na LCP-u prikaže alarm „Sigurnosni stop [A68]“, ako je postavljen

1.2 Pošaljite signal za reset (preko bus-a, digitalnog U/I ili tastera [Reset]). Ovaj korak testiranja je uspešan ako motor ostane u stanju sigurnosnog stopa i mehanička kočnica ostane aktivirana (ako je povezana).

1.3 Ponovo sprovedite napon od 24 V= na priključak 37. Ovaj korak testiranja je uspešan ako motor ostane u stanju slobodnog zaustavljanja i mehanička kočnica ostane aktivirana (ako je povezana).

1.4 Pošaljite signal za reset (preko bus-a, digitalnog U/I ili tastera [Reset]). Ovaj korak testiranja je uspešan kada motor ponovo postane operativan.

Tast puštanja u rad smatra se uspešnim ako uspešno pređete sva četiri koraka testiranja 1.1, 1.2, 1.3 i 1.4.

**Slučaj 2: Automatsko ponovno startovanje sigurnosnog stopa je poželjno i omogućeno (to jest, sigurnosni stop samo kada je 5-19 Priključak 37 Sigurnosni stop postavljen na [3] ili kombinovano sigurnosni stop i MCB 112 kada je 5-19 Priključak 37 Sigurnosni stop postavljen na [7] PTC 1 & Relay W or [8] PTC 1 i rel. Al./Up.):**

2.1 Isključite napajanje priključka 37 naponom od 24 V= koristeći prekidački sklop dok frekventni pretvarač pokreće motor (to jest mrežno napajanje se ne prekida) Ovaj korak testiranja je uspešan

- kada motor reaguje slobodnim zaustavljanjem i
- kada se aktivira mehanička kočnica (ako je povezana)
- kada se na LCP-u prikaže alarm „Sigurnosni stop [A68]“, ako je postavljen

2.2 Ponovo sprovedite napon od 24 V= na priključak 37.

Ovaj korak testiranja je uspešan ako motor ponovo postane operativan. Test puštanja u rad smatra se uspešnim ako su uspešno dovršena oba koraka 2.1 i 2.2.

### NAPOMENA!

Upozorenje o ponašanju prilikom ponovnog startovanja pogledajte u odeljku 1.6.1 Priključak 37 Funkcija sigurnosni stop

### ▲ UPOZORENJE

Funkcija sigurnosnog stopa može da se koristi za asinhronu, sinhronu i motore sa trajnim magnetima. Dve greške mogu da se dogode u energetske poluprovodničkoj komponenti frekventnog pretvarača. Kada se koriste sinhroni motori ili motori sa trajnim magnetima može da se javi naknadna rotacija usled kvara. Rotacija može da se izračuna za ugao =  $360/(\text{broj polova})$ . Kod aplikacija koje koriste sinhronu ili motore sa trajnim magnetima mora da se uzme u obzir ova naknadna rotacija i da se proveriti da li ona predstavlja sigurnosni rizik. Ova situacija se ne odnosi na asinhronu motore.



## 2 Instalacija

### 2.1 Kontrolna lista na mestu instalacije

- Hlađenje frekventnog pretvarača zavisi od vazduha okoline. Pratite ograničenja temperature vazduha okoline radi optimalnog rada
- Uverite se da je mesto instalacije dovoljno čvrsto za montiranje frekventnog pretvarača
- Priručnik, crteži i dijagrami treba da budu dostupni radi detaljnih uputstava za instalaciju i rad. Važno je da priručnik bude dostupan operaterima opreme.
- Postavite opremu što bliže motoru. Kablovi motora treba da budu što kraći. Proverite karakteristike motora za stvarne tolerancije. Nemojte da premašite
  - 300 m (1000 stopa) za vodove motora bez zaštitnog omotača
  - 150 m (500 stopa) za kabl sa omotačem.
- Uverite se da su nominalni podaci zaštite od prodiranja za frekventni pretvarač odgovarajući za okruženje u kome se instalira. Možda će biti neophodna kućišta IP55 (NEMA 12) ili IP66 (NEMA 4).

#### **⚠ OPREZ**

##### Zaštita od prodiranja

Nominalni podaci za kućišta IP54, IP55 i IP66 mogu biti garantovani samo ako je uređaj propisno zatvoren.

- Uverite se da su svi uvodnici kablova i neupotrebljeni otvori za uvodnike propisno zaptiveni.
- Uverite se da je poklopac uređaja propisno zatvoren

#### **⚠ OPREZ**

##### Oštećenja uređaja usled kontaminacije

Nemojte ostavljati frekventni pretvarač nepokriven.

### 2.2 Kontrolna lista pre instalacije frekventnog pretvarača i motora

- Uperedite broj modela jedinice na natpisnoj ploči sa onim koji je naručen da biste proverili da li je oprema ispravna
- Uverite se da svaka od sledećih stavki ima isti nominalni napon:
  - Mrežno napajanje
  - Frekventni pretvarač
  - Motor
- Proverite da li su nominalni podaci za izlaznu struju jednaki struji pri punom opterećenju motora ili veći od nje za maksimalne performanse motora

Veličina motora i napajanje frekventnog pretvarača moraju da odgovaraju propisanoj zaštiti od preopterećenja

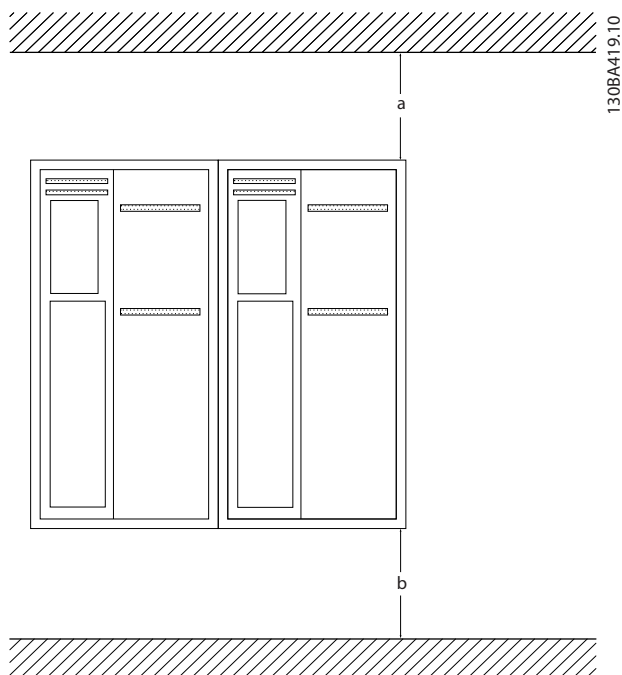
Ukoliko su nominalni podaci frekventnog pretvarača manji od onih kod motora, nije moguće postići pun izlaz motora

### 2.3 Mehanička instalacija

#### 2.3.1 Hlađenje

- Da biste obezbedili protok vazduha za hlađenje, montirajte uređaj na čvrstu ravnu površinu ili na opcionalnu zadnju ploču (pogledajte 2.3.3 *Montiranje*)
- Neophodno je omogućiti zazor za hlađenje vazduhom sa gornje i donje strane. Obično je potreban zazor od 100-225 mm. *Slika 2.1* prikazuje zahteve u vezi sa zazorom
- Nepravilna montaža može da dovede do pregrevanja i smanjenja performansi
- Mora se uzeti u obzir smanjenje izlazne snage za temperature između 40 °C (104 °F) i 50 °C (122 °F) i nadmorska visina iznad 1000 m (3300 ft). Detaljne informacije potražite u Uputstvu za projektovanje.

2



Slika 2.1 Gornji i donji zazor za hlađenje

Kučiče	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [mm]	100	200	200	225

Tablica 2.1 Minimalni zahtevi u vezi sa zazorom za protok vazduha

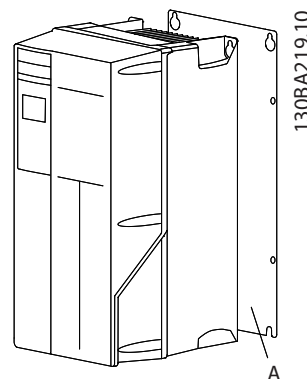
### 2.3.2 Podizanje

- Proverite težinu uređaja da biste odredili bezbednu metodu podizanja
- Proverite da li koristite uređaj za podizanje koji je 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 je snabdeven njima

### 2.3.3 Montiranje

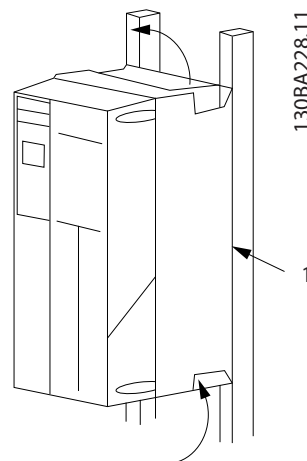
- Montirajte uređaj vertikalno
- Frekventni pretvarač dopušta uporednu instalaciju
- Proverite da li je mesto gde će uređaj biti montiran dovoljno jako da može da izdrži težinu uređaja
- Montirajte uređaj na čvrstu ravnu površinu ili na opcionalnu zadnju ploču, da biste obezbedili protok vazduha za hlađenje (Slika 2.2 i Slika 2.3)
- Nepravilna montaža može da dovede do pregrevanja i smanjenja performansi

- Za montažu na zid koristite otvore za montažu na uređaju, ako su obezbeđeni



Slika 2.2 Pravilno montiranje sa zadnjom pločom

Stavka A je zadnja ploča koja je pravilno instalirana za potreban protok vazduha za hlađenje uređaja.



Slika 2.3 Pravilno montiranje sa šinama

## NAPOMENA!

Zadnja ploča je potrebna prilikom montiranja na šinama.

### 2.3.4 Momenti zatezanja

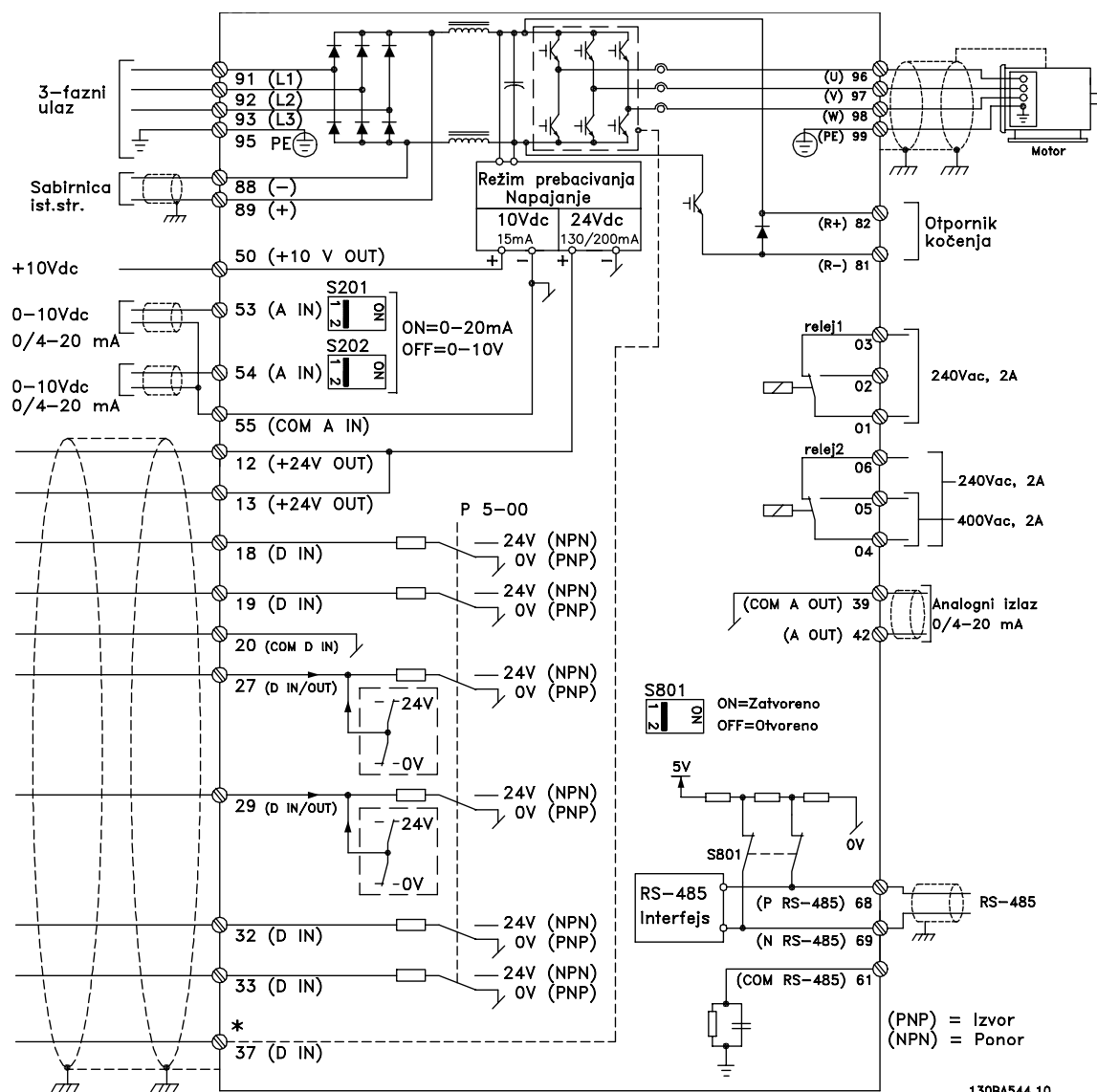
Pogledajte 10.4 Momenti pritezanja veze da biste saznali koje su ispravne specifikacije zatezanja.

## 2.4 Električna instalacija

Ovaj odeljak sadrži detaljna uputstva u vezi sa ožičenjem frekventnog pretvarača. U nastavku su opisani sledeći zadaci.

- Povezivanje motora sa izlaznim priključcima frekventnog pretvarača
- Povezivanje mrežnog napajanja naizmeničnom strujom sa ulaznim priključcima frekventnog pretvarača
- Povezivanje ožičenja upravljanja i serijske komunikacije
- Provera ulazne struje i snage motora nakon priključivanja mrežnog napajanja; programiranje upravljačkih priključaka za predviđene funkcije

Slika 2.4 prikazuje osnovne električne veze.

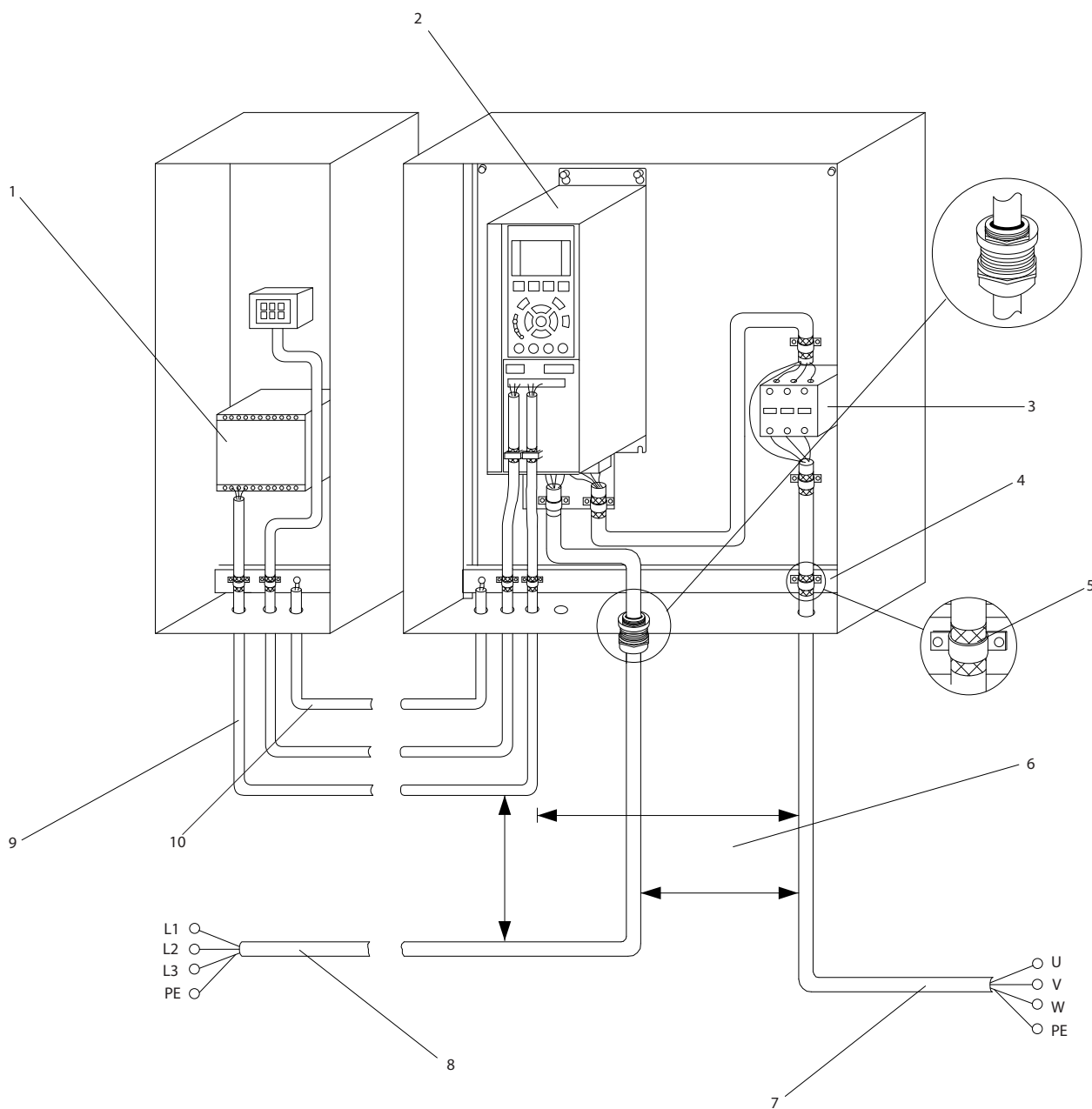


Slika 2.4 Šematski crtež osnovnog ožičenja.

130BA544.10

\* Priključak 37 je opcija

2



Slika 2.5 Tipična električna veza

1	PLC	6	Min. 200 mm 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, 3 faze i ojačani PE
4	Šina uzemljenja (PE)	9	Ožičenje upravljanja
5	Izolacija kabla (ogoljena)	10	Izjednačavanje min. 16 mm <sup>2</sup>

Tablica 2.2 Legenda za Sliku 2.5

## 2.4.1 Zahtevi

**⚠ UPOZORENJE****OPASNOSTI VEZANE ZA OPREMU!**

Rotirajuća vratila i električna oprema mogu da budu opasni. Svi radovi u vezi sa električnom instalacijom moraju da budu u skladu sa nacionalnim i lokalnim propisima za električne instalacije. Savetuje se da instalaciju, pokretanje i održavanje obavlja samo obučeno i kvalifikovano osoblje. Ako ne pratite ove smernice, može da dođe do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

**OPREZ****IZOLACIJA OŽIČENJA!**

Izvedite ulaznu struju, motorno ožičenje i ožičenje upravljanja u tri zasebne metalne cevi ili zasebne kablove sa omotačem radi izolacije šuma visoke frekvencije. Ako ne izolujete mrežno napajanje, motor i ožičenje upravljanja, može doći do smanjenja optimalnih performansi frekventnog pretvarača i povezane opreme.

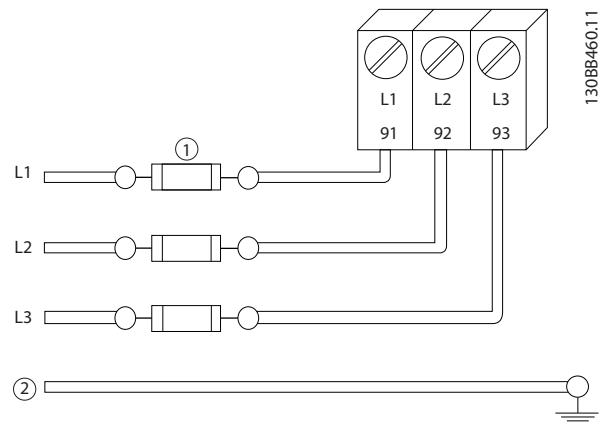
Radi sopstvene bezbednosti, pridržavajte se sledećih zahteva.

- Elektronska oprema za upravljanje priključena je na opasan mrežni napon. Prilikom priključivanja uređaja na mrežno napajanje treba da postupate izuzetno pažljivo kako biste se zaštitili od opasnosti izazvanih električnom strujom.
- Kablove motora od više frekventnih pretvarača sprovedite zasebno. Indukovani napon na izlaznim kablovima motora koji su sprovedeni zajedno može da dovede do punjenja kondenzatora na opremi, čak i kada je oprema isključena i zaključana.

**Zaštita od preopterećenja i zaštita opreme**

- Funkcija koja se elektronski aktivira u frekventnom pretvaraču omogućava zaštitu od preopterećenja za motor. Preopterećenje izračunava nivo porasta kako bi pravovremeno aktiviralo funkciju isključenja (zaustavljanje izlaza kontrolera). Što je veći porast jačine struje, to je brže isključenje. Preopterećenje omogućava zaštitu motora klase 20. Detaljne informacije o funkciji isključenja potražite u odeljku 8 *Upozorenja i alarmi*.
- Pošto kroz ožičenje motora protiče visokofrekventna struja, važno je da ožičenja mrežnog napajanja, napajanja motora i upravljanja budu sprovedena zasebno. Koristite metalnu cev ili zasebnu žicu sa zaštitnim omotačem. Ako ne izolujete mrežno napajanje, motor i ožičenje upravljanja, može doći do smanjenja optimalnih performansi opreme.

- Svi frekventni pretvarači moraju da imaju zaštitu od kratkog spoja i prevelike struje. Da bi se obezbedila ova zaštita, potreban je ulazni osigurač, *Slika 2.6*. Ako osigurači nisu isporučeni iz fabrike, njih mora da obezbedi instalater kao deo instalacije. Maksimalne nominalne podatke za osigurače potražite u odeljku 10.3 *Specifikacije osigurača*.



Slika 2.6 Osigurači

**Tip žica i nominalni podaci**

- Sva ožičenja moraju da budu u skladu sa lokalnim i nacionalnim propisima u pogledu zahteva za presek i temperaturu okoline.
- Danfoss preporučuje da se sve veze napajanja izvedu pomoću bakarne žice čija je najmanja vrednost nominalne temperature 75° C.
- U odeljku 10.1 *Specifikacije koje zavise od snage* možete naći preporučene veličine žice.

## 2.4.2 Zahtevi za uzemljenje

**⚠ UPOZORENJE****OPASNOST IZAZVANA UZEMLJENJEM!**

Radi bezbednosti pri radu važno je da uzemljite frekventni pretvarač ispravno i u skladu sa nacionalnim i lokalnim propisima za električne instalacije, kao i sa uputstvima koja se nalaze u ovom dokumentu. Struje uzemljenja su veće od 3,5 mA. Ako se frekventni pretvarač ne uzemlji ispravno, to može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

**NAPOMENA!**

Korisnik ili ovlašćeni elektro-instalater je odgovoran za to da oprema bude uzemljena ispravno i u skladu sa nacionalnim i lokalnim propisima i standardima za električne instalacije.

- Pridržavajte se svih lokalnih i nacionalnih propisa za električne instalacije da biste ispravno uzemlili električnu opremu
- Mora da bude sprovedeno odgovarajuće zaštitno uzemljenje za opremu sa strujom uzemljenja višom od 3,5 mA, pogledajte odeljak 2.4.2.1 *Struja curenja (>3,5 mA)*
- Namenska žica za uzemljenje potrebna je za ulaznu struju, struju motora i ožičenje upravljanja
- Koristite obujmice koje ste dobili uz opremu za ispravne priključke za uzemljenje
- Nemojte da uzemljujete frekventni pretvarač povezivanjem sa drugim po sistemu uređenog prioriteta
- Priključci žica za uzemljenje treba da budu što kraći
- Preporučuje se upotreba višestrukih provodnika za smanjenje električnog šuma
- Sledite zahteve za ožičenje koje je obezbedio proizvođač motora

#### 2.4.2.1 Struja curenja (>3,5 mA)

Sledite nacionalne i lokalne propise u vezi sa zaštitnim uzemljenjem opreme sa strujom curenja > 3,5 mA. Tehnologija frekventnog pretvarača podrazumeva visoku prekidačku učestanost pri velikim naponima. To će generisati struju curenja u priključku za uzemljenje. Struja greške u frekventnom pretvaraču na izlaznim energetskim priključcima može da sadrži jednosmernu komponentu koja može da napuni kondenzatore za filtriranje i izazove prelaznu struju uzemljenja. Struja zemljospoja zavisi od raznih konfiguracija sistema uključujući RFI filtriranje, kablove motora sa omotačem i snagu frekventnog pretvarača.

EN/IEC61800-5-1 (standard za proizvode sa električnim pogonom) zahteva posebne mere ako struja curenja prekorači 3,5 mA. Uzemljenje mora da se pojača na jedan od sledećih načina:

- Žica za uzemljenje od najmanje 10 mm<sup>2</sup>
- Dve posebne žice uzemljenja pri čemu su obe u skladu sa pravilima za dimenzionisanje

Dodatne informacije potražite u dokumentu EN 60364-5-54 par. 543.7.

#### Korišćenje ZUDS-a

Tamo gde se koriste zaštitni uređaji diferencijalne struje (ZUDS), poznati i pod nazivom prekidači struje zemljospoja (PSZ), obavezno treba poštovati sledeće:

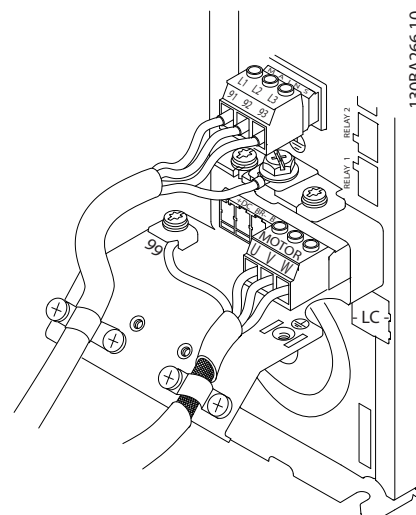
Koristite ZUDS-ove tipa B samo ako su u stanju da detektuju naizmenične i jednosmerne struje

Koristite ZUDS-ove sa kašnjenjem polazne struje radi sprečavanja grešaka usled prelaznih struja uzemljenja

Dimenzije ZUDS-ova u skladu sa konfiguracijom sistema i zaštitom okoline

#### 2.4.2.2 Uzemljenje pomoću kabla sa omotačem

Obujmice za uzemljenje dostavljene su za ožičenje motora (Slika 2.7).



Slika 2.7 Uzemljenje pomoću kabla sa omotačem

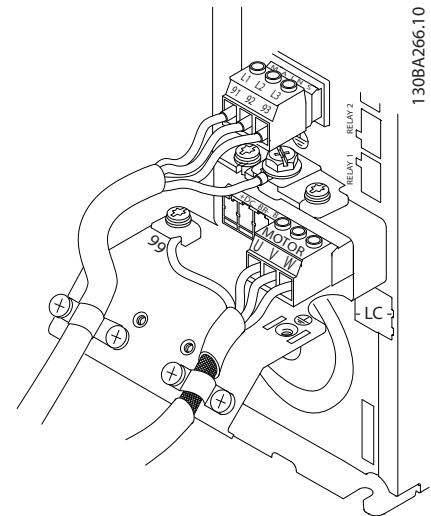
## 2.4.3 Priključak motora

**⚠️ UPOZORENJE****INDUKOVANI NAPON!**

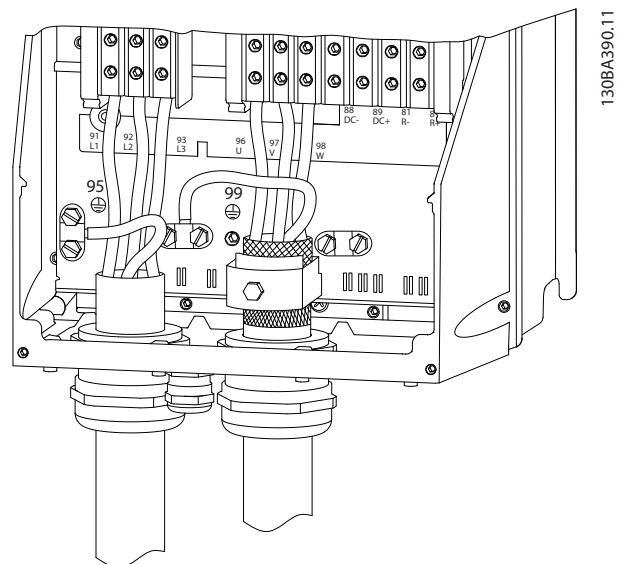
Izlazne kablove motora iz više frekventnih pretvarača sprovedite zasebno. Indukovani napon na izlaznim kablovima motora koji su sprovedeni zajedno može da dovede do punjenja kondenzatora na opremi, čak i kada je oprema isključena i zaključana. Ukoliko izlazni kablovi motora nisu sprovedeni zasebno, može da dođe do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Maksimalne veličine žice potražite u odeljku 10.1 *Specifikacije koje zavise od snage*
- Pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa za električne instalacije koji se odnose na dimenzije kablova
- Otvori za ožičenje motora ili paneli za pristup postoje na osnovi IP21 i većih (NEMA1/12) uređaja
- Nemojte da instalirate kondenzatore za korekciju faktora snage između frekventnog pretvarača i motora
- Nemojte da ožičavate uređaj za pokretanje ili za promenu pola između frekventnog pretvarača i motora
- Priključite ožičenje trofaznog motora na priključke 96 (U), 97 (V) i 98 (W)
- Uzemljite kabl u skladu sa priloženim uputstvima za uzemljenje
- Priključci obrtnog momenta su u skladu sa informacijama datim u odeljku 10.4.1 *Momenti zatezanja veze*
- Sledite zahteve za ožičenje koje je obezbedio proizvođač motora

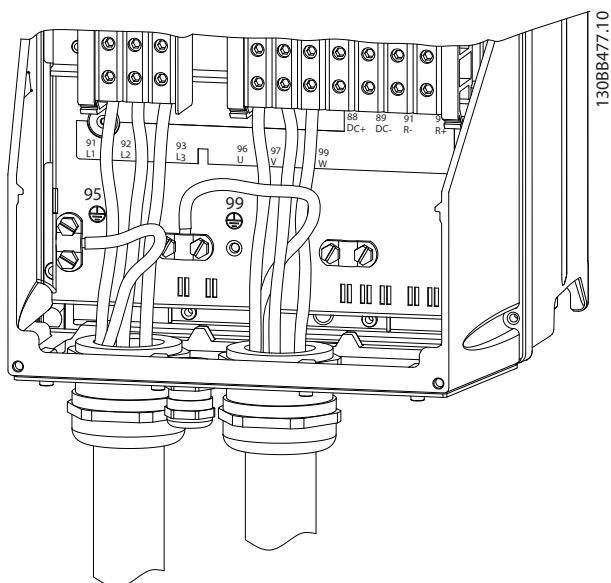
Sledeće tri ilustracije predstavljaju ulazno mrežno napajanje, motor i uzemljenje za osnovne frekventne pretvarače. Stvarna konfiguracija se razlikuje u zavisnosti od tipa uređaja i opcionalne opreme.



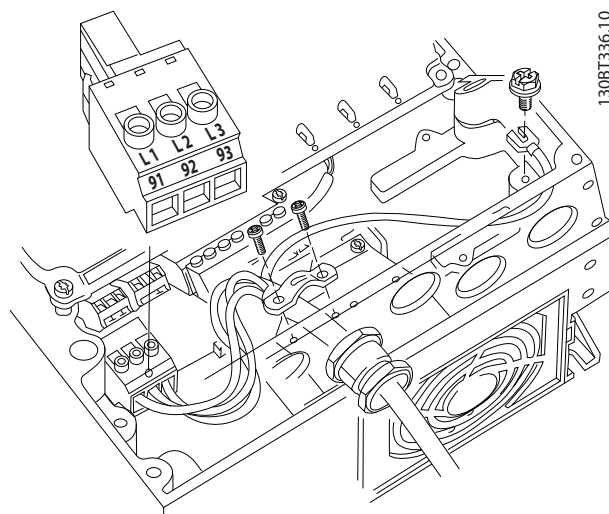
Slika 2.8 Ožičenje motora, mrežnog napajanja i uzemljenja za veličine kućišta A



Slika 2.9 Ožičenje motora, mrežnog napajanja i uzemljenja za veličine kućišta B i većih korišćenjem kabla sa zaštitnim omotačem



Slika 2.10 Ožičenje motora, mrežnog napajanja i uzemljenja za veličine kućišta B i većih korišćenjem cevi



Slika 2.11 Priklučivanje na mrežno napajanje naizmeničnom strujom

#### 2.4.4 Priklučak mrežnog napajanja naizmeničnom strujom

- Veličina ožičenja zasnovana je na ulaznoj struji frekventnog pretvarača. Maksimalne veličine žica potražite u odeljku 10.1 *Specifikacije koje zavise od snage*.
- U vezi sa dimenzijama kabla pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa za električne instalacije.
- Povežite trofazno ožičenje ulazne naizmenične struje sa priključcima L1, L2 i L3 (Slika 2.11).
- U zavisnosti od konfiguracije opreme, ulazno napajanje biće priključeno na ulazne priključke mrežnog napajanja ili prekidač za isključivanje ulaza.

- Uzemljite kabl u skladu sa priloženim uputstvima za uzemljenje navedenim u odeljku 2.4.2 *Zahtevi za uzemljenje*
- Svi frekventni pretvarači mogu da se koriste sa izolovanim ulaznim izvorom, kao i sa linijama napajanja koje su referencirane u odnosu na uzemljenje. Kada napajanje dolazi sa izolovanog izvora napajanja (IT mrežno napajanje ili plutajući trougao) ili TT/TN-S mrežnog napajanja sa uzemljenim krakom (uzemljeni trougao), postavite parametar *14-50 RFI 1* na vrednost ISKLJUČENO. Kada je isključen, interni kondenzatori RFI filtera između kućišta i međukola izolovani su da bi se izbeglo oštećenje međukola i da bi se smanjile struje uzemljenja u skladu sa standardom IEC 61800-3.

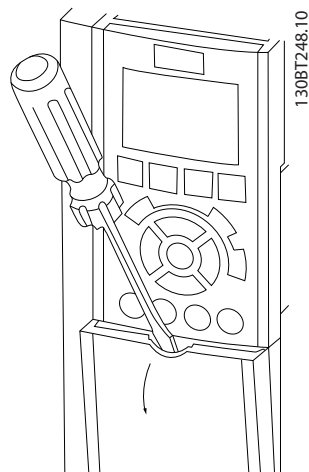
#### 2.4.5 Ožičenje upravljanja

- Izolujte ožičenje upravljanja od komponenti velike snage u frekventnom pretvaraču.
- Ako je povezan sa termistorom, za PELV izolaciju, opcionalno ožičenje upravljanja termistora mora da bude ojačano/dvostruko izolovano. Preporučuje se napon napajanja od 24 V=.

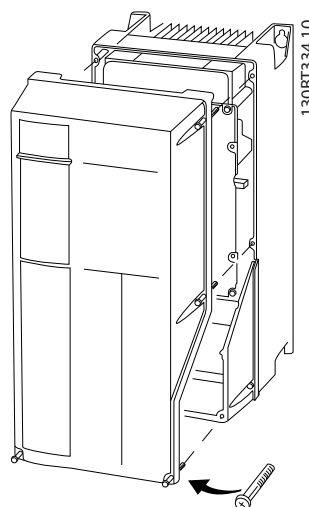


### 2.4.5.1 Pristup

- Skinite ploču pristupnog poklopca pomoću odvijača. Pogledajte *Slika 2.12*.
- Odnosno, uklonite prednji poklopac tako što ćete otpustiti zavrtnje za pričvršćivanje. Pogledajte *Slika 2.13*.



Slika 2.12 Pristup ožičenju upravljanja za kućišta A2, A3, B3, B4, C3 i C4



Slika 2.13 Pristup ožičenju upravljanja za kućišta A4, A5, B1, B2, C1 i C2

Pre pritezanja poklopca, pogledajte vrednosti koje navodi *Tablica 2.3*.

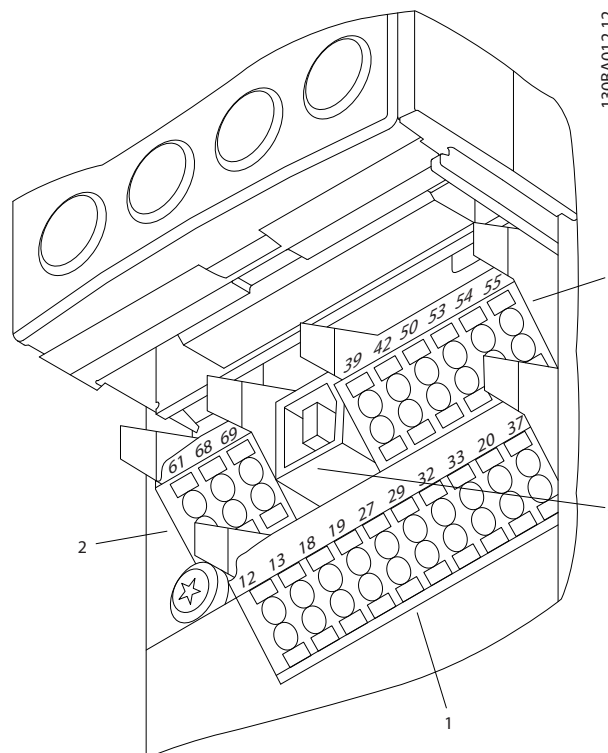
Kućište	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2

\* Nema zavrtnja koje treba zategnuti  
 - Ne postoji

Tablica 2.3 Momenti zatezanja za poklopce (Nm)

### 2.4.5.2 Tipovi upravljačkih priključaka

*Slika 2.17* prikazuje sve demontažne konektore frekventnog pretvarača. *Tablica 2.4* sadrži rezime funkcija priključka i fabrička podešenja.



Slika 2.14 Lokacije upravljačkih priključaka

- **Konektor 1** ima četiri digitalna ulazna priključka koja mogu da se programiraju, dva dodatna digitalna priključka koja mogu da se programiraju kao ulaz ili kao izlaz, priključak za napon napajanja od 24 V= i zajednički kraj za opcionalni napon 24 V= koji obezbeđuje korisnik
- **Konektor 2** ima priključke (+)68 i (-)69 namenjene za RS-485 vezu serijske komunikacije
- **Konektor 3** sadrži dva analogna ulaza, jedan analogni izlaz, napon napajanja od 10 V= i zajedničke krajeve za ulaze i izlaz.

- **Konektor 4** je USB port dostupan za korišćenje uz MCT 10 softver za podešavanje
- Takođe su obezbeđena dva izlaza oblika C na raznim lokacijama u zavisnosti od konfiguracije i veličine frekventnog pretvarača
- Neke opcije dostupne za naručivanje uz uređaj mogu da obezbede dodatne priključke Pogledajte priručnik koji se isporučuje uz opcionalnu opremu.

Nominalne podatke za priključke potražite u odeljku 10.2 *Opšti tehnički podaci.*

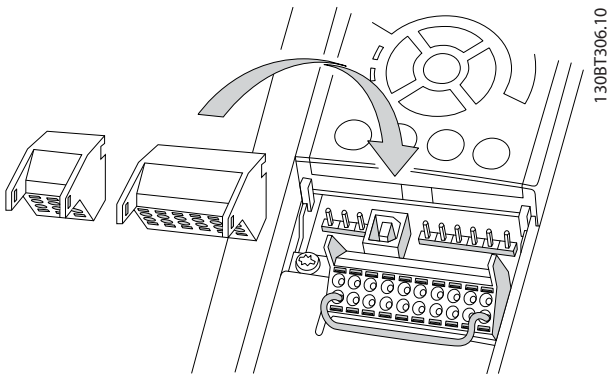
Opis priključka			
Digitalni ulazi/ izlazi			
Priključak	Parametar	Fabričko podešavanje	Opis
12, 13	-	+24 V=	Napon napajanja 24 V=. Maksimalna izlazna struja je ukupno 200 mA za sva opterećenja od 24 V. Upotrebljivo za digitalne ulaze i spoljašnje merne pretvarače.
18	5-10	[8] Start	Digitalni ulazi.
19	5-11	[0] Nije u funkciji	
32	5-14	[0] Nije u funkciji	
33	5-15	[0] Nije u funkciji	
27	5-12	[2] Slob. zaust.-inv.	Može da se izabere ili kao digitalni ulaz ili kao izlaz. Fabričko podešavanje je ulaz.
29	5-13	[14] „Džog“	
20	-		Zajednički kraj za digitalne ulaze i potencijal od 0 V za napajanje od 24 V.
37	-	Bezbedan obrtni moment je isključen (STO)	(opcionalni) Bezbedan ulaz. Koristi se za STO.
Analogni ulazi/izlazi			
39	-		Zajednički kraj za analogni izlaz
42	6-50	Brzina 0-gornj.gran.	Analogni izlaz koji se može programirati. Analogni signal je 0 do 20 mA ili 4 do 20 mA pri maksimalnih 500Ω

Opis priključka			
Digitalni ulazi/ izlazi			
Priključak	Parametar	Fabričko podešavanje	Opis
50	-	+10 V DC	Analogni napon napajanja od 10 V=. 15 mA je maksimum koji se uobičajeno koristi za potencijometar ili termistor.
53	6-1	Referenca	Analogni ulaz. Može da se izabere napon ili struja. Prekidači A53 i A54 za izbor mA ili V.
54	6-2	Povr. spr.	
55	-		Zajednički kraj za analogni ulaz
Serijska komunikacija			
61	-		Integrirani RC filter za ekran kabla. SAMO za povezivanje ekrana kada postoje EMC problemi.
68 (+)	8-3		RS-485 interfejs. Prekidač upravljačke kartice služi za terminacionu otpornost.
69 (-)	8-3		
Releji			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Alarm	Relejni izlaz oblika C. Upotrebljiv za naizmernični i jednosmerni napon i otporna ili induktivna opterećenja.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Radi	

Tablica 2.4 Opis priključka

### 2.4.5.3 Ožičenje za upravljačke priključke

Konektori upravljačkog priključka mogu da se isključe iz frekventnog pretvarača radi lakše instalacije, kao što prikazuje *Slika 2.15*.

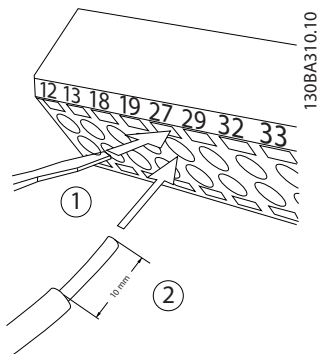


**Slika 2.15** Isključivanje upravljačkih priključaka

1. Otvorite kontakt tako što ćete umetnuti mali odvijač u otvor iznad ili ispod kontakta, kao što prikazuje *Slika 2.16*.
2. Umetnite ogoljenu upravljačku žicu u kontakt.
3. Uklonite odvijač da biste pričvrstili upravljačku žicu u kontakt.
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.

Dimenzije ožičenja upravljačkog priključka potražite u odeljku 10.1 *Specifikacije koje zavise od snage*.

Tipične veze ožičenja upravljanja potražite u odeljku 6 *Primeri podešavanja aplikacija*.

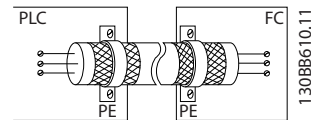


**Slika 2.16** Povezivanje ožičenja upravljanja

### 2.4.5.4 Korišćenje upravljačkih kablova sa omotačem

#### Ispravan omotač

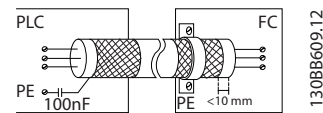
U većini slučajeva je poželjno da se kablovi za upravljanje i serijsku komunikaciju fiksiraju preko omotača obujmicama koje se nalaze na oba kraja kako bi se obezbedio što bolji kvalitet kontakta visokofrekventnog kablova.



**Slika 2.17** Zaštitne obujmice na oba kraja

#### 50/60 Hz petlje uzemljenja

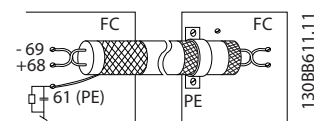
Kod veoma dugačkih upravljačkih kablova može da dođe do petlje uzemljenja. Da biste eliminisali petlje uzemljenja, povežite jedan kraj omotača za uzemljenje preko kondenzatora od 100 nF (održavajući vodove kratkim).



**Slika 2.18** Veza sa kondenzatorom 100 nF

#### Izbegavanje EMC šuma kod serijske komunikacije

Da biste eliminisali niskofrekventni šum između frekventnih pretvarača, povežite jedan kraj omotača sa priključkom 61. Ovaj priključak je povezan za uzemljenje preko interne RC veze. Koristite kablove sa paricama da biste smanjili smetnje između provodnika.



**Slika 2.19** Kablovi sa paricama

### 2.4.5.5 Funkcije upravljačkog priključka

Funkcijama frekventnog pretvarača se upravlja prijemom signala upravljačkih ulaza.

- Svaki priključak mora da bude programiran za funkciju koju će podržavati u parametrima povezanim sa tim priključkom. *Tablica 2.4* sadrži informacije o priključcima i povezanim parametrima.
- Važno je utvrditi da li je upravljački priključak programiran za ispravnu funkciju. Detaljnije informacije o pristupu parametrima potražite u odeljku *4 Korisnički interfejs*, a u vezi sa programiranjem pogledajte odeljak *5 O programiranju frekventnog pretvarača*.
- Podrazumevano programiranje priključka je namenjeno je za iniciranje funkcionisanja frekventnog pretvarača u uobičajenom režimu rada.

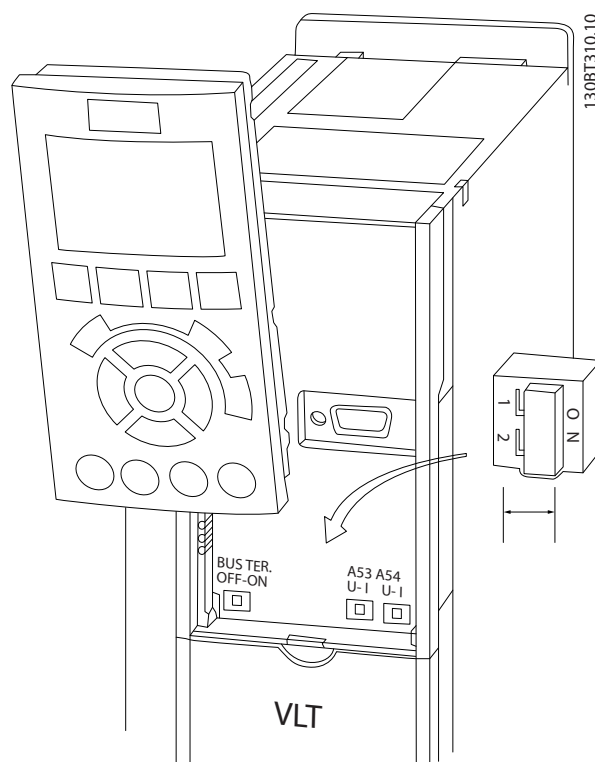
### 2.4.5.6 Priključci kratkospojnika 12 i 27

Žica kratkospojnika može da bude potrebna između priključka 12 (ili 13) i priključka 27 da bi frekventni pretvarač radio koristeći vrednosti fabričkog podešavanja programiranja.

- Digitalni ulazni priključak 27 je dizajniran da primi komandu spoljašnje blokade rada od 24 V=. U mnogim aplikacijama korisnik priključuje uređaj za spoljašnju blokadu rada na priključak 27
- Kada ne koristite uređaj za blokadu rada, povežite kratkospojnik između upravljačkog priključka 12 (preporučeno) ili 13 i priključka 27. Ovim postupkom se omogućava interni signal od 24 V na priključku 27
- Nijedan trenutni signal ne sprečava rad uređaja
- Ukoliko statusna linija na dnu LCP-a glasi AUTO REMOTE COASTING (AUTOMATSKO DALJINSKO SLOBODNO ZAUSTAVLJANJE) ili se prikazuje Alarm 60 External Interlock (Alarm 60 Spoljašnja blokada rada), to ukazuje da je uređaj spreman za rad, ali da nedostaje ulazni signal na priključku 27
- Kada je fabrički instalirana opcionalna oprema ožičena za priključak 27, ne uklanjajte to ožičenje.

### 2.4.5.7 Prekidači priključaka 53 i 54

- Analogni ulazni priključci 53 i 54 mogu da izaberu za ulazne signale napona (0 do 10V) ili struje (0/4-20 mA)
- Pre nego što promenite položaje prekidača, isključite napajanje frekventnog pretvarača
- Podesite prekidače A53 i A54 tako da izaberu tip signala. U bira napon, I bira struju.
- Prekidači su dostupni kada je LCP uklonjen (*Slika 2.20*). Napominjemo da neke opcione kartice koje su dostupne za ovaj uređaj mogu da pokriju ove prekidače i moraju da se uklone radi promene podešavanja prekidača. Uvek isključite napajanje uređaja pre uklanjanja opcionih kartica.
- Priključak 53 podrazumevan je za signal reference brzine u otvorenoj petlji podešen u *16-61 Terminal 53 Položaj prekidača*
- Priključak 54 podrazumevan je za signal povratne sprege u povratnoj sprezi podešen u *16-63 Terminal 54 Položaj prekidača*



Slika 2.20 Lokacija prekidača priključaka 53 i 54

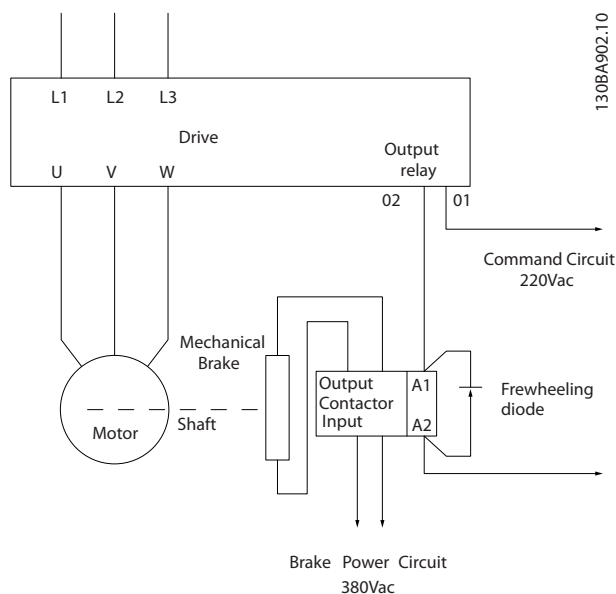
### 2.4.5.8 Upravljanje mehaničkom kočnicom

**U aplikacijama podizanja/spuštanja, neophodno je da možete da upravljate elektromehaničkom kočnicom:**

- Upravljajte kočnicom pomoću bilo kojeg relejnog ili digitalnog izlaza (priključak 27 ili 29).
- Izlaz mora da bude zatvoren (bez napona) sve dok frekventni pretvarač bude nesposoban da „podržava“ motor, na primer zato što je opterećenje preveliko.
- Izaberite [32] *Kontr. meh. kočnice* u grupi parametara 5-4\* *Releji* za aplikacije sa elektromehaničkom kočnicom.
- Kočnica se otpušta kad struja motora nadmaši vrednost unapred podešenu u 2-20 *Release Brake Current*.
- Kočnica se aktivira kada je izlazna frekvencija niža od frekvencije podešene u 2-21 *Activate Brake Speed [RPM]* ili 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 aktivira.

Pri vertikalnom kretanju, ključno je da opterećenje mora da se drži, zaustavi, kontroliše (poveća, smanji) u bezbednom režimu za vreme rada. Budući da frekventni pretvarač nije bezbedan uređaj, projektant krana/lifta (OEM) mora da odluči o tipu i broju bezbednosnih uređaja (npr. prekidač za brzinu, kočnice za hitne slučajeve itd.) koji će biti korišćeni, kako bi se obezbedilo zaustavljanje opterećenja u hitnom slučaju ili zbog neispravnosti sistema, a u skladu sa nacionalnim propisima za kranove/liftove.

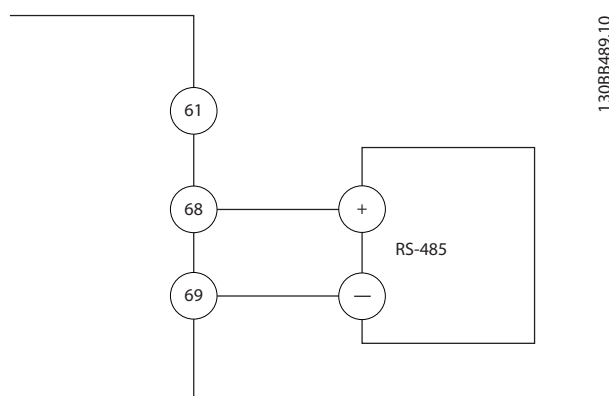


**Slika 2.21 Prikjučivanje mehaničke kočnice na frekventni pretvarač**

### 2.4.6 Serijska komunikacija

Povežite ožičenje serijske komunikacije RS-485 sa priključcima (+)68 i (-)69.

- Za serijsku komunikaciju se preporučuje kabl sa omotačem
- Informacije o ispravnom uzemljenju potražite u odeljku 2.4.2 *Zahtevi za uzemljenje*



**Slika 2.22 Dijagram ožičenja serijske komunikacije**

Za osnovno podešavanje serijske komunikacije, izaberite sledeće

1. Tip protokola u *8-30 Protokol*.
2. Adresu frekventnog pretvarača u *8-31 Adresa*.
3. Brzinu komunikacije u *8-32 Brzina pren.pod.*.
  - Četiri protokola komunikacije su interna za frekventni pretvarač. Sledite zahteve za ožičenje koje je dao proizvođač motora
    - Danfoss FC
    - Modbus RTU
    - Johnson Controls N2®
  - Funkcije mogu da se daljinski programiraju pomoću softvera za određeni protokol i RS-485 veze ili putem grupe parametara *8-\*\* Kom. i opcije*
  - Izborom određenog komunikacijskog protokola menjaju se različita fabrička podešavanja parametara da bi se podudarala sa specifikacijama tog protokola, u isto vreme čineći dodatne parametre karakteristične za protokol dostupnim
  - Opcione kartice za frekventni pretvarač dostupne su kako bi se omogućili dodatni komunikacioni protokoli. Uputstva za instalaciju i rad potražite u dokumentaciji opcione kartice

## 3 Pokretanje i testiranje funkcija

### 3.1 Pre pokretanja

#### 3.1.1 Pregled bezbednosti

### **⚠ UPOZORENJE**

#### **VISOK NAPON!**

Ukoliko su ulazni i izlazni priključci neispravno povezani, postoji mogućnost pojave visokog napona u tim priključcima. Ukoliko su strujni vodovi za više motora neispravno postavljeni u istoj cevi, postoji mogućnost da struja curenja puni kondenzatore u frekventnom pretvaraču, čak i kada je on isključen sa ulaza mrežnog napajanja. Nemojte sami da donosite nikakve zaključke u vezi sa komponentama napajanja prilikom prvog pokretanja. Pratite postupke koje treba obaviti pre pokretanja. Ukoliko ne izvršite predviđene postupke pre pokretanja, može doći do telesnih povreda ili oštećenja opreme.

1. Ulazna struja za uređaj mora da bude postavljena na opciju ISKLJUČENO i onemogućena. Kada je reč o izolaciji ulazne struje, nemojte da se oslanjate na prekidače za isključenje na frekventnom pretvaraču.
2. Uverite se da u ulaznim priključcima L1 (91), L2 (92) i L3 (93) nema napona, međufaznog i linijskog napona,
3. Uverite se da nema napona u izlaznim priključcima 96 (U), 97 (V) i 98 (W), međufaznog niti linijskog.
4. Potvrdite kontinuitet motora merenjem vrednosti oma na U-V (96-97), V-W (97-98) i W-U (98-96).
5. Proverite ispravnost uzemljenja frekventnog pretvarača, kao i motora.
6. Pregledajte frekventni pretvarač da biste proverili da li ima labave veze na priključcima.
7. Zabeležite sledeće podatke sa natpisne ploče motora: snaga, napon, frekvencija, struja pri punom opterećenju i nominalna brzina. Ove vrednosti su potrebne za kasnije programiranje podataka sa natpisne ploče motora.
8. Potvrdite da se napon napajanja podudara sa naponom frekventnog pretvarača i motora.

**OPREZ**

Pre nego što sprovedete struju u uređaj, prekontrolišite celu instalaciju kako navodi *Tablica 3.1*. Označite stavke koje ste dovršili.

3

Proverite za	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Pomoćna oprema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potražite pomoćnu opremu, prekidače, razdvajanje ili ulazne osigurače/prekidače strujnog kola koji mogu da se nalaze na onoj strani frekventnog pretvarača koja je za ulaznu struju ili na izlaznoj strani motora. Proverite da li su spremni za rad u punoj brzini.</li> <li>• Proverite funkciju i instalaciju svih senzora koji se koriste za povratnu spregu ka frekventnom pretvaraču.</li> <li>• Uklonite kondenzatore za korekciju faktora snage na motoru (motorima), ako postoje</li> </ul>	
Polaganje kablova	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uverite se da su dovod struje, ožičenje motora i ožičenje upravljanja odvojeni ili u tri zasebne metalne cevi radi izolacije šuma visoke frekvencije</li> </ul>	
Ožičenje upravljanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proverite da li su provodnici i spojevi prekinuti ili oštećeni</li> <li>• Proverite da li je ožičenje upravljanja izolovano od ožičenja napajanja motora zbog povećanja otpornosti na šum</li> <li>• Proverite izvor napona signala po potrebi</li> <li>• Preporučuje se upotreba kabla sa omotačem ili parica. Uverite se da je oklop kabla ispravno završen</li> </ul>	
Zazor za hlađenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izmerite gornji i donji zazor da biste utvrdili da li su dovoljni da omogućе odgovarajući protok vazduha radi hlađenja</li> </ul>	
EMC zahtevi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proverite da li je instalacija ispravna po pitanju elektromagnetske kompatibilnosti</li> </ul>	
Briga o zaštiti životne sredine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pogledajte oznaku opreme da biste saznali koja su maksimalna ograničenja temperature okoline za rad</li> <li>• Nivoi vlažnosti moraju da budu 5-95 % bez kondenzacije</li> </ul>	
Osigurači i prekidači strujnog kola	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proverite koji su osigurači ili prekidači strujnog kola odgovarajući</li> <li>• Proverite da li su svi osigurači čvrsto umetnuti i u radnom stanju, kao i da li su svi prekidači strujnog kola u otvorenom položaju</li> </ul>	
Uzemljenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uređaj zahteva provodnik za uzemljenje od svog kućišta do uzemljenja zgrade</li> <li>• Proverite da li su priključci za uzemljenje dobro postavljeni i neoksidirani</li> <li>• Uzemljenje preko cevi ili montiranje zadnjeg panela na metalnu površinu ne smatra se odgovarajućim uzemljenjem</li> </ul>	
Ožičenje ulazne i izlazne struje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proverite da li postoje labave veze</li> <li>• Proverite da li su motor i mrežno napajanje u odvojenim cevima ili kablovima sa omotačem</li> </ul>	
Unutrašnjost panela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proverite da u unutrašnjosti uređaja nema nečistoća, metalnih opiljaka, vlage i korozije</li> </ul>	
Prekidači	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uverite se da su sva podešavanja prekidača i rastavljača u ispravnom položaju</li> </ul>	
Vibracije	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proverite da li je uređaj čvrsto montiran ili da su po potrebi korišćena postolja otporna na udarce</li> <li>• Proverite da li postoji neuobičajena količina vibracija</li> </ul>	

Tablica 3.1 Lista za proveru pri pokretanju



### 3.2 Priklučivanje frekventnog pretvarača na napajanje

#### ⚠ UPOZORENJE

##### VISOK NAPON!

U frekventnim pretvaračima postoji visoki napon kada su priključeni na mrežno napajanje naizmeničnom strujom. Instalaciju, pokretanje i održavanje treba da obavlja isključivo kvalifikovano osoblje. U suprotnom može doći do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

#### ⚠ UPOZORENJE

##### NEŽELJENI START!

Kada je frekventni pretvarač povezan na mrežno napajanje naizmeničnom strujom, motor može da se pokrene u bilo kom trenutku. Frekventni pretvarač, motor i sva oprema koja se pokreće moraju da budu u stanju pripravnosti za rad. U suprotnom može doći do smrtnog ishoda, ozbiljnih povreda, oštećenja opreme ili imovine.

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 treba da budu zatvorena ili treba da bude postavljen poklopac.
4. Priključite uređaj na napajanje. NEMOJTE još pokretati frekventni pretvarač. Kod uređaja sa prekidačem za isključenje prebacite u položaj UKLJUČENO da biste priključili frekventni pretvarač na napajanje.

#### NAPOMENA!

Ukoliko statusna linija na dnu LCP-a glasi **AUTO REMOTE COASTING (AUTOMATSKO DALJINSKO SLOBODNO ZAUSTAVLJANJE)** ili se prikazuje **Alarm 60 External Interlock (Alarm 60 Spoljašnja blokada rada)**, to znači da je uređaj spreman za rad, ali da nedostaje ulazni signal na priključku 27. Slika 1.4 sadrži detaljan prikaz.

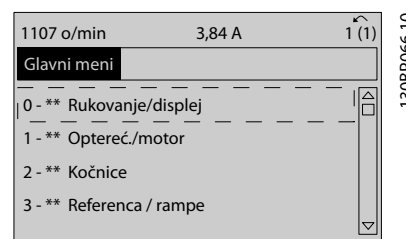
### 3.3 Osnovno operativno programiranje

#### 3.3.1 Neophodno početno programiranje frekventnog pretvarača

Frekventni pretvarači zahtevaju osnovno radno programiranje pre pokretanja da bi se postigle najbolje performanse. Osnovno radno programiranje zahteva unošenje podataka sa natpisne ploče motora za motor koji se koristi, kao i najmanje i najveće brzine motora. Unesite podatke pridržavajući se sledeće procedure. Preporučena podešavanja parametara su predviđena za pokretanje i provere. Podešavanja za aplikacije mogu da se razlikuju. U odeljku 4 *Korisnički interfejs* možete da pronađete detaljna uputstva za unos podataka preko LCP-a.

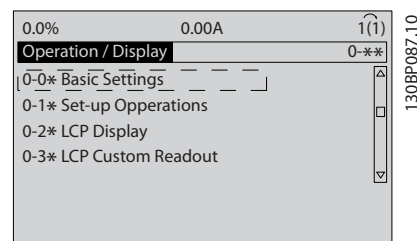
Unesite podatke dok je napajanje UKLJUČENO, ali pre rada sa frekventnim pretvaračem.

1. Dvapat pritisnite [Main Menu] (Glavni meni) na LCP-u.
2. Koristite tastere za navigaciju da biste se pomerili do grupe parametara **0\*\* Rukovanje/Displej**, a zatim pritisnite [OK] (U redu).



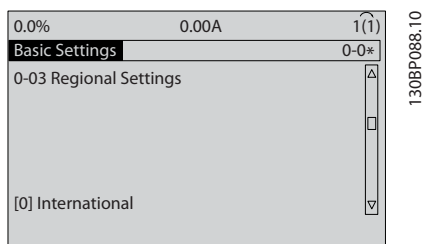
Slika 3.1 Main Menu (Glavni meni)

3. Koristite tastere za navigaciju da biste se pomerili do grupe parametara **0-0\* Osnovna podeš.** i pritisnite [OK] (U redu).



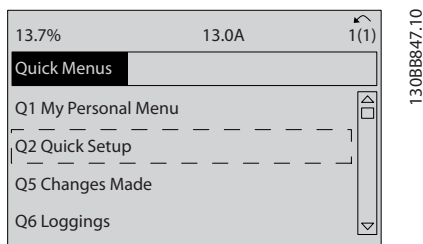
Slika 3.2 Rukovanje/displej

4. Koristite tastere za navigaciju da biste se pomerili do *0-03 Regionalna podeš.*, a zatim pritisnite [OK] (U redu).



Slika 3.3 Osnovna podeš.

5. Koristite tastere za navigaciju da biste izabrali vrednost [0] *Internacionalno ili [1] Severna Amerika* i pritisnite [OK] (U redu). (Ovo menja fabrička podešenja za neke osnovne parametre. Kompletan spisak potražite u odeljku *5.4 Internacionalna/severnoamerička fabrička podešavanja parametara.*)
6. Pritisnite [Quick Menu] (Brzi meni) na LCP-u.
7. Koristite tastere za navigaciju da biste se pomerili do grupe parametara *Q2 Brzi setup*, a zatim pritisnite [OK] (U redu).



Slika 3.4 Brzi meniji

8. Izaberite jezik, a zatim pritisnite [OK] (U redu).
9. Žica kratkospojnika treba da bude postavljena između upravljačkih priključaka 12 i 27. Ako je to slučaj, ostavite fabričko podešavanje za *5-12 Terminal 27 Digitalni ulaz* kao podrazumevano. U suprotnom, izaberite *Nije u funkciji*. Za frekventne pretvarače sa opcionalnim Danfoss premošćenjem nije potrebna žica kratkospojnika.
10. *3-02 Minim. referenca*
11. *3-03 Maksimalna referenca*
12. *3-41 Vreme zaleta Rampe 1*
13. *3-42 Vreme zaustavljanja Rampe 1*
14. *3-13 Rezultujuća referenca. „Vezano za Ruč./Auto\*“, „Lokalna“, „Daljinska“.*

### 3.4 Podešavanje PM motora u VVC<sup>plus</sup>

## OPREZ

Koristite samo PM motor sa ventilatorima i pumpama.

Početni koraci za programiranje

1. Aktivirajte rad PM motora *1-10 Konstrukcija motora*, izaberite [1] *PM*, neistaknuti *SPM*
2. Ne zaboravite da podesite *0-02 Jedinica brzine motora* na [0] *RPM*

Podaci o programiranju motora.

Nakon izbora PM motora u *1-10 Konstrukcija motora*, aktivni su parametri koji se odnose na PM motor u grupama parametara *1-2\**, *1-3\** i *1-4\**.

Informacije možete da pronađete na natpisnoj ploči i na listu sa podacima o motoru.

Sledeći parametri moraju da budu programirani navedenim redosledom

1. *1-24 Struja motora*
2. *1-26 Nazivni obr. mom. motora*
3. *1-25 Nominalna brzina motora*
4. *1-39 Broj polova motora*
5. *1-30 Otpornost statora (Rs)*

Unesite fazu za uobičajenu otpornost namotaja statora (Rs). Ako su dostupni podaci između dve faze, podelite vrednost između dve faze sa 2 da bi se dobila faza za uobičajenu vrednost (sa zvezdicom).

Takođe možete da izmerite vrednost sa ommetrom, koja će uzeti u obzir i otpornost kabla. Podelite izmerenu vrednost sa 2 i unesite rezultat.

6. *1-37 Induktivnost d-ose (Ld)*

Unesite fazu za uobičajenu induktivnost d-ose za PM motor.

Ako su dostupni samo podaci između dve faze, podelite vrednost između dve faze sa 2 da bi se dobila faza za uobičajenu vrednost (sa zvezdicom).

Takođe možete da izmerite vrednost koristeći merač induktivnosti koji će u uzeti u obzir i induktivnost kabla. Podelite izmerenu vrednost sa 2 i unesite rezultat.

7. *1-40 kontra EMF pri 1000 o/min*

Unesite fazu za fazu KEMS-a PM motora pri 1000 o/min mehaničke brzine (RMS 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: Ako je KEMS npr. 320 V pri 1800 o/min, vrednost pri 1000 o/min može da se izračuna na sledeći način:  $KEMS\ EMF = (\text{napon} / \text{o/min}) * 1000 = (320/1800) * 1000 = 178$ . Ovo je vrednost koja mora da bude programirana za 1-40 kontra EMF pri 1000 o/min

#### Testiranje rada motora

1. Pokrenite motor pri maloj brzini (100 do 200 RPM). Ako motor ne radi, proverite instalaciju, opšte programiranje i podatke o motoru.
2. Proverite da li startna funkcija u 1-70 PM Start Mode odgovara zahtevima aplikacije.

#### Detekcija rotora

Ova funkcija se preporučuje za aplikacije kada se motor startuje iz stanja mirovanja npr. pumpe ili transporter. Kod nekih motora čuje se akustičan zvuk kada se pošalje impuls. Ovo ne oštećuje motor.

#### Parkiranje

Ova funkcija se preporučuje za aplikacije kada se motor rotira pri malim brzinama npr. okretanje propelera kod ventilatora. 2-06 Parking Current i 2-07 Parking Time mogu da se podešavaju. Povećajte fabrička podešavanja ovih parametara za aplikacije sa velikom inercijom.

Pokrenite motor nominalnom brzinom. U slučaju da se aplikacija nije pravilno pokrenula, proverite podešavanja za VVC<sup>plus</sup> PM. Tablica 3.2 sadrži preporuke za različite aplikacije.

Aplikacija	Podešavanja
Aplikacije sa niskom inercijom $I_{\text{opterećenja}}/I_{\text{motora}} < 5$	1-17 Voltage filter time const. treba povećati za faktor od 5 do 10 1-14 Damping Gain treba smanjiti 1-66 Min. struja pri maloj brzini treba smanjiti (<100%)
Aplikacije sa niskom inercijom $50 > I_{\text{opterećenja}}/I_{\text{motora}} > 5$	Zadrži izračunate vrednosti
Aplikacije sa visokom inercijom $I_{\text{opterećenja}}/I_{\text{motora}} > 50$	1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const. i 1-16 High Speed Filter Time Const. treba povećati
Veliko opterećenje pri maloj brzini <30% (nominalna brzina)	1-17 Voltage filter time const. treba povećati 1-66 Min. struja pri maloj brzini treba povećati (>100% na duže vreme može da pregreje motor)

Tablica 3.2 Preporuke za različite aplikacije

Ako motor počinje da oscilira na određenoj brzini, povećajte 1-14 Damping Gain. Povećavajte vrednost u malim koracima. U zavisnosti od motora, dobra vrednost za ovaj parametar može da bude 10% ili 100% veća od podrazumevane vrednosti.

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

### 3.5 Automatsko određivanje parametara motora

Automatsko određivanje parametara motora (AMA) je postupak testiranja koji meri električne karakteristike motora kako bi se optimizovala kompatibilnost između frekventnog pretvarača i motora.

- Frekventni pretvarač gradi matematički model motora za regulisanje izlazne struje motora. Ovim postupkom se takođe testira ulazna fazna simetrija električne struje. Upoređuju se karakteristike motora sa podacima unetim u parametrima od 1-20 do 1-25.
- Ne dolazi do pokretanja ili oštećenja motora
- Neki motori možda ne mogu da pokrenu kompletnu verziju testa. U tom slučaju izaberite [2] Omog. uprošč. AMA
- Ukoliko je izlazni filter povezan sa motorom, izaberite Omog. uprošč. AMA
- Ukoliko se jave upozorenja ili alarmi, pogledajte odeljak 8 Upozorenja i alarmi
- Postupak treba obaviti na hladnom motoru kako bi se dobili najbolji rezultati

## NAPOMENA!

AMA algoritam ne radi kada se koriste PM motori.

#### Da biste pokrenuli AMA

1. Pritisnite [Main Menu] (Glavni meni) da biste pristupili parametrima.
2. Pomerite se do grupe parametara 1-\*\* Optereć. i motor.
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Pomerite se do grupe parametara 1-2\* Podaci o motoru
5. Pritisnite [OK] (U redu).
6. Pomerite se do 1-29 Automatska adaptacija motora (AMA).
7. Pritisnite [OK] (U redu).
8. Izaberite [1] Omogući punu AMA.
9. Pritisnite [OK] (U redu).
10. Pratite uputstva na ekranu.
11. Test će se automatski pokrenuti i videćete kada bude završen.

### 3.6 Provera rotacije motora

Pre pokretanja frekventnog pretvarača, proverite rotaciju motora. Motor će kratko raditi na 5 Hz ili na minimalnoj frekvenciji podešenoj u 4-12 *Donja gran. brzina motora [Hz]*.

1. Pritisnite [Main Menu] (Glavni meni).
2. Pritisnite [OK] (U redu).
3. Dođite do 1-28 *Provera rotac.motora*.
4. Pritisnite [OK] (U redu).
5. Pomerite se do [1] *Omog.*

Pojaviće se sledeći tekst: *Napomena! Motor možda radi u pogrešnom smeru.*

6. Pritisnite [OK] (U redu).
7. Pratite uputstva na ekranu.

Da biste promenili smer rotacije, prekinite napajanje frekventnog pretvarača i sačekajte da se isprazne komponente pod naponom. Zamenite priključke bilo koja dva od tri kabla motora na motoru ili na strani frekventnog pretvarača na kojoj se nalaze priključci.

### 3.7 Test lokalnog upravljanja

#### **▲OPREZ**

#### **POKRETANJE MOTORA!**

Uverite se da su motor, sistem i sva priključena oprema spremni za pokretanje. Korisnik je odgovoran za to da, bez obzira na uslove, rad bude bezbedan. Ukoliko ne proverite da li su motor, sistem i sva priključena oprema spremni za pokretanje, može da dođe do telesnih povreda ili oštećenja opreme.

#### **NAPOMENA!**

Taster [Hand On] (Ručno uključivanje) frekventnom pretvaraču omogućava komandu lokalnog starta. Taster [Off] (Isključeno) omogućava funkciju zaustavljanja. Tokom rada u lokalnom režimu, [▲] i [▼] povećavaju i smanjuju izlaznu brzinu frekventnog pretvarača. [←] i [→] pomeraju kursor displeja na numeričkom displeju.

1. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključivanje).
2. Ubrzajte frekventni pretvarač tako što ćete pritiskati [▲] do pune brzine. Pomeranje kursora levo u odnosu na decimalnu tačku omogućava brže promene ulaza.
3. Obratite pažnju na to da li postoje problemi u vezi sa ubrzavanjem.
4. Pritisnite [Off] (Isključeno).
5. Obratite pažnju na to da li postoje problemi pri usporavanju.

Ukoliko dođe do problema pri ubrzavanju

- Ukoliko se jave upozorenja ili alarmi, pogledajte odeljak 8 *Upozorenja i alarmi*
- Proverite da li su podaci o motoru ispravno uneti
- Povećajte vreme ubrzavanja za vreme polazne rampe u okviru 3-41 *Vreme zaleta Rampe 1*
- Povećajte ograničenje struje u 4-18 *Granična struja*
- Povećajte ograničenje obrtnog momenta u 4-16 *Granični moment Generatorski režim*

Ukoliko dođe do problema pri usporavanju

- Ukoliko se jave upozorenja ili alarmi, pogledajte odeljak 8 *Upozorenja i alarmi*.
- Proverite da li su podaci o motoru ispravno uneti.
- Povećajte vreme usporavanja za vreme zaustavne rampe u okviru 3-42 *Vreme zaustavljanja Rampe 1*.
- Omogućite sprečavanje prenapona u okviru 2-17 *Kontrola prenapona*.

Pogledajte odeljak 4.1.1 *Lokalni upravljački panel* za resetovanje frekventnog pretvarača nakon isključenja.

#### **NAPOMENA!**

3.2 *Priključivanje frekventnog pretvarača na napajanje* do 3.3 *Osnovno operativno programiranje* zaključuju postupke za priključivanje napajanja na frekventni pretvarač, osnovno programiranje, podešavanje i testiranje funkcija.

### 3.8 Pokretanje sistema

Procedura u ovom odeljku zahteva da bude završeno korisničko ožičenje i programiranje aplikacije. Namena poglavlja 6 *Primeri podešavanja aplikacija* je da olakša ovaj zadatak. Dodatna pomoć za podešavanje aplikacije je navedena u odeljku 1.2 *Dodatni resursi*. Sledeća procedura se preporučuje nakon što korisnik završi podešavanje aplikacije.

#### **▲OPREZ**

#### **POKRETANJE MOTORA!**

Uverite se da su motor, sistem i sva priključena oprema spremni za pokretanje. Korisnik je odgovoran za to da, bez obzira na uslove, rad bude bezbedan. U suprotnom može doći do telesnih povreda ili oštećenja opreme.

1. Pritisnite [Auto On] (Automatsko uključivanje).
2. Uverite se da su funkcije spoljnog upravljanja pravilno povezane sa frekventnim pretvaračem i da su sva programiranja završena.
3. Primенite spoljnu komandu za start.
4. Podesite referencu brzine kroz ceo opseg brzine.
5. Uklonite spoljnu komandu za start.
6. Obratite pažnju da li postoje bilo kakvi problemi.

Ukoliko se jave upozorenja ili alarmi, pogledajte odeljak  
8 *Upozorenja i alarmi*.

### 3.9 Akustički šum ili vibracija

Ako motor ili oprema koju pokreće motor - npr. elisa ventilatora - proizvodi šum ili vibracije pri određenim frekvencijama, pokušajte sledeće:

- Premošćenje brzine, grupa parametara 4-6\*
- Premodulacija, 14-03 *Premodulacija* podesite na isključeno
- Grupa parametara šeme izlaznih impulsa i učestanosti komutacije 14-0\*
- Prigušivanje rezonancije, 1-64 *Prigušivanje rezonancija*

## 4 Korisnički interfejs

### 4.1 Lokalni upravljački panel

Lokalni upravljački panel (LCP) predstavlja kombinaciju displeja i tastature na prednjoj strani uređaja. LCP je korisnički interfejs frekventnog pretvarača.

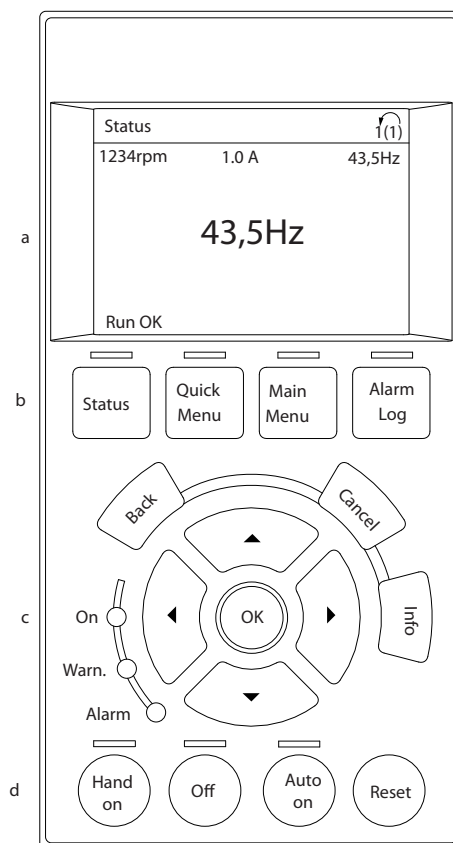
LCP ima nekoliko korisničkih funkcija.

- Startna brzina, brzina zaustavljanja i upravljanja tokom lokalnog upravljanja
- Prikazivanje radnih podataka, statusa, upozorenja i predostrožnosti
- Programiranje funkcija frekventnog pretvarača
- Ručno resetovanje frekventnog pretvarača nakon greške kada je neaktivan automatski reset

Dostupan je i opcionalni numerički LCP (NLCP). NLCP radi na sličan način kao LCP. Detaljnije informacije o upotrebi NLCP-a potražite u *Vodiču za programiranje*.

#### 4.1.1 Izgled LCP-a

LCP je podeljen u četiri funkcionalne grupe (pogledajte *Slika 4.1*).



130BC362.10

Slika 4.1 LCP

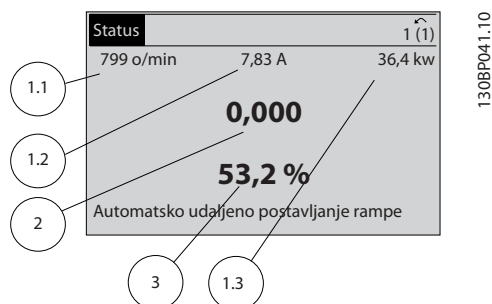
- Površina displeja.
- Tasteri menija displeja koji služe za promenu prikaza na displeju tako da pokazuje opcije statusa, programiranje ili istoriju poruka o grešci.
- Tasteri za navigaciju koji služe za funkcije programiranja, pomeranje kursora displeja i kontrolu brzine pri lokalnom radu. Sadrži i svetlosne indikatore statusa.
- Tasteri za izbor režima i reset.

#### 4.1.2 Podešavanje vrednosti LCP displeja

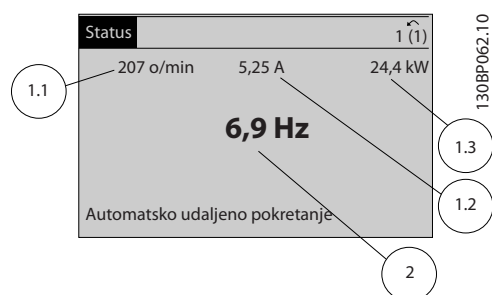
Površina displeja se aktivira kada frekventni pretvarač dobije napajanje sa mrežnog napona, priključka jednosmernog bus-a ili spoljnog napajanja od 24 V=.

Informacije prikazane na LCP-u mogu da se prilagode za korisničku aplikaciju.

- Svako očitavanje displeja ima parametar koji je sa njim povezan
- Opcije se biraju u okviru brzog menija Q3-11 *Podešenja displeja*
- Displej 2 ima alternativnu opciju za veći prikaz
- Status frekventnog pretvarača na donjoj liniji displeja generiše se automatski i ne postoji mogućnost izbora



Slika 4.2 Očitavanja displeja



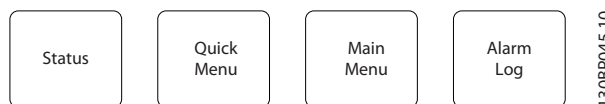
Slika 4.3 Očitavanja displeja

Displej	Broj parametra	Fabričko podešavanje
1,1	0-20	Broj obrtaja motora u minuti
1,2	0-21	Struja motora
1,3	0-22	Snaga motora (kW)
2	0-23	Frekvencija motora
3	0-24	Referenca u procentima

Tablica 4.1 Legenda na Slika 4.2 i Slika 4.3

#### 4.1.3 Tasteri menija za displej

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



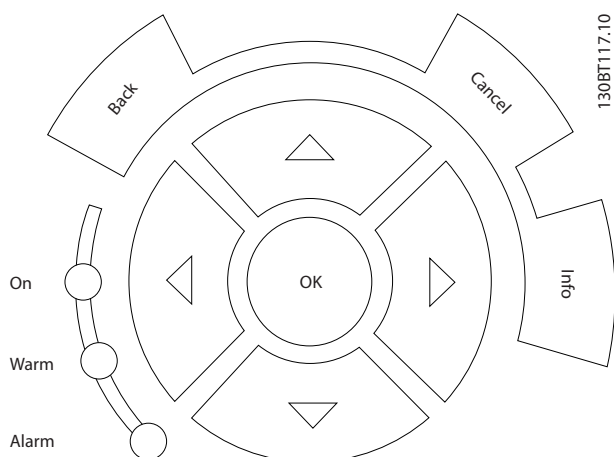
Slika 4.4 Tasteri menija

Taster	Funkcija
<b>Status (Status)</b>	Prikazuje informacije o radu. <ul style="list-style-type: none"> <li>• U automatskom režimu pritisnite da bi se menjali prikazi očitavanja statusa</li> <li>• Pritisnite više puta da biste se kretali kroz svaki prikaz statusa</li> <li>• Pritisnite [Status] (Status) i [▲] ili [▼] da biste podesili osvetljenost displeja</li> <li>• Simbol u gornjem desnom uglu displeja prikazuje smer rotacije motora i aktivno podešavanje. Ovo ne može da se programira.</li> </ul>
<b>Quick Menu (Brzi meni)</b>	Omogućava pristup programiranju parametara radi početnog podešavanja instrukcija i detaljnije programiranje aplikacije. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritisnite da biste pristupili meniju Q2 <i>Brzi setup</i> i postupnim uputstvima za programiranje osnovnih podešavanja kontrolera frekvencije</li> <li>• Pratite redosled parametara kao koji je predstavljen za podešavanje funkcije</li> </ul>
<b>Main Menu (Glavni meni)</b>	Omogućava pristup svim parametrima koji mogu da se programiraju. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dvaput pritisnite da biste pristupili indeksu najvišeg nivoa</li> <li>• Jednom pritisnite da biste se vratili na poslednju lokaciju kojoj ste pristupili</li> <li>• Pritisnite da biste uneli broj parametra za direktan pristup tom parametru</li> </ul>
<b>Alarm Log (Dnevnik alarma)</b>	Prikazuje listu aktuelnih upozorenja, 10 poslednjih alarma i dnevnik održavanja. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detaljne informacije o frekventnom pretvaraču koje se odnose na period pre stupanja u alarmni režim možete da vidite tako što ćete izabrati broj alarma koristeći tastere za navigaciju, a zatim pritisnuti dugme [OK] (U redu).</li> </ul>

Tablica 4.2 Opis funkcija tastera menija

#### 4.1.4 Tasteri za navigaciju

Tasteri za navigaciju se koriste za programiranje funkcija i pomeranje kursora na displeju. Tasteri za navigaciju takođe omogućavaju regulaciju brzine pri lokalnom (ručnom) radu. Tri svetlosna indikatora statusa frekventnog pretvarača se takođe nalaze na ovoj površini.



Slika 4.5 Tasteri za navigaciju

Taster	Funkcija
<b>Back (Nazad)</b>	Vraća na prethodni korak ili listu u strukturi menija.
<b>Cancel (Poništi)</b>	Poništava poslednju promenu ili komandu ukoliko se način rada displeja nije promenio.
<b>Info (Informacije)</b>	Pritisnite da biste dobili definiciju funkcije koja se prikazuje.
<b>Tasteri za navigaciju</b>	Koristite četiri tastera za navigaciju da biste se kretali kroz stavke u meniju.
<b>OK (U redu)</b>	Koristite ovaj taster da biste pristupili grupi parametara ili omogućili izbor.

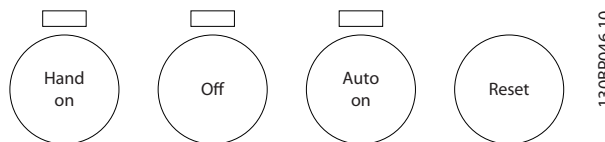
Tablica 4.3 Funkcije tastera za navigaciju

Svetlo	Indikator	Funkcija
Zeleno	ON (UKLJUČENO)	Lampica ON se aktivira kada frekventni pretvarač prima napajanje sa mrežnog napona, priključka jednosmernog bus-a ili spoljnog napajanja od 24 V.
Žuto	WARN (UPOZORENJE)	Kada se ispune uslovi za upozorenje, žuti svetlosni indikator WARN se uključuje i na displeju se pojavljuje tekst koji ukazuje na problem.
Crveno	ALARM	Stanje sa greškom uzrokuje treptanje crvenog alarmnog svetlosnog indikatora i prikazivanje teksta u vezi sa alarmom.

Tablica 4.4 Funkcije svetlosnih indikatora

#### 4.1.5 Radni tasteri

Radni tasteri su smešteni pri dnu LCP-a.



Slika 4.6 Radni tasteri

Taster	Funkcija
<b>Hand On (Ručno uključivanje)</b>	Pokreće frekventni pretvarač u lokalnom upravljanju. <ul style="list-style-type: none"> <li>Koristite tastere za navigaciju za regulisanje brzine frekventnog pretvarača</li> <li>Spoljni signal zaustavljanja zadat putem upravljačkog ulaza ili serijske komunikacije premošćava lokalno ručno uključivanje</li> </ul>
<b>Off (Isključivanje)</b>	Zaustavlja motor, ali ne prekida napon ka frekventnom pretvaraču.
<b>Auto On (Automatsko uključivanje)</b>	Stavlja sistem u daljinski režim. <ul style="list-style-type: none"> <li>Odgovara na spoljnu komandu za pokretanje zadatu putem upravljačkih priključaka ili serijske komunikacije</li> <li>Referenca brzine se dobija iz spoljašnjeg izvora</li> </ul>
<b>Reset</b>	Kada se ukloni greška, ručno resetuje frekventni pretvarač.

Tablica 4.5 Funkcije radnih tastera

## 4.2 Kreiranje rezervne kopije i kopiranje podešavanja parametara

Podaci programiranja se čuvaju interno u frekventnom pretvaraču.

- Podaci mogu da se otpreme u LCP memoriju kao rezervna kopija za čuvanje
- Nakon što se podaci sačuvaju u LCP-u, oni mogu ponovo da se prebace u frekventni pretvarač
- Podaci mogu da se učitaju i u druge frekventne pretvarače priključivanjem LCP-a na njih i preuzimanjem sačuvanih podešavanja. (Ovo je brz način za programiranje više uređaja pomoću istih podešavanja).
- Inicijalizacija frekventnog pretvarača radi vraćanja fabričkih podešenja ne menja podatke sačuvane u memoriji LCP-a



**⚠ UPOZORENJE****NEŽELJENI START!**

Kada je frekventni pretvarač povezan na mrežno napajanje naizmeničnom strujom, motor može da se pokrene u bilo kom trenutku. Frekventni pretvarač, motor i sva oprema koja se pokreće moraju da budu u stanju pripravnosti za rad. Ukoliko frekventni pretvarač nije u stanju pripravnosti za rad kada se poveže na mrežno napajanje naizmeničnom strujom, to može da dovede do smrtnog ishoda, ozbiljnih povreda, oštećenja opreme ili imovine.

**4.2.1 Otpremanje podataka u LCP**

1. Pritisnite [Off] (Isključivanje) da biste zaustavili motor pre nego što otpremite ili preuzmete podatke.
2. Idite na *0-50 LCP kopiranje*.
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Izaberite *Sve u LCP*.
5. Pritisnite [OK] (U redu). Traka napretka prikazuje proces otpremanja.
6. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključivanje) ili [Auto On] (Automatsko uključivanje) da biste se vratili u normalan režim rada.

**4.2.2 Preuzimanje podataka iz LCP-a**

1. Pritisnite [Off] (Isključivanje) da biste zaustavili motor pre nego što otpremite ili preuzmete podatke.
2. Idite na *0-50 LCP kopiranje*.
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Izaberite *Sve iz LCP-a*.
5. Pritisnite [OK] (U redu). Traka napretka prikazuje proces preuzimanja.
6. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključivanje) ili [Auto On] (Automatsko uključivanje) da biste se vratili u normalan režim rada.

**4.3 Vraćanje na fabrička podešavanja****OPREZ**

Inicijalizacija vraća uređaj na fabrička podešenja. Izgubićete sva programiranja, podatke o motoru, lokalizaciju i zapise nadgledanja. Otpremanje podataka u LCP obezbeđuje kreiranje rezervne kopije pre inicijalizacije.

Vraćanje podešavanja parametara frekventnog pretvarača na fabričke vrednosti obavlja se inicijalizacijom frekventnog pretvarača. Inicijalizacija može da se izvrši putem *14-22 Način rada* ili ručno.

- Ako se za inicijalizaciju koristi *14-22 Način rada*, neće se promeniti podaci frekventnog pretvarača kao što su radni časovi, izbori serijske komunikacije, lična podešenja menija, dnevnik sa greškama, dnevnik alarma i druge funkcije nadgledanja.
- Uglavnom se preporučuje da se koristi *14-22 Način rada*.
- Ručnom inicijalizacijom brišu se svi podaci o motoru, programiranju, lokalizaciji i nadgledanju i vraćaju se fabrička podešenja

**4.3.1 Preporučena inicijalizacija**

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

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

8. Prikazuje se alarm 80.
9. Pritisnite [Reset] (Reset) za povratak u radni režim.

### 4.3.2 Ručna inicijalizacija

1. Isključite uređaj sa napajanja i sačekajte da se displej isključi.
2. Istovremeno pritisnite i držite [Status] (Status), [Main Menu] (Glavni meni) i [OK] (U redu) i uključite napajanje uređaja.

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

## 4

Ručna inicijalizacija ne resetuje sledeće informacije o frekventnom pretvaraču

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

## 5 O programiranju frekventnog pretvarača

### 5.1 Uvod

Frekventni pretvarač je programiran za svoje funkcije aplikacije pomoću parametara. Parametrima može da se pristupi pritiskom na [Quick Menu] (Brzi meni) ili [Main Menu] (Glavni meni) na LCP-u. (U odeljku *4 Korisnički interfejs* možete pronaći više detalja o korišćenju LCP funkcijskih tastera). Parametrima možete da pristupite i putem računara koristeći MCT 10 softver za podešavanje (pogledajte *5.6 Daljinsko programiranje uz MCT 10 softver za podešavanje*).

Brzi meni je namenjen za početničko pokretanje (*Q2-\*\* Brzi setup*) i detaljna uputstva za uobičajene aplikacije frekventnog pretvarača (*Q3-\*\* Setup funkcija*). Obezbeđena su detaljna uputstva. Ova uputstva omogućavaju korisniku da se redom upozna sa parametrima koji se koriste za programiranje aplikacija. Podaci uneti u parametar mogu da promene opcije dostupne u parametrima koji prate taj unos. Brzi meni predstavlja jednostavne smernice za pokretanje i rad većine sistema.

Brzi meni takođe sadrži *Q7-\*\* Voda i pumpe*, što pruža veoma brz pristup svim namenskim funkcijama za vodu i pumpe u Frekventni pretvarač VLT® AQUA Drive

Glavni meni pristupa svim parametrima i omogućava napredne aplikacije frekventnog pretvarača.

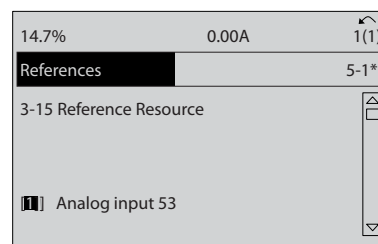
### 5.2 Primer programiranja

Ovo je jedan primer programiranja frekventnog pretvarača za opštu aplikaciju u otvorenoj petlji.

- Ovim postupkom programira se frekventni pretvarač tako da prima analogni upravljački signal od 0-10 V= na ulaznom priključku 53
- Frekventni pretvarač reaguje omogućavanjem izlaza od 6-60 Hz ka motoru proporcionalnom ulaznom signalu (0-10 V= = 6-60 Hz)

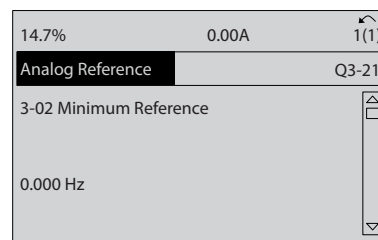
Izaberite sledeće parametre koristeći navigacione tastere da biste se pomerili do naslova i pritisnite [OK] (U redu) nakon svake radnje.

1. *3-15 Izvor reference 1*



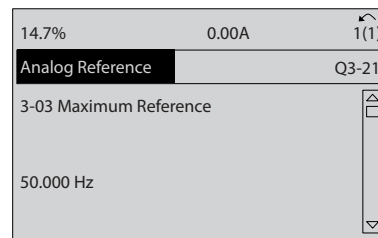
Slika 5.1 Reference 3-15 Izvor reference 1

2. *3-02 Minim. referenca*. Postavite minimalnu internu referencu frekventnog pretvarača na 0 Hz. (Na ovaj način se minimalna brzina frekventnog pretvarača podešava na 0 Hz.)



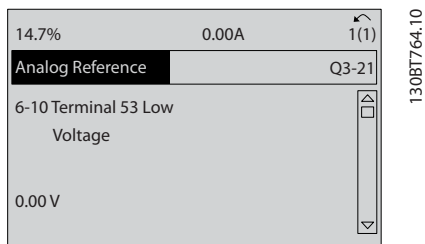
Slika 5.2 Analogni referenca 3-02 Minim. referenca

3. *3-03 Maksimalna referenca*. Podesite maksimalnu internu referencu frekventnog pretvarača na 60 Hz. (Na ovaj način se maksimalna brzina frekventnog pretvarača podešava na 60 Hz. Obratite pažnju da je 50/60 Hz regionalna varijacija.)



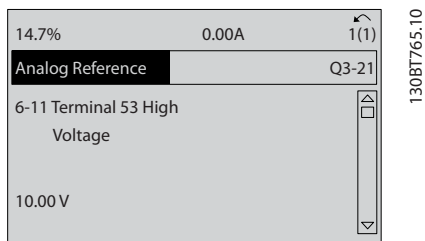
Slika 5.3 Analogni referenca 3-03 Maksimalna referenca

4. 6-10 Terminal 53 Niži napon. Podesite minimalnu referencu spoljnog napona za priključak 53 na 0 V. (Ovo postavlja minimalni ulazni signal na 0 V).



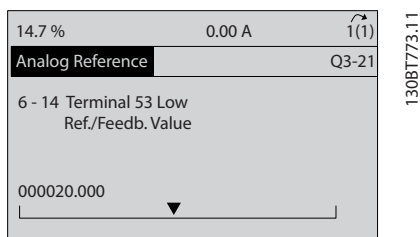
Slika 5.4 Analogna referenca 6-10 Terminal 53 Niži napon

5. 6-11 Terminal 53 Viši napon. Postavite maksimalnu spoljašnju naponsku referencu na priključku 53 na 10 V. (Ovo postavlja maksimalni ulazni signal na 10 V.)



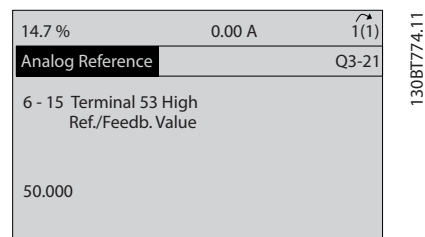
Slika 5.5 Analogna referenca 6-11 Terminal 53 Viši napon

6. 6-14 Terminal 53 Donja ref./pov. sprega. Postavite minimalnu vrednost reference brzine na priključku 53 na 6 Hz. (Na ovaj način frekventni pretvarač registruje da je minimalni napon primljen na priključku 53 (0 V) jednak izlazu od 6 Hz.)



Slika 5.6 Analogna referenca 6-14 Terminal 53 Donja ref./pov. sprega

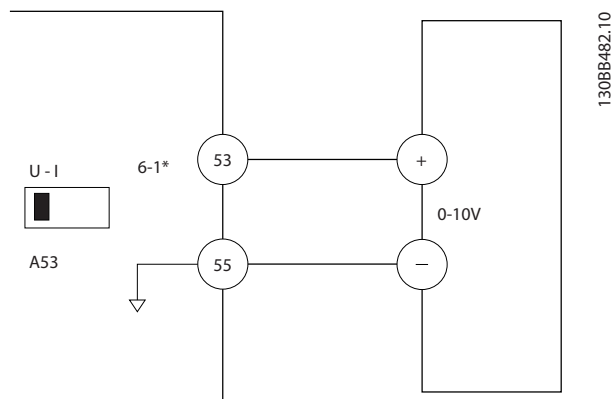
7. 6-15 Terminal 53 Gornja ref./pov. sprega. Podesite maksimalnu referencu brzine na priključku 53 na 60 Hz. (Na ovaj način frekventni pretvarač registruje da je maksimalni napon primljen na priključku 53 (10 V) jednak izlazu od 60 Hz.)



Slika 5.7 Analogna referenca 6-15 Terminal 53 Gornja ref./pov. sprega

Sa eksternim uređajem koji obezbeđuje upravljački signal od 0-10 V i koji je povezan sa priključkom 53 frekventnog pretvarača, sistem je sada spreman za rad. Obratite pažnju na to da se traka za pomeranje sa desne strane na poslednjoj ilustraciji displeja nalazi na dnu, označavajući da je postupak gotov.

Slika 5.8 prikazuje veze ožičenja koje se koriste za omogućavanje ovog podešavanja.



Slika 5.8 Primer ožičenja za eksterni uređaj koji daje upravljački signal od 0-10 V (frekventni pretvarač levo, eksterni uređaj desno)

### 5.3 Primeri programiranja upravljačkog priključka

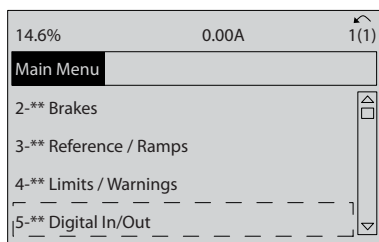
Upravljački priključci mogu da se programiraju.

- Svaki priključak ima određene funkcije koje može da obavlja
- Parametri povezani sa priključkom omogućavaju funkciju

U vezi sa brojem parametra upravljačkog priključka i fabričkim podešavanjem pogledajte *Tablica 2.4.* (Fabričko podešavanje može da se promeni na osnovu izbora u *0-03 Regionalna podeš.*)

Sledeći primer prikazuje kako da se pristupi priključku 18 da bi se videlo fabričko podešavanje.

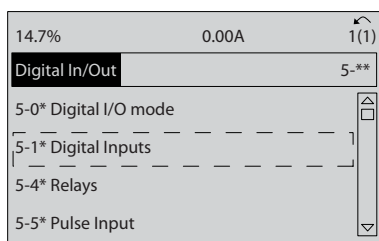
1. Dvapat pritisnite [Main Menu] (Glavni meni), pomerite se do 5-\*\* Digitalni ulaz/izlaz, a zatim pritisnite [OK] (U redu).



130BT768.10

Slika 5.9 6-15 Terminal 53 Gornja ref./pov. sprega

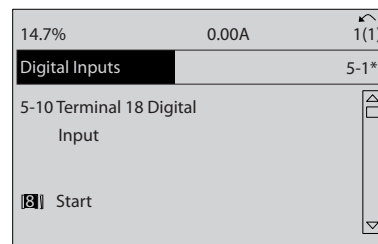
2. Pomerite se do grupe parametara 5-1\* Digitalni ulazi i pritisnite [OK] (U redu).



130BT769.10

Slika 5.10 Digitalni ulaz/izlaz

3. Pomerite se do 5-10 Terminal 18 Digitalni ulaz. Pritisnite [OK] (U redu) da biste pristupili izborima funkcije. Prikazano je fabričko podešenje Start.



130BT770.10

Slika 5.11 Digitalni ulazi

### 5.4 Internacionalna/severnoamerička fabrička podešavanja parametara

Ako podesite *0-03 Regionalna podeš.* na Internacionalno ili Severna Amerika, to će promeniti fabrička podešavanja za neke parametre. *Tablica 5.1* navodi parametre na koje se to odnosi.

Parametar	Internacionalna fabrička vrednost parametra	Severnoamerička fabrička vrednost parametra
0-03 Regionalna podeš.	Internacionalno	Severna Amerika
0-71 Form. datuma	GGGG-MM-DD	MM/DD/GGGG
0-72 Format vremena	24h	12h
1-20 Snaga motora [kW]	Pogledajte napomenu 1	Pogledajte napomenu 1
1-21 Snaga motora [HP]	Pogledajte napomenu 2	Pogledajte napomenu 2
1-22 Napon motora	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Frekvencija motora	20-1000 Hz	60 Hz
3-03 Maksimalna referenca	50 Hz	60 Hz
3-04 Funkcija reference	Suma	Spoljno/Predp.
4-13 Gornja gran. brzina motora [o/min]	1500 o/min	1800 o/min
Pogledajte Napomenu 3		
4-14 Gornja gran. brzina motora [Hz]	50 Hz	60 Hz
Pogledajte napomenu 4		
4-19 Maks. izlazna frekvencija	1,0 - 1000,0 Hz	120 Hz
4-53 Upozorenje Velika Brzina	1500 o/min	1800 o/min

Parametar	Internacionalna fabrička vrednost parametra	Severnoamerička fabrička vrednost parametra
5-12 Terminal 27 Digitalni ulaz	Slob. zaust.-inv.	Ekster.zaklj.
5-40 Funkcija releja	Alarm	Nema alarma
6-15 Terminal 53 Gornja ref./pov. sprega	50	60
6-50 Terminal 42 izlaz	100	Brzina 4-20 mA
14-20 Način resetovanja	Automatski reset x10	Beskonač. auto reset
22-85 Brzina na ucr. tački [RPM] Pogledajte Napomenu 3	1500 o/min	1800 o/min
22-86 Brzina na ucr. tački [Hz]	50 Hz	60 Hz

**Tablica 5.1 Internacionalna/severnoamerička fabrička podešavanja parametara**

*Napomena 1: 1-20 Snaga motora [kW] može da se vidi samo kada je parametar 0-03 Regionalna podeš. podešen na [0] Internacionalno.*

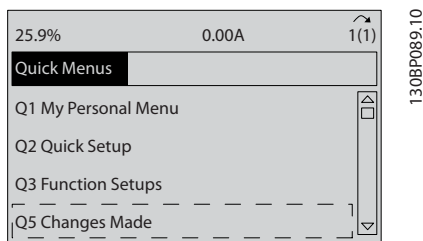
*Napomena 2: 1-21 Snaga motora [HP] može da se vidi samo kada je parametar 0-03 Regionalna podeš. podešen na [1] Severna Amerika.*

*Napomena 3: Ovaj parametar se vidi samo kada je parametar 0-02 Jedinica brzine motora podešen na [0] RPM.*

*Napomena 4: Ovaj parametar se vidi samo kada je parametar 0-02 Jedinica brzine motora podešen na [1] Hz.*

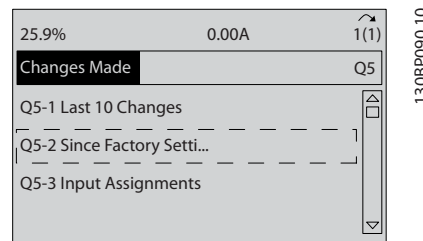
Promene fabričkih podešavanja se čuvaju i dostupne su za pregled u brzom meniju zajedno sa svim programiranjima unetim u parametre.

1. Pritisnite dugme [Quick Menu] (Brzi meni).
2. Pomerite se do Q5 Unete promene, a zatim pritisnite dugme [OK] (U redu).



**Slika 5.12 Brzi meniji**

3. Izaberite Q5-2 Od fabričkog podešavanja da biste pregledali sve promene programiranja ili Q5-1 Poslednjih 10 promena radi onih najnovijih.



**Slika 5.13 Izvršene izmene**

## 5.5 Struktura menija za parametre

Ispravno programiranje za aplikacije često zahteva podešavanje funkcija u nekoliko povezanih parametara. Ova podešavanja parametara pružaju frekventnom pretvaraču sistemske detalje potrebne za ispravan rad frekventnog pretvarača. Sistemski detalji mogu između ostalog da obuhvate tipove ulaznih i izlaznih signala, priključke koji se programiraju, minimalne i maksimalne opsege signala, prilagođene prikaze, automatsko ponovno startovanje i ostale karakteristike.

- Pogledajte displej LCP-a da biste pregledali detaljno programiranje parametara i opcije podešavanja
- Pritisnite dugme [Info] (Informacije) u bilo kom meniju da biste pregledali dodatne informacije o toj funkciji
- Pritisnite i držite dugme [Main Menu] (Glavni meni) da biste uneli broj parametra i direktno pristupili tom parametru
- Detaljne informacije za podešavanje najčešćih aplikacija nalaze se u poglavlju 6 *Primeri podešavanja aplikacija*.

## 5.5.1 Struktura brzog menija

<b>Q2 Brzi setup</b>	0-37 Tekst displ. 1	20-12 Jedinica za ref./povr.spr.	Poređenje trendova	29-13 Derag Speed [RPM]
0-01 Jezik	0-38 Tekst displ. 2	3-02 Minim. referenca	<b>Q7 Voda i pumpe</b>	29-14 Derag Speed [Hz]
0-02 Jedinica brzine motora	0-39 Tekst displ. 3	3-03 Maksimalna referenca	<b>Q7-1 Punjenje cevi</b>	29-15 Derag Off Delay
1-20 Snaga motora [kW]	<b>Q3-12 Analogni izlaz</b>	6-20 Terminal 54 Niži napon	<b>Q7-10 Horizontalne cevi</b>	29-22 Derag Power Factor
1-22 Napon motora	6-50 Terminal 42 izlaz	6-21 Terminal 54 Viši napon	29-00 Pipe Fill Enable	29-23 Derag Power Delay
1-23 Frekvencija motora	6-51 Terminal 42 izlaz min. razmera	6-24 Terminal 54 Donja ref./povr. sprega	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	29-24 Low Speed [RPM]
1-24 Struja motora	6-52 Terminal 42 izlaz maks. razmera	6-25 Terminal 54 Gornja ref./povr. sprega	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	29-25 Low Speed [Hz]
1-25 Nominalna brzina motora	<b>Q3-13 Relays</b>	6-00 "Live Zero Timeout" Vreme	29-03 Pipe Fill Time	29-26 Low Speed Power [kW]
	Opcioni releji, ako je primenljivo			
3-41 Vreme zaleta Rampe 1	Releji 1 ⇒ 5-40 Funkcija releja	6-01 "Live Zero Timeout" Funkcija	29-04 Pipe Fill Rate	29-27 Low Speed Power [HP]
3-42 Vreme zaustavljanja Rampe 1	Releji 2 ⇒ 5-40 Funkcija releja	<b>Q3-31 PID Settings</b>	29-05 Filled Setpoint	29-28 High Speed [RPM]
4-11 Donja gran. brzina motora [o/min]	<b>Q3-2 Podešenja otv.petlje</b>	20-81 PID Norm./inv. regulacija	29-05 Filled Setpoint	29-29 High Speed [Hz]
4-13 Gornja gran. brzina motora [o/min]	<b>Q3-20 Digitalna refer.</b>	20-82 PID start.brzina [RPM]	29-06 No-Flow Disable Timer	29-30 High Speed Power [kW]
1-29 Automatska adaptacija motora (AMA)	3-02 Minim. referenca	20-21 Zadata vred. 1	<b>Q7-11 Vertikalne cevi</b>	29-31 High Speed Power [HP]
<b>Q3 Setup funkcija</b>	3-03 Maksimalna referenca	20-93 PID proorcionalni član	29-00 Pipe Fill Enable	29-32 Derag On Ref Bandwidth
<b>Q3-1 Opšta podešenja</b>	3-10 Preset Reference	20-94 PID integr. vreme	29-04 Pipe Fill Rate	<b>Q7-3 Rad na suvo</b>
<b>Q3-10 Podešenja sata</b>	5-13 Terminal 29 Digitalni ulaz	<b>Q5 Obavljene promene</b>	29-05 Filled Setpoint	22-21 Otkriv. niske snage
0-70 Datum i vreme	5-14 Terminal 32 Digitalni ulaz	<b>Q5-1 Poslednjih 10 promena</b>	29-06 No-Flow Disable Timer	22-20 Autom.setup nis. snage
0-71 Form. datuma	5-15 Terminal 33 Digitalni ulaz	<b>Q5-2 Od fabričkog podešavanja</b>	<b>Q7-12 Mešani sistemi</b>	22-27 Kašn.pumpe na suvo
0-72 Format vremena	<b>Q3-21 Analogna refer.</b>	<b>Q5-3 Rasposed ulaza</b>	29-00 Pipe Fill Enable	22-26 Rad pumpe na suvo
0-74 DST/leto	3-02 Minim. referenca	<b>Q6 Beležnja</b>	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	<b>Q7-4 Detekcija kraja krive</b>
0-76 DST/Početak leta	3-03 Maksimalna referenca	Referenca [Jedinica]	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	22-50 Funkcija kraja krive
0-77 DST_Kraj letnjeg računanja vremena	6-10 Terminal 53 Niži napon	Analogni ulaz 53	29-03 Pipe Fill Time	22-51 Kašn. kraja krive
<b>Q3-11 Podešenja displeja</b>	6-11 Terminal 53 Viši napon	Struja motora	29-05 Filled Setpoint	<b>Q7-5 Stanje mirovanja</b>
0-20 Linija displeja 1.1 mala	6-14 Terminal 53 Donja ref./pov. sprega	Frekvencija	29-06 No-Flow Disable Timer	<b>Q7-50 Mala brzina</b>
0-21 Linija displeja 1.2 mala	6-15 Terminal 53 Gornja ref./pov. sprega	Povratna sprega [Jedinica]	<b>Q7-2 Funkcija</b>	22-22 Otkriv. male brzine
0-22 Linija displeja 1.3 mala	<b>Q3-3 Podešenja zatv.petlje</b>	Energ.dnev.	29-10 Derag Cycles	22-23 Funkc.nedos.prot.
0-23 Linija displeja 2 velika	<b>Q3-30 Feedback Settings</b>	Trend – kontinualni binarni podaci	29-11 Derag at Start/Stop	22-24 Kašn.kod nedos.prot.
0-24 Linija displeja 3 velika	1-00 Način konfiguracije	Trend – vremenski binarni podaci	29-12 Deragging Run Time	22-28 "No-Flow" Donja gr. brz. [o/min]

Tablica 5.2 Struktura brzog menija

22-29 "No-Flow" Donja gr. brz. [Hz]	22-24 Kašnji.kod nedos.prot.	22-20 Autom.setup nis. snage	<b>Q7-6 Kompenzacija protoka</b>	22-90 Brzina kod naz. prot.
22-40 Minim. vreme rada	22-20 Autom.setup nis. snage	22-22 Otkriv. male brzine	22-80 Kompenz. protoka	<b>Q7-7 Posebne rampe</b>
22-41 Minim. vreme mirov.	22-40 Minim. vreme rada	22-28 "No-Flow" Donja gr. brz. [o/min]	22-81 Kvadr.-linearna aproksimacija krive	3-84 Initial Ramp Time
22-42 Brzina paljenja[RPM]	22-41 Minim. vreme mirov.	22-29 "No-Flow" Donja gr. brz. [Hz]	22-82 Kalkulacija radn.tačke	3-88 Final Ramp Time
22-43 Brzina paljenja[Hz]	22-42 Brzina paljenja[RPM]	22-40 Minim. vreme rada	22-83 Brz. kod ned.prot. [RPM]	3-85 Check Valve Ramp Time
22-44 Ref.paljenja/Razlika povr.spr	22-43 Brzina paljenja[Hz]	22-41 Minim. vreme mirov.	22-84 Brz. kod ned.prot. [Hz]	3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]
22-45 Poveć.zad.vred.	22-44 Ref.paljenja/Razlika povr.spr	22-42 Brzina paljenja[RPM]	22-85 Brzina na ucr. tački [RPM]	3-87 Check Valve Ramp End Speed [HZ]
22-46 Maks.vreme povećanja	22-45 Poveć.zad.vred.	22-43 Brzina paljenja[Hz]	22-86 Brzina na ucr. tački [Hz]	
<b>Q7-51 Mala snaga</b>	22-46 Maks.vreme povećanja	22-44 Ref.paljenja/Razlika povr.spr	22-87 Pritisak kod brzine ned.protoka	
22-21 Otkriv. niske snage	<b>Q7-52 Mala snaga/napajanje</b>	22-45 Poveć.zad.vred.	22-88 Pritisak kod naz.brzine	
22-23 Funkc.nedos.prot.	22-21 Otkriv. niske snage	22-46 Maks.vreme povećanja	22-89 Protok na ucr. tački	

Tablica 5.3











## 5.6 Daljinsko programiranje uz MCT 10 softver za podešavanje

Danfoss poseduje softverski program koji je dostupan za razvijanje, čuvanje i prebacivanje programiranja frekventnog pretvarača. MCT 10 softver za podešavanje omogućava korisniku da poveže računar sa frekventnim pretvaračem i da obavlja programiranje uživo, umesto da koristi LCP. Osim toga, sva programiranja frekventnog pretvarača mogu da se obave van mreže i da se jednostavno preuzmu na frekventni pretvarač. Odnosno, celokupni profil frekventnog pretvarača može da se učita na računar radi čuvanja rezervne kopije ili analize.

USB konektor ili priključak RS-485 dostupni su za povezivanje sa frekventnim pretvaračem.

MCT 10 softver za podešavanje je dostupan za besplatno preuzimanje na adresi [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com). CD je takođe dostupan na zahtev pod kataloškim brojem 130B1000. Dodatne informacije potražite u uputstvima za rad.

## 6 Primeri podešavanja aplikacija

### 6.1 Uvod

#### NAPOMENA!

Kada se koristi opcionalna funkcija sigurnosnog zaustavljanja, potrebno je postaviti kratkospojnik između priključka 12 (ili 13) i priključka 37 da bi frekventni pretvarač radio koristeći vrednosti fabričkog podešavanja programiranja.

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

**6**

- Podešavanja parametara su fabrički zadate vrednosti za određeni region, osim ako nije drugačije naznačeno (izabrano u 0-03 Regionalna podeš.)
- Na crtežima su prikazani parametri koji su povezani sa priključcima i njihova podešavanja
- Takođe ćete videti gde su potrebna podešavanja prekidača za analogne priključke A53 ili A54

		Parametri		
		Funkcija	Podešavanje	
<p>FC</p> <p>+24 V 12</p> <p>+24 V 13</p> <p>D IN 18</p> <p>D IN 19</p> <p>COM 20</p> <p>D IN 27</p> <p>D IN 29</p> <p>D IN 32</p> <p>D IN 33</p> <p>D IN 37</p> <p>+10 V 50</p> <p>A IN 53</p> <p>A IN 54</p> <p>COM 55</p> <p>A OUT 42</p> <p>COM 39</p> <p>U - I</p> <p>A54</p>	130BB676.10	6-20 Terminal 54	Niži napon	0,07 V*
		6-21 Terminal 54	Viši napon	10 V*
		6-24 Terminal 54	Donja ref./povr. sprega	0*
		6-25 Terminal 54	Gornja ref./povr. sprega	50*
			* = Fabrička vrednost	
			<b>Napomene/komentari:</b>	
			0 - 10V	
			+	
			-	
			-	

### 6.2 Primeri aplikacija

		Parametri		
		Funkcija	Podešavanje	
<p>FC</p> <p>+24 V 12</p> <p>+24 V 13</p> <p>D IN 18</p> <p>D IN 19</p> <p>COM 20</p> <p>D IN 27</p> <p>D IN 29</p> <p>D IN 32</p> <p>D IN 33</p> <p>D IN 37</p> <p>+10 V 50</p> <p>A IN 53</p> <p>A IN 54</p> <p>COM 55</p> <p>A OUT 42</p> <p>COM 39</p> <p>U - I</p> <p>A54</p>	130BB675.10	6-22 Terminal 54	Manja struja	4 mA*
		6-23 Terminal 54	Veća struja	20 mA*
		6-24 Terminal 54	Donja ref./povr. sprega	0*
		6-25 Terminal 54	Gornja ref./povr. sprega	50*
			* = Fabrička vrednost	
			<b>Napomene/komentari:</b>	
		4-20 mA		
		+		
		-		
		-		

Tablica 6.1 Analogni strujni pretvarač povratne sprega

Tablica 6.2 Analogni naponski pretvarač povratne sprega (3-žični)

		Parametri		
		Funkcija	Podešavanje	
<p>FC</p> <p>+24 V 12</p> <p>+24 V 13</p> <p>D IN 18</p> <p>D IN 19</p> <p>COM 20</p> <p>D IN 27</p> <p>D IN 29</p> <p>D IN 32</p> <p>D IN 33</p> <p>D IN 37</p> <p>+10 V 50</p> <p>A IN 53</p> <p>A IN 54</p> <p>COM 55</p> <p>A OUT 42</p> <p>COM 39</p> <p>U - I</p> <p>A54</p>	130BB677.10	6-20 Terminal 54	Niži napon	0,07 V*
		6-21 Terminal 54	Viši napon	10 V*
		6-24 Terminal 54	Donja ref./povr. sprega	0*
		6-25 Terminal 54	Gornja ref./povr. sprega	50*
			* = Fabrička vrednost	
			<b>Napomene/komentari:</b>	
		0 - 10V		
		+		
		-		
		-		

Tablica 6.3 Analogni naponski pretvarač signala povratne sprega (4-žični)

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-10 Terminal 53	
D IN	19	Niži napon	0,07 V*
COM	20	6-11 Terminal 53	
D IN	27	Viši napon	10 V*
D IN	29	6-14 Terminal 53	
D IN	32	Donja ref./pov.	0*
D IN	33	sprega	
D IN	37	6-15 Terminal 53	
		Gornja ref./pov.	50*
		sprega	
* = Fabrička vrednost			
<b>Napomene/komentari:</b>			

Tablica 6.4 Analogna referenca brzine (napon)

## NAPOMENA!

Zabeležite podešavanje prekidača za biranje napona ili struje.

## NAPOMENA!

Zabeležite podešavanje prekidača za biranje napona ili struje.

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Terminal 18	[8] Start*
D IN	19	Digitalni ulaz	
COM	20	5-12 Terminal 27	[7]
D IN	27	Digitalni ulaz	Ekster.zaklj.
D IN	29	* = Fabrička vrednost	
D IN	32	<b>Napomene/komentari:</b>	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tablica 6.6 Komanda za pokretanje/zaustavljanje sa spoljašnjom blokadom rada

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-12 Terminal 53	4 mA*
D IN	19	Manja struja	
COM	20	6-13 Terminal 53	20 mA*
D IN	27	Veća struja	
D IN	29	6-14 Terminal 53	0*
D IN	32	Donja ref./pov.	
D IN	33	sprega	
D IN	37	6-15 Terminal 53	
		Gornja ref./pov.	50*
		sprega	
* = Fabrička vrednost			
<b>Napomene/komentari:</b>			

Tablica 6.5 Analogna referenca brzine (struja)

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	5-10 Terminal 18 <i>Digitalni ulaz</i>	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Terminal 27 <i>Digitalni ulaz</i>	[7] Ekster.zaklj.
D IN	19		
COM	20	* = Fabrička vrednost	
D IN	27	<b>Napomene/komentari:</b>	
D IN	29	Ako je 5-12 Terminal 27 Digitalni ulaz podešeno na [0] Bez funkcije, nije potrebna žica kratkospojnika na priključku 27.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

 Tablica 6.7 Komanda za pokretanje/zaustavljanje bez  
 eksterne blokade rada

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	5-11 Terminal 19 <i>Digitalni ulaz</i>	[1] Reset
+24 V	13		
D IN	18	* = Fabrička vrednost	
D IN	19	<b>Napomene/komentari:</b>	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tablica 6.8 Eksterni reset alarma

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	6-10 Terminal 53 <i>Niži napon</i>	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Terminal 53 <i>Viši napon</i>	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-14 Terminal 53 <i>Donja ref./pov. sprega</i>	0*
D IN	27		
D IN	29	6-15 Terminal 53 <i>Gornja ref./pov. sprega</i>	50*
D IN	32		
D IN	33	* = Fabrička vrednost	
D IN	37	<b>Napomene/komentari:</b>	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
A53			

Tablica 6.9 Referenca brzine (pomoću ručnog potencijometra)

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	5-10 Terminal 18 <i>Digitalni ulaz</i>	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	5-11 Terminal 19 <i>Digitalni ulaz</i>	[52] Dozvola starta
D IN	19		
COM	20	5-12 Terminal 27 <i>Digitalni ulaz</i>	[7] Ekster.zaklj.
D IN	27		
D IN	29	5-40 Funkcija releja	[167] Start.koman.a ktivna
D IN	32		
D IN	33	* = Fabrička vrednost	
D IN	37	<b>Napomene/komentari:</b>	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Tablica 6.10 Dozvola starta



		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	8-30 Protokol	FC*
+24 V	13	8-31 Adresa	1*
D IN	18	8-32 Brzina	9600*
D IN	19	<i>pren.pod.</i>	
COM	20	* = Fabrička vrednost	
D IN	27	<b>Napomene/komentari:</b>	
D IN	29	Izaberite protokol, adresu i	
D IN	32	brzinu komunikacije u gorena-	
D IN	33	vedenim parametrima.	
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01-03		
R2	04-06		
	61-69	RS-485	

 Tablica 6.11 RS-485 Mrežno povezivanje  
 (N2, Modbus RTU, FC)

## OPREZ

Termistori moraju da koriste ojačanu ili duplu izolaciju da bi bili u skladu sa PELV zahtevima za izolaciju.

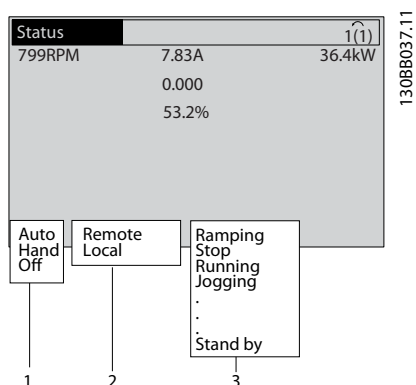
		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12		
+24 V	13	1-90 Termička	[2]
D IN	18	zaštita motora	Thermistor
D IN	19		trip
COM	20	1-93 Izvor	[1] Analogni
D IN	27	termistora	ulaz 53
D IN	29	* = Fabrička vrednost	
D IN	32	<b>Napomene/komentari:</b>	
D IN	33	Ukoliko želite samo upozorenje,	
D IN	37	1-90 Termička zaštita motora	
+10 V	50	treba da se podesi na [1]	
A IN	53	Thermistor warning.	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		U-I	
		A53	

Tablica 6.12 Termistor motora

## 7 Poruke o statusu

### 7.1 Prikaz statusa

Kada se frekventni pretvarač nalazi u statusnom režimu, poruke o statusu se automatski generišu u frekventnom pretvaraču i pojavljuju se na donjoj liniji displeja (Slika 7.1).



Slika 7.1 Status na displeju

- Prvi deo statusne linije ukazuje na mesto sa kog potiče komanda za zaustavljanje/pokretanje.
- Drugi deo statusne linije ukazuje na mesto sa kog potiče regulacija brzine.
- Poslednji deo statusne linije prikazuje trenutni status frekventnog pretvarača. Oni prikazuju radni režim u kom se frekventni pretvarač nalazi.

### NAPOMENA!

U automatskom/daljinskom režimu frekventni pretvarač zahteva spoljne komande da bi izvršavao funkcije.

### 7.2 Definicije poruka o statusu

Sledeće tri tabele definišu značenje reči u statusnoj poruci ekrana.

	Režim rada
Off (Isključeno)	Frekventni pretvarač ne reaguje na upravljačke signale sve dok se ne pritisnu tasteri [Auto On] (Automatsko uključivanje) ili [Hand On] (Ručno uključivanje).
Auto On (Automatsko uključivanje)	Frekventnim pretvaračem se upravlja preko upravljačkih priključaka i/ili serijske komunikacije.
	Tasteri za navigaciju na LCP-u kontrolišu frekventni pretvarač. Komande za zaustavljanje, reset, promena smera, kočenje jednosmernom strujom i drugi signali primenjeni na upravljačke priključke mogu da premoste lokalno upravljanje.

Tablica 7.1 Režim rada statusne poruke

	Način zadavanja reference
Daljinski	Referencu brzine zadaju spoljni signali, serijska komunikacija ili interne unapred podešene reference.
Lokalno	Frekventni pretvarač koristi kontrolu [Hand On] (Ručno uključivanje) ili referentne vrednosti sa LCP-a.

Tablica 7.2 Način zadavanja reference za statusnu poruku

	Radni status
AC kočnica	AC kočnica je izabrana u 2-10 Funkcija kočenja. AC kočnica previše magnetiše motor kako bi postigla kontrolisano usporenje.
AMA je završena kako treba	Automatsko određivanje parametara motora (AMA) je uspešno obavljeno.
AMA je spremna	Funkcija AMA je spremna za pokretanje. Pritisnite [Hand On] (Ručno pokretanje) da biste je pokrenuli.
AMA je pokrenuta	Proces funkcije AMA je u toku.
Kočenje	Čoper za kočenje je pokrenut. Kočioni otpornik apsorbuje oslobođenu energiju.
Maks. kočenje	Čoper za kočenje je pokrenut. Dostignuto je ograničenje snage kočionog otpornika definisano u 2-12 Ograničenje snage kočenja (kW).

	<b>Radni status</b>
Slobodno zaustavljanje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inverzno slobodno zaustavljanje je izabrano kao funkcija za digitalni ulaz (grupa parametara 5-1* <i>Digitalni ulazi</i>). Odgovarajući priključak nije povezan.</li> <li>Slobodno zaustavljanje je aktivirano putem serijske komunikacije</li> </ul>
Kontrola zaustavne rampe	<p>Kontrola zaustavne rampe je izabrana u 14-10 <i>Kvar mrežnog napajanja</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mrežni napon je ispod vrednosti postavljene u 14-11 <i>Vrednost napona pri kvaru mr.nap.</i> kod kvara mrežnog napajanja</li> <li>Frekventni pretvarač će zaustaviti motor koristeći kontrolisanu zaustavnu rampu</li> </ul>
Prevelika struja	Izlazna struja frekventnog pretvarača je iznad granice postavljene u 4-51 <i>Upozorenje Velika Struja</i> .
Premala struja	Izlazna struja frekventnog pretvarača je ispod ograničenja postavljenog u 4-52 <i>Upozorenje Mala Brzina</i>
Držanje jednosmernom strujom	Držanje jednosmernom strujom je izabrano u 1-80 <i>Funkcija pri stopu</i> , a komanda zaustavljanja je aktivna. Motor se zadržava jednosmernom strujom postavljenom u 2-00 <i>Zadrž.jedn.str./str.predgr..</i>
Stop jednosmernom strujom	<p>Motor se zaustavlja jednosmernom strujom (2-01 <i>Struja DC kočenja</i>) na određeni vremenski period (2-02 <i>Vreme DC kočenja</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kočenje jednosmernom strujom se aktivira u 2-03 <i>Brzina za uklj. DC koč. [o/min]</i>, a komanda za stop je aktivna.</li> <li>Kočenje jednosmernom strujom (inverzno) izabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (grupa parametara 5-1* <i>Digitalni ulazi</i>). Odgovarajući priključak nije aktivan.</li> <li>Kočenje jednosmernom strujom je aktivirano putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Velika povratna sprega	Zbir svih aktivnih povratnih sprega je iznad granice povratne sprega postavljene u 4-57 <i>Upozorenje Povr. sprega velika</i> .
Mala povratna sprega	Zbir svih aktivnih povratnih sprega je ispod granice povratne sprega postavljene u 4-56 <i>Upozorenje Povr. sprega mala</i> .

	<b>Radni status</b>
Zamrznuti izlaz	<p>Udaljena referenca je aktivna, što održava trenutnu brzinu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zamrznuti izlaz izabran je kao funkcija za digitalni ulaz (grupa parametara 5-1* <i>Digitalni ulazi</i>). Odgovarajući priključak je aktivan. Regulacija brzine je moguća samo putem funkcija priključaka za povećanje brzine i smanjenje brzine.</li> <li>Kriva ubrzanja za zadržavanje je aktivirana putem serijske komunikacije</li> </ul>
Zahtev za zamrzavanje izlaza	Komanda za zamrzavanje izlaza je izdata, ali sve dok se ne dobije za dozvolu pokretanja, motor će biti zaustavljen.
Zamrzavanje reference	<i>Zamrzavanje reference</i> je izabrano kao funkcija za digitalni ulaz (grupa parametara 5-1* <i>Digitalni ulazi</i> ). Odgovarajući priključak je aktivan. Frekventni pretvarač čuva stvarnu referencu. Promena reference je sada moguća samo putem funkcija priključaka za povećavanje brzine i smanjenje brzine.
Zahtev za „džog“	Komanda za „džog“ je izdata, ali motor će biti zaustavljen sve dok putem digitalnog ulaza ne primi signal za dozvolu starta
Džog	<p>Motor radi na način programiran u parametru 3-19 <i>Brzina "Džoga" [o/min]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Džog</i> je izabran kao funkcija za digitalni ulaz (grupa parametara 5-1* <i>Digitalni ulazi</i>). Aktivan je odgovarajući priključak (na primer, priključak 29).</li> <li>Funkcija „Džog“ je aktivirana putem serijske komunikacije.</li> <li>Funkcija „Džog“ je izabrana kao reakcija za funkciju nadgledanja (npr. Nema signala). Funkcija nadgledanja je aktivna.</li> </ul>
Provera motora	U parametru 1-80 <i>Funkcija pri stopu</i> je izabrana vrednost <i>Provera motora</i> . Komanda za zaustavljanje je aktivna. Da biste se uverili da je motor povezan sa frekventnim pretvaračem, na motor se primenjuje stalna probna struja.
Sprečavanje prenapona	<i>Sprečavanje prenapona</i> je aktivirano u parametru 2-17 <i>Kontrola prenapona</i> . Priključeni motor napaja frekventni pretvarač generativnom energijom. Sprečavanje prenapona podešava odnos V/Hz da bi motor radio u kontrolisanom režimu i da bi se sprečilo isključenje frekventnog pretvarača.
Isključivanje jedinice za napajanje	(Samo za frekventne pretvarače sa instaliranim eksternim napajanjem od 24 V. ) Mrežno napajanje ka frekventnom pretvaraču je isključeno, ali upravljačka kartica se snabdeva putem eksternih 24 V.

	Radni status
Zaštitni režim	Zaštitni režim je aktivan. Uređaj je registrovao kritični status (preveliku struju ili prenapon). <ul style="list-style-type: none"> <li>Da bi se izbeglo zaštitno isključenje, prekidačka učestanost je smanjena na 4 kHz.</li> <li>Ukoliko je moguće, zaštitni režim se završava nakon približno 10 s</li> <li>Zaštitni režim moguće je ograničiti u 14-26 <i>Kašnjenje isklj. pri kvaru prevt.</i></li> </ul>
QStop	Motor se usporava korišćenjem 3-81 <i>Vreme rampe za brzi stop.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Inverzna komanda za stop</i> je izabrana kao funkcija za digitalni ulaz (grupa parametara 5-1*). Odgovarajući priključak nije aktivan.</li> <li>Funkcija brzog stopa je aktivirana putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Rampa	Motor se ubrzava/usporava pomoću aktivne polazne/zaustavne rampe. Referenca, granična vrednost ili zaustavljanje nije još dostignuto.
Ref. je velika	Zbir svih aktivnih referenci je iznad granice reference postavljene u 4-55 <i>Upozorenje Referenca velika.</i>
Ref. je mala	Zbir svih aktivnih referenci je ispod granice reference postavljene u 4-54 <i>Upozorenje Referenca mala.</i>
Rad na ref.	Frekventni pretvarač radi u opsegu reference. Vrednost povratne sprege podudara se sa zadatom vrednošću.
Zahtev za rad	Komanda za start je izdata, ali motor je zaustavljen sve dok putem digitalnog ulaza ne primi signal za dozvolu starta.
Pokretanje	Frekventni pretvarač pokreće motor.
Rež. mirov.	Funkcija uštede energije je omogućena. Motor je zaustavljen, ali će se ponovo pokrenuti automatski kada bude potrebno.
Velika brzina	Brzina motora je iznad vrednosti postavljene u 4-53 <i>Upozorenje Velika Brzina.</i>
Mala brzina	Brzina motora je ispod vrednosti postavljene u 4-52 <i>Upozorenje Mala Brzina.</i>
U pripravnosti	U automatskom režimu „Auto On“ frekventni pretvarač će pokrenuti motor sa signalom za pokretanje iz digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.
Kašnjenje starta	U parametru 1-71 <i>Kašn. starta</i> je postavljeno vreme kašnjenja starta. Komanda za pokretanje je aktivirana i motor će se pokrenuti nakon što vreme kašnjenja starta istekne.
Start unap./u sup. str.	Start unapred i start u suprotnu stranu su izabrani kao funkcije za dva različita digitalna ulaza (grupa parametara 5-1* <i>Digitalni ulazi</i> ). Motor će se pokrenuti unapred ili unazad u zavisnosti od toga koji je priključak aktiviran.

	Radni status
Stop	Frekventni pretvarač je primio komandu za zaustavljanje sa LCP-a, digitalnog ulaza ili preko serijske komunikacije.
Isključenje	Alarm se oglasio i motor se zaustavio. Kada se uzrok alarma otkloni, frekventni pretvarač može ručno da se resetuje pritiskom na dugme [Reset] (Reset) ili daljinski preko upravljačkih priključaka ili serijske komunikacije.
Isključenje i blokada	Alarm se oglasio i motor se zaustavio. Nakon što se uzrok alarma otkloni, napon mora da se dovede do frekventnog pretvarača. Frekventni pretvarač tada može ručno da se resetuje pritiskom na [Reset] (Reset) ili daljinski preko upravljačkih priključaka ili serijske komunikacije.

Tablica 7.3 Radni status poruka o statusu

## 8 Upozorenja i alarmi

### 8.1 Nadgledanje sistema

Frekventni pretvarač nadgleda stanje svog ulaznog napajanja, izlaza i faktora motora, kao i druge indikatore performansi sistema. Upozorenje ili alarm ne moraju uvek da ukazuju na problem unutar samog frekventnog pretvarača. U mnogim slučajevima, reč je o stanjima sa greškom prouzrokovanih ulaznim naponom, opterećenjem motora ili temperaturom, spoljnim signalima ili drugim površinama koje nadgleda interna logika frekventnog pretvarača. Obavezno ispitajte površine izvan frekventnog pretvarača kao što je naznačeno u alarmu ili upozorenju.

### 8.2 Tipovi upozorenja i alarma

#### Upozorenja

Upozorenje se šalje kada pretil alarmno stanje ili kada su prisutni neuobičajeni uslovi rada i mogu da dovedu do toga da frekventni pretvarač generiše alarm. Upozorenje se uklanja samo od sebe kada se takvo stanje otkloni.

#### Alarmi

##### Isključenje

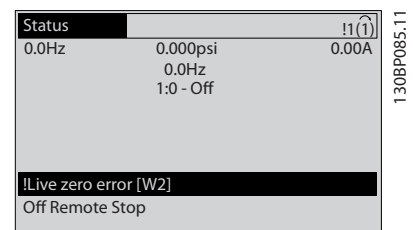
Alarm se emituje kada se frekventni pretvarač isključi, odnosno, frekventni pretvarač obustavlja rad da bi sprečio oštećenje frekventnog pretvarača ili sistema. Doći će do slobodnog zaustavljanja motora. Logika frekventnog pretvarača će nastaviti da radi i nadgleda status frekventnog pretvarača. Kada se ukloni greška, frekventni pretvarač može da se resetuje. Tada će biti spreman da ponovo započne rad.

Isključenje može da se resetuje na bilo koji od 4 navedena načina

- Pritiskom na dugme [Reset] na LCP-u
- Pomoću ulazne komande za digitalni reset
- Pomoću ulazne komande za reset serijske komunikacije
- Pomoću automatskog reseta

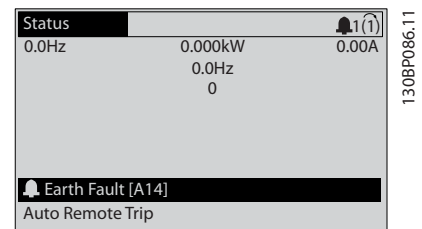
Alarm koji dovodi do isključenja i blokade frekventnog pretvarača zahteva da se ulazna struja ponovo uključi. Doći će do slobodnog zaustavljanja motora. Logika frekventnog pretvarača će nastaviti da radi i nadgleda status frekventnog pretvarača. Prekinite ulaznu struju do frekventnog pretvarača i ispravite uzrok greške, a zatim vratite napajanje. Ova radnja stavlja frekventni pretvarač u stanje isključenja opisano u prethodnom tekstu i može da se resetuje na bilo koji od 4 navedena načina.

### 8.3 Prikazi upozorenja i alarma



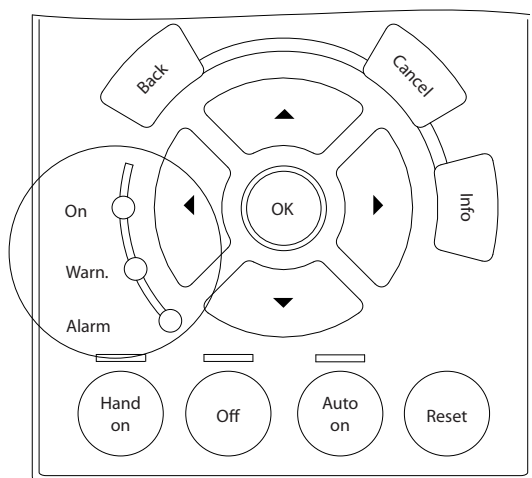
Slika 8.1 Upozorenje na displeju

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



Slika 8.2 Alarm na displeju

Osim teksta i koda alarma, na LCP-u frekventnog pretvarača nalaze se tri svetlosna indikatora statusa.



Slika 8.3 Svetlosni indikator statusa

	LED dioda upozorenja	LED dioda alarma
Upozorenje	Uključena	Isključena
Alarm	Isključena	Uključena (treperi)
Isključenje i blokada	Uključena	Uključena (treperi)

Tablica 8.1 Objašnjenja svetlosnih indikatora statusa

## 8.4 Definicije upozorenja i alarma

**OPREZ**

Pre nego što sprovedete struju u uređaj, pregledajte celu instalaciju kao što navodi *Tablica 3.1*. Označite stavku kada je završite.

Pregledajte	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Pomoćna oprema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pregledajte da li postoji pomoćna oprema, prekidači, rastavljači ili ulazni osigurači/prekidači koji mogu da se nalaze na strani frekventnog pretvarača za ulaznu struju ili na izlaznoj strani ka motoru. Proverite da li su spremni za rad u punoj brzini.</li> <li>Proverite funkciju i instalaciju svih senzora koji se koriste za povratnu spregu ka frekventnom pretvaraču.</li> <li>Uklonite poklopce korekcije faktora snage na motoru (motorima), ako postoje</li> </ul>	
Polaganje kablova	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uverite se da su ulazna struja, ožičenje motora i ožičenje upravljanja razdvojeni ili da se nalaze u tri zasebne metalne cevi radi izolacije šuma visoke frekvencije</li> </ul>	
Ožičenje upravljanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite da li su žice prekinute ili oštećene i da li ima labavih veza</li> <li>Proverite da li je ožičenje upravljanja izolovano od ožičenja struje i motora radi otpornosti na šum</li> <li>Proverite izvor napona signala po potrebi</li> <li>Preporučuje se upotreba kabla sa omotačem ili parica. Uverite se da je omotač ispravno završen</li> </ul>	
Zazor za hlađenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Izmerite da su gornji i donji zazor dovoljni da omoguće ispravan protok vazduha radi hlađenja</li> </ul>	
EMC zahtevi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite da li je instalacija ispravna po pitanju elektromagnetske kompatibilnosti</li> </ul>	
Briga o zaštiti životne sredine	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pogledajte oznaku na opremi da biste saznali koja su maksimalna ograničenja temperature okoline za rad</li> <li>Nivoi vlažnosti moraju da budu 5-95% bez kondenzacije</li> </ul>	
Osigurači i prekidači strujnog kola	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite koji su osigurači ili prekidači strujnog kola odgovarajući</li> <li>Proverite da li su svi osigurači čvrsto umetnuti i u radnom stanju, kao i da li su svi prekidači u otvorenom položaju</li> </ul>	
Uzemljenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Za uređaj je potrebna žica za uzemljenje od kućišta do uzemljenja zgrade</li> <li>Proverite da li su priključci za uzemljenje ispravni, odnosno, uverite se da su pričvršćeni i da na njima nema znakova oksidacije</li> <li>Upotreba cevi kao uzemljenja ili montiranje zadnjeg panela na metalnu površinu ne smatra se odgovarajućim uzemljenjem</li> </ul>	
Ožičenje ulazne i izlazne struje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite da li postoje labave veze</li> <li>Proverite da li su motor i mrežno napajanje u zasebnim cevima ili zasebnim kablovima sa omotačem</li> </ul>	
Unutrašnjost panela	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite da li u unutrašnjosti uređaja ima nečistoća, metalnih opiljaka, vlage i korozije</li> </ul>	
Prekidači	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uverite se da su sva podešavanja prekidača i rastavljača u ispravnom položaju</li> </ul>	
Vibracije	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite da li je uređaj čvrsto montiran, odnosno ako je potrebno, da li su korišćena postolja otporna na udarce</li> <li>Proverite da li postoji neuobičajena količina vibracija</li> </ul>	

Tablica 8.2 Kontrolna lista za pokretanje

## 9 Osnovno rešavanje problema

### 9.1 Pokretanje i rad

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rešenje
Zatamnjen displej/nije u funkciji	Nema ulazne struje	Pogledajte <i>Tablica 3.1</i>	Proverite izvor ulaznog napajanja
	Osigurači nedostaju ili su otvoreni ili je prekidač strujnog kola isključen	Moguće uzroke potražite u delu ove tabele koji govori o otvorenim osiguračima i isključenom prekidaču	Sledite date preporuke
	LCP nema napon	Proverite da li je kabl LCP-a pravilno povezan ili oštećen	Zamenite neispravan LCP ili kabl za povezivanje
	Kratak spoj upravljačkog napona (priključak 12 ili 50) ili na upravljačkim priključcima	Proverite upravljačko naponsko napajanje od 24 V za priključke od 12/13 do 20-39 ili napajanje od 10 V za priključke od 50 do 55	Pravilno izvedite ožičenje priključaka
	Pogrešan LCP (LCP sa VLT® 2800 ili 5000/6000/8000/ FCD ili FCM)		Koristite samo LCP 101 (P/N 130B1124) ili LCP 102 (P/N 130B1107)
	Pogrešno podešen kontrast		Pritisnite dugme [Status] + [▲]/[▼] da biste podesili kontrast
	Displej (LCP) je neispravan	Testirajte korišćenjem drugog LCP-a	Zamenite neispravan LCP ili kabl za povezivanje
	Greška internog naponskog napajanja ili neispravan SMPS		Kontaktirajte dobavljača
Prikaz sa prekidima	Preopterećeno napajanje (SMPS) zbog nepravilnog ožičenja upravljanja ili greške u frekventnom pretvaraču	Da biste otklonili problem u vezi sa ožičenjem upravljanja, isključite celokupno ožičenje upravljanja uklanjanjem blokova priključaka.	Ukoliko displej i dalje svetli, onda je problem u ožičenju upravljanja. Proverite da li postoje kratki spojevi ili pogrešne veze u ožičenju. Ukoliko displej i dalje bude imao prekide u radu, pratite proceduru za zatamnjeni displej.



Simptom	Mogući uzrok	Test	Rešenje
Motor ne radi	Servisni prekidač je otvoren ili nedostaje veza sa motorom	Proverite da li je motor povezan i da li je veza prekinuta (pomoću servisnog prekidača ili drugog uređaja).	Povežite motor i proverite servisni prekidač
	Nema napona napajanja sa karticom opcije 24 V =	Ukoliko displej funkcioniše, ali ne prikazuje ništa, proverite mrežno napajanje koje se dovodi do frekventnog pretvarača.	Priključite mrežno napajanje da biste pokrenuli uređaj
	LCP ne radi	Proverite da li je pritisnut taster [Off] (Isključeno)	Pritisnite [Auto On] (Automatsko uključivanje) ili [Hand On] (Ručno uključivanje) (u zavisnosti od režima rada) da biste pokrenuli motor
	Nedostaje startni signal (Standby)	Proverite da li je u <i>5-10 Terminal 18 Digitalni ulaz</i> ispravno podešen priključak 18 (koristite fabričko podešavanje)	Primenite odgovarajući startni signal da biste pokrenuli motor
	Aktivan je signal za slobodno zaustavljanje motora (Coasting)	Proverite da li je u parametru <i>5-12 Inv. slob. zaust.</i> pravilno podešen priključak 27 (koristite fabričko podešenje).	Dovedite napon od 24 V na priključak 27 ili programirajte ovaj priključak na <i>Nije u funkciji</i>
	Pogrešan izvor signala reference	Proverite signal reference: Lokalna, daljinska ili bus referenca? Unapred podešena referenca je aktivna? Veza priključka je ispravna? Skaliranje priključaka je ispravno? Signal reference je dostupan?	Programirajte ispravna podešavanja. Proverite <i>3-13 Rezultujuća referenca</i> . Unapred podešenu referencu podesite kao aktivnu u grupi parametara <i>3-1* Reference</i> . Proverite da li je ispravno izvršeno ožičenje. Proverite skaliranje priključaka. Proverite signal reference.
Motor radi u pogrešnom smeru	Ograničenje rotacije motora	Proverite da li je parametar <i>4-10 Smer obrtanja motora</i> ispravno programiran.	Programirajte ispravna podešavanja
	Aktivan je signal promene smera	Proverite da li je programirana komanda za promenu smera za priključak u grupi parametara <i>5-1* Digitalni ulazi</i> .	Deaktivirajte signal za promenu smera
	Pogrešno priključene faze motora		Pogledajte odeljak u ovom priručniku
Motor ne dostiže maksimalnu brzinu	Ograničenja frekvencije su pogrešno podešena	Proverite ograničenja izlaza u okviru parametara <i>4-13 Gornja gran. brzina motora [o/min]</i> , <i>4-14 Gornja gran. brzina motora [Hz]</i> i <i>4-19 Maks. izlazna frekvencija</i> .	Programirajte ispravna ograničenja
	Referentni ulazni signal nije ispravno skaliran	Proverite skaliranje referentnog ulaznog signala u parametru <i>6-0* Analogni U/I režim</i> i grupi parametara <i>3-1* Reference</i> . Pogledajte ograničenja u grupi parametara <i>3-0* Gran. vredn. ref.</i>	Programirajte ispravna podešavanja
Nestabilna brzina motora	Moguće je neispravno podešavanje parametara	Proverite podešavanja svih parametara motora, uključujući sva podešavanja za kompenzaciju motora. Za rad u zatvorenoj petlji proverite PID postavke.	Proverite podešavanja u grupi parametara <i>1-6* Režim analognog ulaza/izlaza</i> . Za rad u povratnoj sprezi proverite podešavanja u grupi parametara <i>20-0* Povr. spr.</i>

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rešenje
Motor radi neravnomerno	Moguća je nadmagnetizacija	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 motoru</i> i 1-5* <i>Podeš. nez. opter.</i>
Motor neće da koči	Moguća su neispravna podešavanja parametara kočnice. Možuća 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 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 može da radi samo sa smanjenim opterećenjem. Pogledajte specifikacije za aplikaciju.
	Labave veze	Pre pokretanja proverite da li ima labavih veza	Pritegnite labave veze
Nesimetrija struje mrežnog napajanja veća je od 3%	Problem u vezi sa mrežnim napajanjem (Pogledajte <i>Alarm 4 Gubit. f. nap.</i> )	Rotirajte ulazne vodove napajanja na frekventnom pretvaraču za jedan položaj: A do B, B do C, C do A.	Ukoliko krak koji nije u ravnoteži prati žicu, onda je problem napajanje. Proverite mrežno napajanje.
	Problem sa frekventnim pretvaračem	Rotirajte ulazne vodove napajanja na frekventnom pretvaraču za jedan položaj: A do B, B do C, C do A.	Ukoliko krak koji nije u ravnoteži ostane na istom ulaznom priključku, onda je problem sa uređajem. Kontaktirajte dobavljača.
Nesimetrija struje motora veća je od 3%	Problem u vezi sa motorom ili ožičenjem motora	Rotirajte izlazne vodove motora za jedan položaj: U do V, V do W, W do U.	Ukoliko krak koji nije u ravnoteži prati žicu, problem je u motoru ili ožičenju motora. Proverite motor i ožičenje motora.
	Problem sa frekventnim pretvaračima	Rotirajte izlazne vodove motora za jedan položaj: U do V, V do W, W do U.	Ukoliko krak koji nije u ravnoteži ostane na istom izlaznom priključku, onda je problem u frekventnom pretvaraču. Kontaktirajte dobavljača.
Akustički šum ili vibracija	Rezonancije	Premostite kritične frekvencije koristeći parametre u grupi parametara 4-6* <i>Premošćenje brz.</i>	Proverite da li su se šum i/ili vibracije smanjili do prihvatljive granice
		Isključite premodulaciju u 14-03 <i>Premodulacija</i>	
		Promenite šemu izlaznih impulsa i frekvenciju u grupi parametara 14-0* <i>Prebacivanje invertora</i>	
		Povećajte progušivanje rezonancije u 1-64 <i>Prigušivanje rezonancija</i>	

Tablica 9.1 Rešavanje problema

## 10 Tehnički podaci

### 10.1 Specifikacije koje zavise od snage

#### 10.1.1 Mrežno napajanje 1 x 200-240 V~

Mrežno napajanje 1 x 200-240 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut									
Frekventni pretvarač	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
Tipičan izlaz na vratilu [KS] pri 240 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20/kućište	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP 21/NEMA 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Izlazna struja									
Kontinualna (3 x 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Sa prekidima(3 x 200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Kontinualna kVA (208 V~) [kVA]						5,00	6,40	12,27	18,30
Maks. ulazna struja									
Kontinualna (1 x 200-240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Sa prekidima (1 x 200-240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Maks. broj predosigurača <sup>1)</sup> [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Dodatne specifikacije									
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Maks. veličina kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0,2-4]/(4-10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1)/0	[95]/(4)/0
Masa kućišta IP20 [kg]	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Masa kućišta IP21 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Masa kućišta IP55 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Masa kućišta IP66 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Koeficijent iskorišćenja <sup>3)</sup>	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tablica 10.1 Mrežno napajanje 1 x 200-240 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut

## 10.1.2 Mrežno napajanje 3 x 200-240 V~

Mrežno napajanje 3 x 200-240 V~ – normalno preopterećenje 110% za 1 minut									
Frekventni pretvarač	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
Tipičan izlaz na vratilu [KS] na 208 V	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20/NEMA kućište	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP 21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Izlazna struja</b>									
Kontinualna (3 x 200-240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Sa prekidima (3 x 200-240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Kontinualna kVA (208 V~) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Kontinualna (3 x 200-240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Sa prekidima (3 x 200-240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Maks. br. predosigurača <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Maks. veličina kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0,2-4]/(4-10)								
Masa kućišta IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Masa kućišta IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Masa kućišta IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Masa kućišta IP66 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Koeficijent iskorišćenja <sup>3)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tablica 10.2 Mrežno napajanje 3 x 200-240 V~ – normalno preopterećenje 110% za 1 minut

<b>Mrežno napajanje 3 x 200-240 V~ – normalno preopterećenje 110% za 1 minut</b>									
Frekventni pretvarač	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
Tipičan izlaz na vratilu [KS] na 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/NEMA kućište*	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP 21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>									
Kontinualna (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Sa prekidima (3 x 200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Kontinualna kVA (208 V~) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Kontinualna (3 x 200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Sa prekidima (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Maks. br. predosigurača <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Maks. veličina kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/(250 MCM)
Masa kućišta IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	50	50
Masa kućišta IP21 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Masa kućišta IP55 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Masa kućišta IP66 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Koeficijent iskorišćenja <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

**Tablica 10.3 Mrežno napajanje 3 x 200-240 V~ – normalno preopterećenje 110% za 1 minut**

\* B3+4 i P21 C3+4 mogu da se pretvore u IP21 pomoću kompleta za pretvaranje (kontaktirajte Danfoss)

## 10.1.3 Mrežno napajanje 1 x 380-480 V~

<b>Mrežno napajanje 1 x 380 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut</b>				
Frekventni pretvarač	<b>P7K5</b>	<b>P11K</b>	<b>P18K</b>	<b>P37K</b>
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	<b>7,5</b>	<b>11</b>	<b>18,5</b>	<b>37</b>
Tipičan izlaz na vratilu [KS] pri 460 V	10	15	25	50
IP 21/NEMA 1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	B1	B2	C1	C2
IP66	B1	B2	C1	C2
<b>Izlazna struja</b>				
Kontinualna (3 x 380-440 V) [A]	16	24	37,5	73
Sa prekidima (3 x 380-440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Kontinualna (3 x 441-480 V) [A]	14,5	21	34	65
Sa prekidima (3 x 441-480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Kontinualna kVA (400 V~) [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Kontinualna kVA (460 V~) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
<b>Maks. ulazna struja</b>				
Kontinualna (1 x 380-440 V) [A]	33	48	78	151
Sa prekidima (1 x 380-440 V) [A]	36	53	85,8	166
Kontinualna (1 x 441-480 V) [A]	30	41	72	135
Sa prekidima (1 x 441-480 V) [A]	33	46	79,2	148
Maks. broj predosigurača <sup>1)</sup> [A]	63	80	160	250
<b>Dodatne specifikacije</b>				
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	300	440	740	1480
Maks. veličina kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Masa kućišta IP21 [kg]	23	27	45	65
Masa kućišta IP55 [kg]	23	27	45	65
Masa kućišta IP66 [kg]	23	27	45	65
Koeficijent iskorišćenja <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96

Tablica 10.4 Mrežno napajanje 1 x 380 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut

## 10.1.4 Mrežno napajanje 3 x 380-480 V~

Mrežno napajanje 3 x 380-480 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut										
Frekventni pretvarač	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Tipičan izlaz na vratilu [KS] pri 460 V	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,9	4,0	5,3	7,5	10
IP20/NEMA kućište	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP 21/NEMA 1										
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	AA	A5
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualna (3 x 380-440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Sa prekidima (3 x 380-440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Kontinualna (3 x 441-480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Sa prekidima (3 x 441-480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Kontinualna kVA (400 V~) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Kontinualna kVA (460 V~) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
<b>Maks. ulazna struja</b>										
Kontinualna (3 x 380-440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Sa prekidima (3 x 380-440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Kontinualna (3 x 441-480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Sa prekidima (3 x 441-480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Maks. broj predosigurača <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Maks. veličina kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[4]/(10)									
Masa kućišta IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Masa kućišta IP21 [kg]										
Masa kućišta IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Masa kućišta IP66 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Koeficijent iskorišćenja <sup>3)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tablica 10.5 Mrežno napajanje 3 x 380-480 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut

<b>Mrežno napajanje 3 x 380 - 480V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut</b>										
Frekventni pretvarač	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Tipičan izlaz na vratilu [KS] pri 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/NEMA kućište *	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP 21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualna (3 x 380-440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Sa prekidima (3 x 380-440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Kontinualna (3 x 441-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Sa prekidima (3 x 441-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Kontinualna kVA (400 V~) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Kontinualna kVA (460 V~) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
<b>Maks. ulazna struja</b>										
Kontinualna (3 x 380-440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Sa prekidima (3 x 380-440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Kontinualna (3 x 441-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Sa prekidima (3 x 441-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Maks. broj predosigurača <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Maks. veličina kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)	
Masa kućišta IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Masa kućišta IP21 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Masa kućišta IP55 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Masa kućišta IP66 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Koeficijent iskorišćenja <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

**Tablica 10.6 Mrežno napajanje 3 x 380-480 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut**

\* B3+B4 i C3+C4 mogu da se pretvore u IP21 pomoću kompleta za pretvaranje (kontaktirajte Danfoss)



## 10.1.5 Mrežno napajanje 3 x 525-600 V~

Normalno preopterećenje 110% za 1 minut									
Frekventni pretvarač	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11
IP20/NEMA kućište	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP 21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
Izlazna struja									
Kontinualna (3 x 525-550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Sa prekidima (3 x 525-550 V) [A]		2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Kontinualna (3 x 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Sa prekidima (3 x 525-600 V) [A]		2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Kontinualna kVA (525 V~) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	18,1
Kontinualna kVA (575 V~) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	17,9
Maks. ulazna struja									
Kontinualna (3 x 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Sa prekidima (3 x 525-600 V) [A]		2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Maks. br. predosigurača <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
Dodatne specifikacije									
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Maks. veličina kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0.2-4]/(24 - 10)								[16]/(6)
Masa kućišta IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	12
Koeficijent iskorišćenja <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Tablica 10.7 Mrežno napajanje 3 x 525-600 V~

<sup>1)</sup> Tipove osigurača potražite u odeljku 10.3.2 Tabele osigurača<sup>2)</sup> Američki način označavanja preseka provodnika<sup>3)</sup> Izmereno korišćenjem kabla motora sa omotačem u dužini od 5 m pri nominalnom opterećenju i nominalnoj frekvenciji motora<sup>4)</sup> Tipičan gubitak snage se javlja pri uslovima nominalnog opterećenja i u očekivanom opsegu od  $\pm 15\%$  (tolerancija se odnosi na promene napona i stanje kablova).Vrednosti se zasnivaju na uobičajenom stepenu iskorišćenja motora (granična linija  $eff2/eff3$ ). Motori sa manjim stepenom iskorišćenja takođe će doprineti gubitku snage koju ima frekventni pretvarač i obratno.

Ukoliko se prekidačka učestanost poveća u odnosu na nominalnu vrednost, može doći do značajnih gubitaka snage.

Obuhvaćeni su i LCP i tipična potrošnja energije upravljačke kartice. Dodatne opcije i opterećenje potrošača mogu da povećaju gubitke do 30 W. (Iako je obično potrebno još samo 4 W za potpuno opterećenu upravljačku karticu ili opcije za slot A ili za slot B.) Iako su merenja izvršena vrhunskom opremom, mora da se dozvoli i određena nepreciznost od ( $\pm 5\%$ ).<sup>5)</sup> Motor i napojni kabl: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>

<b>Normalno preopterećenje 110% za 1 minut</b>									
Frekventni pretvarač	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	<b>15</b>	<b>18.5</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>75</b>	<b>90</b>
IP20/NEMA kućište	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP 21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>									
Kontinualna (3 x 525-550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Sa prekidima (3 x 525-550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Kontinualna (3 x 525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Sa prekidima (3 x 525-600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Kontinualna kVA (525 V~) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Kontinualna kVA (575 V~) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Kontinualna (3 x 525-600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Sa prekidima (3 x 525-600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Maks. br. predosigurača <sup>1)</sup> [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Maks. veličina kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>				[35]/(2)		[50]/(1)		[95 <sup>5)</sup> ]/(3/0)	
Masa kućišta IP20 [kg]	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Koeficijent iskorišćenja <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tablica 10.8 Mrežno napajanje 3 x 525-600 V~**

<sup>1)</sup> Tipove osigurača potražite u odeljku 10.3.2 Tabele osigurača

<sup>2)</sup> Američki način označavanja preseka provodnika

<sup>3)</sup> Izmereno korišćenjem kabla motora sa omotačem u dužini od 5 m pri nominalnom opterećenju i nominalnoj frekvenciji motora

<sup>4)</sup> Tipičan gubitak snage se javlja pri uslovima nominalnog opterećenja i u očekivanom opsegu od  $\pm 15\%$  (tolerancija se odnosi na promene napona i stanje kablova).

Vrednosti se zasnivaju na uobičajenom stepenu iskorišćenja motora (granična linija  $eff2/eff3$ ). Motori sa manjim stepenom iskorišćenja takođe će doprineti gubitku snage koju ima frekventni pretvarač i obratno.

Ukoliko se prekidačka učestanost poveća u odnosu na nominalnu vrednost, može doći do značajnih gubitaka snage.

Obuhvaćeni su i LCP i tipična potrošnja energije upravljačke kartice. Dodatne opcije i opterećenje potrošača mogu da povećaju gubitke do 30 W. (Iako je obično potrebno još samo 4 W za potpuno opterećenu upravljačku karticu ili opcije za slot A ili za slot B.) Iako su merenja izvršena vrhunskom opremom, mora da se dozvoli i određena nepreciznost od ( $\pm 5\%$ ).

<sup>5)</sup> Motor i napojni kabl: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>

## 10.1.6 Mrežno napajanje 3 x 525-690 V~

<b>Mrežno napajanje 3x525-690 V~</b>							
Frekventni pretvarač	<b>P1K1</b>	<b>P1K5</b>	<b>P2K2</b>	<b>P3K0</b>	<b>P4K0</b>	<b>P5K5</b>	<b>P7K5</b>
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>2.2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5.5</b>	<b>7.5</b>
Kućište IP20 (isključivo)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Izlazna struja</b> Veliko preopterećenje 110% za 1 min							
Kontinualna (3x525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Sa prekidima (3x525-550 V) [A]	2,3	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
Kontinualna kVA (3x551-690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Sa prekidima kVA (3x551-690 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,9	6,0	8,2	11
Kontinualna kVA 525 V~	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Kontinualna kVA 690 V~	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
<b>Maks. ulazna struja</b>							
Kontinualna (3x525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Sa prekidima (3x525-550 V) [A]	2,1	2,6	3,8	8,4	6,0	8,8	11
Kontinualna kVA (3x551-690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Sa prekidima kVA (3x551-690 V) [A]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
<b>Dodatne specifikacije</b>							
IP20 maks. poprečni presek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, motor, kočnica i raspodela opterećenja) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)	[0.2-4]/(24-10)						
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Masa, kućište IP20 [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Koeficijent iskorišćenja <sup>4)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tablica 10.9 Mrežno napajanje 3 x 525-690 V~ IP20

<b>Normalno preopterećenje 110% za 1 minut</b>										
Frekventni pretvarač	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Tipičan izlaz na vratilu [KS] pri 575 V	10	16,4	20,1	24	33	40	50	60	75	100
IP 21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualna (3 x 525-550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
Sa prekidima (3 x 525-550 V) [A]	15,4	20,9	25,3	30,8	39,6	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Kontinualna (3 x 551-690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
Sa prekidima (3 x 551-690 V) [A]	14,3	19,8	24,2	29,7	37,4	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Kontinualna kVA (550 V~) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100
Kontinualna kVA (575 V~) [kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,8	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Kontinualna kVA (690 V~) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5
<b>Maks. ulazna struja</b>										
Kontinualna (3 x 525-690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99
Sa prekidima (3 x 525-690 V) [A]	16,5	21,5	26,4	31,9	39,6	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Maks. br. predosigurača <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
Maks. veličina kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[35]/(1/0)				[95]/(4/0)					
Težina IP21 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Težina IP55 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Koeficijent iskorišćenja <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tablica 10.10 Mrežno napajanje 3 x 525-690 V~ IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12**

Normalno preopterećenje 110% za 1 minut		
Frekventni pretvarač	P45K	P55K
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	45	55
Tipičan izlaz na vratilu [KS] pri 575 V	60	75
IP20/kućište	C3	C3
Izlazna struja		
Kontinualna (3 x 525-550 V) [A]	54	65
Sa prekidima (3 x 525-550 V) [A]	59,4	71,5
Kontinualna (3 x 551-690 V) [A]	52	62
Sa prekidima (3 x 551-690 V) [A]	57,2	68,2
Kontinualna kVA (550 V~) [kVA]	51,4	62
Kontinualna kVA (575 V~) [kVA]	62,2	74,1
Kontinualna kVA (690 V~) [kVA]	62,2	74,1
Maks. ulazna struja		
Kontinualna (3 x 525-550 V) [A]	52	63
Sa prekidima (3 x 525-550 V) [A]	57,2	69,3
Kontinualna (3 x 551-690 V) [A]	50	60
Sa prekidima (3 x 551-690 V) [A]	55	66
Maks. br. predosigurača <sup>1)</sup> [A]	100	125
Dodatne specifikacije		
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	592	720
Maks. veličina kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	50 (1)	
Masa IP20 [kg]	35	35
Koeficijent iskorišćenja <sup>4)</sup>	0,98	0,98

Tablica 10.11 Mrežno napajanje 3 x 525-690 V IP20

<sup>1)</sup> Tipove osigurača potražite u odeljku 10.3.2 Tabele osigurača

<sup>2)</sup> Američki način označavanja preseka provodnika

<sup>3)</sup> Izmereno korišćenjem kabla motora sa omotačem u dužini od 5 m pri nominalnom opterećenju i nominalnoj frekvenciji motora

<sup>4)</sup> Tipičan gubitak snage se javlja pri uslovima nominalnog opterećenja i u očekivanom opsegu od  $\pm 15\%$  (tolerancija se odnosi na promene napona i stanje kablova).

Vrednosti se zasnivaju na uobičajenom stepenu iskorišćenja motora (granična linija  $eff2/eff3$ ). Motori sa manjim stepenom iskorišćenja takođe će doprineti gubitku snage koju ima frekventni pretvarač i obratno.

Ukoliko se prekidačka učestanost poveća u odnosu na nominalnu vrednost, može doći do značajnih gubitaka snage.

Obuhvaćeni su i LCP i tipična potrošnja energije upravljačke kartice. Dodatne opcije i opterećenje potrošača mogu da povećaju gubitke do 30 W. (Iako je obično potrebno još samo 4 W za potpuno opterećenu upravljačku karticu ili opcije za slot A ili za slot B.)

Iako su merenja izvršena vrhunskom opremom, mora da se dozvoli dozvoli i određena nepreciznost od ( $\pm 5\%$ ).

<sup>5)</sup> Motor i napojni kabl: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>

## 10.2 Opšti tehnički podaci

## Zaštita i karakteristike

- Elektronska termička zaštita motora od preopterećenja.
- Kontrola temperature hladnjaka garantuje isključenje frekventnog pretvarača ako temperatura dostigne  $95\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Temperatura preopterećenja ne može da se resetuje sve dok temperatura hladnjaka ne bude niža od  $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  (smernica - ove temperature zavise od snage, vrste kućišta i sl.). Frekventni pretvarač VLT® AQUA Drive poseduje funkciju automatskog smanjenja izlazne snage da hladnjak ne bi dostigao  $95\text{ °C}$ .
- Frekventni pretvarač je zaštićen od kratkih spojeva na priključcima motora U, V, W.
- Ukoliko nedostaje faza mrežnog napajanja, frekventni pretvarač se isključuje ili emituje upozorenje (u zavisnosti od opterećenja).
- Nagledanje napona međukola garantuje da će se frekventni pretvarač isključiti ako je napon međukola suviše nizak ili suviše visok.
- Frekventni pretvarač zaštićen je od zemljospoja na priključcima motora U, V, W.

## Mrežno napajanje (L1, L2, L3)

Napon napajanja	200-240 V $\pm 10\%$
Napon napajanja	380-480 V $\pm 10\%$
Napon napajanja	525-600 V $\pm 10\%$
Napon napajanja	525-690 V $\pm 10\%$

Mrežni napon je nizak / ispad mrežnog napajanja:

Pri niskom mrežnom naponu ili tokom ispada mrežnog napajanja, frekventni pretvarač nastavlja sa radom dok napon međukola ne padne ispod minimalnog nivoa za zaustavljanje, što je obično 15% manje od najnižeg nominalnog napona napajanja frekventnog pretvarača. Uključivanje i 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 +4/-6%
-----------------------	-----------------

Napajanje frekventnog pretvarača testira se u skladu sa IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6%.

Maks. privremena nesimetrija između faza mrežnog napajanja	3,0 % od nominalnog napona napajanja
Stvarni faktor snage ( $\lambda$ )	$\geq 0,9$ nominalno pri nominalnom opterećenju
Faktor snage faznog pomaka ( $\cos\phi$ ) približno jedan	(> 0,98)
Prebacivanje na ulazno napajanje L1, L2, L3 (uključivanja) $\leq$ tip kućišta A	maksimalno 2 puta/min.
Prebacivanje na ulazno napajanje L1, L2, L3 (uključivanja) $\geq$ tip kućišta B, C	maksimalno 1 put/min.
Prebacivanje na ulazno napajanje L1, L2, L3 (uključivanja) $\geq$ tip kućišta D, E, F	maksimalno 1 put/2 min.
Okruženje u skladu sa standardom EN60664-1	kategorija prenapona III/stepen zagađenja 2

Uređaj je pogodan za upotrebu u strujnom kolu kroz koje ne može da protekne više od 100.000 RMS simetričnih ampera, 240/480/600/690 V maksimalno.

## Izlaz motora (U, V, W)

Napon na izlazu	0-100 % napona napajanja
Izlazna frekvencija	0-590 Hz*
Komutacija na izlazu	Neograničeno
Vremena rampe	1-3600 s

\* Zavisni od snage.

## Karakteristike obrtnog momenta

Polazni obrtni momenat (konstantni momenat)	maksimalno 110% za 1 min.*
Polazni obrtni momenat	maksimalno 135% do 0,5 s*
Obrtni momenat preopterećenja (konstantni momenat)	maksimalno 110% za 1 min.*

\*Procenat se odnosi na nominalni obrtni momenat frekventnog pretvarača VLT AQUA Drive.

**Dužine i preseki kablova**

Maks. dužina kablova motora, sa omotačem/oklopljenog	150 m
Maks. dužina kablova motora, bez omotača/oklopa	300 m
Maks. presek ka motoru, mrežnom napajanju, raspodeli opterećenja i kočnici *	
Maks. presek ka upravljačkim priključcima, kruta žica	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
Maks. presek ka upravljačkim priključcima, savitljivi kabl	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Maks. presek ka upravljačkim priključcima, kabl sa zatvorenim jezgrom	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Minimalni presek ka upravljačkim priključcima	0,25 mm <sup>2</sup>

\* Više informacija potražite u tabelama za mrežno napajanje!

**Upravljačka kartica, RS-485 serijska komunikacija**

Broj priključka	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Broj priključka 61	Zajednički kraj za priključke 68 i 69

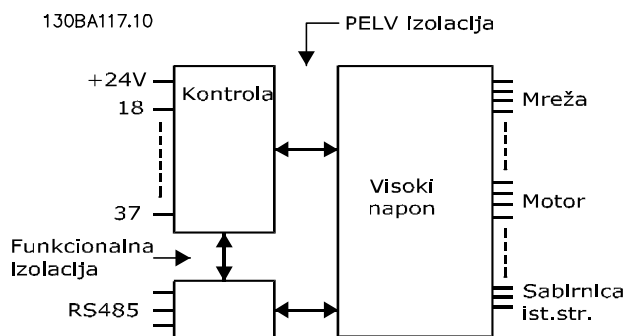
Kolo za RS-485 serijsku komunikaciju funkcionalno je odvojeno od ostalih centralnih kola i galvanski je izolovano od napona napajanja (PELV).

**Analogni ulazi**

Broj analognih ulaza	2
Broj priključka	53, 54
Režimi	Naponski ili strujni
Izbor režima	Prekidač S201 i prekidač S202
Režim napona	Prekidač S201/prekidač S202 = OFF (ISKLJUČENO) (U)
Nivo napona	od 0 do + 10 V (sa mogućnošću podešavanja)
Ulazna otpornost, Ri	približno 10 kΩ
Maks. napon	±20 V
Strujni režim	Prekidač S201/prekidač S202 = ON (UKLJUČENO) (I)
Nivo struje	od 0/4 do 20 mA (sa mogućnošću podešavanja)
Ulazna otpornost, Ri	približno 200 Ω
Maks. struja	30 mA
Rezolucija za analogne ulaze	10 bita (+ znak)
Tačnost analognih ulaza	Maks. greška 0,5% pune skale
Propusni opseg	200 Hz

**10**

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



Slika 10.1 PELV izolacija analognih ulaza

**Analogni izlaz**

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

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

**Digitalni ulazi**

Digitalni ulazi koji se mogu programirati	4 (6)
Broj priključka	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 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=
Ulazna otpornost, Ri	približno 4 kΩ

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

1) Priključci 27 i 29 takođe mogu da se programiraju kao izlaz.

**Digitalni izlaz**

Digitalni/impulsni izlazi koji se mogu programirati	2
Broj priključka	27, 29 <sup>1)</sup>
Nivo napona na digitalnom/frekventnom izlazu	0-24 V
Maks. izlazna struja (ponor ili izvor)	40 mA
Maks. opterećenje na frekventnom izlazu	1 kΩ
Maks. kapacitivno opterećenje na frekventnom izlazu	10 nF
Minimalna izlazna frekvencija na frekventnom izlazu	0 Hz
Maksimalna izlazna frekvencija na frekventnom izlazu	32 kHz
Tačnost frekventnog izlaza	Maks. greška: 0,1% pune skale
Rezolucija frekventnih izlaza	12 bita

1) Priključci 27 i 29 mogu da budu programirani i kao ulazi.

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

**Impulsni ulazi**

Programabilni impulsni ulazi	2
Impuls broja priključka	29, 33
Maks. frekvencija na priključku, 29, 33	110 kHz (Push-pull pogon)
Maks. frekvencija na priključku, 29, 33	5 kHz (otvoreni kolektor)
Min. frekvencija na priključku 29, 33	4 Hz
Nivo napona	pogledajte 10.2.1
Maksimalni napon na ulazu	28 V=
Ulazna otpornost, Ri	približno 4 kΩ
Tačnost impulsnog ulaza (0,1-1 kHz)	Maks. greška: 0,1% pune skale
Upravljačka kartica, 24 V= izlaz	
Broj priključka	12, 13
Maks. opterećenje	200 mA

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

**Relejni izlazi**

Relejni izlazi koji se mogu programirati	2
<b>Releji 01 broj priključka</b>	1- 3 (kočnica), 1-2 (uključeno)
Maks. opterećenje priključka (AC-1) <sup>1)</sup> na 1-3 (NC), 1-2 (NO) (otporno opterećenje)	240 V~, 2 A
Maks. opterećenje priključka (AC-15) <sup>1)</sup> , (induktivno opterećenje pri cosφ 0,4)	240 V~, 0,2 A
Maks. opterećenje priključka (DC-1) <sup>1)</sup> na 1-2 (NO), 1-3 (NC) (otporno opterećenje)	60 V=, 1 A
Maks. opterećenje priključka (DC-13) <sup>1)</sup> (induktivno opterećenje)	24 V=, 0,1 A
<b>Releji 02 broj priključka</b>	4-6 (kočnica), 4-5 (radni)
Maks. opterećenje priključka (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (otporno opterećenje) <sup>2)3)</sup>	400 V~, 2 A
Maks. opterećenje priključka (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO), (induktivno opterećenje pri cosφ 0,4)	240 V~, 0,2 A
Maks. opterećenje priključka (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO), (otporno opterećenje)	80 V=, 2 A
Maks. opterećenje priključka (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO), (induktivno opterećenje)	24 V=, 0,1 A



Maks. opterećenje priključka (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (otporno opterećenje)	240 V~, 2 A
Maks. opterećenje priključka (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC), (induktivno opterećenje pri $\cos\phi$ 0,4)	240 V~, 0,2 A
Maks. opterećenje priključka (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (otporno opterećenje)	50 V=, 2 A
Maks. opterećenje priključka (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC), (induktivno opterećenje)	24 V=, 0,1 A
Min. opterećenje priključka na 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V= 10 mA, 24 V~ 20 mA
Okruženje prema standardu EN 60664-1	kategorija prenapona III/stepen zagađenja 2

1) IEC 60947 delovi 4 i 5

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

2) Kategorija prenapona II

3) UL aplikacije 300 V~ 2 A

Upravljačka kartica, 10 V= izlaz

Broj priključka	50
Napon na izlazu	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Maks. opterećenje	25 mA

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

Upravljačke karakteristike

Rezolucija izlazne frekvencije na 0 - 1000 Hz	$\pm$ 0,003 Hz
Vreme odziva sistema (priključci 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq$ 2 ms
Opseg regulacije brzine (otvorena petlja)	1:100 sinhronne brzine
Tačnost brzine (otvorena petlja)	30-4000 o/min: Maksimalna greška $\pm$ 8 o/min

Sve upravljačke karakteristike zasnovane su na 4-polnom asinhronom motoru

Okruženja

Kućište tipa A	IP20/kućište, IP21 komplet/tip 1, IP55/tip 12, IP66
Kućište tipa B1/B2	IP21/tip 1, IP55/tip 12, IP66
Kućište tipa B3/B4	IP20/kućište
Kućište tipa C1/C2	IP21/Tip 1, IP55/Tip 12, IP66
Kućište tipa C3/C4	IP20/kućište
Kućište tipa D1/D2/E1	IP21/Tip 1, IP54/Tip12
Kućište tipa D3/D4/E2	IP00/kućište
Dostupan komplet za kućište $\leq$ kućište tipa A	IP21/TYPE 1/IP4X vrh
Test vibracije kućišta A/B/C	1,0 g
Test vibracije kućišta D/E/F	0,7 g
Maks. relativna vlažnost	5% - 95% (IEC 721-3-3; Klasa 3K3 (bez kondenzacije) tokom rada)
Agresivno okruženje (IEC 721-3-3), bez zaštite	klasa 3C2
Agresivno okruženje (IEC 721-3-3), sa zaštitom	klasa 3C3
Metod testiranja u skladu sa IEC 60068-2-43 H2S (10 dana)	
Temperatura okoline	Maks. 50 °C

Podatke o smanjenju izlazne snage zbog temperature okoline potražite u poglavlju o specijalnim uslovima

Minimalna temperatura okoline za vreme rada punom snagom	0 °C
Minimalna temperatura okoline pri smanjenim performansama	- 10 °C
Temperatura tokom čuvanja/transporta	-25 do +65/70 °C
Maksimalna nadmorska visina bez smanjenja izlazne snage	1000 m
Maksimalna nadmorska visina sa smanjenjem izlazne snage	3000 m

Podatke o smanjenju izlazne snage na velikim nadmorskim visinama potražite u poglavlju o specijalnim uslovima

EMC standardi, zračenje	EN 61800-3, EN 61000-6-3, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMC standardi, imunitet	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Pogledajte poglavlje o specijalnim uslovima

## Performanse upravljačke kartice

Interval skeniranja	5 ms
Upravljačka kartica, USB serijska komunikacija	
USB standard	1,1 (puna brzina)
USB utikač	USB utikač tipa B za „uređaj“

**⚠ OPREZ**

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.

USB veza nije galvanski izolovana od zaštitnog uzemljenja. Koristite izolovani izolovani laptop/računar kao vezu do USB priključka na frekventnom pretvaraču VLT AQUA Drive ili izolovani USB kabl/pretvarač.

## 10.3 Specifikacije osigurača

### 10.3.1 CE usklađenost

Osigurači ili prekidači moraju da budu usklađeni sa IEC 60364. Danfoss preporučuje izbor sledećeg.

Dolenavedeni osigurači su prikladni za upotrebu u strujnom kolu kroz koje ne može da protekne više od 100.000 Arms (simetrično) sa sledećim naponom

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

u zavisnosti od nominalnog napona frekventnog pretvarača. Sa odgovarajućim osiguračima nominalna struja kratkog spoja (SCCR) frekventnog pretvarača je 100.000 A rms.

### 10.3.2 Tabele osigurača

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Moeller	Maks. nivo isključenja [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5-11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5-11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5-30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tablica 10.12 200-240 V, veličine kućišta A, B i C

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Moeller	Maks. nivo isključenja [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

**Tablica 10.13 380-480 V, veličine kućišta A, B i C**

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Moeller	Maks. nivo isključenja [A]
A2	1.1-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

**Tablica 10.14 525-600 V, veličine kućišta A, B i C**

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Danfoss	Maks. nivo isključenja [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		

**Tablica 10.15 525-690 V, veličine kućišta A, C i D (ne-UL osigurači)**

### 10.3.3 Usklađenost sa UL

Osigurači ili prekidači moraju da budu usklađeni sa UL za NEC 2009. Preporučujemo korišćenje sledećih

Dolenavedeni osigurači su prikladni za upotrebu u strujnom kolu kroz koje ne može da protекne više od 100.000 Arms (simetrično) sa sledećim naponom

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

u zavisnosti od nominalnog napona frekventnog pretvarača. Sa odgovarajućim osiguračima nominalna struja kratkog spoja (SCCR) frekventnog pretvarača je 100.000 A rms.

Preporučeni maks. osigurač													
Snaga [kW]	Maks. veličina predosigurača [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel osigurač RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	FWX-1 5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	501790 6-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	FWX-2 0	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	501790 6-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30*	FWX-3 0	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	501240 6-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	FWX-3 5	KTN-R35	JKS-35	JJN-35				---	KLN-R35	---	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	FWX-5 0	KTN-R50	JKS-50	JJN-50				501400 6-050	KLN-R50	---	A2K-50R	HSJ50
5,5	60**	FWX-6 0	KTN-R60	JKS-60	JJN-60				501400 6-063	KLN-R60	---	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	FWX-8 0	KTN-R80	JKS-80	JJN-80				501400 6-080	KLN-R80	---	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-1 50	KTN-R150	JKS-150	JJN-150				202822 0-150	KLN-R150		A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-2 00	KTN-R200	JKS-200	JJN-200				202822 0-200	KLN-R200		A2K-200R	HSJ200

**Tablica 10.16 1 x 200-240 V**

\* Siba je dozvoljena do 32 A

\*\* Siba je dozvoljena do 63 A

Preporučeni maks. osigurač													
Snaga [kW]	Maks. veličina predosigurača [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel osigurač RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60				501400 6-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80				202822 0-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150				202822 0-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200				202822 0-200	KLS-200		A6K-200R	HSJ200

Tablica 10.17 1 x 380-500 V

KTS osigurači od Bussmann-a mogu zameniti KTN kod frekventnih pretvarača od 240 V

FWH osigurači od Bussmann-a mogu zameniti FWX kod frekventnih pretvarača od 240 V

JJS osigurači od Bussmann-a mogu zameniti KTN kod frekventnih pretvarača od 240 V

KLSR osigurači od LITTLE FUSES mogu zameniti KLNR osigurače kod frekventnih pretvarača od 240 V

A6KR osigurači od FERRAZ SHAWMUT mogu zameniti A2KR kod frekventnih pretvarača 240 V

Preporučeni maks. osigurač						
Snaga [kW]	Bussmann Tip RK1 1)	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann	Bussmann Tip CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5-7.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18,5-22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tablica 10.18 3 x 200-240 V, veličine kućišta A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	SIBA Tip RK1	Littel osigurač Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip CC	Ferraz- Shawmut Tip RK13)
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5-7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
18,5-22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tablica 10.19 3 x 200-240 V, veličine kućišta A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	Bussmann Tip JFHR22)	Littel osigurač JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5-7.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	FWX-80	-	-	HSJ-80
18,5-22	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tablica 10.20 3 x 200-240 V, veličine kućišta A, B i C

- 1) KTS osigurači od Bussmann-a mogu zameniti KTN kod frekventnih pretvarača od 240 V.
- 2) FWH osigurači od Bussmann-a mogu zameniti FWX kod frekventnih pretvarača od 240 V.
- 3) A6KR osigurači od FERRAZ SHAWMUT-a mogu zameniti A2KR kod frekventnih pretvarača od 240 V
- 4) A50X osigurači od FERRAZ SHAWMUT-a mogu zameniti A25X kod frekventnih pretvarača od 240 V.



Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač					
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.1-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

**Tablica 10.21 3 x 380-480 V, veličine kućišta A, B i C**

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	SIBA Tip RK1	Littel osigurač Tip RK1	Ferraz-Shawmut Tip CC	Ferraz-Shawmut Tip RK1
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.1-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

**Tablica 10.22 3 x 380-480 V, veličine kućišta A, B i C**

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littel osigurač JFHR2
-	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tablica 10.23 3 x 380-480 V, veličine kućišta A, B i C

1) Ferraz-Shawmut A50QS osigurači mogu da zamene A50P osigurače.

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač					
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tablica 10.24 3 x 525-600 V, veličine kućišta A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	SIBA Tip RK1	Littel osigurač Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip RK1	Ferraz- Shawmut J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

**Tablica 10.25 3 x 525-600 V, veličine kućišta A, B i C**

1) Prikazani 170M osigurači od Bussmann-a koriste vizuelni indikator -/80. -TN/80 Tip T, -/110 ili TN/110 Tip T indikatorskih osigurača iste veličine i amperaže mogu da se zamene.

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač							
	Maks. predosi gurač [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11-15	30	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

\* UL usklađenost samo za 525-600 V

**Tablica 10.26 3 x 525-690 V\*, veličine kućišta B i C**

## 10.4 Momenti pritezanja veze

Kući- šte	Snaga (kW)				Obrtni moment (Nm)					
	200-240 V	380-480/500 V	525-600 V	525-690 V	Mrežno napajanje	Motor	Jednosmerna veza	Kočnica	Uzemljenje	Relej
A2	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5,5 -7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tablica 10.27 Pritezanje priključaka

<sup>1)</sup> Za različite dimenzije kabla x/y, gde je  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  i  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

## Indeks

<b>A</b>		<b>F</b>	
A53.....	24	Faktor Snage.....	7, 19, 28, 59
A54.....	24	Frekvencija Motora.....	35
AC Talasni Oblik.....	6, 7	Funkcija Isključenja.....	17
Alarmi.....	57	<b>G</b>	
Analogni		Glavni Meni.....	39, 35
Izlaz.....	21, 75	<b>H</b>	
Ulazi.....	21, 75	Hand On.....	32, 36
Auto		Harmonika.....	7
Auto.....	36	Hlađenje.....	13
On.....	36, 54	<b>I</b>	
On (Automatsko Uključivanje).....	54	IEC 61800-3.....	20
Automatski Režim.....	35	Impulsni Ulazi.....	76
Automatsko		Indukovani Napon.....	17
Određivanje Parametara Motora.....	31	Inicijalizacija.....	38
Podešavanje Motora.....	54	Instalacija.....	6, 13, 14, 17, 23, 26, 28, 29, 59
Resetovanje.....	34	Isključenje	
AWG.....	64	Isključenje.....	57
<b>B</b>		I Blokada.....	57
Blok Dijagram Frekventnog Pretvarača.....	7	Izlaz Motora.....	74
Brzi Meni.....	35, 39, 42, 35	Izlazna Struja.....	54
Brzine Motora.....	29	Izlazne Performanse (U, V, W).....	74
<b>C</b>		Izlazni	
Cev.....	28, 59	Priključci.....	15, 27
Cevi.....	20	Signal.....	42
<b>D</b>		Izolacija Šuma.....	17, 59
Daljinsko Programiranje.....	49	Izolovanje Buke.....	28
Danfoss FC.....	26	Izolovano Mrežno Napajanje.....	20
Definicije Upozorenja I Alarma.....	59	<b>J</b>	
Digitalni		Jednosmerna Struja.....	7, 54
Izlaz.....	76	Johnson Controls N2®.....	26
Ulaz.....	24, 54	<b>K</b>	
Ulazi.....	21, 41, 76	Kabl Sa Omotačem.....	13, 17, 28, 59
Dnevnik		Kablovi Motora.....	13, 17, 19, 32
Alarma.....	35	Kanal.....	17
Sa Greškama.....	35	Karakteristike Obrtnog Momenta.....	74
Dozvola Starta.....	54	Kočenje.....	54
Dužine I Preseci Kablova.....	75	Komanda Za Start.....	33
<b>E</b>		Kopiranje Podešavanja Parametara.....	36
Ekster.zaklj.....	42		
Električni Šum.....	18		
EMC.....	28, 59		

Indeks	Frekventni pretvarač VLT® AQUA Drive Uputstva za rad
<b>L</b>	
<b>Lokalni</b>	
Rad.....	34
Režim.....	32
Start.....	32
Upravljački Panel.....	34
<b>Lokalno Upravljanje.....</b>	<b>34, 36, 54</b>
<b>M</b>	
<b>Modbus RTU.....</b>	<b>26</b>
<b>Montaža.....</b>	<b>28, 59</b>
<b>Montiranje.....</b>	<b>14</b>
<b>Mrežni Napon.....</b>	<b>35, 36, 54</b>
<b>Mrežno</b>	
Napajanje.....	17, 64, 69
Napajanje (L1, L2, L3).....	74
Napajanje 1 X 200-240 V~.....	63
Napajanje Naizmeničnom Strujom.....	7, 20, 6, 15
<b>N</b>	
<b>Nadgledanje Sistema.....</b>	<b>57</b>
<b>Napon Napajanja.....</b>	<b>20, 21, 27</b>
<b>Nivo Napona.....</b>	<b>76</b>
<b>Nominalna Struja.....</b>	<b>13</b>
<b>O</b>	
<b>Odobrenja.....</b>	<b>iv</b>
<b>Ograničenja Temperatura.....</b>	<b>59</b>
<b>Ograničenje</b>	
Obrtnog Momenta.....	32
Struje.....	32
<b>Okruženja.....</b>	<b>77</b>
<b>Opcionalna Oprema.....</b>	<b>19, 24, 29, 6</b>
<b>Open Loop.....</b>	<b>24</b>
<b>Osigurači.....</b>	<b>17, 28, 59, 60, 28</b>
<b>Otpremanje Podataka U LCP.....</b>	<b>37</b>
<b>Otvorena Petlja.....</b>	<b>39</b>
<b>Ožičenje</b>	
Motora.....	17, 18, 28, 59
Upravljanja.....	17, 18, 23, 28, 59, 20
Upravljanja Termistora.....	20
<b>P</b>	
<b>PELV.....</b>	<b>20, 53</b>
<b>Performanse Upravljačke Kartice.....</b>	<b>78</b>
<b>Petlje Uzemljenja.....</b>	<b>23</b>
<b>Plutajući Trougao.....</b>	<b>20</b>
<b>Podaci</b>	
Motora.....	32
O Motoru.....	31
<b>Podešavanje.....</b>	<b>32, 35</b>
<b>Podizanje.....</b>	<b>14</b>
<b>Pokretanje</b>	
Pokretanje.....	6, 37, 60
Sistema.....	32
<b>Povratna</b>	
Sprega.....	24, 28, 50, 59, 54
Sprega Sistema.....	6
<b>Pre Pokretanja.....</b>	<b>27</b>
<b>Pregled Bezbednosti.....</b>	<b>27</b>
<b>Prekidač</b>	
Za Isključenje.....	29
Za Isključivanje Ulaza.....	20
<b>Prekidači</b>	
Strujnog Kola.....	28, 59
Za Isključenje.....	27
<b>Prekidačka Učestanost.....</b>	<b>54</b>
<b>Prenapon.....</b>	<b>32, 54</b>
<b>Preuzimanje Podataka Iz LCP-a.....</b>	<b>37</b>
<b>Prevelika Struja.....</b>	<b>54</b>
<b>Prikazi Upozorenja I Alarma.....</b>	<b>57</b>
<b>Priključak</b>	
53.....	24, 39, 40
54.....	24
<b>Priključci</b>	
Uzemljenja.....	18, 59
Za Uzemljenje.....	28, 59
<b>Primer Programiranja.....</b>	<b>39</b>
<b>Primeri</b>	
Aplikacija.....	50
Programiranja Priključka.....	41
<b>Pritezanje Priključaka.....</b>	<b>88</b>
<b>Programiranje</b>	
Programiranje.....	6, 24, 32, 35, 42, 49, 34, 36
Priključka.....	24
<b>R</b>	
<b>Radni Tasteri.....</b>	<b>36</b>
<b>Referenca</b>	
Referenca.....	iii, 50, 54, 35
Brzina.....	24
Brzine.....	33, 40, 51, 54
<b>Relejni Izlazi.....</b>	<b>22, 76</b>
<b>Rešavanje Problema.....</b>	<b>6</b>
<b>Reset.....</b>	<b>38, 54, 57, 36</b>
<b>Resetovanje.....</b>	<b>34</b>
<b>Režim Spavanja.....</b>	<b>54</b>
<b>RFI Filter.....</b>	<b>20</b>
<b>RMS Struja.....</b>	<b>7</b>
<b>Rotacija Motora.....</b>	<b>32, 35</b>
<b>Ručna Inicijalizacija.....</b>	<b>38</b>

Indeks	Frekventni pretvarač VLT® AQUA Drive Uputstva za rad
Ručno.....	32, 36
<b>S</b>	
Serijska Komunikacija.....	6, 15, 21, 23, 36, 54, 78, 25, 57
Sigurnosni Stop.....	8
Simboli.....	iii
Smanjenje Izlazne Snage.....	13
Snaga Motora.....	15, 17, 18, 35
Specifikacije.....	6, 14, 26, 63
Spoljašnja Blokada Rada.....	24, 51
Spoljašnji Kontroleri.....	6
Spoljne Komande.....	7, 54
Spoljni Napon.....	40
Startovanje.....	39
Status Motora.....	6
Statusni Režim.....	54
Stop Komanda.....	54
<b>Struja</b>	
Curenja.....	27
Motora.....	7, 31, 35
Pri Punom Opterećenju.....	13, 27
Struktura Menija.....	36, 43, 42
<b>T</b>	
<b>Tasteri</b>	
Menija.....	34, 35
Za Navigaciju.....	29, 34, 36, 39, 54, 36
Tehnički Podaci.....	74
Temperaturna Ograničenja.....	28
Termistor.....	20, 53
Test Lokalnog Upravljanja.....	32
Testiranje Funkcija.....	6, 32
Tipovi Upozorenja I Alarma.....	57
<b>U</b>	
Udaljena Referenca.....	54
Udaljene Komande.....	6
Ulaz Naizmjenične Struje.....	20
<b>Ulazna</b>	
Naizmjenična Struja.....	7
Snaga.....	17, 27, 28, 57, 60, 7
Struja.....	18, 20, 59
<b>Ulazni</b>	
Napon.....	29, 57
Priključci.....	15, 20, 24, 27
Signal.....	40
Signali.....	24
Ulazno Napajanje.....	20, 57
<b>Upravljačka</b>	
Kartica, 10 V= Izlaz.....	77
Kartica, 24 V= Izlaz.....	76
Kartica, RS-485 Serijska Komunikacija.....	75
Kartica, USB Serijska Komunikacija.....	78
Žica.....	23
Upravljačke Karakteristike.....	77
<b>Upravljački</b>	
Kablovi.....	23
Kablovi Sa Omotačem.....	23
Priključak.....	15
Priključci.....	23, 30, 36, 54, 41
Signal.....	39, 40, 54
Sistem.....	6
Upravljanje Mehaničkom Kočnicom.....	25
Uzemljeni Trougao.....	20
<b>Uzemljenje</b>	
Uzemljenje.....	18, 19, 20, 27, 28, 59
(Uzemljivanje).....	28
Pomoću Kabla Sa Omotačem.....	18
Uzemljivanje.....	59
<b>V</b>	
Veličine Žice.....	17, 19
Veze Napajanja.....	17
Više Motora.....	27
Višestruki Frekventni Pretvarači.....	17, 19
<b>Vreme</b>	
Opadanja Krive Ubrzanja.....	32
Rasta Krive Ubrzanja.....	32
Ubrzanja.....	32
<b>Z</b>	
Zadata Vrednost.....	54
Zadnja Ploča.....	14
Zahtevi U Vezi Sa Zazorom.....	13
<b>Zaštita</b>	
I Karakteristike.....	74
Motora.....	17, 74
Od Preopterećenja.....	13, 17
Tranzijenta.....	7
Zatvorena Petlja.....	24
Zavisno Od Snage.....	63
<b>Zazor</b>	
Zazor.....	14
Za Hlađenje.....	28, 59
<b>Ž</b>	
<b>Žica</b>	
Sa Zaštitnim Omotačem.....	17
Uzemljenja.....	18, 28, 59
Za Uzemljenje.....	18, 28, 59

Z  
ZUDS..... 18







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

**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](mailto:danfoss.cs@danfoss.com)  
[www.danfoss.co.yu](http://www.danfoss.co.yu)  
[www.grejanje.danfoss.com](http://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.

---

