



# Uputstva za rad

## VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202

0,25–90 kW





<b>1 Uvod</b>	4
1.1 Svrha uputstava za rad	4
1.2 Dodatni resursi	4
1.3 Verzija dokumenta i softvera	4
1.4 Pregledni prikaz proizvoda	4
1.5 Odobrenja i sertifikati	8
1.6 Odlaganje	8
<b>2 Bezbednost</b>	9
2.1 Bezbednosni simboli	9
2.2 Kvalifikovano osoblje	9
2.3 Sigurnosne mere opreza	9
<b>3 Mehanička instalacija</b>	11
3.1 Raspakivanje	11
3.2 Okruženja instalacije	11
3.3 Montiranje	11
<b>4 Električna instalacija</b>	13
4.1 Sigurnosna uputstva	13
4.2 Instalacija u skladu sa EMC zahtevima	13
4.3 Uzemljenje	13
4.4 Šematski prikaz ožičenja	14
4.5 Pristup	16
4.6 Priključak motora	16
4.7 Priključak mrežnog napajanja naizmeničnom strujom	17
4.8 Ožičenje upravljanja	17
4.8.1 Tipovi upravljačkih priključaka	17
4.8.2 Ožičenje za upravljačke priključke	19
4.8.3 Omogućavanje rada motora (priključak 27)	19
4.8.4 Izbor ulaza za napon/struju (prekidači)	19
4.8.5 RS485 serijska komunikacija	20
4.9 Kontrolna lista za instalaciju	21
<b>5 Puštanje u rad</b>	22
5.1 Sigurnosna uputstva	22
5.2 Priključivanje mrežnog napajanja	22
5.3 Rad lokalnog upravljačkog panela	22
5.3.1 Lokalni upravljački panel	22
5.3.2 Izgled GLCP	22
5.3.3 Podešavanja parametara	24

5.3.4 Otpremanje podataka na LCP ili preuzimanje sa njega	24
5.3.5 Promena podešavanja parametara	24
5.3.6 Vraćanje na fabrička podešenja	24
5.4 Osnovno programiranje	25
5.4.1 Puštanje u rad pomoću SmartStart-a	25
5.4.2 Puštanje u rad pomoću tastera [Main Menu] (Glavni meni)	25
5.4.3 Podešavanje asinhronog motora	26
5.4.4 Podešavanje PM motora u VVC <sup>+</sup>	27
5.4.5 Podešavanje SynRM motora u režimu VVC <sup>+</sup>	28
5.4.6 Automatska optimizacija potrošnje energije (AEO)	29
5.4.7 Automatsko određivanje parametara motora (AMA)	29
5.5 Provera rotacije motora	29
5.6 Test lokalnog upravljanja	30
5.7 Pokretanje sistema	30
<b>6 Primeri podešavanja aplikacija</b>	<b>31</b>
<b>7 Održavanje, dijagnostika i rešavanje problema</b>	<b>35</b>
7.1 Održavanje i servis	35
7.2 Statusne poruke	35
7.3 Tipovi upozorenja i alarma	37
7.4 Lista upozorenja i alarma	38
7.5 Rešavanje problema	45
<b>8 Specifikacije</b>	<b>48</b>
8.1 Električni podaci:	48
8.1.1 Mrežno napajanje 1x200-240 V ~	48
8.1.2 Mrežno napajanje 3x200-240 V~	49
8.1.3 Mrežno napajanje 1x380-480 V~	50
8.1.4 Mrežno napajanje 3x380-480 V~	51
8.1.5 Mrežno napajanje 3x525-600 V~	53
8.1.6 Mrežno napajanje 3x525-690 V ~	54
8.2 Mrežno napajanje	57
8.3 Izlaz motora i podaci o motoru	57
8.4 Uslovi okoline	58
8.5 Specifikacije kabla	58
8.6 Upravljački ulaz/izlaz i podaci o upravljanju	58
8.7 Momenti zatezanja veza	61
8.8 Osigurači i prekidači strujnog kola	62
8.9 Nominalne snage, težina i dimenzije	70
<b>9 Dodatak</b>	<b>71</b>

---

Uputstva za rad

---

9.1 Simboli, skraćenice i konvencije	71
9.2 Struktura menija za parametre	71
<b>Indeks</b>	<b>76</b>

## 1 Uvod

### 1.1 Svrha uputstava za rad

Ova uputstva za rad pružaju informacije za bezbednu instalaciju frekventnog pretvarača i njegovo puštanje u rad.

Uputstva za rad su namenjena kvalifikovanom osoblju. Pročitajte uputstva za rad i pridržavajte ih se da biste frekventni pretvarač koristili na bezbedan i profesionalan način i obratite posebnu pažnju na bezbednosna uputstva i opšta upozorenja. Čuvajte ova uputstva za rad u blizini frekventnog pretvarača kako bi vam uvek bila pri ruci.

VLT® je registrovani žig.

### 1.2 Dodatni resursi

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

- Frekventni pretvarač VLT® AQUA Drive FC 202 *Vodič za programiranje* pruža više informacija o načinu rada sa parametrima i mnogo primera aplikacija.
- Frekventni pretvarač VLT® AQUA Drive FC 202 *Uputstvo za projektovanje* pruža detaljne informacije o mogućnostima i funkcijama projektovanja upravljačkih sistema motora.
- Uputstva za rad sa opcionalnom opremom.

Dodatne publikacije i priručnike obezbeđuje Danfoss. Pogledajte [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) da biste pronašli spisak.

### 1.3 Verzija dokumenta i softvera

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

Izdanje	Napomene	Verzija softvera
MG20MAxx	Zamenjuje MG20M9xx	2.xx

Tablica 1.1 Verzija dokumenta i softvera

### 1.4 Pregledni prikaz proizvoda

#### 1.4.1 Predviđena namena

Frekventni pretvarač je elektronski kontroler motora koji ima sledeću namenu:

- Regulisanje brzine motora kao odgovor na povratnu spregu sistema ili na daljinske komande spoljnih kontrolera. Pogonski sistem se sastoji od frekventnog pretvarača, motora i opreme koju pokreće motor.
- Nadzor sistema i statusa motora.

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

Upotreba frekventnog pretvarača je dozvoljena u rezidencijalnim, industrijskim i komercijalnim okruženjima, u skladu sa lokalnim zakonima i standardima i graničnim vrednostima emisije kao što je opisano u priručniku za projektovanje.

**Jednofazni frekventni pretvarači (S2 i S4) instalirani u EU**  
Primenjuju se sledeća ograničenja:

- Jedinice sa ulaznom strujom manjom od 16 A i ulaznom snagom većom od 1 kW namenjene su za profesionalnu upotrebu u oblasti trgovine ili u različitim profesionalnim ili industrijskim namenama, a ne za široku potrošnju.
- Predviđene oblasti aplikacije su javni bazeni, javno vodosnabdevanje, poljoprivreda, komercijalne zgrade i industrijska postrojenja. Sve druge jednofazne jedinice namenjene 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.

#### **NAPOMENA!**

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

#### **Moguća zloupotreba**

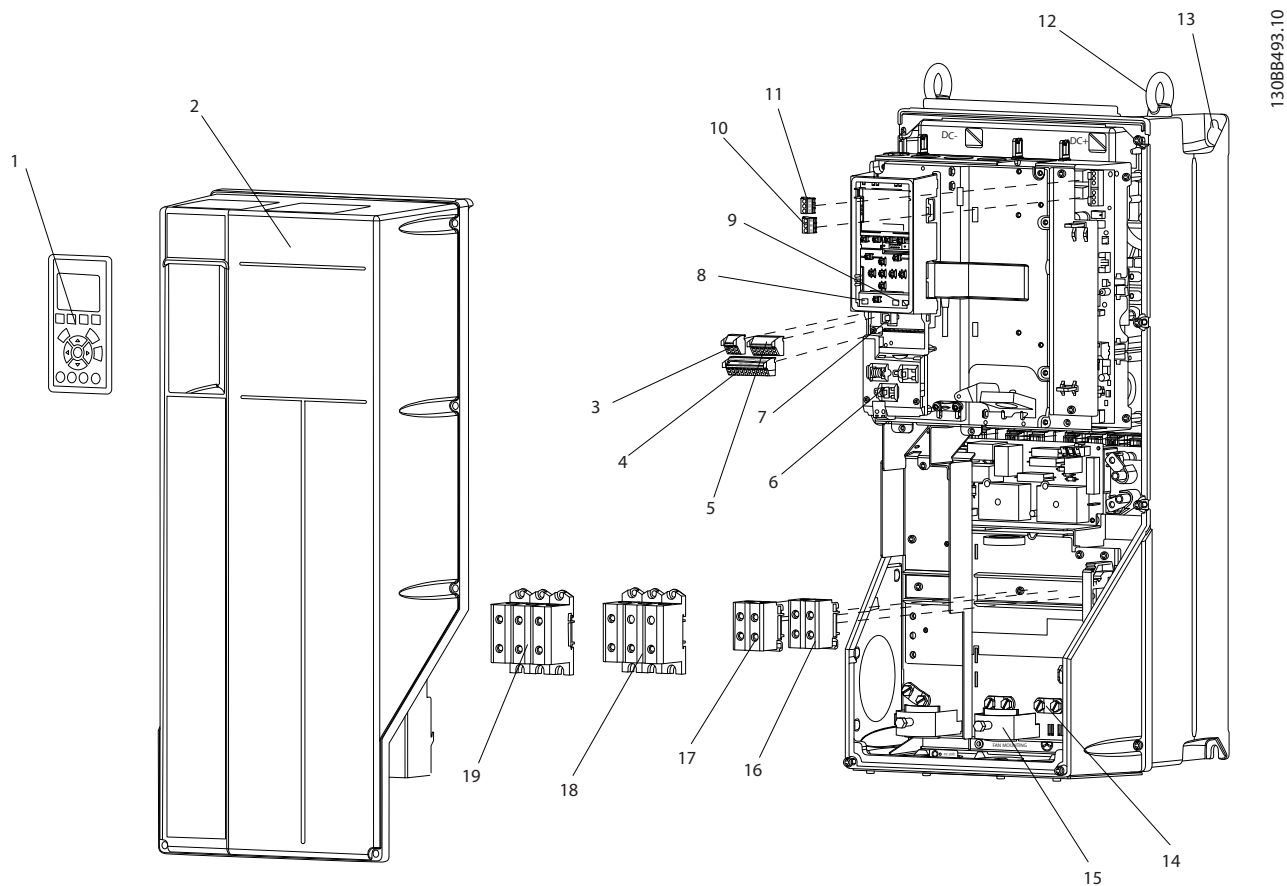
Nemojte koristiti frekventni pretvarač u aplikacijama koje nisu u skladu sa navedenim uslovima rada i okruženjima. Postarajte se da budu ispunjeni uslovi koje navodi *poglavlje 8 Specifikacije*.

## 1.4.2 Funkcije

Frekventni pretvarač VLT® AQUA Drive FC 202 je projektovan za aplikacije u tehnologiji voda i otpadnih voda. Standardne i opcionalne funkcije obuhvataju sledeće:

- Kaskadna kontrola.
- Detekcija rada na suvo.
- Detekcija kraja krive.
- SmartStart.
- Promena motora.
- Čišćenje.
- Kriva ubrzanja sa 2 koraka.
- Potvrda protoka.
- Zaštita nepovratnog ventila.
- Safe Torque Off.
- Detekcija slabog protoka.
- Podmazivanje pre i posle operacije.
- Režim punjenja cevi.
- Stanje mirovanja.
- Časovnik realnog vremena.
- Informativni tekstovi koje korisnik može da konfigurise.
- Upozorenja i alarmi.
- Zaštita lozinkom.
- Zaštita od preopterećenja.
- Smart Logic Control (pametni logički kontroler).
- Dvostruka nominalna snaga (veliko/normalno preopterećenje).

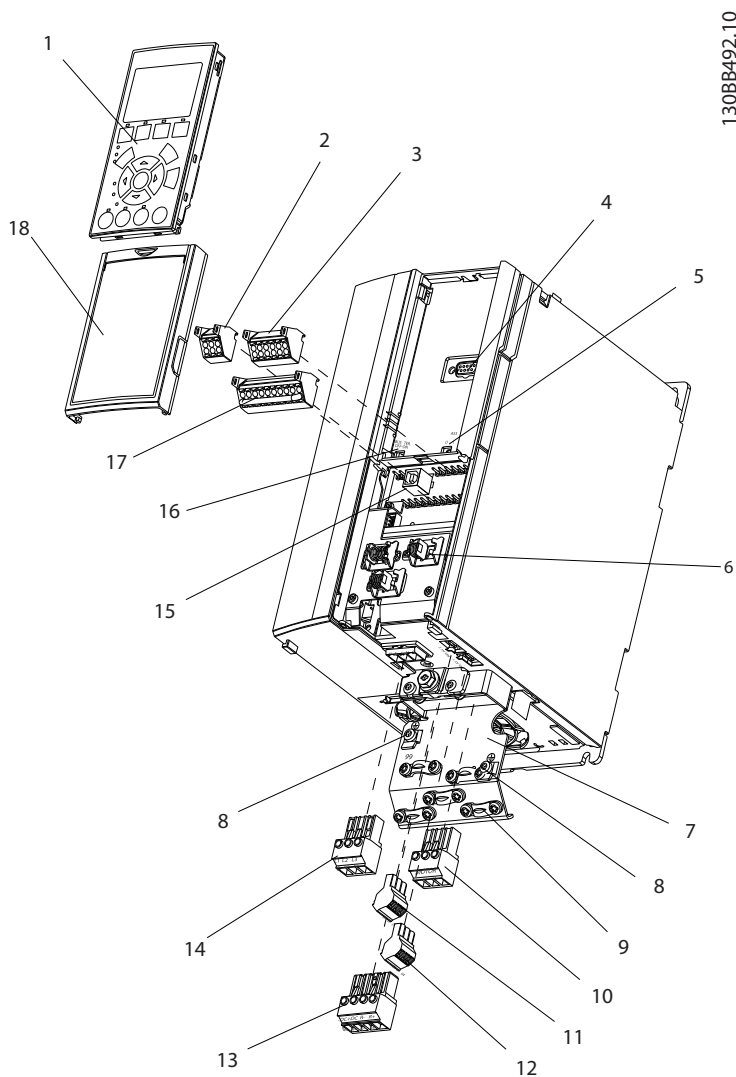
## 1.4.3 Prošireni prikazi



1	Lokalni upravljački panel (LCP)	11	Releji 2 (04, 05, 06)
2	Poklopac	12	Prsten za podizanje
3	RS485 serijski konektor sabirnice	13	Otvor za montažu
4	Digitalni U/I i napajanje od 24 V	14	Obujmica za uzemljenje (PE)
5	Konektor za analogni U/I	15	Konektor za ekran kabla
6	Konektor za ekran kabla	16	Priključak kočnice (-81, +82)
7	USB konektor	17	Priključak za raspodelu opterećenja (jednosmerno bus) (-88, +89)
8	Prekidač priključka serijskog busa	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	Releji 1 (01, 02, 03)		

Slika 1.1 Proširen prikaz kućišta tipa B i C, IP55 i IP66

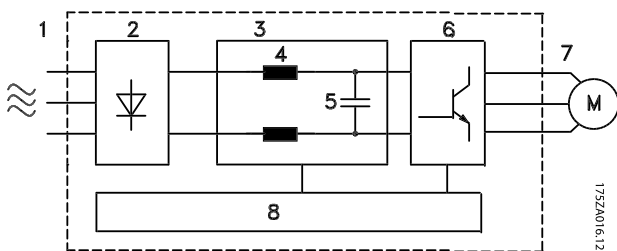




1	Lokalni upravljački panel (LCP)	10	Izlazni priključci motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 serijski bus konektor (+68, -69)	11	Releji 2 (01, 02, 03)
3	Konektor za analogni U/I	12	Releji 1 (04, 05, 06)
4	LCP ulazni utikač	13	Priključci kočnice (-81, +82) i raspodele opterećenja (-88, +89)
5	Analogni prekidači (A53), (A54)	14	Ulazni priključci mrežnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Konektor za ekran kabla	15	USB konektor
7	Razdelna ploča	16	Prekidač priključka serijskog busa
8	Obujmica za uzemljenje (PE)	17	Digitalni U/I i napajanje od 24 V
9	Obujmica za uzemljenje kabla sa omotačem i smanjenje napreznja	18	Poklopac

Slika 1.2 Proširen prikaz za tip kućišta A, IP20

Slika 1.3 je blok dijagram internih komponenti frekventnog pretvarača. Tablica 1.2 sadži opis njihovih funkcija.



Slika 1.3 Blok dijagram frekventnog pretvarača

Oblast	Naslov	Funkcije
8	Upravljačko kolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nadgleda se ulazno napajanje, 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 izlaz i upravljanje statusom</li> </ul>

Tablica 1.2 Legenda za Slika 1.3

Oblast	Naslov	Funkcije
1	Ulaz mrežnog napajanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mrežno napajanje frekventnog pretvarača trofaznom naizmjeničnom strujom.</li> </ul>
2	Ispravljač	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ispravljački most konvertuje naizmjeničnu struju na ulazu 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>Pružaju zaštitu tranzijenta u napajanju</li> <li>Smanjuju RMS struju</li> <li>Podižu faktor snage koji se odražava nazad na mrežu</li> <li>Smanjuju harmonike na ulaznoj naizmjeničnoj struji</li> </ul>
5	Grupa kondenzatora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Skladišti energiju jednosmerne struje</li> <li>Omogućava zaštitu od prekida rada pri kratkotrajnim gubicima snage</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>

## 1.4 Tipovi kućišta i nominalne snage

Tipove kućišta i nominalne snage frekventnih pretvarača navodi *poglavlje 8.9 Nominalne snage, težina i dimenzije*.

## 1.5 Odobrenja i sertifikati

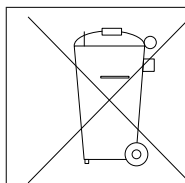


Dostupno je još odobrenja i sertifikata. Kontaktirajte lokalnog predstavnika kompanije Danfoss. Frekventni pretvarači koji imaju tip kućišta T7 (525-690 V) imaju sertifikat UL samo za 525-600 V.

Frekventni pretvarač je usklađen sa UL508C zahtevima za zadržavanje termičke memorije. Više informacija potražite u odeljku *Termička zaštita motora u uputstvu za projektovanje* za proizvod.

Informacije o usklađenosti sa Evropskim sporazumom o međunarodnom transportu opasnog tereta na unutrašnjim plovnim putevima (ADN) potražite u odeljku *Instalacija u skladu sa ADN* u uputstvu za projektovanje za dati proizvod.

## 1.6 Odlaganje



Oprema koja sadži električne komponente ne sme da se odlaže zajedno sa kućnim otpadom.

Mora da se prikupi odvojeno, u skladu sa lokalnim i trenutno važećim propisima.

## 2 Bezbednost

### 2.1 Bezbednosni simboli

U nastavku su navedeni simboli koji se koriste u ovom uputstvu:

#### **▲UPOZORENJE**

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

#### **▲OPREZ**

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

#### **NAPOMENA!**

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

### 2.2 Kvalifikovano osoblje

Pravilan i pouzdan način transporta, čuvanja, instalacije, korišćenja i održavanja su neophodni za neometan i bezbedan rad frekventnog pretvarača. Samo kvalifikovano osoblje sme da instalira ovu opremu i rukuje njom.

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

### 2.3 Sigurnosne mere opreza

#### **▲UPOZORENJE**

##### **VISOK NAPON**

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

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

#### **▲UPOZORENJE**

##### **NEŽELJENI START**

Kada je frekventni pretvarač povezan sa strujom mrežnog napajanja naizmjeničnom strujom, motor može da se pokrene u bilo kom trenutku. Neželjeni start tokom programiranja, servisiranja ili popravke može da dovede do smrtnog ishoda ili oštećenja imovine. Motor može da se pokrene spoljnim prekidačem, komandom serijskog busa, ulaznim signalom reference iz LCP-a ili nakon otklonjenog stanja sa greškom.

Da biste sprečili neželjeni start motora:

- Isključite frekventni pretvarač sa mrežnog napajanja.
- Pritisnite [Off/Reset] (Isključivanje/Reset) na LCP-u pre nego što programirate parametre.
- Frekventni pretvarač, motor i sva oprema koja koristi njihov pogon moraju da budu u potpunosti povezani i sklopljeni kada se frekventni pretvarač priključi na mrežno napajanje naizmjeničnom strujom, napajanje jednosmernom strujom ili raspodelu opterećenja.

#### **▲UPOZORENJE**

##### **VREME PRAŽNENJA**

Frekventni pretvarač sadrži kondenzatore u jednosmernom međukolu koji mogu da ostanu pod naponom i nakon isključivanja napajanja frekventnog pretvarača. Ukoliko nakon prekida napajanja ne sačekate određeno vreme pre servisiranja ili popravke, to može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

1. Zaustavite motor.
2. Isključite mrežno napajanje naizmjeničnom strujom, motore sa trajnim magnetom i udaljena napajanja sa jednosmernim međukolom, što podrazumeva rezervne baterije, UPS uređaje i veze sa drugim frekventnim pretvaračima sa jednosmernim međukolom.
3. Sačekajte da se kondenzatori potpuno isprazne pre obavljanja bilo kakvog servisiranja ili popravke. *Tablica 2.1* sadrži informacije o vremenu čekanja.

Napon [V]	Minimalno vreme čekanja [u minutima]		
	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.

Tablica 2.1 Vreme pražnjenja

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

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

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

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

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

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

**⚠ UPOZORENJE****NEŽELJENA ROTACIJA MOTORA  
ROTIRANJE**

Neželjena rotacija motora sa trajnim magnetima može da dovede do ozbiljnih povreda ili oštećenja opreme.

- Uverite se da su motori sa trajnim magnetima blokirani kako bi se sprečila neželjena rotacija.

**⚠ OPREZ****OPASNOST OD INTERNOG KVARA**

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

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

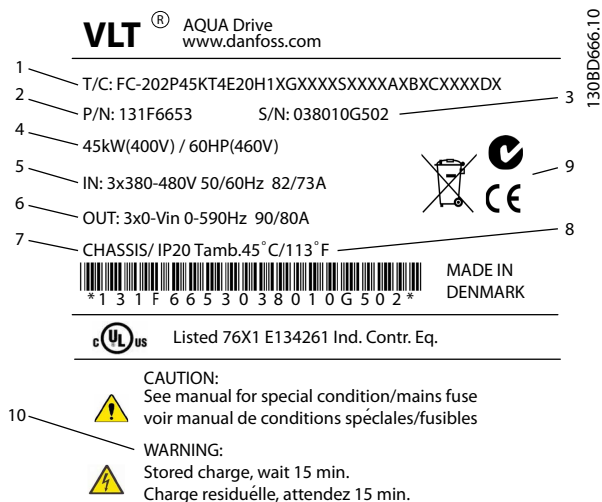
## 3 Mehanička instalacija

### 3.1 Raspakivanje

#### 3.1.1 Sadržaj pakovanja

Sadržaj pakovanja se može razlikovati u zavisnosti od konfiguracije proizvoda.

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



1	Šifra tipa
2	Broj porudžbine
3	Serijski broj
4	Nominalna snaga
5	Ulazni napon, frekvencija i struja (pri niskim/visokim naponima)
6	Napon na izlazu, frekvencija i struja (pri niskim/visokim naponima)
7	Tip kućišta i nominalni podaci za IP
8	Maksimalna temperatura okoline
9	Sertifikati
10	Vreme pražnjenja (upozorenje)

Slika 3.1 Natpisna ploča proizvoda (primer)

### **NAPOMENA!**

Nemojte da skidate natpisnu ploču sa frekventnog pretvarača. Uklanjanje natpisne ploče dovodi do prestanka važenja garancije.

#### 3.1.2 Čuvanje

Uverite se da su ispunjeni zahtevi za čuvanje. Detaljne informacije navodi *poglavlje 8.4 Uslovi okoline*.

### 3.2 Okruženja instalacije

### **NAPOMENA!**

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

#### Vibracija i udar

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

Detaljne specifikacije uslova okoline navodi *poglavlje 8.4 Uslovi okoline*.

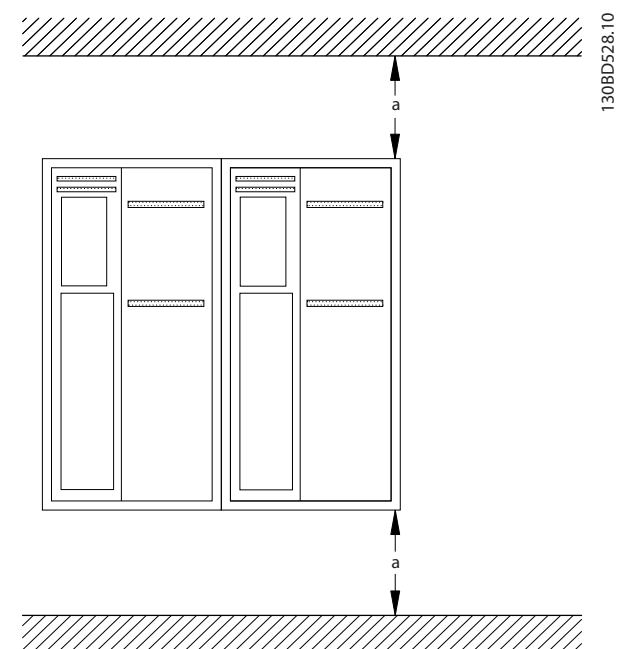
### 3.3 Montiranje

### **NAPOMENA!**

Neispravno montiranje može da dovede do pregrevanja i smanjenja performansi.

#### Hlađenje

- Uverite se da je na vrhu i na dnu obezbeđen zazor za hlađenje vazduhom. *Slika 3.2* prikazuje zahteve za zazor.



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

Slika 3.2 Gornje i donje rastojanje za hlađenje

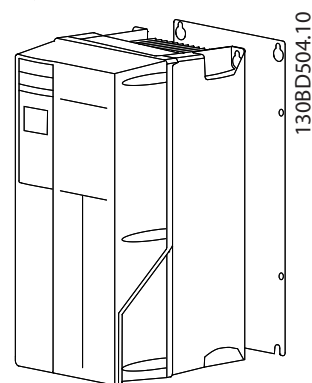
#### Podizanje

- Da biste utvrdili koja metoda podizanja je bezbedna, proverite težinu jedinice, što navodi poglavlje 8.9 Nominalne snage, težina i dimenzije.
- Uverite se da je uređaj za podizanje odgovarajući za ovaj zadatak.
- Ukoliko je potrebno, uzmite u obzir korišćenje dizalice, kрана ili viljuškara sa odgovarajućim nominalnim podacima za pomeranje uređaja.
- Za podizanje koristite prstenove za podizanje na jedinici, ako postoje.

#### Montiranje

1. Proverite da li je mesto montaže dovoljno jako da može da izdrži težinu uređaja. Frekventni pretvarač dopušta instalaciju bok-uz-bok.
2. Postavite uređaj što je moguće bliže motoru. Kablovi motora treba da budu što kraći.
3. Montirajte uređaj vertikalno na čvrstu, ravnu površinu ili na opcionalnu zadnju ploču da biste omogućili protok vazduha za hlađenje.
4. Za montažu na zid koristite otvore za montažu na uređaju, ako postoje.

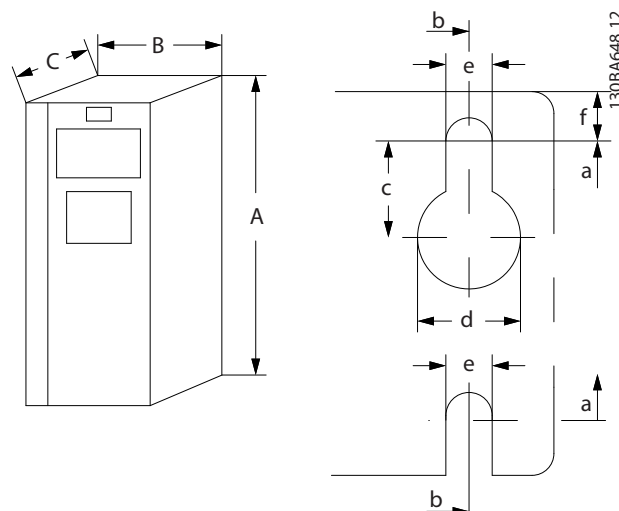
#### Montaža sa zadnjom pločom i šinama



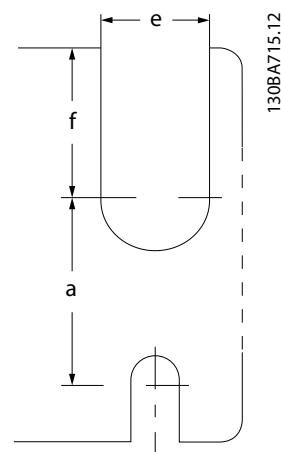
Slika 3.3 Pravilno montiranje sa zadnjom pločom

#### **NAPOMENA!**

Zadnja ploča je neophodna prilikom montiranja na šine.



Slika 3.4 Gornji i donji otvori za montažu (pogledajte poglavlje 8.9 Nominalne snage, težina i dimenzije)



Slika 3.5 Gornji i donji otvori za montažu (B4, C3, C4)

## 4 Električna instalacija

### 4.1 Sigurnosna uputstva

Opšta bezbednosna uputstva navodi poglavlje 2 *Bezbednost*.

#### **▲UPOZORENJE**

##### INDUKOVANI NAPON

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 odvojeno ili nemaju omotač, može da dođe do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- Sprovedite izlazne kablove motora zasebno ili
- Koristite kablove sa omotačem.

#### **▲OPREZ**

##### OPASNOST OD STRUJNOG UDARA

Frekventni pretvarač može da prouzrokuje jednosmernu struju u PE provodniku. Ako se ne pridržavate preporuke u nastavku, ZUDS možda neće pružiti odgovarajuću zaštitu.

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

##### Zaštita od prevelike struje

- Dodatna zaštitna oprema, kao što je zaštita od kratkog spoja ili termička zaštita motora između frekventnog pretvarača i motora, neophodna je za aplikacije sa više motora.
- Ulazni osigurači su obavezni kako bi se obezbedila zaštita od kratkog spoja i prevelike struje. Ako osigurači nisu isporučeni iz fabrike, njih mora da obezbedi instalater. Pogledajte poglavlje 8.8 *Osigurači i prekidači strujnog kola* da biste videli maksimalne nominalne podatke za osigurače.

##### Tip žice i nominalni podaci

- Sva ožičenja moraju da budu u skladu sa lokalnim i nacionalnim propisima u pogledu zahteva za poprečni presek i temperaturu okoline.
- Preporuka za žicu priključka za napajanje: Bakarna žica čija je najniža vrednost nominalne temperature 75 °C.

Pogledajte poglavlje 8.1 *Električni podaci*: i poglavlje 8.5 *Specifikacije kabla* da biste saznali koji tipovi i dimenzije žica su preporučeni.

### 4.2 Instalacija u skladu sa EMC zahtevima

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

### 4.3 Uzemljenje

#### **▲UPOZORENJE**

##### OPASNOST OD STRUJE CURENJA

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

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

##### Električna bezbednost

- Uzemljite frekventni pretvarač u skladu sa važećim standardima i direktivama.
- Koristite namensku žicu za uzemljenje za ulazno napajanje, napajanje motora i ožičenje upravljanja.
- Nemojte da uzemljujete jedan frekventni pretvarač na drugi po sistemu uređenog prioriteta.
- Priključci žica za uzemljenje treba da budu što kraći.
- Sledite zahteve za ožičenje koje je dao proizvođač motora.
- Minimalni poprečni presek kabla: 10 mm<sup>2</sup> (ili 2 žice sa nominalnim uzemljenjem sa zasebnim završecima).

##### Instalacija u skladu sa zahtevima za EMC

- Uspostavite električni kontakt između ekrana kabla i kućišta frekventnog pretvarača pomoću metalnih kablovskih uvodnika ili pomoću obujmica isporučenih uz opremu (pogledajte poglavlje 4.6 *Priključak motora*).
- Koristite višestruku žicu da biste smanjili električne smetnje.
- Nemojte da koristite neobrađene krajeve omotača kabla (repiće).

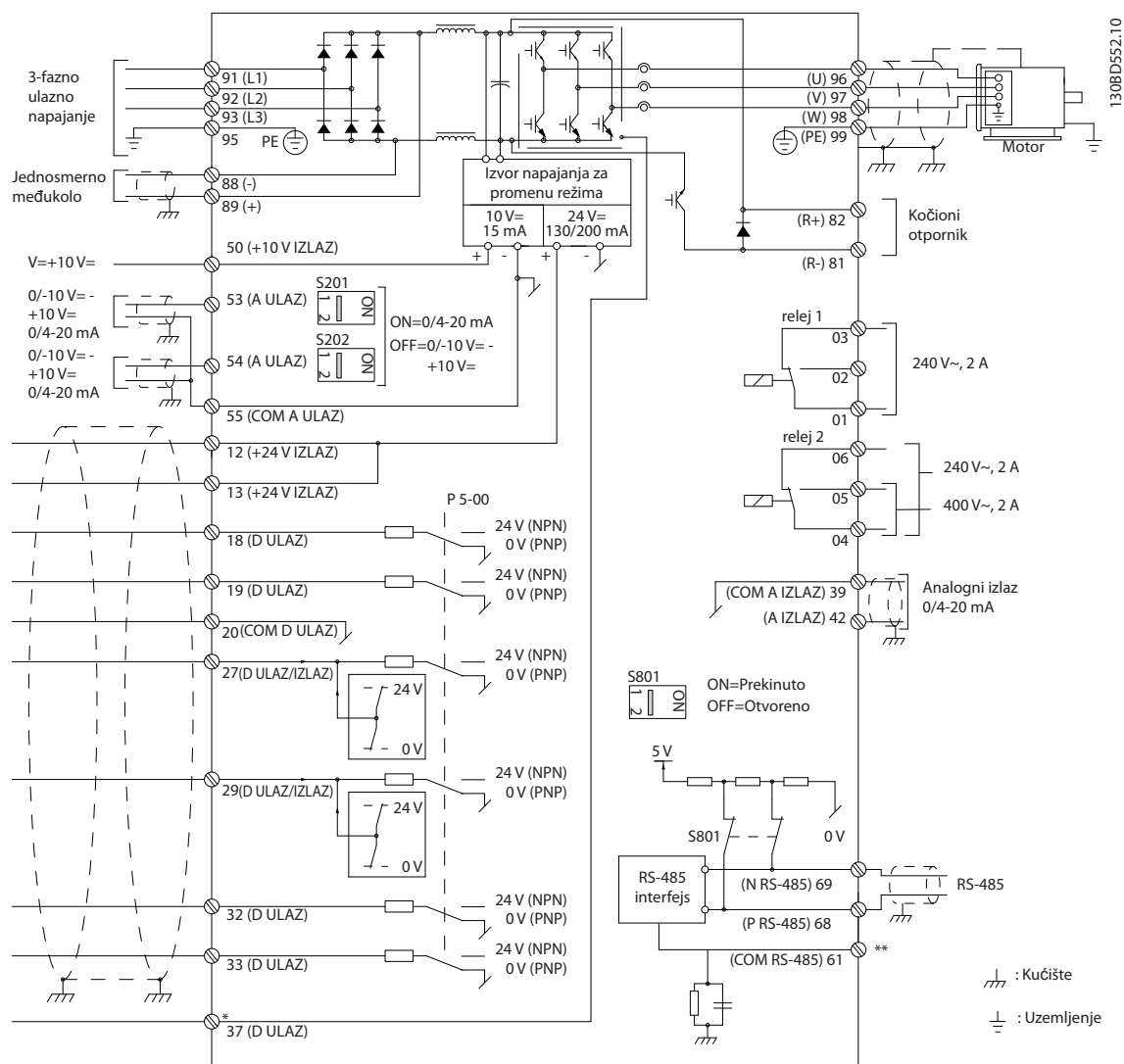
## NAPOMENA!

### IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Postoji rizik od električnih smetnji kada se potencijal uzemljenja između frekventnog pretvarača i upravljačkog sistema razlikuje. Instalirajte kablove za izjednačavanje između komponenti sistema. Preporučeni poprečni presek kablova: 16 mm<sup>2</sup>.

### 4.4 Šematski prikaz ožičenja

4



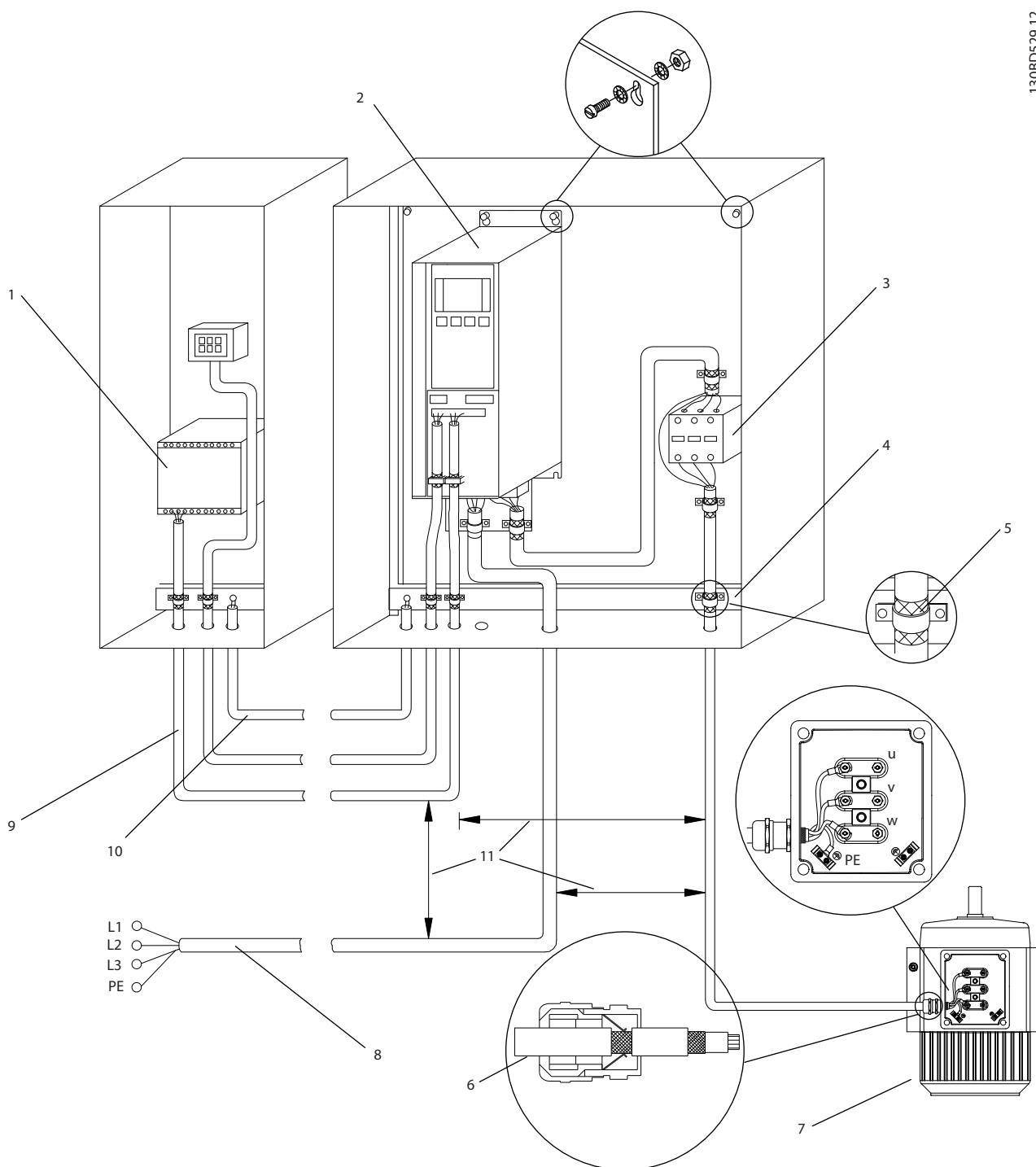
Slika 4.1 Šematski prikaz osnovnog ožičenja

A = analogno, D = digitalno

\*Priključak 37 (opcionalni) se koristi za bezbedno isključivanje obrtnog momenta. Uputstva za instalaciju bezbednog isključivanja obrtnog momenta potražite u *Uputstvima za bezbedno isključivanje obrtnog momenta za Danfoss VLT® frekventne pretvarače*.

\*\*Nemojte povezivati ekran kablova.





1	PLC	6	Kablovski uvodnik
2	Frekventni pretvarač	7	Motor, 3 faze i PE
3	Izlazni kontaktor	8	Mrežno napajanje, 3 faze i ojačani PE
4	Šina uzemljenja (PE)	9	Ožičenje upravljanja
5	Izolacija kablova (ogoljena)	10	Izjednačavanje min. 16 mm <sup>2</sup> (0,025 in.)

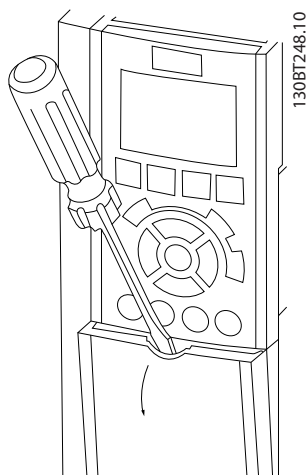
Slika 4.2 Električno-povezivanje u skladu sa EMC zahtevima

**NAPOMENA!****EMC SMETNJE**

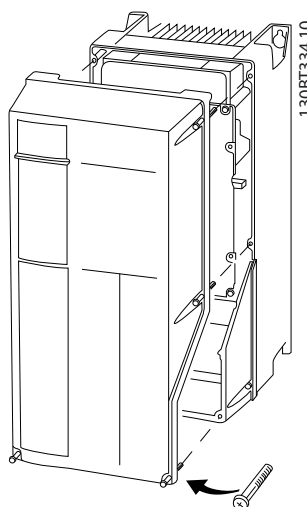
Koristite kablove sa omotačem za motor i ožičenje upravljanja, a zasebne kablove za ulazno napajanje, ožičenje motora i ožičenje upravljanja. Ukoliko ne izolujete napajanje, motor i upravljačke kablove, može da dođe do neočekivanog ponašanja ili smanjenja performansi. Između napajanja, motora i upravljačkih kablova obavezno je minimalno rastojanje od 200 mm (7,9 inča).

**4.5 Pristup**

- Uklonite poklopac pomoću odvijača (pogledajte *Slika 4.3*) ili tako što ćete otpustiti šrafove za pričvršćivanje (pogledajte *Slika 4.4*).



Slika 4.3 Pristup ožičenju za kućišta IP20 i IP21



Slika 4.4 Pristup ožičenju za kućišta IP55 i IP66

Pritegnite zavrtne poklopca koristeći momente zatezanja navedene u *Tablica 4.1*.

Kućište	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2
Nema zavrtnja za zatezanje za A2/A3/B3/B4/C3/C4.		

Tablica 4.1 Momenti zatezanja za poklopce [Nm]

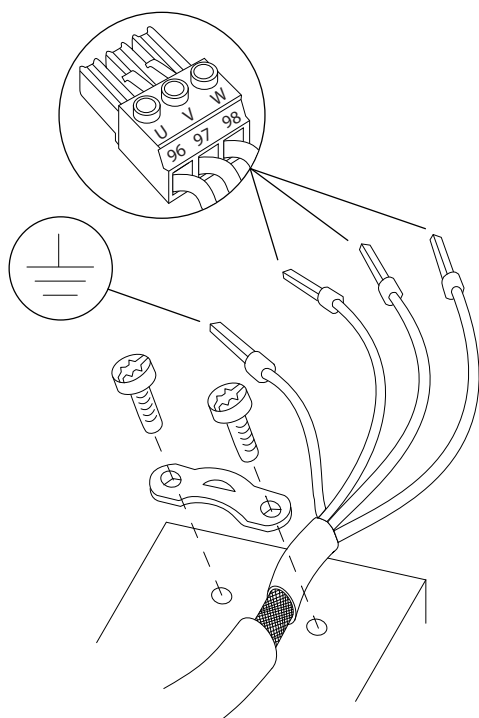
**4.6 Priključak motora****▲UPOZORENJE****INDUKOVANI NAPON**

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 odvojeno ili nemaju omotač, može da dođe do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

- sprovedite izlazne kablove motora zasebno ili
- koristite kablove sa omotačem.
- U vezi sa veličinama kabla, pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa za električne instalacije. Maksimalne dimenzije žica navodi *poglavlje 8.1 Električni podaci*.
- Sledite zahteve za ožičenje koje je dao proizvođač motora.
- Otvori za ožičenje motora ili pristupni paneli nalaze se pri osnovi jedinica IP21 (NEMA1/12) i viših jedinica.
- Nemojte da povezujete uređaj za pokretanje ili za promenu pola (npr. Dahlander motor ili indukcion motor sa kliznim prstenom) između frekventnog pretvarača i motora.

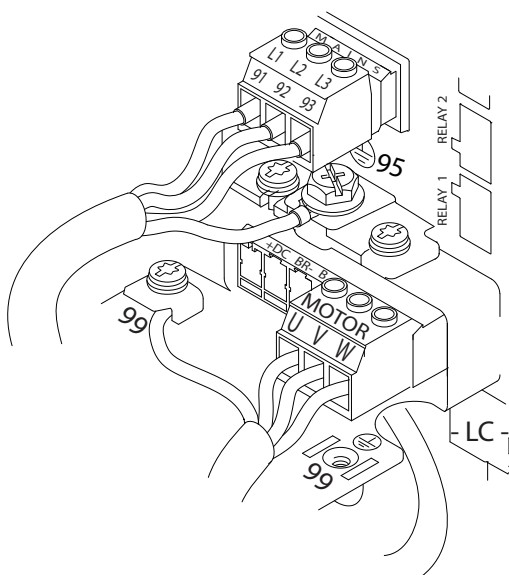
**Postupak**

- Svucite deo spoljašnje izolacije kabla.
- Stavite ogoljenu žicu ispod kablovske obujmice da biste je mehanički pričvrstili i napravili električni kontakt između ekrana kabla i uzemljenja.
- Povežite žicu uzemljenja sa najbližim priključkom za uzemljenje u skladu sa uputstvima za uzemljenje koja navodi *poglavlje 4.3 Uzemljenje*, kao što ilustruje *Slika 4.5*.
- Povežite ožičenje trofaznog motora sa priključcima 96 (U), 97 (V) i 98 (W), *Slika 4.5*.
- Pričvrstite priključke u skladu sa informacijama datim u *poglavlje 8.7 Momenti zatezanja veza*.



Slika 4.5 Priključak motora

Slika 4.6 predstavlja ulazno mrežno napajanje, motor i uzemljenje za osnovne frekventne pretvarače. Stvarna konfiguracija varira u zavisnosti od tipa uređaja i opcionalne opreme.



Slika 4.6 Primer motora, mrežnog napajanja i ožičenja za uzemljenje

1308D531.10

## 4.7 Priključak mrežnog napajanja naizmeničnom strujom

- Presek provodnika je zasnovan na ulaznoj struji frekventnog pretvarača. Da biste saznali koje su maksimalne dimenzije žice, pogledajte *poglavlje 8.1 Električni podaci*.
- U vezi sa veličinama kablova, pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa za električne instalacije.

### Postupak

1. Povežite trofazno ožičenje ulazne naizmenične struje sa priključcima L1, L2 i L3 (Slika 4.6).
2. U zavisnosti od konfiguracije opreme, povežite ulazno napajanje na ulazne priključke mrežnog napajanja ili ulazni rastavljač.
3. Uzemljite kabl u skladu sa uputstvima za uzemljenje koja navodi *poglavlje 4.3 Uzemljenje*.
4. Ukoliko se napajanje vrši preko izolovanog mrežnog napajanja (IT mrežno napajanje ili plutajući trougao) ili TT/TN-S mrežnog napajanja sa uzemljenim krajem (uzemljeni trougao), uverite se da je *parametar 14-50 RFI 1* podešen na [0] isključeno da bi se izbeglo oštećenje međukola i da bi se smanjile struje uzemljenja u skladu sa standardom IEC 61800-3.

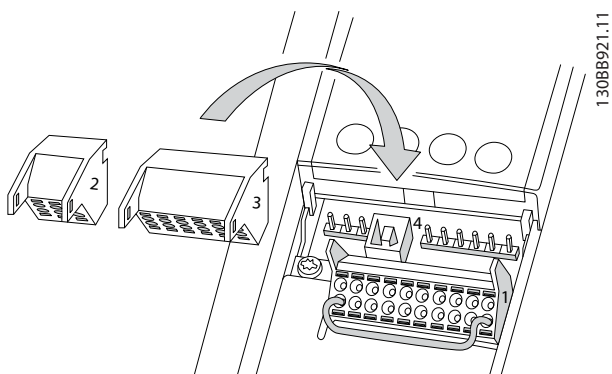
## 4.8 Ožičenje upravljanja

- Izolujte ožičenje upravljanja od komponenti velike snage u frekventnom pretvaraču.
- Kada je frekventni pretvarač povezan sa termistorom, uverite se da ožičenje upravljanja termistora ima omotač i da je ojačano, odnosno dvostruko izolovano. Preporučuje se napon napajanja 24 V=.

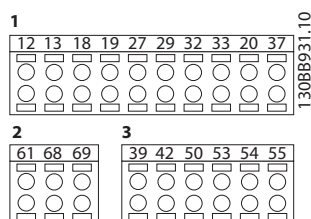
### 4.8.1 Tipovi upravljačkih priključaka

Slika 4.7 i Slika 4.8 prikazuju demontažne konektore frekventnog pretvarača. Rezime funkcija priključka i fabrička podešenja prikazuje *Tablica 4.2*.

1308B920.10



Slika 4.7 Lokacije upravljačkih priključaka



Slika 4.8 Brojevi 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 od 24 V= koji obezbeđuje korisnik.
- **Konektor 2** ima priključke (+)68 i (-)69 koji su namenjeni za povezivanje RS-485 serijske komunikacije
- **Konektor 3** ima 2 analogna ulaza, 1 analogni izlaz, jednosmerno napajanje od 10 V= i zajedničke krajeve za ulaze i izlaz
- **Konektor 4** je USB port koji može da se koristi uz MCT 10 softver za podešavanje

Opis priključka			
Priključak	Parametar	Fabričko podešenje	Opis
<b>Digitalni ulazi/ izlazi</b>			
12, 13	-	+24 V=	Napajanje od 24 V= za digitalne ulaze i spoljašnje merne pretvarače. Maksimalna izlazna struja je 200 mA za sva opterećenja od 24 V.

Opis priključka			
Priključak	Parametar	Fabričko podešenje	Opis
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.	Za digitalni ulaz ili izlaz. Fabričko podešenje je ulaz.
29	5-13	[14] Džog	
20	-		Zajednički kraj za digitalne ulaze i potencijal 0 V za napajanje od 24 V.
37	-	Bezbedno isključivanje obrtnog momenta (STO)	Bezbednosni ulaz (opcionalno). 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. 0-20 mA ili 4-20 mA pri maksimalnom opterećenju od 500 Ω
50	-	+10 V=	10 V= analogni napon napajanja za potencijometar ili termistor. 15 mA maksimalno
53	6-1	Referenca	Analogni ulaz. Za napon ili struju. Prekidači A53 i A54 za izbor mA ili V.
54	6-2	Povratna sprega	
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			

Opis priključka			
Priključak	Parametar	Fabričko podešenje	Opis
01, 02, 03	5-40 [0]	[9] Alarm	Relejni izlaz tipa C. Za naizmjenični ili jednosmerni napon i za otporna ili induktivna opterećenja.
04, 05, 06	5-40 [1]	[5] U radu	

Tablica 4.2 Opis priključka

**Dodatni priključci:**

- 2 relejna izlaza tipa C. Lokacija izlaza zavisi od konfiguracije frekventnog pretvarača.
- Priključci smešteni na ugrađenu opcionalnu opremu. Pogledajte priručnik koji se isporučuje uz opcionalnu opremu.

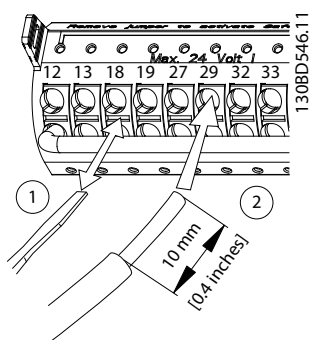
**4.8.2 Ožičenje za upravljačke priključke**

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

**NAPOMENA!**

Ožičenje upravljanja treba da bude što kraće i odvojeno od kablova velike snage kako bi se smetnje svele na minimum.

1. Otvorite kontakt tako što ćete umetnuti mali odvijač u otvor iznad kontakta i gurnuti ga lagano nagore.



Slika 4.9 Povezivanje ožičenja upravljanja

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.

Veličine ožičenja upravljačkog priključka navodi poglavlje 8.5 Specifikacije kabla, a tipično povezivanje ožičenja upravljanja poglavlje 6 Primeri podešavanja aplikacija.

**4.8.3 Omogućavanje rada motora (priključak 27)**

Žica kratkospojnika je 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 tako da primi komandu za spoljašnju blokadu rada od 24 V=.
- Kada ne koristite uređaj za blokadu rada, povežite kratkospojnik između upravljačkog priključka 12 (preporučeno) ili 13 i priključka 27. Kratkospojnik omogućava interni signal od 24 V na priključku 27.
- Kada statusna linija na dnu LCP-a glasi AUTO REMOTE COAST (AUTOMATSKO DALJINSKO SLOBODNO ZAUSTAVLJANJE), to označava da je uređaj spreman za rad, ali nedostaje ulazni signal na priključku 27.
- Kada se fabrički instalirana opcionalna oprema poveže sa priključkom 27, ne uklanjajte to ožičenje.

**4.8.4 Izbor ulaza za napon/struju (prekidači)**

Analogni ulazni priključci 53 i 54 omogućavaju podešavanje ulaznog signala na napon (0-10 V) ili struju (0/4-20 mA).

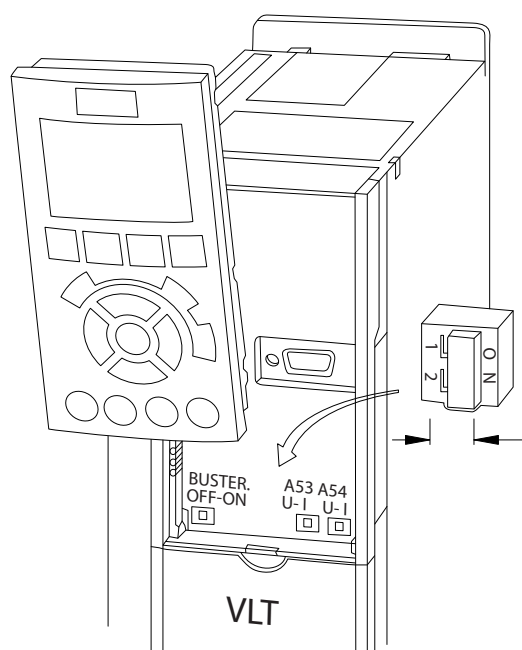
**Fabričko podešavanje parametra:**

- Priključak 53: Signal reference brzine u otvorenoj petlji (pogledajte parametar parametar 16-61 Terminal 53 Položaj prekidača).
- Priključak 54: Signal povratne sprege u zatvorenoj petlji (pogledajte parametar parametar 16-63 Terminal 54 Položaj prekidača).

**NAPOMENA!**

Pre nego što promenite položaje prekidača, isključite napajanje frekventnog pretvarača.

1. Uklonite LCP (lokalni upravljački panel) (Slika 4.10).
2. Uklonite svu opcionalnu opremu koja prekriva prekidače.
3. Podesite prekidače A53 i A54 tako da izaberu tip signala. U bira napon, I bira struju.



130BD530.10

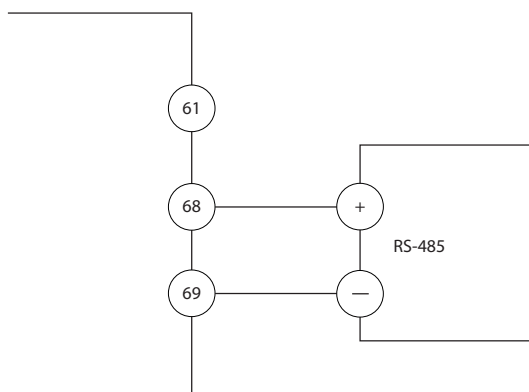
Slika 4.10 Lokacija prekidača priključaka 53 i 54

Da biste pokrenuli funkciju STO, potrebno je dodatno ožičenje za frekventni pretvarač. Više informacija potražite u dokumentu *Uputstva za rad sa funkcijom bezbednog isključivanja obrtnog momenta VLT® frekventnih pretvarača*.

#### 4.8.5 RS485 serijska komunikacija

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

- Koristite kabl sa omotačem za serijsku komunikaciju (preporučeno)
- Pogledajte *poglavlje 4.3 Uzemljenje* da biste videli informacije o pravilnom uzemljenju.



130BB489.10

Slika 4.11 Dijagram ožičenja serijske komunikacije

Za osnovno podešavanje serijske komunikacije izaberite sledeće:

1. Tip protokola u parametru *parametar 8-30 Protokol*.
  2. Adresu frekventnog pretvarača u parametru *parametar 8-31 Adresa*.
  3. Brzinu komunikacije u parametru *parametar 8-32 Brzina pren.pod.*
- 2 protokola komunikacije su interna za frekventni pretvarač.

Danfoss FC

Modbus RTU

- Funkcije mogu daljinski da se programiraju pomoću softvera za određeni protokol i RS485 veze ili putem grupe parametara *8-\*\* Kom. i opcije*.
- Izborom određenog komunikacijskog protokola menjaju se različita fabrička podešavanja parametara da bi se podudarala sa specifikacijama tog protokola, a dodatni parametri karakteristični za protokol postaju dostupni.
- Opcione kartice za frekventni pretvarač dostupne su kako bi se omogućili dodatni komunikacioni protokoli. Uputstva za instalaciju i rad potražite u dokumentaciji o opcionim karticama.

## 4.9 Kontrolna lista za instalaciju

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

Pregledajte	Opis	<input type="checkbox"/>
Pomoćna oprema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pregledajte da li postoji pomoćna oprema, prekidači, rastavnici ili ulazni osigurači/prekidači koji mogu da se nalaze na strani frekventnog pretvarača za ulaznu struju. Proverite da li su spremni za rad u punoj brzini.</li> <li>Proverite funkcionisanje i instalaciju svih senzora koji se koriste za povratnu spregu ka frekventnom pretvaraču.</li> <li>Uklonite sva ograničenja korekcije faktora snage na motorima.</li> <li>Podesite sva ograničenja korekcije faktora snage na strani mrežnog napajanja i uverite se da su prigušena.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Polaganje kablova	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uverite se da su ožičenje motora i ožičenje upravljanja razdvojeni, izolovani ili sprovedeni u tri odvojene metalne cevi radi izolacije smetnji uzrokovanih visokom frekvencijom.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Ožičenje upravljanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite da li ima prekinutih ili oštećenih žica i labavih veza.</li> <li>Proverite da li je ožičenje upravljanja izolovano od ožičenja napajanja i motora radi otpornosti na šum.</li> <li>Proverite izvor napona signala, ako je potrebno.</li> </ul> <p>Preporučuje se upotreba kabla sa omotačem ili parica. Uverite se da je štit ispravno završen.</p>	<input type="checkbox"/>
Zazor za hlađenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uverite se da zazor iznad i ispod uređaja omogućavaju ispravan protok vazduha za hlađenje, pogledajte <i>poglavlje 3.3 Montiranje</i>.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Uslovi okoline	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite da li su ispunjeni uslovi okoline.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Osigurači i prekidači strujnog kola	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite da li su osigurači ili prekidači ispravni.</li> <li>Proverite da li su svi osigurači čvrsto postavljeni i u radnom stanju, kao i da li su svi prekidači strujnog kola u otvorenom položaju.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Uzemljenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite da li su uzemljenja ispravna i uverite se da su čvrsta i neoksidirana.</li> </ul> <p>Upotreba cevi ili montiranje zadnjeg panela na metalnu površinu ne smatra se odgovarajućim uzemljenjem.</p>	<input type="checkbox"/>
Ulazno i izlazno ožičenje napajanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite da li postoje labave veze.</li> <li>Proverite da li su motor i napojni kablovi priključeni posebnim cevima ili posebnim kablovima sa omotačem.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Unutrašnjost panela	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uverite se da u unutrašnjosti jedinice nema nečistoća, metalnih opiljaka, vlage i korozije.</li> <li>Uverite se da je jedinica postavljena na neofarbanu metalnu površinu.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Prekidači	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uverite se da su sva podešavanja prekidača i rastavljača u ispravnom položaju.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Vibracije	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uverite se da je jedinica čvrsto montirana ili da se koriste postolja za zaštitu od udara ako su potrebna.</li> <li>Proverite da li postoji neuobičajena količina vibracija.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

Tablica 4.3 Kontrolna lista za instalaciju



### MOGUĆA OPASNOST U SLUČAJU INTERNOG KVARA

Opasnost od ličnih povreda ako frekventni pretvarač nije propisno zatvoren.

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

## 5 Puštanje u rad

### 5.1 Sigurnosna uputstva

Opšta bezbednosna uputstva navodi poglavlje 2 Bezbednost.

#### **⚠ UPOZORENJE**

##### VISOK NAPON

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

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

Pre nego što priključite napajanje:

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

### 5.2 Priključivanje mrežnog napajanja

Priključite frekventni pretvarač na napajanje prateći sledeće korake:

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

nastavite. Ponovite ovaj postupak nakon korekcije napona.

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

### 5.3 Rad lokalnog upravljačkog panela

#### 5.3.1 Lokalni upravljački panel

Lokalni upravljački panel (LCP) predstavlja kombinaciju displeja i tastature na prednjoj strani uređaja.

LCP ima nekoliko korisničkih funkcija:

- Pokretanje, zaustavljanje i kontrolisanje brzine 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. Detaljne informacije o upotrebi NLCP-a potražite u vodiču za programiranje za ovaj proizvod.

#### **NAPOMENA!**

Za puštanje u rad preko računara instalirajte MCT 10 softver za podešavanje. Softver je dostupan za preuzimanje (osnovna verzija) ili za naručivanje (napredna verzija, broj porudžbine 130B1000). Dodatne informacije i preuzimanja se nalaze na adresi [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

#### 5.3.2 Izgled GLCP

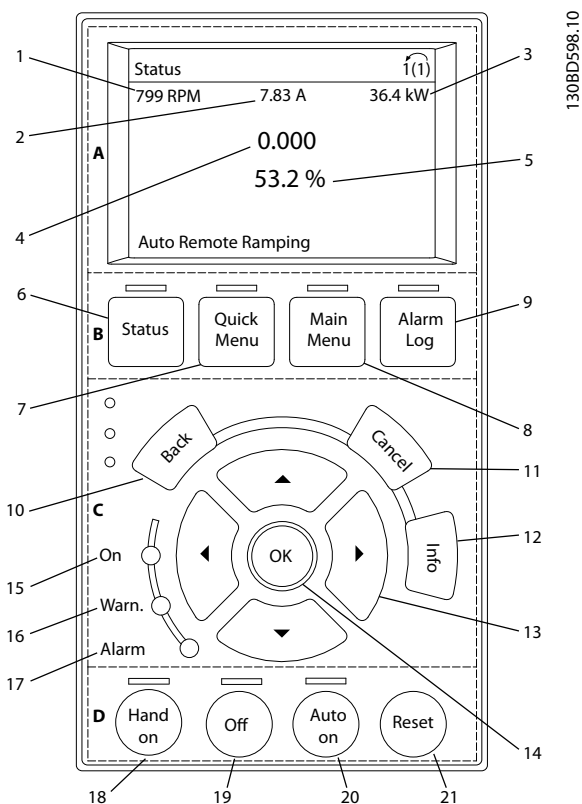
LCP je podeljen u 4 funkcionalne grupe (Slika 5.1).

- A. Oblast displeja
- B. Tasteri menija za displej



C. Navigacijski tasteri i svetlosni indikatori (LED diode)

D. Radni tasteri i taster za resetovanje



Slika 5.1 Grafički lokalni upravljački panel (GLCP)

#### A. Oblast displeja

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

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

Displej	Broj parametra	Fabričko podešenje
1	0-20	Brzina [o/min]
2	0-21	Struja motora
3	0-22	Snaga [kW]
4	0-23	Frekvencija
5	0-24	Referenca [%]

Tablica 5.1 Slika 5.1, oblast displeja – legenda

#### B. Tasteri menija za displej

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

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

Tablica 5.2 Slika 5.1, tasteri menija za displej – legenda

#### C. Navigacijski tasteri i svetlosni indikatori (LED diode)

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

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

Tablica 5.3 Slika 5.1, navigacijski tasteri – legenda

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

Tablica 5.4 Slika 5.1, svetlosni indikatori (LED diode) – legenda

#### D. Radni tasteri i taster za resetovanje

Radni tasteri se nalaze na dnu LCP-a.

	Taster	Funkcija
18	Hand On (Ručno uključivanje)	Pokreće frekventni pretvarač u lokalnom upravljanju. <ul style="list-style-type: none"> <li>Spoljni signal zaustavljanja zadat putem upravljačkog ulaza ili serijske komunikacije premošćava lokalno ručno uključivanje.</li> </ul>
19	Isključeno	Zaustavlja motor, ali ne prekida napajanje frekventnog pretvarača.
20	Auto On (Automatsko uključivanje)	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> </ul>
21	Reset	Kada se ukloni greška, ručno resetuje frekventni pretvarač.

Tablica 5.5 Slika 5.1, radni tasteri i taster za resetovanje – legenda

#### **NAPOMENA!**

Kontrast displeja može da se podesi pritiskom na tastere [Status] i [▲]/[▼].

#### 5.3.3 Podešavanja parametara

Ispravno programiranje za aplikacije često zahteva podešavanje funkcija u nekoliko povezanih parametara. Da biste videli detaljne informacije o parametrima, pogledajte poglavlje 9.2 Struktura menija za parametre.

Podaci programiranja se čuvaju interno u frekventnom pretvaraču.

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

#### 5.3.4 Otpremanje podataka na LCP ili preuzimanje sa njega

1. Pritisnite [Off] (Isključivanje) da biste zaustavili motor pre nego što otpremite ili preuzmete podatke.
2. Idite u [Main Menu] (Glavni meni) parametar 0-50 LCP kopiranje i pritisnite [OK] (U redu).
3. Izaberite [1] Sve u LCP da biste otpremili podatke u LCP ili izaberite [2] Sve sa LCP da biste preuzeli podatke iz LCP-a.

4. Pritisnite [OK] (U redu). Traka napretka prikazuje tok otpremanja ili preuzimanja.
5. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključivanje) ili [Auto On] (Automatsko uključivanje) da biste se vratili u normalan režim rada.

#### 5.3.5 Promena podešavanja parametara

Podešavanjima parametara može da se pristupi i ona mogu da se promene u okviru brzog menija ili glavnog menija. Brzi meni omogućava pristup samo ograničenom broju parametara.

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

#### Prikaz promena

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

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

#### 5.3.6 Vraćanje na fabrička podešenja

#### **NAPOMENA!**

Vraćanjem fabričkih podešenja možete izgubiti sva programiranja, podatke o motoru, lokalizaciju i zapise nadgledanja. Da biste napravili rezervu, otpremite podatke u LCP pre inicijalizacije.

Vraćanje podešavanja parametara na podrazumevane vrednosti obavlja se inicijalizacijom frekventnog pretvarača.

Inicijalizacija može da se obavi preko parametra *parametar 14-22 Način rada* (preporučeno) ili ručno.

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

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

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

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

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

#### Postupak ručne inicijalizacije

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

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

Ručna inicijalizacija ne resetuje sledeće informacije o frekventnom pretvaraču:

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

## 5.4 Osnovno programiranje

### 5.4.1 Puštanje u rad pomoću SmartStart-a

SmartStart čarobnjak omogućava brzu konfiguraciju osnovnih parametara motora i aplikacije.

- SmartStart se pokreće automatski prilikom prvog uključivanja napajanja ili nakon inicijalizacije frekventnog pretvarača.
- Pratite uputstva na ekranu da biste dovršili puštanje frekventnog pretvarača u rad. Uvek ponovo aktivirajte SmartStart tako što ćete izabrati *Brzi meni Q4 - SmartStart*.
- Da biste videli uputstva za puštanje u rad bez upotrebe SmartStart čarobnjaka, pogledajte *poglavlje 5.4.2 Puštanje u rad pomoću tastera [Main Menu] (Glavni meni)* ili *Vodič za programiranje*.

#### **NAPOMENA!**

**Podaci o motoru su neophodni za podešavanje SmartStart-a. Potrebni podaci se obično nalaze na natpisnoj ploči motora.**

SmartStart vrši konfiguraciju frekventnog pretvarača u 3 faze, svaka se sastoji od nekoliko koraka, *Tablica 5.6*.

Faza		Komentar
1	Osnovno programiranje	Program, na primer, podaci o motoru
2	Izbor aplikacije	Izaberite i programirajte odgovarajuću aplikaciju: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jedna pumpa/motor.</li> <li>• Promena motora.</li> <li>• Osnovna kaskadna kontrola.</li> <li>• Glavni/sporedni uređaj.</li> </ul>
3	Funkcije vode i pumpe	Idite na parametre za vodu i pumpu.

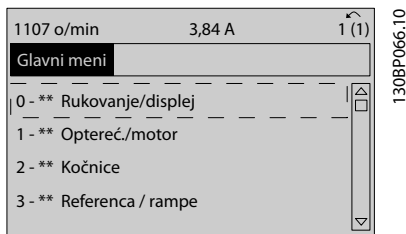
Tablica 5.6 SmartStart, podešavanje u 3 faze

### 5.4.2 Puštanje u rad pomoću tastera [Main Menu] (Glavni meni)

Preporučena podešavanja parametara su predviđena za pokretanje i provere. Podešavanja aplikacije mogu da se razlikuju.

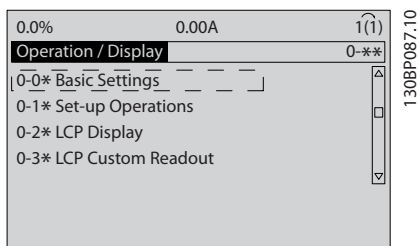
Unesite podatke dok je napajanje UKLJUČENO, ali pre rada sa frekventnim pretvaračem.

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



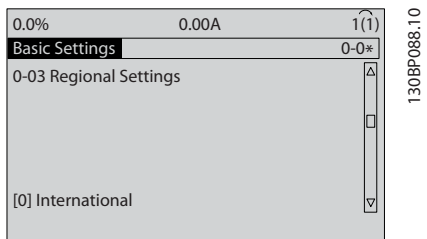
Slika 5.2 Main Menu (Glavni meni)

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



Slika 5.3 Rukovanje/Displej

4. Koristite navigacijske tastere da biste došli do parametra parametar 0-03 Regionalna podeš., a zatim pritisnite [OK] (U redu).



Slika 5.4 Osnovna podešavanja

5. Pomoću navigacijskih tastera izaberite vrednost [0] Internacionalno ili [1] Severna Amerika i pritisnite [OK] (U redu). (Ovo menja fabrička podešenja za nekoliko osnovnih parametara).
6. Pritisnite [Main Menu] (Glavni meni) na LCP-u.
7. Pomoću navigacijskih tastera se pomerite do parametra parametar 0-01 Jezik.
8. Izaberite jezik, a zatim pritisnite [OK] (U redu).

9. Ako se žica kratkospojnika nalazi između upravljačkih priključaka 12 i 27, ostavite fabričko podešavanje parametra parametar 5-12 Terminal 27 Digitalni ulaz. U suprotnom, izaberite opciju Nije u funkciji u okviru parametra parametar 5-12 Terminal 27 Digitalni ulaz.
10. Obavite određena podešavanja aplikacije koristeći sledeće parametre:
  - 10a Parametar 3-02 Minim. referenca
  - 10b Parametar 3-03 Maksimalna referenca
  - 10c Parametar 3-41 Vreme zaleta Rampe 1
  - 10d Parametar 3-42 Vreme zaustavljanja Rampe 1
  - 10e Parametar 3-13 Rezultujuća referenca. „Vezano sa Ručno/Aut“, „Lokalna“, „Daljinska“.

### 5.4.3 Podešavanje asinhronog motora

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

1. Parametar 1-20 Snaga motora [kW] ili parametar 1-21 Snaga motora [HP]
2. Parametar 1-22 Napon motora
3. Parametar 1-23 Frekvencija motora
4. Parametar 1-24 Struja motora
5. Parametar 1-25 Nominalna brzina motora

Ako je aktivan režim fluksa ili da bi u VVC<sup>+</sup> režimu performanse bile optimalne, neophodni su dodatni podaci o motoru da bi se podesili sledeći parametri. Podaci se nalaze u tehničkim specifikacijama motora (ovi podaci obično nisu dostupni na natpisnoj ploči motora). Pokrenite kompletnu AMA pomoću parametra parametar 1-29 Automatska adaptacija motora (AMA) [1] Omogućiti punu AMA ili ručno unesite parametre. Parametar 1-36 Otpor gubitaka u gvožđu (Rfe) se uvek unosi ručno.

1. Parametar 1-30 Otpornost statora (Rs)
2. Parametar 1-31 Otpor rotora (Rr)
3. Parametar 1-33 Reaktansa rasipanja statora (X1)
4. Parametar 1-34 Reaktansa rasipanja rotora (X2)
5. Parametar 1-35 Međusobna reaktansa (Xh)
6. Parametar 1-36 Otpor gubitaka u gvožđu (Rfe)

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

**Podešavanje aplikacije kada je pokrenut režim fluksa**

Režim fluksa je najbolji režim upravljanja za optimalne performanse vratila u dinamičnim aplikacijama. Izvršite AMA jer ovaj režim upravljanja zahteva precizne podatke o motoru. Možda će biti potrebna dodatna podešavanja, što zavisi od aplikacije.

Preporuke za aplikacije navodi *Tablica 5.7*.

Aplikacija	Podešavanja
Aplikacije sa malom inercijom	Zadržite izračunate vrednosti.
Aplikacije sa velikom inercijom	<i>Parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini.</i> Pojačajte struju na vrednost između fabričke i maksimalne, u zavisnosti od aplikacije. Podesite vremena rampe u skladu sa aplikacijom. Suviše nagli rast ubrzanja uzrokuje preveliku struju ili preveliki obrtni momenat. Suviše nagli pad ubrzanja uzrokuje isključenje zbog prenapona.
Veliko opterećenje pri maloj brzini	<i>Parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini.</i> Pojačajte struju na vrednost između fabričke i maksimalne, u zavisnosti od aplikacije.
Aplikacija bez opterećenja	Podesite <i>parametar 1-18 Min. Current at No Load</i> da biste postigli lakši rad motora smanjenjem valovitosti momenta i vibracije.
Samo upravljanje fluksom motora bez povratne sprege	Podesite <i>parametar 1-53 Model Shift Frequency</i> . Primer 1: Ako motor oscilira na 5 Hz, a neophodne su dinamičke performanse na 15 Hz, podesite <i>parametar 1-53 Model Shift Frequency</i> na 10 Hz. Primer 2: Ako aplikacija uključuje dinamičke promene opterećenja na niskim brzinama, smanjite <i>parametar 1-53 Model Shift Frequency</i> . Pratite ponašanje motora da biste se uverili da fazni pomak modela nije previše smanjen. Znaci za neodgovarajući fazni pomak modela su oscilacije motora ili zaštitno isključenje frekventnog pretvarača.

**Tablica 5.7 Preporuke za aplikacije fluksa**

**5.4.4 Podešavanje PM motora u VVC<sup>+</sup>****NAPOMENA!**

Koristite motor sa trajnim magnetima isključivo sa ventilatorima i pumpama.

**Početni koraci za programiranje**

- Aktivirajte rad PM motora  
*Parametar 1-10 Konstrukcija motora*, izaberite (1) PM, neistaknuti SPM
- Podesite parametar *parametar 0-02 Jedinica brzine motora* na [0] o/min

**Podaci o programiranju motora**

Nakon što izaberete PM motor u

*Parametar 1-10 Konstrukcija motora*, parametri koji se odnose na PM motor u grupama parametara 1-2\* *Podaci o motoru*, 1-3\* *Dod. podaci o mot.* i 1-4\* biće aktivni. Neophodne podatke možete da pronađete na natpisnoj ploči motora i na listu sa podacima o motoru.

Programirajte sledeće parametre navedenim redosledom

- Parametar 1-24 Struja motora*
- Parametar 1-26 Nazivni obr. mom. motora*
- Parametar 1-25 Nominalna brzina motora*
- Parametar 1-39 Broj polova motora*
- Parametar 1-30 Otpornost statora (Rs)*  
Unesite faznu otpornost namotaja statora (Rs). Ako su dostupni međufazni podaci, podelite međufaznu vrednost sa 2 da bi se dobila fazna vrednost (od faze do zvezdišta).
- Parametar 1-37 Induktivnost d-ose (Ld)*  
Unesite faznu induktivnost d-ose za PM motor. Ako su dostupni samo međufazni podaci, podelite međufaznu vrednost sa 2 da bi se dobila fazna vrednost (od faze do zvezdišta).
- Parametar 1-40 kontra EMF pri 1000 o/min*  
Unesite međufaznu KEMS PM motora pri 1000 o/min mehaničke brzine (efektivnu vrednost). KEMS je napon koji generiše PM motor kada nije povezan frekventni pretvarač i kada se vratilo obrće spolja. KEMS se obično određuje za nominalnu brzinu motora ili za 1000 o/min izmerenih između 2 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:  $KEMS = (\text{napon} / \text{brzina}) * 1000 = (320/1800) * 1000 = 178$ . Ovo je vrednost koja mora biti programirana za *Parametar 1-40 kontra EMF pri 1000 o/min*.

### Testiranje rada motora

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

### Detekcija rotora

Ova funkcija se preporučuje za aplikacije kada se motor pokreće iz stanja mirovanja, npr. kod pumpi ili transportera. Kod nekih motora čuje se zvuk kada se pošalje impuls. Ovo ne oštećuje motor.

### Parkiranje

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

Pokrenite motor pri nominalnoj brzini. Ukoliko aplikacija ne radi pravilno, proverite podešavanja za VVC<sup>+</sup> PM. *Tablica 5.7* sadrži preporuke za različite aplikacije.

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

Tablica 5.8 Preporuke za različite aplikacije

Ako motor počne da osciluje pri određenoj brzini, povećajte *parametar 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 podesi u parametru *parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini*. 100% pruža nominalni obrtni momenat kao polazni obrtni moment.

### 5.4.5 Podešavanje SynRM motora u režimu VVC<sup>+</sup>

Ovaj odeljak opisuje kako da podesite SynRM motor u VVC<sup>+</sup>.

#### Početni koraci za programiranje

Da biste aktivirali rad SynRM motora, izaberite [5] *Sync. Reluctance* u *parametar 1-10 Konstrukcija motora* (samo FC-302).

#### Podaci o programiranju motora

Nakon što obavite početne korake za programiranje, parametri koji se odnose na SynRM motor u grupama parametara 1-2\* *Podaci o motoru*, 1-3\* *Dod. podaci o mot.* i 1-4\* *Dod. podaci o motoru II* postaju aktivni. Koristite podatke sa natpisne ploče motora i list sa podacima o motoru da biste programirali sledeće parametre po navedenom redosledu:

1. *Parametar 1-23 Frekvencija motora*
2. *Parametar 1-24 Struja motora*
3. *Parametar 1-25 Nominalna brzina motora*
4. *Parametar 1-26 Nazivni obr. mom. motora*

Pokrenite kompletnu AMA koristeći *parametar 1-29 Automatska adaptacija motora (AMA) [1]* Omogući punu AMA ili ručno unesite sledeće parametre:

1. *Parametar 1-30 Otpornost statora (Rs)*
2. *Parametar 1-37 Induktivnost d-ose (Ld)*
3. *Parametar 1-44 d-axis Inductance (Ld) 200% Inom*
4. *Parametar 1-45 q-axis Inductance (Lq) 200% Inom*
5. *Parametar 1-48 Inductance Sat. Point*

#### Podešavanja za određenu aplikaciju

Pokrenite motor pri nominalnoj brzini. Ukoliko aplikacija ne radi ispravno, proverite podešavanja za VVC<sup>+</sup> SynRM. *Tablica 5.9* navodi preporuke koje se odnose na određenu aplikaciju:

Aplikacija	Podešavanja
Aplikacije sa malom inercijom $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	Povećajte <i>parametar 1-17 Voltage filter time const.</i> za faktor 5 do 10. Smanjite <i>parametar 1-14 Damping Gain</i> . Smanjite <i>parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini</i> (<100%).
Aplikacije sa malom inercijom $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Zadržite podrazumevane vrednosti.

Aplikacija	Podešavanja
Aplikacije sa velikom inercijom $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	Povećajte <i>parametar 1-14 Damping Gain</i> , <i>parametar 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> i <i>parametar 1-16 High Speed Filter Time Const.</i>
Veliko opterećenje pri maloj brzini <30% (nominalna brzina)	Povećajte <i>parametar 1-17 Voltage filter time const.</i> Povećajte <i>parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini</i> da biste podesili polazni obrtni momenat. Struja od 100% pruža nominalni obrtni momenat kao polazni obrtni momenat. Ovaj parametar je nezavisan od vrednosti <i>parametar 30-20 High Starting Torque Time [s]</i> i <i>parametar 30-21 High Starting Torque Current [%]</i> . Rad pri jačini struje većoj od 100% na duže vreme može da pregrije motor.
Dinamične aplikacije	Povećajte <i>parametar 14-41 Min. magnetizacija AEO</i> za visoko dinamične aplikacije. Podešavanje parametra <i>parametar 14-41 Min. magnetizacija AEO</i> obezbeđuje dobar odnos između energetske efikasnosti i dinamike. Podesite <i>parametar 14-42 Min. frekvencija AEO</i> da biste naveli minimalnu frekvenciju na kojoj bi frekventni pretvarač trebalo da koristi minimalnu magnetizaciju.

Tablica 5.9 Preporuke za različite aplikacije

Ako motor počne da osciluje pri određenoj brzini, povećajte *parametar 1-14 Damping Gain*. Povećajte vrednost za pojačanje prigušenja malim koracima. U zavisnosti od motora, optimalna vrednost može da bude 10% ili 100% viša od podrazumevane vrednosti.

#### 5.4.6 Automatska optimizacija potrošnje energije (AEO)

##### **NAPOMENA!**

AEO se ne odnosi na motore sa trajnim magnetima.

Automatska optimizacija potrošnje energije (AEO) je procedura koja umanjuje napon ka motoru, smanjujući potrošnju energije, toplotu i šum.

Da biste aktivirali AEO, podesite *parametar 1-03 Karakt. obrtnog momenta* na [2] *Auto optim. energije CT* ili [3] *Auto optim. energije VT*.

#### 5.4.7 Automatsko određivanje parametara motora (AMA)

AMA je postupak koji optimizuje 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 električnog napajanja. Upoređuje karakteristike motora sa podacima na natpisnoj ploči.
- Vratilo motora se ne okreće i ne dolazi do oštećenja motora dok je pokrenuta funkcija AMA
- 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 [2] *Omog. uprošč. AMA*.
- Ukoliko se pojave upozorenja ili alarmi, pogledajte *poglavlje 7.4 Lista upozorenja i alarma*.
- Postupak treba obaviti na hladnom motoru kako bi se dobili najbolji rezultati

##### Da biste pokrenuli AMA

1. Pritisnite [Main Menu] (Glavni meni) da biste pristupili parametrima.
2. Pomerite se do grupe parametara 1-\*\* *Optereć. i motor* i pritisnite [OK] (U redu).
3. Pomerite se do grupe parametara 1-2\* *Podaci o motoru* i pritisnite [OK] (U redu).
4. Pomerite se do stavke *parametar 1-29 Automatska adaptacija motora (AMA)* i pritisnite [OK] (U redu).
5. Izaberite [1] *Omogući punu AMA* i pritisnite [OK] (U redu).
6. Pratite uputstva na ekranu.
7. Test će se pokrenuti automatski i signaliziraće kada bude završen.
8. Dodatni podaci o motoru su uneti u grupi parametara 1-3\* *Dod. podaci o mot.*

#### 5.5 Provera rotacije motora

##### **NAPOMENA!**

Rizik od oštećenja pumpi/kompresora ukoliko motor radi u pogrešnom smeru. Pre pokretanja frekventnog pretvarača, proverite rotaciju motora.

Motor kratko radi na 5 Hz ili na minimalnoj frekvenciji podešenom u *parametar 4-12 Donja gran. brzina motora [Hz]*.

1. Pritisnite [Main Menu] (Glavni meni).
2. Pomerite se do stavke *parametar 1-28 Provera rotac.motora* i pritisnite [OK] (U redu).
3. Pomerite se do [1] *Omog.*

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

4. Pritisnite [OK] (U redu).
5. Pratite uputstva na ekranu.

5

### **NAPOMENA!**

Da biste promenili smer rotacije, prekinite napajanje frekventnog pretvarača i sačekajte da se isprazne komponente pod naponom. Zamenite priključke bilo koje 2 od 3 žice motora na motoru ili na strani frekventnog pretvarača na kojoj se nalaze priključci.

## 5.6 Test lokalnog upravljanja

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

Ukoliko dođe do problema sa ubrzanjem ili usporavanjem, pogledajte *poglavlje 7.5 Rešavanje problema*. Pogledajte *poglavlje 7.4 Lista upozorenja i alarma* da biste videli kako se frekventni pretvarač resetuje nakon isključenja.

## 5.7 Pokretanje sistema

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

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

Ukoliko se pojave upozorenja ili alarmi, pogledajte *poglavlje 7.3 Tipovi upozorenja i alarma* ili *poglavlje 7.4 Lista upozorenja i alarma*.



## 6 Primeri podešavanja aplikacija

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

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

### **NAPOMENA!**

Kada se koristi opcionalna funkcija STO (bezbedno isključivanje obrtnog momenta), možda će biti potrebna žica kratkospojnika između priključka 12 (ili 13) i priključka 37 da bi frekventni pretvarač radio sa fabrički podešenim vrednostima programiranja.

### 6.1 Primeri aplikacija

#### 6.1.1 Povratna sprega

Parametri	
Funkcija	Podešavanje
parametar 6-22 Terminal 54 Manja struja	4 mA*
parametar 6-23 Terminal 54 Veća struja	20 mA*
parametar 6-24 Terminal 54 Donja ref./povr. sprega	0*
parametar 6-25 Terminal 54 Gornja ref./povr. sprega	50*
* = Fabrička vrednost	
<b>Napomene/komentari:</b> D IN 37 je opcija.	

Tablica 6.1 Analogni strujni pretvarač povratne spregе

Parametri	
Funkcija	Podešavanje
parametar 6-20 Terminal 54 Niži napon	0,07 V*
parametar 6-21 Terminal 54 Viši napon	10 V*
parametar 6-24 Terminal 54 Donja ref./povr. sprega	0*
parametar 6-25 Terminal 54 Gornja ref./povr. sprega	50*
* = Fabrička vrednost	
<b>Napomene/komentari:</b> D IN 37 je opcija.	

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

Parametri	
Funkcija	Podešavanje
parametar 6-20 Terminal 54 Niži napon	0,07 V*
parametar 6-21 Terminal 54 Viši napon	10 V*
parametar 6-24 Terminal 54 Donja ref./povr. sprega	0*
parametar 6-25 Terminal 54 Gornja ref./povr. sprega	50*
* = Fabrička vrednost	
<b>Napomene/komentari:</b> D IN 37 je opcija.	

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

## 6.1.2 Brzina

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

Tablica 6.4 Analogni referencni brzine (napon)

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

Tablica 6.5 Analogni referencni brzine (struja)

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	parametar 6-10	0,07 V*
+24 V	13	Terminal 53 Niži napon	
D IN	18	parametar 6-11	10 V*
D IN	19	Terminal 53 Viši napon	
COM	20	parametar 6-14	0 Hz
D IN	27	Terminal 53 Donja ref./pov. sprega	
D IN	29	parametar 6-15	1500 Hz
D IN	32	Terminal 53 Gornja ref./pov. sprega	
D IN	33	* = Fabrička vrednost	
D IN	37	<b>Napomene/komentari:</b> D IN 37 je opcija.	

Tablica 6.6 Referencna brzine (pomoću ručnog potenciometra)

## 6.1.3 Pokretanje/zaustavljanje

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	parametar 5-10	[8] Start*
+24 V	13	Terminal 18	Digitalni ulaz
D IN	18	parametar 5-12	[7] Spoljašnja blokada rada
D IN	19	Terminal 27	Digitalni ulaz
COM	20	* = Fabrička vrednost	
D IN	27	<b>Napomene/komentari:</b> D IN 37 je opcija.	

Tablica 6.7 Komanda za pokretanje/zaustavljanje sa spoljašnjom blokadom rada

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	parametar 5-10 Terminal 18 Digitalni ulaz	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	parametar 5-12 Terminal 27 Digitalni ulaz	[7] Spoljašnja blokada rada
COM	20		
D IN	27	* = Fabrička vrednost	
<b>Napomene/komentari:</b>			
Ako je parametar 5-12 Terminal 27 Digitalni ulaz podešeno na [0] Bez funkcije, nije potrebna žica kratkospojnika na priključku 27.			
D IN 37 je opcija.			
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		
RT	01		
	02		
	03		
RZ	04		
	05		
	06		

Tablica 6.8 Komanda za pokretanje/zaustavljanje bez eksterne blokade rada

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	Parametar 5-10 Terminal 18 Digitalni ulaz	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	Parametar 5-11 Terminal 19 Digitalni ulaz	[52] Dozvola starta
COM	20		
D IN	27	Parametar 5-12 Terminal 27 Digitalni ulaz	[7] Spoljašnja blokada rada
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50	parametar 5-40 Funkcija releja	[167] Start.koman. aktivna
A IN	53		
A IN	54	* = Fabrička vrednost	
COM	55	<b>Napomene/komentari:</b>	
A OUT	42	D IN 37 je opcija.	
COM	39		
RT	01		
	02		
	03		
RZ	04		
	05		
	06		

Tablica 6.9 Dozvola starta

## 6.1.4 Eksterni reset alarma

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	Parametar 5-11 Terminal 19 Digitalni ulaz	[1] Reset
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19	* = Fabrička vrednost	
COM	20	<b>Napomene/komentari:</b>	
D IN	27	D IN 37 je opcija.	
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 6.10 Eksterni reset alarma

## 6.1.5 RS-485

		Parametri																																																													
		Funkcija	Podešavanje																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R2</td><td>04</td></tr> <tr><td></td><td>05</td></tr> <tr><td></td><td>06</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td></td><td>61</td></tr> <tr><td></td><td>68</td></tr> <tr><td></td><td>69</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	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			R1	01		02		03			R2	04		05		06				61		68		69	130BB685.10	Parametar 8-30 Protokol FC*
FC																																																															
+24 V	12																																																														
+24 V	13																																																														
D IN	18																																																														
D IN	19																																																														
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																																																														
R1	01																																																														
	02																																																														
	03																																																														
R2	04																																																														
	05																																																														
	06																																																														
	61																																																														
	68																																																														
	69																																																														
		Parametar 8-31 Adresa	1*																																																												
		Parametar 8-32 Brzina pren.pod.	9600*																																																												
		* = Fabrička vrednost																																																													
		<b>Napomene/komentari:</b> Izaberite protokol, adresu i brzinu komunikacije u gorenavedenim parametrima. D IN 37 je opcija.																																																													

Tablica 6.11 RS-485 mrežna veza

## 6.1.6 Termistor motora

**▲ UPOZORENJE**
**IZOLACIJA TERMISTORA**

Postoji rizik od ličnih povreda ili oštećenja opreme.

- Koristite isključivo termistore sa ojačanom ili duplom izolacijom kako biste ispunili PELV zahteve za izolaciju.

		Parametri																																					
		Funkcija	Podešavanje																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VLT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>		VLT		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	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	130BB686.12	Parametar 1-90 T Termička zaštita motora [2] Termistor - isklj.
VLT																																							
+24 V	12																																						
+24 V	13																																						
D IN	18																																						
D IN	19																																						
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																																						
		Parametar 1-93 I Zvor termistora	[1] Analogni ulaz 53																																				
		* = Fabrička vrednost																																					
		<b>Napomene/komentari:</b> Ukoliko želite da se pojavi samo upozorenje, parametar <i>parametar 1-90 Termička zaštita motora</i> bi trebalo podesiti na vrednost [1] Termistor - upoz. D IN 37 je opcija.																																					

Tablica 6.12 Termistor motora

## 7 Održavanje, dijagnostika i rešavanje problema

U ovom poglavlju su navedene smernice za održavanje i servisiranje, statusne poruke, upozorenja i alarmi, kao i osnovno rešavanje problema.

### 7.1 Održavanje i servis

Ukoliko radi u normalnim uslovima i profilima opterećenja, frekventni pretvarač ne mora da se održava tokom predviđenog radnog veka. Da biste sprečili kvarove, opasnosti i oštećenja, redovno pregledajte frekventni pretvarač u zavisnosti od uslova rada. Pohabane ili oštećene delove zamenite originalnim rezervnim delovima ili standardnim delovima. Ako vam je potreban servis ili podrška, posetite lokaciju [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

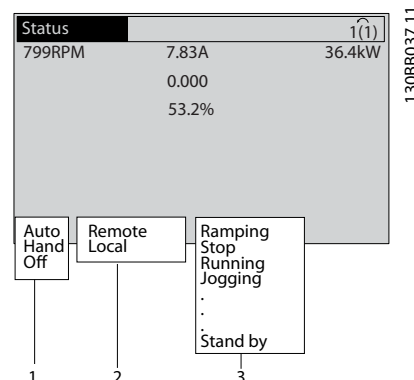
#### **▲UPOZORENJE**

##### NEŽELJENI START

Kada je frekventni pretvarač povezan sa strujom mrežnog napajanja naizmeničnom strujom, jednosmernom strujom ili raspodelom opterećenja, motor može da se pokrene u bilo kom trenutku. Neželjeni start tokom programiranja, servisiranja ili popravke može da dovede do smrtnog ishoda, ozbiljne povrede ili oštećenja imovine. Motor može da se pokrene preko spoljašnjeg prekidača, komande serijskog busa, ulaznog signala reference sa LCP-a ili LOP-a, preko daljinskog rada koristeći MCT 10 softver za podešavanje, ili nakon otklonjenog stanja sa greškom.

### 7.2 Statusne poruke

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



1	Režim rada (Tablica 7.1)
2	Način zadavanja reference (Tablica 7.2)
3	Radni status (Tablica 7.3)

Slika 7.1 Prikaz statusa

Tablica 7.1, Tablica 7.3 i tabelle između opisuju statusne poruke koje se prikazuju.

Off (Isključivanje)	Frekventni pretvarač ne reaguje na upravljačke signale sve dok se ne pritisnu tasteri [Auto On] ili [Hand On].
Auto On (Automatsko uključivanje)	Frekventnim pretvaračem se upravlja preko upravljačkih priključaka i/ili serijske komunikacije.
Hand On (Ručno uključivanje)	Frekventnim pretvaračem može da se upravlja pomoću navigacijskih tastera na LCP-u. Komande za stop, reset, promenu smera, kočenje jednosmernom strujom i drugi signali premošćuju lokalno upravljanje kada se primene na upravljačke priključke.

Tablica 7.1 Režim rada

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

Tablica 7.2 Način zadavanja reference

AC kočn.	AC kočnica je izabrana u parametar 2-10 Funkcija kočenja. AC kočnica podiže nivo magnetizacije motora kako bi se postiglo kontrolisano usporavanje.
AMA zavr.OK	Automatsko određivanje parametara motora (AMA) je uspešno obavljeno.

AMA spremna	Funkcija AMA je spremna za pokretanje. Pritisnite [Hand On] (ručno pokretanje) da biste je pokrenuli.
AMA u radu	Proces funkcije AMA je u toku.
Kočenje	Čoper za kočenje radi. Kočioni otpornik apsorbuje oslobođenu energiju.
Maks. kočenja	Čoper za kočenje radi. Dostignuto je ograničenje snage kočionog otpornika definisano u <i>parametar 2-12 Ograničenje snage kočenja (kW)</i> .
Slob. stop	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Inverzno slobodno zaustavljanje</i> 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>
Kontr.zaust.rampe	<p>[1] <i>Kontrola zaustavne rampe</i> je izabrana u <i>parametar 14-10 Kvar mrežnog napajanja</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mrežni napon je ispod vrednosti postavljene u <i>parametar 14-11 Vrednost napona pri kvaru mr.nap.</i> kod kvara mrežnog napajanja</li> <li>• Frekventni pretvarač će zaustaviti motor koristeći kontrolisanu zaustavnu rampu.</li> </ul>
Velika struja	Vrednost izlazne struje frekventnog pretvarača je veća od ograničenja postavljenog u okviru parametra <i>parametar 4-51 Upozorenje Velika Struja</i> .
Mala struja	Izlazna struja frekventnog pretvarača je ispod ograničenja postavljenog u <i>parametar 4-52 Upozorenje Mala Brzina</i> .
DC str. drž.	[1] Držanje jednosmernom strujom je izabrano u <i>parametar 1-80 Funkcija pri stopu</i> , a komanda zaustavljanja je aktivna. Motor se zadržava jednosmernom strujom postavljenom u parametru <i>parametar 2-00 Zadrž.jedn.str./str.predgr.</i>
DC Stop	<p>Motor se zaustavlja jednosmernom strujom (<i>parametar 2-01 Struja DC kočenja</i>) na određeni vremenski period (<i>parametar 2-02 Vreme DC kočenja</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brzina uključanja <i>kočenja jednosmernom strujom</i> je dostignuta u <i>parametar 2-03 Brzina za uklj. DC koč. [o/min]</i>, a komanda za stop je aktivna.</li> <li>• <i>Kočenje jednosmernom strujom</i> (inverzno) je izabrano kao funkcija za digitalni ulaz (grupa parametara 5-1* <i>Digitalni ulazi</i>). Odgovarajući priključak nije aktivan.</li> <li>• <i>Kočenje jednosmernom strujom</i> je aktivirano putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Povr.spr.vis	Zbir svih aktivnih povratnih sprega je iznad granice povratne sprega postavljene u <i>parametar 4-57 Upozorenje Povr. sprega velika</i> .

Povr.spr.nis	Zbir svih aktivnih povratnih sprega je ispod granice povratne sprega postavljene u <i>parametar 4-56 Upozorenje Povr. sprega mala</i> .
Zamrz. izl.	<p>Udaljena referenca je aktivna, što održava trenutnu brzinu.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Zamrznuti izlaz</i> 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 <i>povećanje brzine</i> i <i> smanjenje brzine</i>.</li> <li>• <i>Zadržavanje krive ubrzanja</i> je aktivirano putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Zahtev za zamrznuti izlaz	Komanda za zamrznuti izlaz je izdata, ali motor će ostati zaustavljen sve dok ne primi signal za dozvolu starta.
Zamrz. ref.	<i>Zamrzavanje ref.</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 <i>povećanje brzine</i> i <i> smanjenje brzine</i> .
Zahtev za džog	Komanda za džog je izdata, ali motor će ostati zaustavljen sve dok ne primi signal za dozvolu starta preko digitalnog ulaza.
Jogging	<p>Motor radi na način programiran u parametru <i>parametar 3-19 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 (npr. priključak 29).</li> <li>• Funkcija „<i>Džog</i>“ je aktivirana putem serijske komunikacije.</li> <li>• Funkcija „<i>Džog</i>“ je izabrana kao reakcija za funkciju nadgledanja (npr. Nema signala). Funkcija nadgledanja je aktivna.</li> </ul>
Provera mot.	U parametru <i>parametar 1-80 Funkcija pri stopu</i> je izabrana vrednost [2] <i>Provera motora</i> . Komanda za stop je aktivna. Da biste se uverili da je motor povezan sa frekventnim pretvaračem, na motor se primenjuje stalna probna struja.
Kontr. prenap	Sprečavanje prenapona je aktivirano u parametru <i>parametar 2-17 Kontrola prenapona</i> , [2] <i>Omogućeno</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 zaštitno isključenje frekventnog pretvarača.

En. deo isklj	(Samo frekventni pretvarači sa instaliranim eksternim napajanjem od 24 V). Mrežno napajanje ka frekventnom pretvaraču je isključeno, ali upravljačka kartica se snabdeva putem eksternih 24 V.
Režim zaštite	Režim zaštite 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 parametru <i>parametar 14-26 Kašnjenje isklj. pri kvaru pretv.</i></li> </ul>
Brzo zaust.	Motor se usporava pomoću parametra <i>parametar 3-81 Vreme rampe za brzi stop</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Brzi stop - inverz</i> je izabrano kao funkcija za digitalni ulaz (grupa parametara 5-1* Digitalni ulazi). Odgovarajući priključak nije aktivan.</li> <li>Funkcija <i>brzog stopa</i> je aktivirana putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Rampa	Motor ubrzava/usporeva pomoću aktivne polazne/zaustavne rampe. Referenca, granična vrednost ili zaustavljanje nije još dostignuto.
Ref. velika	Zbir svih aktivnih referenci je iznad granice reference postavljene u <i>parametar 4-55 Upozorenje Referenca velika</i> .
Ref. mala	Zbir svih aktivnih referenci je ispod granice reference postavljene u <i>parametar 4-54 Upozorenje Referenca mala</i> .
Rad na ref.	Frekventni pretvarač radi u opsegu reference. Vrednost povratne sprege podudara se sa zadatom vrednošću.
Zahtev rada	Komanda za start je izdata, ali motor će ostati zaustavljen sve dok ne primi signal za dozvolu starta preko digitalnog ulaza
U radu	Motor se pokreće putem frekventnog pretvarača.
Stanje mirovanja	Funkcija uštede energije je omogućena. Motor je zaustavljen, ali će se po potrebi ponovo pokrenuti automatski.
Brzina velika	Brzina motora je iznad vrednosti postavljene u <i>parametar 4-53 Upozorenje Velika Brzina</i> .
Brzina mala	Brzina motora je ispod vrednosti postavljene u <i>parametar 4-52 Upozorenje Mala Brzina</i> .
U pripravnosti	U režimu <i>automatskog uključivanja</i> frekventni pretvarač pokreće motor pomoću signala za pokretanje iz digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.

Kašnjenje starta	U parametru <i>parametar 1-71 Kašn. starta</i> je postavljeno vreme kašnjenja starta. Komanda za pokretanje je aktivirana i motor se pokreće kada istekne vreme kašnjenja starta.
Start nap/naz	<i>Start unapred</i> i <i>start u suprotnu stranu</i> su izabrani kao funkcije za 2 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.
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 taster [Reset] (Reset) ili daljinski preko upravljačkih priključaka ili serijske komunikacije.
Isklj. - blok.	Alarm se oglasio i motor se zaustavio. Nakon što se uzrok alarma otkloni, napajanje frekventnog pretvarača se mora isključiti i ponovo uključiti. Frekventni pretvarač tada može da se resetuje ručno, pritiskom na [Reset], ili daljinski, preko upravljačkih priključaka ili serijske komunikacije.

Tablica 7.3 Radni status

### **NAPOMENA!**

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

## 7.3 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 prekine.

### Alarmi

#### Isključenje

Kada se frekventni pretvarač isključi, emituje se alarm, što znači da frekventni pretvarač obustavlja rad da bi se sprečila oštećenja frekventnog pretvarača ili sistema. Dolazi do slobodnog zaustavljanja motora. Logika frekventnog pretvarača nastavlja 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.

#### Resetovanje frekventnog pretvarača nakon isključenja ili isključenja i blokade

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

- Pritiskom na taster [Reset] na LCP-u.
- Pomoću ulazne komande za digitalni reset.

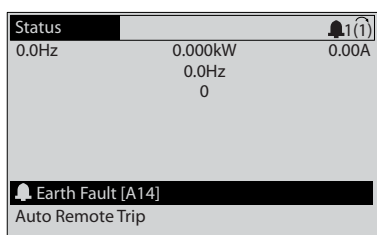
- Pomoću ulazne komande za reset serijske komunikacije.
- Pomoću automatskog reseta.

### Isključenje i blokada

Ulazno napajanje je sprovedeno. Dolazi do slobodnog zaustavljanja motora. Frekventni pretvarač nastavlja da nadgleda status frekventnog pretvarača. Prekinite ulazno napajanje do frekventnog pretvarača, rešite uzrok greške, a zatim resetujte frekventni pretvarač.

### Prikazi upozorenja i alarma

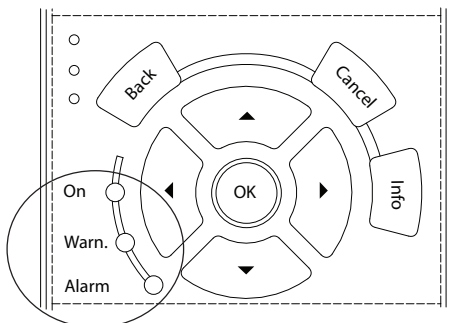
- Upozorenje se prikazuje na LCP-u zajedno sa brojem upozorenja.
- Alarm treperi zajedno sa brojem alarma.



130BP086.11

Slika 7.2 Primer prikaza alarma

Osim teksta i koda alarma, na LCP-u se nalaze 3 svetlosna indikatora statusa.



130BB467.11

	Svetlo indikatora upozorenja	Svetlo indikatora alarma
Upozorenje	Uključeno	Isključeno
Alarm	Isključeno	Uključeno (treperi)
Isključenje i blokada	Uključeno	Uključeno (treperi)

Slika 7.3 Svetlosni indikator statusa

## 7.4 Lista upozorenja i alarma

Informacije upozorenja/alarma u ovom poglavlju definišu svako stanje upozorenja/alarma, pružaju mogući uzrok tog stanja i detalje o otklanjanju ili proceduru za rešavanje problema.

### UPOZORENJE 1, Napajanje od 10 V je nisko

Napon upravljačke kartice sa priključka 50 je <10 V. Uklonite deo opterećenja sa priključka 50 jer je napajanje od 10 V preopterećeno. Maksimalno 15 mA ili minimalno 590 Ω.

Kratak spoj u povezanom potenciometru ili neispravno ožičenje potenciometra može da prouzrokuje ovo stanje.

#### Rešavanje problema

- Uklonite ožičenje sa priključka 50.
- Ukoliko upozorenje nestane, problem je u ožičenju korisnika.
- Ukoliko upozorenje ne nestane, zamenite upravljačku karticu.

### UPOZORENJE/ALARM 2, „Live zero“ greška

Ovo upozorenje ili alarm pojaviće se samo ako ga je korisnik programirao u parametru *parametar 6-01 "Live Zero Timeout" Funkcija*. Signal na jednom od analognih ulaza je manji od 50% minimalne vrednosti programirane za taj ulaz. Ovo stanje može da bude uzrokovano neispravnim ožičenjem ili kvarom na uređaju koji šalje signal.

#### Rešavanje problema

- Proverite veze na svim analognim ulaznim priključcima. Priključci upravljačke kartice 53 i 54 za signale, priključak 55 zajednički kraj. MCB 101 priključci 11 i 12 za signale, priključak 10 zajednički kraj. MCB 109 priključci 1, 3, 5 za signale, priključci 2, 4, 6 zajednički kraj).
- Proverite da li se programiranje frekventnog pretvarača i podešavanja prekidača podudaraju sa tipom analognog signala
- Izvršite testiranje signala na ulaznim priključcima

### UPOZORENJE/ALARM 3, Motor nije povezan

Na izlaz frekventnog pretvarača nije priključen nijedan motor.

### UPOZORENJE/ALARM 4, Gubitak faze mrežnog napajanja

Faza nedostaje na strani napajanja, odnosno, nesimetrija mrežnog napona je prevelika. Ova poruka pojaviće se i u slučaju greške u ulaznom ispravljaču na frekventnom pretvaraču. Opcije su programirane u parametru *parametar 14-12 Funkc. pri neuravnoteženom mr.nap.*

#### Rešavanje problema

Proverite napon napajanja i dovod struje za frekventni pretvarač.

### UPOZORENJE 5, Napon jednosmernog međukola je visok

Napon međukola (jednosmerni napon) veći je od granice upozorenja o visokom naponu. Ograničenje zavisi od nominalnog napona frekventnog pretvarača. Uređaj je još uvek aktivan.

### UPOZORENJE 6, Napon jednosmernog međukola je nizak

Napon međukola (jednosmerna struja) manji je od granice upozorenja za nizak napon. Ograničenje zavisi od nominalnog napona frekventnog pretvarača. Uređaj je još uvek aktivan.



**UPOZORENJE/ALARM 7, Prenapon jednosmerne struje**

Ukoliko napon međukola premaši granicu, frekventni pretvarač će nakon nekog vremena da se isključi.

**Rešavanje problema**

- Priključite otpornik za kočenje
- Produžite vreme rampe
- Promenite tip rampe
- Aktivirajte funkcije u *parametar 2-10 Funkcija kočenja*
- Povećajte *parametar 14-26 Kašnjenje isklj. pri kvaru pretv.*

**UPOZORENJE/ALARM 8, Podnapon jednosmerne struje**

Ukoliko napon međukola (jednosmerno međukolo) padne ispod granice niskog napona, frekventni pretvarač proverava da li je priključeno rezervno napajanje napona 24 V=. Ukoliko nije priključeno rezervno napajanje napona 24 V=, frekventni pretvarač će se isključiti nakon određenog vremenskog kašnjenja. Vremensko kašnjenje zavisi od veličine uređaja.

**Rešavanje problema**

- Proverite da li mrežni napon odgovara naponu frekventnog pretvarača.
- Izvršite test ulaznog napona.
- Izvršite „soft start“ test strujnog kola.

**UPOZORENJE/ALARM 9, Preopterećenje invertora**

Frekventni pretvarač će prestati sa radom zbog preopterećenja (suviše visoka struja tokom suviše dugog vremena). Brojač za elektronsku termičku zaštitu invertora prikazuje upozorenje pri 98% i vrši isključenje pri 100%, oglašavajući alarm. Frekventni pretvarač *nije moguće* resetovati dok brojač ne bude ispod 90%.

**Rešavanje problema**

- Uporedite izlaznu struju prikazanu na LCP-u sa nominalnom strujom frekventnog pretvarača.
- Uporedite izlaznu struju prikazanu na LCP-u sa izmerenom strujom motora.
- Prikažite termičko opterećenje frekventnog pretvarača na LCP-u i nadgledajte vrednost. Pri radu sa vrednostima koje su veće od nominalnih podataka za jednosmernu struju frekventnog pretvarača, brojač bi trebalo da se povećava. Pri radu sa vrednostima ispod nominalnih podataka za jednosmernu struju frekventnog pretvarača, brojač bi trebalo da se smanjuje.

**UPOZORENJE/ALARM 10, Temperatura preopterećenja motora**

Prema elektronskoj termičkoj zaštiti (ETR), motor je pregrejan. Izaberite da li će frekventni pretvarač prikazati upozorenje ili se oglašiti alarmom kad brojač dostigne 100% u parametru *parametar 1-90 Termička zaštita motora*. Greška se javlja kada je motor previše dugo bio preopterećen preko 100%.

**Rešavanje problema**

- Proverite da li se motor pregrejavao
- Proverite da li je motor mehanički preopterećen
- Proverite da li je struja motora podešena u parametru *parametar 1-24 Struja motora* ispravna
- Uverite se da su podaci o motoru ispravno podešeni u parametrima od 1-20 do 1-25
- Ukoliko se koristi spoljni ventilator, proverite da li je on izabran u parametru *parametar 1-91 Spoljašnji ventilator motora*
- Pokretanje funkcije AMA u okviru *parametar 1-29 Automatska adaptacija motora (AMA)* preciznije povezuje frekventni pretvarač sa motorom i smanjuje termičko opterećenje

**UPOZORENJE/ALARM 11, Prevelika temperatura termistora motora**

Termistor je možda isključen. Izaberite da li će frekventni pretvarač prikazati upozorenje ili se oglašiti alarmom u parametru *parametar 1-90 Termička zaštita motora*.

**Rešavanje problema**

- Proverite da li se motor pregrejavao
- Proverite da li je motor mehanički preopterećen
- Proverite da li je termistor pravilno povezan između priključka 53 ili 54 (ulaz analognog napona) i priključka 50 (napajanje od +10 V) i da li je priključak prekidača za 53 ili 54 podešen za napon. Proverite da li *parametar 1-93 Izvor termistora* bira priključak 53 ili 54
- Kada se koriste digitalni ulazi 18 ili 19, proverite da li je termistor pravilno priključen između priključka 18 ili 19 (samo PNP digitalni ulaz) i priključka 50
- Ako se koristi KTY senzor, proverite ispravnost veze između priključaka 54 i 55
- Ako se koristi termički prekidač ili termistor, proverite da li se programiranje u parametru *1-93 Izvor termistora* podudara sa ožičenjem senzora
- Ako se koristi KTY senzor, proverite da li se programiranje za *1-95 Tip KTY senzora*, *1-96 Izvor KTY termistora* i *1-97 Nivo KTY praga* podudara sa ožičenjem senzora

**UPOZORENJE/ALARM 12, Granični momenat**

Obrtni momenat je veći od vrednosti u parametru *parametar 4-16 Granični moment Generatorski režim* ili vrednosti u parametru *parametar 4-17 Granični moment Motorni režim*. Parametar *Parametar 14-25 Kašnjenje isklj. pri graničnom mom.* može da promeni ovo iz stanja u kome se javlja samo upozorenje u upozorenje praćeno alarmom.

**Rešavanje problema**

- Ukoliko je ograničenje obrtnog momenta motora premašeno tokom rasta krive ubrzanja, produžite vreme rasta krive ubrzanja
- Ukoliko je ograničenje obrtnog momenta generatora premašeno tokom opadanja krive ubrzanja, produžite vreme opadanja krive ubrzanja
- Ukoliko se ograničenje obrtnog momenta dostigne tokom rada, ono eventualno može da se poveća. Uverite se da sistem može bezbedno da radi pri većem obrtnom momentu
- Proverite u aplikaciji da li se previše struje vuče iz motora

**UPOZORENJE/ALARM 13, Prevelika struja**

Ograničenje vršnih struja invertora (približno 200% nominalne struje) je premašeno. Upozorenje traje oko 1,5 s, nakon čega se frekventni pretvarač isključuje i oglašava se alarm. Ova greška može da bude uzrokovana udarnim opterećenjem ili naglim ubrzanjem kod opterećenja visoke inercije. Ukoliko izaberete prošireno upravljanje mehaničkom kočnicom, isključenje može da se resetuje spolja.

**Rešavanje problema**

- Uklonite napajanje i proverite da li je moguće okrenuti vratilo motora.
- Proverite da li je veličina motora usaglašena sa frekventnim pretvaračem.
- Proverite da li su u parametre od 1-20 do 1-25 uneti ispravni podaci o motoru.

**ALARM 14, Zemljospoj**

Prisutna je struja od izlaznih faza ka uzemljenju, bilo u kablu između frekventnog pretvarača i motora, bilo u samom motoru.

**Rešavanje problema**

- Prekinite napajanje frekventnog pretvarača i popravite zemljospoj.
- Pomoću mega-om-metra izmerite otpornost vodova motora i motora ka uzemljenju da biste proverili da li postoji zemljospoj u motoru.
- Izvršite test senzora struje.

**ALARM 15, Nekompatibilan hardver**

Ugrađena opcija nije funkcionalna sa postojećim hardverom ili softverom upravljačke kartice.

Zabeležite vrednost sledećih parametara i kontaktirajte svog Danfoss dobavljača:

- *parametar 15-40 FC Type*
- *parametar 15-41 Energetski deo*
- *parametar 15-42 Napon*
- *parametar 15-43 Verzija softvera*
- *parametar 15-45 Tipska oznaka*

- *parametar 15-49 SW ID Control Card*
- *parametar 15-50 SW ID Power Card*
- *parametar 15-60 Instalirana opcija*
- *parametar 15-61 Softverska verzija opcije* (za svaki slot za opcije)

**ALARM 16, Kratak spoj**

Došlo je do kratkog spoja u motoru ili na ožičenju motora.

**Rešavanje problema**

- Prekinite napajanje do frekventnog pretvarača i popravite kratak spoj.

**UPOZORENJE/ALARM 17, Istek vremena kontrolne reči**

Nema komunikacije ka frekventnom pretvaraču. Upozorenje će biti aktivno samo ako parametar *parametar 8-04 Funkc.kont.ist.vrem.* NIJE podešen na ISKLJUČENO.

Ukoliko je *parametar 8-04 Funkc.kont.ist.vrem.* podešen na *Zaustavljanje i Isključenje*, pojaviće se upozorenje, a frekventni pretvarač će usporavati motor sve do isključenja uz oglašavanje alarma.

**Rešavanje problema:**

- Proverite veze na kablu za serijsku komunikaciju
- Povećajte *parametar 8-03 Vreme kont.ist.vrem.*
- Proverite rad opreme za komunikaciju
- Proverite da li je instalacija u skladu sa EMC zahtevima

**UPOZORENJE/ALARM 22, Mehanička kočnica dizalice**

Kada je ovo upozorenje aktivno, LCP prikazuje tip problema.

0 = Ref. obrtnog momenta nije dostignuta pre isteka vremena.

1 = Nije bilo povratne sprege kočnice pre isteka vremena.

**UPOZORENJE 23, Greška internog ventilatora**

Funkcija upozorenja za ventilator je dodatna funkcija zaštite koja proverava da li ventilator radi/da li je postavljen. Upozorenje za ventilator može da se onemogućiti u parametru *parametar 14-53 Praćenje rada ventilatora ([0] Onemogućeno)*.

**Rešavanje problema**

- Proverite otpornost ventilatora.
- Proverite osigurače za meko punjenje.

**UPOZORENJE 24, Greška spoljnog ventilatora**

Funkcija upozorenja za ventilator je dodatna funkcija zaštite koja proverava da li ventilator radi/da li je postavljen. Upozorenje za ventilator može da se onemogućiti u parametru *parametar 14-53 Praćenje rada ventilatora ([0] Onemogućeno)*.

**Rešavanje problema**

- Proverite otpornost ventilatora.
- Proverite osigurače za meko punjenje.

**UPOZORENJE 25, Kratak spoj kočionog otpornika**

Kočioni otpornik se nadgleda u toku rada. Ukoliko dođe do kratkog spoja, funkcija kočenja se onemogućava i pojavljuje se upozorenje. Frekventni pretvarač još uvek radi, ali bez funkcije kočenja. Isključite napajanje frekventnog pretvarača i zamenite kočioni otpornik (pogledajte *parametar 2-15 Provera kočnic*).

**UPOZORENJE/ALARM 26, Ograničenje snage kočionog otpornika**

Snaga prenetna na kočioni otpornik se računa kao srednja vrednost poslednjih 120 s vremena rada. Izračunavanje se bazira na naponu međukola i vrednosti otpornosti kočenja podešenoj u *parametar 2-16 Maks.struja AC koč.*

Upozorenje je aktivno kad je rasipna snaga kočenja veća od 90% snage kočionog otpornika. Ako je [2] *Isključenje* izabrano u parametru *parametar 2-13 Praćenje snage kočenja*, frekventni pretvarač će se isključiti kada disipirana snaga kočenja dostigne 100%.

**UPOZORENJE/ALARM 27, Greška čopera za kočenje**

Kočioni tranzistor se nadgleda u toku rada. Ako dođe do kratkog spoja, funkcija kočenja se onemogućava i izdaje se upozorenje. Frekventni pretvarač još može da radi, ali pošto je u kočionom tranzistoru došlo do kratkog spoja, znatna snaga je prenetna na kočioni otpornik, čak i ako je on neaktivan.

Isključite napajanje frekventnog pretvarača i uklonite kočioni otpornik.

Ovaj alarm/upozorenje aktivira se i u slučaju pregrevanja kočionog otpornika. Priključci 104 i 106 su dostupni kao Klixon ulazi otpornika za kočenje, pogledajte odeljak *Temperaturni prekidač otpornika za kočenje* u uputstvu za projektovanje.

**UPOZORENJE/ALARM 28, Kontrola čopera za kočenje nije uspela**

Kočioni otpornik nije spojen ili ne radi. Proverite *parametar 2-15 Provera kočnic*.

**ALARM 29, Temperatura hladnjaka**

Maksimalna temperatura hladnjaka je premašena. Temperaturna greška se neće resetovati sve dok temperatura ne padne ispod definisane temperature hladnjaka. Tačke isključenja i resetovanja se razlikuju u zavisnosti od snage frekventnog pretvarača.

**Rešavanje problema**

Proverite sledeća stanja:

- Temperatura okoline je previsoka.
- Kabl motora je predugačak.
- Zazor za strujanje vazduha iznad i ispod frekventnog pretvarača je neodgovarajući.
- Protok vazduha oko frekventnog pretvarača je blokiran.
- Ventilator hladnjaka je oštećen.
- Hladnjak je prljav.

Ovaj alarm se zasniva na temperaturi izmerenoj senzorom hladnjaka koji je montiran unutar IGBT modula.

**Rešavanje problema**

- Proverite otpornost ventilatora.
- Proverite osigurače za meko punjenje.
- Proverite termički senzor IGBT-a.

**ALARM 30, Gubitak faze U**

Nedostaje U-faza motora između frekventnog pretvarača i motora.

**Rešavanje problema**

- Isključite napajanje frekventnog pretvarača i proverite U-fazu motora.

**ALARM 31, Gubitak faze V**

Nedostaje faza motora V između frekventnog pretvarača i motora.

**Rešavanje problema**

- Isključite napajanje frekventnog pretvarača i proverite V-fazu motora.

**ALARM 32, Gubitak faze W**

Nedostaje faza motora W između frekventnog pretvarača i motora.

**Rešavanje problema**

- Isključite napajanje frekventnog pretvarača i proverite W-fazu motora

**ALARM 33, Greška prouzrokovana polaznom strujom**

Za kratko vreme desilo se previše uključenja napajanja. Pustite da se uređaj ohladi do radne temperature.

**UPOZORENJE/ALARM 34, Greška u komunikaciji putem komunikacionog protokola**

Komunikacioni protokol na komunikacionoj karti ne radi.

**UPOZORENJE/ALARM 36, Kvar na mrežnom napajanju**

Ovo upozorenje/alarm se aktivira samo ako je napon napajanja do frekventnog pretvarača izgubljen, a parametar *parametar 14-10 Kvar mrežnog napajanja* NIJE podešen na [0] *Nije u funkciji*. Proverite osigurače na frekventnom pretvaraču i mrežno napajanje do uređaja.

**ALARM 38, Interna greška**

Kada se pojavi interna greška, prikazuje se broj koda koji definiše *Tablica 7.4*.

**Rešavanje problema**

- Isključivanje i ponovno uključivanje napajanja.
- Proverite da li je opcija ispravno instalirana.
- Proverite da li postoje labave žice.

Kontaktirajte dobavljača kompanije Danfoss ili Danfoss servis ako je potrebno. Zabeležite broj koda radi daljih uputstava za rešavanje problema.

Br.	Tekst
0	Nije moguće pokrenuti serijski port. Kontaktirajte dobavljača kompanije Danfoss ili Danfoss servis.
256–258	Podaci u EEPROM-u energetske kartice su netačni ili zastareli.
512	Podaci u EEPROM-u na upravljačkoj kartici su netačni ili zastareli.
513	Isteklo je vreme za komunikaciju pri čitanju podataka iz EEPROM-a.
514	Isteklo je vreme za komunikaciju pri čitanju podataka iz EEPROM-a.
515	Aplikaciono orijentisana regulacija ne može da prepozna podatke iz EEPROM-a.
516	Upisivanje u EEPROM nije moguće zato što je komanda za pisanje u toku.
517	Komanda za pisanje je pod timeout-om.
518	Kvar u EEPROM-u.
519	Barkod podaci u EEPROM-u nedostaju ili su nevažeći.
783	Vrednost parametra je izvan min./maks. ograničenja.
1024–1279	Slanje CAN telegrama nije uspelo.
1281	Isteklo je vreme za bljesak procesora digitalnog signala.
1282	Nepodudaranje verzija mikro softvera za snage.
1283	Nepodudaranje verzija podataka u EEPROM-u za snage.
1284	Nije moguće očitavanje verzije softvera za procesor digitalnog signala.
1299	Softver opcije u otvoru A je zastareo.
1300	Softver opcije u otvoru B je zastareo.
1301	Softver opcije u otvoru C0 je zastareo.
1302	Softver opcije u otvoru C1 je zastareo.
1315	Softver opcije u otvoru A nije podržan (nije dozvoljen).
1316	Softver opcije u otvoru B nije podržan (nije dozvoljen).
1317	Softver opcije u otvoru C0 nije podržan (nije dozvoljen).
1318	Softver opcije u otvoru C1 nije podržan (nije dozvoljen).
1379	Opcija A nije odgovorila prilikom izračunavanja verzije platforme.
1380	Opcija B nije odgovorila prilikom izračunavanja verzije platforme.
1381	Opcija C0 nije odgovorila prilikom izračunavanja verzije platforme.
1382	Opcija C1 nije odgovorila prilikom izračunavanja verzije platforme.
1536	Registrovan je izuzetak u aplikaciono orijentisanoj regulaciji. Otklanjanje greške podataka napisanih u LCP-u.

Br.	Tekst
1792	DSP uređaj za upozoravanje je aktivan. Otklanjanje greške u podacima o energetske delovima i motorno orijentisanim regulacionim podacima nije ispravno preneto.
2049	Podaci o snazi su ponovo pokrenuti.
2064–2072	H081x: opcija u otvoru x je ponovo pokrenuta.
2080–2088	H082x: opcija u otvoru x je oglasila čekanje pri pokretanju.
2096–2104	H983x: opcija u otvoru x je oglasila legalno čekanje pri pokretanju.
2304	Nije moguće očitati podatke iz EEPROM-a za snage.
2305	Nedostaje verzija softvera iz uređaja za napajanje.
2314	Nedostaju podaci o uređaju za napajanje iz uređaja za napajanje.
2315	Nedostaje verzija softvera iz uređaja za napajanje.
2316	Nedostaje lo_stepage u uređaju za napajanje.
2324	Konfiguracija energetske kartice je određena kao neispravna prilikom uključanja napajanja.
2325	Energetska kartica je prestala da komunicira kada je primenjeno mrežno napajanje.
2326	Konfiguracija energetske kartice je određena kao neispravna nakon kašnjenja predviđenog za registraciju energetske kartice.
2327	Previše lokacija energetske kartice je registrovano kao tekuće.
2330	Informacije o snazi između energetske kartice se ne podudaraju.
2561	Nema komunikacije od DSP do ATACD.
2562	Nema komunikacije od ATACD do DSP (radno stanje).
2816	Prekoračenje steka modula upravljačke kartice.
2817	Spori zadaci jedinice za vremensko raspoređivanje.
2818	Brzi zadaci.
2819	Parametarski niz.
2820	Prekoračenje steka LCP-a.
2821	Prekoračenje serijskog porta.
2822	Prekoračenje USB porta.
2836	Parametar cflistMempool je premali.
3072–5122	Parametarska vrednost je van svojih granica.
5123	Opcija u otvoru A: Hardver nije usaglašen sa hardverom upravljačke kartice.
5124	Opcija u otvoru B: Hardver nije usaglašen sa hardverom upravljačke kartice.
5125	Opcija u otvoru C0: Hardver nije usaglašen sa hardverom upravljačke kartice.
5126	Opcija u otvoru C1: Hardver nije usaglašen sa hardverom upravljačke kartice.
5376–6231	Nema više memorije.

Tablica 7.4 Brojevi koda za interne greške

**ALARM 39, Senzor hladnjaka**

Nema povratne sprege iz senzora temperature hladnjaka.

Signal iz termičkog senzora IGBT nije dostupan na energetske kartici. Problem može da bude na energetske kartici, na kartici perifernog frekventnog pretvarača ili na trakastom kablju između energetske kartice i kartice perifernog frekventnog pretvarača.

**UPOZORENJE 40, Preopterećenje priključka digitalnog izlaza 27**

Proverite opterećenje vezano za priključak 27 ili uklonite vezu kratkog spoja. Proverite parametre *parametar 5-00 Konfig. dig. ulaza/izlaza* i *parametar 5-01 Terminal 27 Vrsta*.

**UPOZORENJE 41, Preopterećenje priključka digitalnog izlaza 29**

Proverite opterećenje vezano za priključak 29 ili uklonite vezu kratkog spoja. Proverite parametre *parametar 5-00 Konfig. dig. ulaza/izlaza* i *parametar 5-02 Terminal 29 Vrsta*.

**UPOZORENJE 42, Preopterećenje digitalnog izlaza na X30/6 ili preopterećenje digitalnog izlaza na X30/7**

Za X30/6 proverite opterećenje vezano za X30/6 ili uklonite vezu kratkog spoja. Proverite parametar *parametar 5-32 Terminal X30/6 Dig. izlaz (MCB 101)*.

Za X30/7 proverite opterećenje vezano za X30/7 ili uklonite vezu kratkog spoja. Proverite parametar *parametar 5-33 Terminal X30/7 Dig. izlaz (MCB 101)*.

**ALARM 46, Napajanje energetske kartice**

Napajanje energetske kartice je van opsega.

Postoje 3 napajanja koja generiše prekidački izvor napajanja (SMPS) na energetske kartici: 24 V, 5 V,  $\pm 18$  V. Kada se napaja sa 24 V= sa MCB 107 opcijom, nadgledaju se samo napajanja od 24 V i 5 V. Kada se napaja trofaznim mrežnim naponom, nadgledaju se sva 3 napajanja.

**UPOZORENJE 47, Napajanje od 24 V je nisko**

Napajanje 24 V= se meri na upravljačkoj kartici. Možda je preopterećeno spoljno rezervno napajanje od 24 V=, u protivnom kontaktirajte predstavnika kompanije Danfoss.

**UPOZORENJE 48, Napajanje od 1,8 V je nisko**

Napajanje od 1,8 V= koje se koristi na upravljačkoj kartici je izvan dozvoljenih granica. Napajanje se meri na upravljačkoj kartici. Proverite da li je upravljačka kartica ispravna. Ukoliko kartica opcije ne postoji, proverite da li postoji prenaponsko stanje.

**UPOZORENJE 49, Ograničenje brzine**

Kada brzina nije u okviru navedenog opsega u *parametar 4-11 Donja gran. brzina motora [o/min]* i *parametar 4-13 Gornja gran. brzina motora [o/min]*, frekventni pretvarač prikazuje upozorenje. Kada je brzina ispod granice navedene u parametru *parametar 1-86 Mala brzina isklj. [o/min]* (osim prilikom pokretanja ili zaustavljanja), frekventni pretvarač se isključuje.

**ALARM 50, Kalibracija za funkciju AMA nije uspeła**

Kontaktirajte dobavljača kompanije Danfoss ili Danfoss servis.

**ALARM 51, Provera vrednosti  $U_{nom}$  and  $I_{nom}$  za funkciju AMA**

Podešavanja napona motora, struje motora i snage motora su pogrešna. Proverite podešavanja parametara od 1-20 do 1-25.

**ALARM 52, Vrednost  $I_{nom}$  za funkciju AMA je mala**

Struja motora je premala. Proverite postavke.

**ALARM 53, Motor je prevelik za funkciju AMA**

Motor je prevelik da bi bi funkcija AMA radila.

**ALARM 54, Motor je premali za funkciju AMA**

Motor je premali da bi funkcija AMA radila.

**ALARM 55, Parametar funkcije AMA je van opsega**

Vrednosti parametara motora su van prihvatljivog opsega. AMA ne može da radi.

**ALARM 56, Korisnik je prekinuo funkciju AMA**

Korisnik je prekinuo funkciju AMA.

**ALARM 57, Interna greška funkcije AMA**

Pokušajte nekoliko puta da ponovo pokrenete AMA, sve dok se AMA ne izvrši. Imajte na umu da ponovljena pokretanja mogu da zagreju motor do nivoa na kome će se povećati otpori  $R_s$  i  $R_r$ . U većini slučajeva, međutim, ovo nije kritično.

**ALARM 58, Interna greška funkcije AMA**

Kontaktirajte dobavljača kompanije Danfoss.

**UPOZORENJE 59, Ograničenje struja**

Struja je veća od vrednosti u *parametar 4-18 Granična struja*. Uverite se da su podaci o motoru ispravno podešeni u parametrima od 1-20 do 1-25. Ukoliko je potrebno, povećajte ograničenje struja. Uverite se da sistem može bezbedno da radi sa višom granicom struje.

**UPOZORENJE 60, Spoljašnja blokada rada**

Spoljašnja blokada rada je aktivirana. Da biste nastavili sa normalnim radom:

1. Dovedite 24 V= na priključak programiran za spoljašnju blokadu rada.
2. Resetujte frekventni pretvarač
  - 2a preko serijske komunikacije.
  - 2b preko digitalnog U/I.
  - 2c pritiskom na taster [Reset].

**UPOZORENJE 62, Izlazna frekvencija je dostigla maksimalno ograničenje**

Izlazna frekvencija viša je od vrednosti podešene u *parametar 4-19 Maks. izlazna frekvencija*.

**UPOZORENJE 64, Ograničenje napona**

Kombinacija opterećenja i brzine zahteva napon motora koji je veći od stvarnog napona jednosmernog međukola.

**UPOZORENJE/ALARM 65, Temperatura upravljačke kartice je previsoka**

Upravljačka kartica je dostigla temperaturu isključenja od 75 °C.

**UPOZORENJE 66, Temperatura hladnjaka je niska**

Frekventni pretvarač je suviše hladan za rad. Ovo upozorenje se zasniva na senzoru temperature u IGBT modulu.

Povećajte temperaturu okoline u blizini uređaja. Takođe, možete da obezbedite određenu struju frekventnog pretvarača uvek kada se motor zaustavi tako što ćete podesiti parametar *parametar 2-00 Zadrž.jedn.str./str.predgr.* na 5% i *parametar 1-80 Funkcija pri stopu.*

**Rešavanje problema**

- Proverite senzor temperature.
- Proverite žicu senzora između IGBT-a i karte perifernog frekventnog pretvarača.

**ALARM 67, Konfiguracija opcionog modula je promenjena**

Neke opcije su dodate ili uklonjene od poslednjeg isključenja napajanja. Proverite da li je konfiguracija namerno promenjena i resetujte jedinicu.

**ALARM 68, Sigurnosni stop je aktiviran**

Funkcija STO je aktivirana.

**Rešavanje problema**

- Da bi se nastavio normalan rad, dovedite napon od 24 V= na priključak 37, potom pošaljite signal za resetovanje (preko bus-a, digitalnog U/I ili pritiskom na taster [Reset]).

**ALARM 69, Temperatura energetske kartice**

Senzor temperature na energetske kartici je previše vruć ili previše hladan.

**Rešavanje problema**

- Proverite rad ventilatora na vratima.
- Uverite se da filteri ventilatora na vratima nisu blokirani.
- Proverite da li je ploča uvodnika ispravno instalirana na frekventnim pretvaračima IP21/IP54 (NEMA 1/12).

**ALARM 70, Nedoželjena konfiguracija frekventnog pretvarača**

Upravljačka kartica i energetska kartica nisu kompatibilne.

**Rešavanje problema**

- Kontaktirajte dobavljača i navedite šifru tipa uređaja sa natpisne ploče i kataloške brojeve kartica da bi se proverila kompatibilnost.

**ALARM 71, PTC 1 sigurnosni stop**

Sigurnosni stop je aktiviran iz VLT® PTC karte termistora MCB 112 (motor je previše vruć). Normalan rad može da se nastavi kada MCB 112 dovede napon od 24 V= na priključak 37 (kada temperatura motora dostigne prihvatljiv nivo) i kada se sa MCB 112 deaktivira digitalni ulaz. Kada

se ovo dogodi, mora da se pošalje signal za resetovanje (preko bus-a, digitalnog U/I ili pritiskom na [Reset]).

**NAPOMENA!**

Ako je omogućeno automatsko ponovno startovanje, motor može da se pokrene nakon uklanjanja greške.

**ALARM 72, Opasan kvar**

Safe Torque Off (STO) sa isključenjem i blokadom. Neočekivani nivoi signala na funkciji Safe Torque Off (STO) i digitalnom ulazu iz VLT® PTC karte termistora MCB 112.

**UPOZORENJE 73, Automatski ponovni start sigurnosnog stopa**

Safe Torque Off (STO). Ako je omogućeno automatsko ponovno startovanje, motor može da se pokrene nakon uklanjanja greške.

**UPOZORENJE 76, Podešavanje jedinice za napajanje**

Potreban broj jedinica za napajanje ne podudara se sa otkrivenim brojem aktivnih jedinica za napajanje. Prilikom zamene modula kućišta F, ovo upozorenje će se pojaviti ako se podaci o napajanju na energetske kartici modula ne podudaraju sa ostalim podacima o frekventnom pretvaraču. Upozorenje se takođe aktivira ako se izgubi veza sa energetske karticom.

**Rešavanje problema**

- Uverite se da rezervni deo i njegova energetska kartica imaju ispravan broj dela.
- Uverite se da su 44-pinski kablovi između MDCIC i energetskih kartica montirani ispravno.

**UPOZORENJE 77, Režim smanjene snage**

Ovo upozorenje ukazuje na to da frekventni pretvarač radi u režimu smanjene snage (tj. sa manjim brojem delova invertora od dozvoljenog). Ovo upozorenje se generiše prilikom isključenja i uključivanja napajanja kada je frekventni pretvarač podešen za rad sa manje invertora i ostaće uključeno.

**ALARM 79, Nedoželjena konfiguracija energetske dela**

Kartica za skaliranje ima neispravan broj dela ili nije instalirana. Takođe, nije bilo moguće instalirati konektor MK102 na energetske kartici.

**ALARM 80, Frekventni pretvarač je vraćen na fabričke vrednosti**

Podešavanja parametara su inicijalizovana nakon ručnog resetovanja.

**Rešavanje problema**

- Resetujte uređaj da biste obrisali alarm.

**ALARM 81, CSIV je oštećen**

CSIV (Customer Specific Initialisation Values) datoteka sadrži greške u sintaksi.

**ALARM 82, Greška CSIV parametra**

CSIV (Customer Specific Initialisation Values) nije uspeo da inicijalizuje parametar.

**ALARM 85, Opasna greška PB**

PROFIBUS/PROFIsafe greška.

**ALARM 92, Bez protoka**

U sistemu je detektovan uslov bez protoka.

*Parametar 22-23 Funkc.nedos.prot.* je podešeno za alarm.

**Rešavanje problema**

- Rešite problem u sistemu i resetujte frekventni pretvarač kada se greška otkloni.

**ALARM 93, Rad pumpe na suvo**

Stanje bez protoka u sistemu sa frekventnim pretvaračem koji radi velikom brzinom može da ukazuje na rad pumpe na suvo. *Parametar 22-26 Rad pumpe na suvo* je podešen za alarm.

**Rešavanje problema**

- Rešite problem u sistemu i resetujte frekventni pretvarač kada se greška otkloni.

**ALARM 94, Kraj krive**

Povratna sprega je manja od zadate vrednosti. To može da ukazuje na curenje u sistemu. *parametar 22-50 Funkcija kraja krive* je podešen za alarm. Rešite problem u sistemu i resetujte frekventni pretvarač kada se greška otkloni.

**ALARM 95, Prekid kaiša**

Obrtni momenat je ispod nivoa obrtnog momenta podešenog za stanje bez opterećenja, što ukazuje na prekid kaiša. *parametar 22-60 Funkcija prekida kaiša* je podešen za alarm. Rešite problem u sistemu i resetujte frekventni pretvarač kada se greška otkloni.

**ALARM 100, Greška ograničenja čišćenja**

Došlo je od greške u funkciji čišćenja (*Deragging*) tokom izvršavanja. Proverite da li je došlo do blokiranja radnog kola pumpe.

**UPOZORENJE/ALARM 104, Greška ventilatora za mešanje vazduha**

Nadzor ventilatora proverava da li se ventilator okreće prilikom pokretanja frekventnog pretvarača ili kada se uključi ventilator za mešanje vazduha. Ako ventilator ne radi, emituje se greška. Greška ventilatora za mešanje vazduha može da se konfigurise kao upozorenje ili kao isključenje nakon alarma u *parametar 14-53 Praćenje rada ventilatora*.

**Rešavanje problema**

- Isključite pa uključite napajanje frekventnog pretvarača da biste proverili da li se oglašava upozorenje/alarm.

**UPOZORENJE 250, Novi rezervni deo**

Zamenjena je komponenta u frekventnom pretvaraču. Resetujte frekventni pretvarač da bi nastavio sa normalnim radom.

**UPOZORENJE 251, Novi tipski kod**

Energetska kartica ili neke druge komponente su zamenjene i kôd tipa je promenjen.

**Rešavanje problema**

- Resetujte da biste uklonili upozorenje i nastavili sa normalnim radom.

**7.5 Rešavanje problema**

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rešenje
Zatamnjen displej/nije u funkciji	Nema ulaznog napajanja	Pogledajte <i>Tablica 4.3</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 strujnog kola.	Sledite date preporuke.
	LCP nema napajanje	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.
	Nekompatibilni LCP (LCP od 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 [Status] (Status) + [▲]/[▼] da biste podesili kontrast
	Displej (LCP) je neispravan	Testirajte korišćenjem drugog LCP-a.	Zamenite neispravan LCP ili kabl za povezivanje.
Greška internog napona napajanja ili neispravan SMPS		Kontaktirajte dobavljača.	

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rešenje
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 u ožičenju postoje kratki spojevi ili pogrešne veze. Ukoliko displej i dalje bude imao prekide u radu, pratite proceduru za zatamnjeni displej.
Motor ne radi	Servisni prekidač je otvoren ili nedostaje priključak motora	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 mrežnog napajanja sa karticom opcije od 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] (Isključivanje).	Pritisnite [Auto On] (Automatsko uključivanje) ili [Hand On] (Ručno uključivanje) (u zavisnosti od režima rada) da biste pokrenuli motor.
	Nedostaje signal starta (Standby)	Proverite podešavanje parametra <i>parametar 5-10 Terminal 18 Digitalni ulaz za priključak 18</i> (koristite fabričko podešenje).	Primenite ispravan signal starta da biste pokrenuli motor.
	Aktivan je signal za slobodno zaustavljanje motora (Coasting)	Proverite u <i>5-12 Inv. slob. zaust.</i> da li je izvršeno pravilno podešenje priključka 27 (koristite fabričko podešenje).	Dovedite 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 priključka je ispravno? Signal reference je dostupan?	Programirajte ispravna podešavanja. Proverite <i>parametar 3-13 Rezultujuća referenca</i> . Unapred podešenu referencu podesite kao aktivnu u grupi parametara <i>3-1* Reference</i> . Proverite da li je ožičenje odgovarajuće. Proverite skaliranje priključka. Proverite signal reference.
Motor radi u pogrešnom smeru	Ograničenje rotacije motora	Proverite da li je parametar <i>parametar 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 <i>poglavlje 5.5 Provera rotacije motora</i> .
Motor ne dostiže maksimalnu brzinu	Ograničenja frekvencije su pogrešno podešena	Proverite ograničenja izlaza u okviru parametara <i>parametar 4-13 Gornja gran. brzina motora [o/min]</i> , <i>parametar 4-14 Gornja gran. brzina motora [Hz]</i> i <i>parametar 4-19 Maks. izlazna frekvencija</i> .	Programirajte ispravna ograničenja.
	Referentni ulazni signal nije ispravno skaliran	Proverite skaliranje referentnog ulaznog signala u 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 podešavanja.	Proverite podešavanja u grupi parametara <i>1-6* Podeš. zav. opter.</i> Za rad u zatvorenoj petlji proverite podešavanja u grupi parametara <i>20-0* Povr. spr.</i>
Motor radi neravnomerno	Moguća prekomerna magnetizacija	Proverite da li ima neispravnih podešavanja motora u svim parametrima motora.	Proverite podešavanja motora u grupama parametara <i>1-2* Podaci o motoru</i> , <i>1-3* Dod. podaci o mot.</i> i <i>1-5* Podeš. nez. opter.</i>



Simptom	Mogući uzrok	Test	Rešenje
Motor ne koči	Moguća su neispravna podešavanja parametara kočnice. Moguća su prekratka vremena zaustavne rampe	Proverite parametre kočnice. Proverite podešavanja vremena rampe.	Proverite grupu parametara 2-0* DC kočenje i 3-0* Gran. vredn. ref.
Osigurači napajanja su otvoreni ili je prekidač strujnog kola isključen	Kratak spoj između dve faze	Na motoru ili panelu postoji kratak spoj između dve faze. Proverite da li je došlo do kratkog spoja između faza na motoru i panelu.	Uklonite sve kratke spojeve koje otkrijete.
	Preopterećenje motora	Motor je preopterećen za aplikaciju.	Izvršite probno pokretanje motora i proverite da li je struja motora u granicama specifikacija. Ukoliko struja motora premašuje struju pri punom opterećenju sa natpisne ploče, motor može da radi samo sa smanjenim opterećenjem. Pogledajte specifikacije za aplikaciju.
	Labave veze ožičenja	Proverite ožičenje pre pokretanja da biste otkrili labave veze.	Pričvrstite labave veze.
Nesimetrija struje mrežnog napajanja veća je od 3%	Problem u vezi sa mrežnim napajanjem (Pogledajte <i>Alarm 4 Gubit. f. nap.</i> )	Rotirajte ulazne vodove napajanja na frekventnom pretvaraču za 1 položaj: A na B, B na C, C na A.	Ukoliko faza koja nije uravnotežena prati promenu ožičenja, problem je u napajanju. Proverite mrežno napajanje.
	Problem sa frekventnim pretvaračem	Rotirajte ulazne vodove napajanja na frekventnom pretvaraču za 1 položaj: A na B, B na C, C na A.	Ukoliko faza koja nije uravnotežena ostane na istom ulaznom priključku, problem je u samoj jedinici. Kontaktirajte dobavljača.
Nesimetrija struje motora veća je od 3%	Problem u vezi sa motorom ili ožičenjem motora	Rotirajte izlazne vodove motora za 1 položaj: U na V, V na W, W na U.	Ukoliko faza koja nije uravnotežena prati promenu ožičenja, problem je u motoru ili ožičenju motora. Proverite motor i ožičenje motora.
	Problem sa frekventnim pretvaračem	Rotirajte izlazne vodove motora za 1 položaj: U na V, V na W, W na U.	Ukoliko faza koja nije uravnotežena ostane na istom izlaznom priključku, problem je u frekventnom pretvaraču. Kontaktirajte dobavljača.
Problemi sa ubrzanjem frekventnog pretvarača	Podaci o motoru nisu ispravno uneti	Ako se oglase upozorenja ili alarmi, pogledajte <i>poglavlje 7.4 Lista upozorenja i alarma</i> . Proverite da li su podaci o motoru ispravno uneti.	Povećajte vreme polazne rampe u parametru <i>parametar 3-41 Vreme zaleta Rampe 1</i> . Povećajte ograničenje struje u parametru <i>parametar 4-18 Granična struja</i> . Povećajte ograničenje obrtnog momenta u parametru <i>parametar 4-16 Granični moment Generatorski režim</i> .
Problemi sa usporavanjem frekventnog pretvarača	Podaci o motoru nisu ispravno uneti	Ako se oglase upozorenja ili alarmi, pogledajte <i>poglavlje 7.4 Lista upozorenja i alarma</i> . Proverite da li su podaci o motoru ispravno uneti.	Povećajte vreme zaustavne rampe u parametru <i>parametar 3-42 Vreme zaustavljanja Rampe 1</i> . Omogućite sprečavanje prenapona u parametru <i>parametar 2-17 Kontrola prenapona</i> .
Akustički šum ili vibracija	Rezonancije	Premostite kritične frekvencije koristeći parametre u grupi parametara 4-6* <i>Premošćenje brzine</i> .	Proverite da li su se buka i/ili vibracije smanjili do prihvatljive granice.
		Isključite premodulaciju u <i>parametar 14-03 Premodulacija</i> .	
		Promenite šemu izlaznih impulsa i frekvenciju u grupi parametara 14-0* <i>Prebacivanje invertora</i> .	
		Povećajte prigušivanje rezonancije u <i>parametar 1-64 Prigušivanje rezonancija</i> .	

Tablica 7.5 Rešavanje problema

## 8 Specifikacije

### 8.1 Električni podaci:

#### 8.1.1 Mrežno napajanje 1x200-240 V ~

Oznaka tipa	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	1,1	1,5	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
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	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/Tip 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/tip 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
<b>Izlazna struja</b>									
Kontinualna (3x200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Intermitentna (3x200-240 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
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Kontinualna (1x200-240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Intermitentna (1x200-240 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
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubici 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)
Efikasnost <sup>3)</sup>	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tablica 8.1 Mrežno napajanje 1x200-240 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut, P1K1-P22K

## 8.1.2 Mrežno napajanje 3x200-240 V~

Oznaka tipa	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	3,0	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/kućište <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/Tip 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Izlazna struja</b>									
Kontinualna (3x200-240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Intermitentna (3x200-240 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 (3x200-240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Intermitentna (3x200-240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Maks. ul. osigurači <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubici 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)								
Efikasnost <sup>3)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tablica 8.2 Mrežno napajanje 3x200-240 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut, PK25-P3K7

Oznaka tipa	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/kućište <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tip 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/tip 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>									
Kontinualna (3x200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Intermitentna (3x200-240 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 (3x200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Intermitentna (3x200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Maks. ul. osigurači <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubici 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)
Efikasnost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Tablica 8.3 Mrežno napajanje 3x200-240 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut, P5K5-P45K

## 8.1.3 Mrežno napajanje 1x380-480 V~

Oznaka tipa	P7K5	P11K	P18K	P37K
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	7,5	11	18,5	37
Tipičan izlaz na vratilu [KS] pri 240 V	10	15	25	50
IP21/Tip 1	B1	B2	C1	C2
IP55/tip 12	B1	B2	C1	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
<b>Izlazna struja</b>				
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	16	24	37,5	73
Intermitentna (3x380-440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	14,5	21	34	65
Intermitentna (3x441-480 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 (1x380-440 V) [A]	33	48	78	151
Intermitentna (1x380-440 V) [A]	36	53	85,5	166
Kontinualna (1x441-480 V) [A]	30	41	72	135
Intermitentna (1x441-480 V) [A]	33	46	79,2	148
Maks. broj predosigurača <sup>1)</sup> [A]	63	80	160	250
<b>Dodatne specifikacije</b>				
Očekivani gubici 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)
Efikasnost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96

Tablica 8.4 Mrežno napajanje 1x380-480 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut, P7K5-P37K

## 8.1.4 Mrežno napajanje 3x380-480 V~

Oznaka tipa	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	3,0	4,0	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/kućište <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/Tip 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IP55/tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Intermitentna (3x380-440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Intermitentna (3x441-480 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 (3x380-440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Intermitentna (3x380-440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Intermitentna (3x441-480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Maks. ul. osigurači <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	225
Maks. veličina kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[4]/(10)									
Efikasnost <sup>3)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tablica 8.5 Mrežno napajanje 3x380-480 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut, PK37-P7K5

Oznaka tipa	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/kućište 7)	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tip 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/tip 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Intermitentna (3x380-440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Intermitentna (3x441-480 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 (3x380-440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Intermitentna (3x380-440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Intermitentna (3x441-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Maks. ul. osigurači <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Očekivani gubici 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)
Efikasnost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tablica 8.6 Mrežno napajanje 3x380-480 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut, P11K-P90K

## 8.1.5 Mrežno napajanje 3x525-600 V~

Oznaka tipa	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11
IP20/kućište	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/Tip 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
<b>Izlazna struja</b>									
Kontinualna (3x525-550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Intermitentna (3x525-550 V) [A]	-	2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Kontinualna (3x525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Intermitentna (3x525-600 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
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Kontinualna (3x525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Intermitentna (3x525-600 V) [A]	-	2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Maks. ul. osigurači <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
<b>Dodatne specifikacije</b>									
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)
Efikasnost <sup>3)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Tablica 8.7 Mrežno napajanje 3x525-600 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut, PK75-P11K

Oznaka tipa	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/kućište	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tip 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/tip 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>									
Kontinualna (3x525-550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Intermitentna (3x525-550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Kontinualna (3x525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Intermitentna (3x525-600 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 (3x525-600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Intermitentna (3x525-600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Maks. ul. osigurači <sup>1)</sup> [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubici 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)	
Efikasnost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tablica 8.8 Mrežno napajanje 3x525-600 V~ – Normalno preopterećenje 110% za 1 minut, P15K-P90K

### 8.1.6 Mrežno napajanje 3x525-690 V ~

Oznaka tipa	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipičan izlaz na vratilu (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
IP20/kućište	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Izlazna struja</b>							
Kontinualna (3x525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Intermitentna (3x525-550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Kontinualna (3x551-690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Intermitentna (3x551-690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Kontinualna KVA 525 V~	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Kontinualna KVA 690 V~	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
<b>Maks. ulazna struja</b>							
Kontinualna (3x525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Intermitentna (3x525-550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Kontinualna (3x551-690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Intermitentna (3x551-690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
<b>Dodatne specifikacije</b>							
Maks. poprečni presek kabla <sup>5)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> ] (AWG)	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
Maks. poprečni presek kabla <sup>5)</sup> za rastavljač [mm <sup>2</sup> ] (AWG)	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju (W) <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Efikasnost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tablica 8.9 Kućište A3, mrežno napajanje 3x525-690 V~ IP20/zaštićeno kućište, P1K1-P7K5



Oznaka tipa	P11K	P15K	P18K	P22K
Tipični izlaz na vratilu pri 550 V [kW]	11	15	18,5	22
Tipični izlaz na vratilu pri 690 V [kW]	15	18,5	22	30
IP20/kućište	B4	B4	B4	B4
IP21/tip 1, IP55/tip 12	B2	B2	B2	B2
<b>Izlazna struja</b>				
Kontinualna (3x525-550 V) [A]	19,0	23,0	28,0	36,0
Sa prekidima (60 s preopterećenje) (3x525-550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6
Kontinualna (3x551-690 V) [A]	18,0	22,0	27,0	34,0
Sa prekidima (60 s preopterećenje) (3x551-690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4
kontinualna KVA (pri 550 V) [KVA]	18,1	21,9	26,7	34,3
kontinualna KVA (pri 690 V~) [KVA]	21,5	26,3	32,3	40,6
<b>Maks. ulazna struja</b>				
Kontinualna (pri 550 V) (A)	19,5	24,0	29,0	36,0
Intermitentna (60 s preopterećenje) (pri 550 V) (A)	21,5	26,4	31,9	39,6
Kontinualna (pri 690 V) (A)	19,5	24,0	29,0	36,0
Intermitentna (60 s preopterećenje) (pri 690 V) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6
<b>Dodatne specifikacije</b>				
Maks. poprečni presek kabla <sup>5)</sup> za mrežno napajanje/motor, raspodelu opterećenja i kočnicu [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Maks. poprečni presek kabla <sup>54)</sup> za prekidač za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)			
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju (W) <sup>4)</sup>	220	300	370	440
Efikasnost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98

Tablica 8.10 Kućište B2/B4, mrežno napajanje 3x525-690 V~ IP20/IP21/IP55 – Kućište/NEMA 1/NEMA 12, P11K-P22K

Oznaka tipa	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
Tipičan izlaz na vratilu pri 550 V (kW)	30	37	45	55	75
Tipični izlaz na vratilu pri 690 V [kW]	37	45	55	75	90
IP20/kućište	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21/tip 1, IP55/tip 12	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>					
Kontinualna (3x525-550 V) [A]	43,0	54,0	65,0	87,0	105
Sa prekidima (60 s preopterećenje) (3x525-550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Kontinualna (3x551-690 V) [A]	41,0	52,0	62,0	83,0	100
Sa prekidima (60 s preopterećenje) (3x551-690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
kontinualna KVA (pri 550 V~) [KVA]	41,0	51,4	61,9	82,9	100
kontinualna KVA (pri 690 V~) [KVA]	49,0	62,1	74,1	99,2	119,5
<b>Maks. ulazna struja</b>					
Kontinualna (pri 550 V) [A]	49,0	59,0	71,0	87,0	99,0
Intermitentna (60 s preopterećenje) (pri 550 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Kontinualna (pri 690 V) [A]	48,0	58,0	70,0	86,0	-
Intermitentna (preopterećenje od 60 s) (pri 690 V) (A)	52,8	63,8	77,0	94,6	-
<b>Dodatne specifikacije</b>					
Maks. poprečni presek kabla za mrežno napajanje i motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	150 (300 MCM)				
Maks. poprečni presek kabla za raspodelu opterećenja i kočnicu [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95 (3/0)				
Maks. poprečni presek kabla <sup>5)</sup> za prekidač za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	-
Očekivani gubitak snage pri nominalnom maks. opterećenju [W] <sup>4)</sup>	740	900	1100	1500	1800
Efikasnost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tablica 8.11 Kućište B4, C2, C3, mrežno napajanje 3x525-690 V~ IP20/IP21/IP55 – Kućište/NEMA1/NEMA 12, P30K-P75K

<sup>1)</sup> Tipove osigurača potražite u odeljku poglavlje 8.8 Osigurači i prekidači strujnog kola.

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

<sup>3)</sup> Izmereno korišćenjem kabla motora sa omotačem dužine 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. 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 značajnog povećanja 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 otvor A ili za otvor B.)

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

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

<sup>6)</sup> A2+A3 mogu da se pretvore u IP21 pomoću kompleta za pretvaranje. Pogledajte i odeljke Mehanička montaža i Komplet za kućište IP21/Tip 1 u uputstvu za projektovanje.

<sup>7)</sup> B3+4 i C3+4 mogu da se pretvore u IP21 pomoću kompleta za pretvaranje. Pogledajte i odeljke Mehanička montaža i Komplet za kućište IP21/Tip 1 u uputstvu za projektovanje.

## 8.2 Mrežno napajanje

### 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. Ovo je obično 15% manje od najnižeg nominalnog napona napajanja frekventnog pretvarača. Uključivanje i pun obrtni moment nije moguće očekivati kada je mrežni napon <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%.*

Maksimalna 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)
Komutacija na ulazu napajanja L1, L2, L3 (uključenja) $\leq 7,5$ kW	maksimalno 2 puta/min.
Komutacija na ulazu napajanja L1, L2, L3 (uključenja) 11–90 kW	maksimalno 1 put/min.
Okruženje prema standardu EN 60664-1	kategorija prenapona III/stepen zagađenja 2

*Jedinica je pogodna za upotrebu u strujnom kolu kroz koje ne može da protекne više od 100.000 RMS simetričnih ampera, maksimalno 240/480/600/690 V.*

8

## 8.3 Izlaz motora i podaci o motoru

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

Napon na izlazu	0–100% od mrežnog napona
Izlazna frekvencija	0–590 Hz <sup>1)</sup>
Komutacija na izlazu	Neograničeno
Vremena rampe	1–3600 s

*1) Zavisí od snage.*

### Karakteristike obrtnog momenta, normalno preopterećenje

Polazni obrtni momenat (konstantni momenat)	maksimalno 110% za 1 minut, jednom za 10 minuta <sup>2)</sup>
Obrtni momenat preopterećenja (konstantni momenat)	maksimalno 110% za 1 minut, jednom za 10 minuta <sup>2)</sup>

### Karakteristike obrtnog momenta, veliko preopterećenje

Polazni obrtni momenat (konstantni momenat)	maksimalno 150/160% za 1 minut, jednom za 10 minuta <sup>2)</sup>
Obrtni momenat preopterećenja (konstantni momenat)	maksimalno 150/160% za 1 minut, jednom za 10 minuta <sup>2)</sup>

*2) Procenti se odnose na nominalni obrtni moment frekventnog pretvarača, zavisno od veličine snage.*

## 8.4 Uslovi okoline

### Okruženje

Kućište tipa A	IP20/kućište, IP21/tip 1, IP55/tip 12, IP66/tip 4X
Kućište tipa B1/B2	IP21/tip 1, IP55/tip 12, IP66/tip 4X
Kućište tipa B3/B4	IP20/kućište
Kućište tipa C1/C2	IP21/tip 1, IP55/tip 12, IP66/tip 4X
Kućište tipa C3/C4	IP20/kućište
Dostupan komplet za kućište ≤ kućište tipa A	IP21/TYPE 1/IP4X vrh
Test vibracije kućišta A/B/C	1,0 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

*Smanjenje izlazne snage za visoke temperature okoline, pogledajte posebne uslove u uputstvu za projektovanje.*

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

*Informacije o smanjenju izlazne snage na velikim nadmorskim visinama potražite u odeljku o posebnim uslovima u uputstvu za projektovanje.*

EMC standardi, zračenje	EN 61800-3
EMC standardi, imunitet	EN 61800-3

*Pogledajte odeljak o posebnim uslovima u Uputstvu za projektovanje*

## 8.5 Specifikacije kablova

Maksimalna dužina kabla motora, sa ekranom/oklopljeni	150 m
Maksimalna dužina kabla motora, bez zaštitnog ekrana/oklopa	300 m
Maksimalni presek prema motoru, mreži, raspodeli opterećenja i kočnici <sup>1)</sup>	
Maksimalni poprečni presek ka upravljačkim priključcima, kruta žica	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
Maksimalni poprečni 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 poprečni presek ka upravljačkim priključcima	0,25 mm <sup>2</sup>

*1) Više informacija potražite u tabelama sa električnim podacima u poglavlje 8.1 Električni podaci.*

Obavezno je da uzemljite priključak mrežnog napajanja ispravno pomoću T95 (PE) frekventnog pretvarača. Poprečni presek kabla za uzemljenje mora da bude najmanje 10 mm<sup>2</sup> ili 2 nominalna voda za mrežu zasebno vođena u skladu sa EN 50178. Pogledajte i poglavlje 4.3.1 Uzemljenje. Koristite kabl bez zaštitnog ekrana.

## 8.6 Upravljački ulaz/izlaz i podaci o upravljanju

### Upravljačka kartica, RS485 serijska komunikacija

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

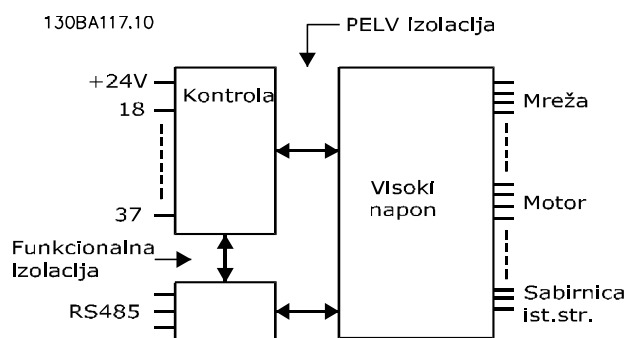
*Strujno kolo RS485 serijske komunikacije funkcionalno je odvojeno od drugih centralnih strujnih kola i galvanski izolovano od napona napajanja (PELV).*

### Analogni ulazi

Broj analognih ulaza	2
Broj priključka	53, 54
Režimi	napon ili struja
Izbor režima	prekidači S201 i S202
Naponski režim	prekidač S201/S202 = isključeno (U)

Nivo napona	0-10 V (sa mogućnošću podešavanja)
Ulazna otpornost, $R_i$	približno 10 k $\Omega$
Maksimalni napon	$\pm 20$ V
Strujni režim	prekidač S201/S202 = uključeno (I)
Nivo struje	0/4-20 mA (sa mogućnošću podešavanja)
Ulazna otpornost, $R_i$	približno 200 $\Omega$
Maksimalna struja	30 mA
Rezolucija za analogne ulaze	10 bita (+ znak)
Tačnost analognih ulaza	maksimalna greška: 0,5% pune skale
Propusni opseg	200 Hz

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



Slika 8.1 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
Maksimalno otporno opterećenje prema zajedničkom kraju na analognom izlazu	500 $\Omega$
Tačnost na analognom izlazu	maksimalna greška: 0,8% pune skale
Rezolucija na analognom izlazu	8 bit

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

#### Digitalni ulazi

Digitalni ulazi koji mogu da se programiraju	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, $R_i$	približno 4 k $\Omega$

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

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

#### Digitalni izlaz

Digitalni/pulsni izlazi koji mogu da se programiraju	2
Broj priključka	27, 29 <sup>1)</sup>
Nivo napona na digitalnom/frekventnom izlazu	0-24 V
Maksimalna izlazna struja (ponor ili izvor)	40 mA
Maksimalno opterećenje na frekventnom izlazu	1 k $\Omega$
Maksimalno 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	maksimalna greška: 0,1% pune skale
Rezolucija frekventnih izlaza	12 bita

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

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

#### Impulsni ulazi

Impulsni ulazi koji mogu da se programiraju	2
Impuls broja priključka	29, 33
Maksimalna frekvencija na priključku 29, 33	110 kHz (Push-Pull konfiguracija)
Maksimalna frekvencija na priključku 29, 33	5 kHz (otvoreni kolektor)
Minimalna frekvencija na priključku 29, 33	4 Hz
Nivo napona	pogledajte <i>Digitalni ulazi</i>
Maksimalni napon na ulazu	28 V=
Ulazna otpornost, $R_i$	pribl. 4 k $\Omega$
Tačnost impulsnog ulaza (0,1–1 kHz)	maksimalna greška: 0,1% pune skale

#### Upravljačka kartica, 24 V= izlaz

Broj priključka	12, 13
Maksimalno opterećenje	200 mA

*Napajanje 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 mogu da se programiraju	2
<b>Broj priključka releja 01</b>	1- 3 (mirni NC), 1-2 (radni NO)
Maksimalno opterećenje priključka (AC-1) <sup>1)</sup> na 1-3 (NC), 1-2 (NO) (otporno opterećenje)	240 V~, 2 A
Maksimalno opterećenje priključka (AC-15) <sup>1)</sup> , (induktivno opterećenje pri $\cos\phi$ 0,4)	240 V~, 0,2 A
Maksimalno opterećenje priključka (DC-1) <sup>1)</sup> na 1-2 (NO), 1-3 (NC) (otporno opterećenje)	60 V=, 1 A
Maksimalno opterećenje priključka (DC-13) <sup>1)</sup> (induktivno opterećenje)	24 V=, 0,1 A
<b>Broj priključka releja 02</b>	4-6 (mirni NC), 4-5 (radni NO)
Maksimalno opterećenje priključka (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (otporno opterećenje) <sup>2) 3)</sup>	400 V~, 2 A
Maksimalno opterećenje priključka (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (induktivno opterećenje pri $\cos\phi$ 0,4)	240 V~, 0,2 A
Maksimalno opterećenje priključka (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO), (otporno opterećenje)	80 V=, 2 A
Maksimalno opterećenje priključka (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO), (induktivno opterećenje)	24 V=, 0,1 A
Maksimalno opterećenje priključka (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (otporno opterećenje)	240 V~, 2 A
Maksimalno opterećenje priključka (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC), (induktivno opterećenje pri $\cos\phi$ 0,4)	240 V~, 0,2 A
Maksimalno opterećenje priključka (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (otporno opterećenje)	50 V=, 2 A
Maksimalno opterećenje priključka (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC), (induktivno opterećenje)	24 V=, 0,1 A
Minimalno 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
Maksimalno opterećenje	25 mA

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

#### Upravljačke karakteristike

Rezolucija izlazne frekvencije pri 0-590 Hz	$\pm$ 0,003 Hz
Vreme odziva sistema (priključci 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq$ 5 ms
Opseg regulacije brzine (otvorena petlja)	1:100 sinhronne brzine

Tačnost brzine (otvorena petlja) 30–4000 o/min: maksimalna greška od  $\pm 8$  o/min  
*Sve upravljačke karakteristike zasnovane su na 4-polnom asinhronom motoru.*

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 kabela 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 samo izolovani laptop/računar kao vezu do USB priključka na frekventnom pretvaraču ili izolovani USB kabl/pretparač.

### 8.7 Momenti zatezanja veza

Kućište	Obrtni moment [Nm]					
	Mrežno napajanje	Motor	Jednosmerna veza	Kočnica	Uzemljenje	Uzemljenje
A2	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	10	10	3	0,6
C2	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tablica 8.12 Momenti zatezanja priključka

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

## 8.8 Osigurači i prekidači strujnog kola

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

### **NAPOMENA!**

Upotreba osigurača na strani napajanja je obavezna da bi instalacije bile u skladu sa standardima IEC 60364 (CE) i NEC 2009 (UL).

#### Preporuke:

- Osigurači tipa gG.
- Prekidači strujnog kola tipa Moeller. Kada koristite druge tipove prekidača strujnog kola, uverite se da je energija u frekventnom pretvaraču ograničena na jednaku ili manju od one koju obezbeđuju Moeller tipovi.

Korišćenjem preporučenih osigurača i prekidača strujnog kola moguća oštećenja frekventnog pretvarača se uglavnom mogu ograničiti na oštećenja unutar jedinice. Detaljne informacije potražite u *Opisu aplikacije, Osigurači i prekidači*.

Osigurači koje navode *poglavlje 8.8.1 CE usklađenost* i *poglavlje 8.8.2 Usklađenost sa UL* su pogodni za upotrebu u strujnom kolu koje može da isporuči 100.000  $A_{rms}$  (simetrično), u zavisnosti od nominalnog napona frekventnog pretvarača. Sa odgovarajućim osiguračima, nominalni podaci struje kratkog spoja (SCCR) za frekventni pretvarač su 100.000  $A_{rms}$ .

8

### 8.8.1 CE usklađenost

#### 200–240 V, veličine kućišta A, B i C

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Moeller	Maksimalni nivo isključenja [A]
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 8.13 200–240 V, veličine kućišta A, B i C



## 380–480 V, veličine kućišta A, B i C

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Moeller	Maksimalni nivo isključenja [A]
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 8.14 380–480 V, veličine kućišta A, B i C

## 525–600 V, veličine kućišta A, B i C

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Moeller	Maksimalni 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 8.15 525–600 V, veličine kućišta A, B i C

## 525–690 V, veličine kućišta A, B i C

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Danfoss	Maksimalni 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		

Tablica 8.16 525–690 V, veličine kućišta A, B i C

## 8.8.2 Usklađenost sa UL

1x200–240 V, veličine kućišta A, B i C

Preporučeni maksimalni osigurač													
Snaga [kW]	Maks. ulaznog osigurača [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30 <sup>1)</sup>	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	–	–	–	–	KLN-R35	–	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	–	–	–	5014006-050	KLN-R50	–	A2K-50R	HSJ50
5,5	60 <sup>2)</sup>	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	–	–	–	5014006-063	KLN-R60	–	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	–	–	–	5014006-080	KLN-R80	–	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	–	–	–	2028220-150	KLN-R150	–	A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	–	–	–	2028220-200	KLN-R200	–	A2K-200R	HSJ200

Tablica 8.17 1x200–240 V, veličine kućišta A, B i C

1) Siba je dozvoljena do 32 A.

2) Siba je dozvoljena do 63 A.

## 1x380–500 V, veličine kućišta B i C

Preporučeni maksimalni osigurač													
Snaga [kW]	Maks. veliči na predo sigura ča [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R60	–	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	2028220-100	KLS-R80	–	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-160	KLS-R150	–	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	–	–	–	2028220-200	KLS-200	–	A6K-200R	HSJ200

Tablica 8.18 1x380–500 V, veličine kućišta B i C

- KTS-osigurači kompanije Bussmann mogu da zamene KTN kod frekventnih pretvarača od 240 V.
- FWH-osigurači kompanije Bussmann mogu da zamene FWX kod frekventnih pretvarača od 240 V.
- JJS osigurači kompanije Bussmann mogu da zamene JJN kod frekventnih pretvarača od 240 V.
- KLSR osigurači kompanije Littell fuse mogu da zamene KLNR osigurače kod frekventnih pretvarača od 240 V.
- A6KR osigurači kompanije Ferraz-Shawmut mogu da zamene A2KR kod frekventnih pretvarača od 240 V.

## 3x200–240 V, veličine kućišta A, B i C

Preporučeni maksimalni osigurač						
Snaga [kW]	Bussmann Tip RK1 <sup>1)</sup>	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	JKS-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 8.19 3x200–240 V, veličine kućišta A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maksimalni osigurač							
	SIBA Tip RK1	Littelfuse Tip RK1	Ferraz-Shawmut Tip CC	Ferraz-Shawmut Tip RK1 <sup>2)</sup>	Bussmann Tip JFHR2 <sup>3)</sup>	Littelfuse JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz-Shawmut J
0,25–0,37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0,55–1,1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5,5–7,5	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18,5–22	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tablica 8.20 3x200–240 V, veličine kućišta A, B i C

- 1) KTS-osigurači kompanije Bussmann mogu da zamene KTN kod frekventnih pretvarača od 240 V.
- 2) A6KR osigurači kompanije Ferraz-Shawmut mogu da zamene A2KR kod frekventnih pretvarača od 240 V.
- 3) FWH-osigurači kompanije Bussmann mogu da zamene FWX kod frekventnih pretvarača od 240 V.
- 4) A50X osigurači kompanije Ferraz-Shawmut mogu da zamene A25X kod frekventnih pretvarača od 240 V.

**3x380–480 V, veličine kućišta A, B i C**

Snaga [kW]	Preporučeni maksimalni 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 8.21 3x380–480 V, veličine kućišta A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maksimalni osigurač							
	SIBA Tip RK1	Littelfuse Tip RK1	Ferraz-Shawmut Tip CC	Ferraz-Shawmut Tip RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littelfuse JFHR2
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1,1-2,2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tablica 8.22 3x380-480 V, veličine kućišta A, B i C

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

**3x525-600 V, veličine kućišta A, B i C**

Snaga [kW]	Preporučeni maksimalni osigurač									
	Bussmann Tip RK1	Bussman n Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussman n Tip CC	Bussman n Tip CC	SIBA Tip RK1	Littelfuse Tip RK1	Ferraz-Shawmut Tip RK1	Ferraz-Shawmut J
0,75-1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1,5-2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tablica 8.23 3x525-600 V, veličine kućišta A, B i C

## 3x525–690 V, veličine kućišta B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maksimalni osigurač							
	Maksimum ulaznih osigurača [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	JJS-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

Tablica 8.24 3x525–690 V, veličine kućišta B i C

## 8.9 Nominalne snage, težina i dimenzije

Tip kućišta [kW]	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
1x200-240 V	S2	1.1	1.1-2.2	1,1	1,5-3,7 5,5	7,5	-	-	15	22	-	-
3x200-240 V	T2	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
1x380-480 V	S4	-	1.1-4.0	-	7,5	11	-	-	18	37	-	-
3x380-480 V	T4	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
3x525-600 V	T6	0.75-7.5	-	0,75-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3x525-690 V	T7	-	-	-	-	11-30	-	-	-	37-90	-	-
IP	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
NEMA	Kućište	Kućište	Tip 1	Tip 12/4X	Tip 1/12/4X	Tip 1/12/4X	Kućište	Kućište	Tip 1/12/4X	Tip 1/12/4X	Kućište	Kućište
<b>Visina [mm]</b>												
Visina zadnje ploče	A*	268	375	390	420	650	399	520	680	770	550	660
Visina sa razdelnom pločom za kablove komunikacionog protokola	A	374	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
Razdaljina između otvora za montažu	a	257	350	401	402	624	380	495	648	739	521	631
<b>Širina [mm]</b>												
Širina zadnje ploče	B	90	130	200	242	242	165	231	308	370	308	370
Širina zadnje ploče sa jednom C opcijom	B	130	170	-	242	242	205	231	308	370	308	370
Širina zadnje ploče sa dve C opcije	B	90	130	-	242	242	165	231	308	370	308	370
Razdaljina između otvora za montažu	b	70	110	171	215	210	140	200	272	334	270	330
<b>Dubina** [mm]</b>												
Bez opcije A/B	C	205	205	175	200	260	248	242	310	335	333	333
Sa opcijom A/B	C	220	220	175	200	260	262	242	310	335	333	333
<b>Otvori za zavrtnje [mm]</b>												
	c	8,0	8,0	8,25	8,2	12	8	-	12	12	-	-
	d	Ø11	Ø11	Ø12	Ø12	Ø19	12	-	Ø19	Ø19	-	-
	e	Ø5,5	Ø5,5	Ø6,5	Ø6,5	Ø9	6,8	8,5	Ø9,0	Ø9,0	8,5	8,5
	f	9	9	6	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
<b>Maksimalna težina [kg]</b>												
		4,9	5,3	6,6	7,0	9,7	12	23,5	45	65	35	50

\* Slika 3.4 i Slika 3.5 prikazuju gornje i donje otvore za montažu.

\*\* Dubina kućišta varirae sa različitim instaliranim opcijama.

Tablica 8.25 Nominalne snage, težina i dimenzije



## 9 Dodatak

### 9.1 Simboli, skraćenice i konvencije

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

Tablica 9.1 Simboli i skraćenice

#### Konvencije

Na listama sa rednim brojevima su navedene procedure.

Na listama sa oznakama za nabranje su navedene ostale informacije.

Tekst u kurzivu predstavlja:

- Unakrsnu referencu.
- Link.
- Ime parametra.

Sve dimenzije su u [mm].

### 9.2 Struktura menija za parametre



6-37	Term. X30/11 „Live Zero“	8-43	Konfiguracija PCĐ čitanja	9-93	Changed Parameters (4)	12-33	CIP revizija	14-1*	Mr.nap. uklj./isklj
6-4*	Analog. ulaz X30/12	8-5*	Digitalno/Bus	9-94	Izmenjeni parametri (5)	12-34	CIP šifra proizv.	14-10	Kvar mrežnog napajanja
6-40	Terminal X30/12 Niži napon	8-50	Izbor načina slobodnog zaustavljanja	9-99	Profibus brojač izmena	12-35	Parametar EDS	14-11	Vrednost napona pri kvaru mr.nap.
6-41	Terminal X30/12 Viši napon	8-52	Odobiri DC kočnje	10-0*	CAN Fieldbus	12-37	COS tajmer inhib.	14-12	Funkc. pri nepravilnom mr.nap.
6-44	Term. X30/12 Donja ref./povr. sprega	8-53	Izbor načina starta	10-0*	Zajednička podeš.	12-38	COS filter	14-2*	Reset funkcija
6-45	Term. X30/12 Gornja ref./povr. sprega	8-54	Izbor načina promene smeru	10-00	CAN protokol	12-4*	Modbus TCP	14-20	Način resetovanja
6-46	Term. X30/12 Vrem. konst. filtra	8-55	Odobir setup-a	10-01	Baud Rate Select	12-40	Status Parameter	14-21	Vreme automatskog restarta
6-47	Term. X30/12 „Live Zero“	8-56	Preset Reference Select	10-02	MAC ID	12-41	Slave Message Count	14-22	Način rada
6-5*	Analog. izlaz 42	8-7*	BACnet	10-05	„Transmit Error“ Brojač	12-42	Slave Exception Message Count	14-23	Podeš. tipskog koda
6-50	Terminal 42 Izlaz	8-70	Instanca uređaja BACnet	10-06	„Receive Error“ Brojač	12-8*	Ostale Ethernet usluge	14-25	Kašnjenje isklj. pri granichom mom.
6-51	Terminal 42 izlaz min. razmera	8-72	Maks.vodeći MS/TP	10-07	„Bus Off“ brojač	12-80	FTP server	14-26	Kašnjenje isklj. pri kvaru prevt.
6-52	Terminal 42 izlaz maks. razmera	8-73	Maks. ramovi MS/TP	10-1*	DeviceNet	12-81	HTTP server	14-28	Fabrička podešenja
6-53	Terminal 42 Izl. kontrola bus-a	8-74	„Startup 1 am“	10-10	Process Data Type Selection	12-82	SMTP usluga	14-29	Servisni kod
6-54	Terminal 42 izlaz predpodeš. timeout	8-75	Lozinka za inicijaliz.	10-11	Process Data Config Write	12-89	Transparent Socket Channel Port	14-30	Kontr. gran. struje
6-55	Priključak 42. izlazni filter	8-8*	Dijagn. FC porta	10-12	Process Data Config Read	12-9*	Napredne Ethernet usluge	14-30	Kont. gr. struje, Proporcionalni član
6-6*	Analog. izlaz X30/8	8-80	Brojač poruke sa busa	10-13	Warning Parameter	12-90	Kabl. dijagnostika	14-31	Kont. gr. struje, Vreme integracije
6-60	Terminal X30/8 izlaz	8-81	Brojač greške busa	10-14	Net Reference	12-91	MDI-X	14-32	Kont. gr. struje, vreme filtera
6-61	Terminal X30/8 Min. razmera	8-82	Prim. poruka - Slave	10-15	Net Control	12-92	IGMP „hjuškanje“	14-4*	Optimiz. energije
6-62	Terminal X30/8 Maks. razmera	8-83	Brojač greš.pom.ured.	10-20	COS Filter1	12-93	Greška u duž. kabla	14-40	VT nivo
6-63	Terminal X30/8 Izl. kontrola bus-a	8-84	Bus Jog	10-21	COS Filter 2	12-94	Zaštita od oluj. emitov.	14-41	Min. magnetizacija AEO
6-64	Terminal X30/8 Iznaznog predpodeš. timeout	8-90	Bus Jog 1 brzina	10-22	COS Filter 3	12-95	Filter oluj. emitov.	14-42	Min. frekvencija AEO
6-7*	Analogni izlaz X45/1	8-91	Bus Jog 2 brzina	10-23	COS Filter 4	12-96	Port Mirroring	14-43	Cos(fi) motora
6-70	Terminal X45/1 Izlaz	8-94	Pov. spr. 1 sa busa	10-3*	Pristup parametru	12-99	Brojači medija	14-5*	Okrueženje
6-71	Terminal X45/1 Min. razmera	8-96	Bus Jog 2 sa busa	10-30	Array Index	13-0*	Smart Logic	14-50	RFI 1
6-72	Terminal X45/1 Maks. razmera	8-95	Pov. spr. 2 sa busa	10-31	Store Data Values	13-0*	SLC podešavanja	14-51	Kompenzacija jednosmer. međukola
6-73	Terminal X45/1 kontrola busa	8-96	Pov. spr. 3 sa busa	10-32	DeviceNet Revision	13-00	SL Controller Mode	14-52	Kontr. vent
6-74	Terminal X45/1 Output Timeout Preset	9-0*	PROFIdrive	10-33	Uvek sačuvaj	13-01	SL Controller	14-53	Pracnje rada ventilatora
6-80	Terminal X45/3 Izlaz	9-00	Setpoint	10-34	DeviceNet šifra proizv.	13-02	Stop događaj	14-55	Izlazni filter
6-81	Terminal X45/3 Min. razmera	9-07	Actual Value	10-39	DeviceNet F. Parametri	13-03	Reset SLC	14-6*	Aut.smizl.isn
6-82	Terminal X45/3 Maks. razmera	9-15	PCD Write Configuration	12-0*	Ethernet	13-1*	Komparatori	14-60	Funkcija kod vis.temperature
6-83	Terminal X45/3 kontrola busa	9-16	PCD Read Configuration	12-00	Dodela IP adrese	13-10	Comparator Operator	14-61	Funkcija sa preopt.invertora
6-84	Terminal X45/3 Output Timeout Preset	9-18	Node Address	12-01	IP adresa	13-11	Comparator Operator	14-62	Inv. preopt. smanjizl.struje
8-0*	Generalna podeš.	9-22	Telegram Selection	12-02	Maska podmreže	13-2*	Tajmeri	14-8*	Opcije
8-01	Način upravljanja	9-23	Parameters for Signals	12-03	Default Gateway	13-20	SL Controller Timer	14-9*	Podeš. greške
8-02	Kontrol. izvor	9-27	Process Control	12-04	DHCP Server	13-4*	Logička pravila	14-90	Nivo greške
8-03	Vreme kont.lst.vrem.	9-31	Sigurna adresa	12-06	Nazivi servera	13-40	Logik Rule Boolean 1	15-0*	Podaci o radu
8-04	Funkc.kont.lst.vrem.	9-44	Brojač poruka greške	12-07	Naziv domena	13-41	Logic Rule Operator 1	15-00	Časovi rada
8-05	Funkcija "End-of:Timeout"	9-45	Kód greške	12-08	Host Name	13-42	Logic Rule Boolean 2	15-01	Časovi rada
8-06	Reset kont.lst.vrem	9-47	Broj greške	12-09	Fizička adresa	13-43	Logic Rule Operator 2	15-02	Brojač kWh
8-07	Diagnosis Trigger	9-52	Brojač situacija greške	12-1*	Parametri Ethernet linka	13-44	Logic Rule Boolean 3	15-03	Uključenja
8-08	Filteriranje očitavanja	9-53	Profibus Warning Word	12-10	Status linka	13-5*	Stanja	15-04	Previsoke temp.
8-1*	Podeš.upravljanja	9-54	Kód greške	12-11	Trajanje linka	13-52	SL Controller Event	15-05	Previsoki nap.
8-10	Kontrolni profil	9-55	Broj greške	12-12	Autom. pregov.	13-9*	User Defined Alerts	15-06	Reset brojača kWh
8-13	Konfig. Status Word STW	9-67	Status Word 1	12-13	Brzina linka	13-90	Alert Trigger	15-07	Reset brojača časova rada
8-14	Konfigurabilni Control Word CTW	9-70	Programming Set-up	12-14	Dupleks link	13-91	Alert Action	15-08	Broj startova
8-3*	Podeš. FC Port-a	9-72	Profibus snimanje podataka	12-2*	Podaci o procesu	13-92	Alert Text	15-1*	Podeš. dnevnik
8-30	Protokol	9-75	DO Identification	12-20	Instanca upravljanja	13-9*	User Defined Readouts	15-10	Izvor zapisa
8-31	Adresa	9-80	Defined Parameters (1)	12-21	Snimanje konfig. procesnih podataka	13-97	Alert Alarm Word	15-11	Interval zapisa
8-32	Brzina pren.pod.	9-81	Defined Parameters (2)	12-22	Očitavanje konfig. procesnih podataka	13-98	Alert Warning Word	15-12	Promena stanja
8-33	Paritet / Stop Bit.	9-82	Defined Parameters (3)	12-27	Primary Master	13-99	Alert Status Word	15-13	Režim zapisivanja
8-35	Min. kašnjenje odziva	9-83	Defined Parameters (4)	12-28	Spremi vredn. pod.	14-0*	Noseći sig.invertor	15-14	Uzorci pre promene stanja
8-36	Maks. kašnjenje odziva	9-84	Definisani parametri (5)	12-29	Uvek sačuvaj	14-00	Model nosećeg signala	15-2*	Historic Log
8-37	Maksim. međukarakterno kašnjenje	9-85	Defined Parameters (6)	12-30	Ethernet/IP	14-01	Noseća frekvencija	15-20	Historic Log: Događaj
8-40	Odabir telegrama	9-90	Changed Parameters (1)	12-31	Net referenca	14-03	Premodulacija	15-21	Historic Log: Vrednost
8-42	Konfiguracija PCĐ snimanja	9-91	Changed Parameters (2)	12-32	Net kontrola	14-04	PWM slučajaj odabir	15-22	Historic Log: Vreme
		9-92	Changed Parameters (3)					15-23	Dnevnik: Datum i vreme

15-3*	<b>Dn. alarma</b>	16-14 Struja motora	16-92 Warning Word	20-91 PID prekid dalji integr.	21-63 Ekst. 3 Vreme diferencij.
15-30	Dn.alarma: Kód greške	16-15 Freqvenc. [%]	16-93 Reč upozorenja 2	20-93 PID proorcionalni član	21-64 Ekst. 3 Ogr. dif.člana
15-31	Dn.alarma: Sprega	16-16 Obrtni moment [Nm]	16-94 Ekst. Status Word	20-94 PID integr. vreme	<b>22-** Prim. funkcije</b>
15-32	Dn.alarma: Vreme	16-17 Brzina [o/min]	16-95 Ekst. Statusus reč 2	20-95 PID vremena derivacije	22-0* Razno
15-33	Dn.alarma: Datum i vreme	16-18 Term. opterećenje motora	16-96 Reč održavanja	20-96 PID ogranič. dif.člana	22-00 Kašn.jekst.zaklj.
15-34	Alarm Log: Setpoint	16-20 Ugao motora	<b>18-** Info i očitavanja</b>	<b>21-** Ekst. zatv. petlja</b>	22-01 Vreme filtra snage
15-35	Alarm Log: Feedback	16-22 Momenat [%]	18-0* Zapis održavanja	21-0* Spolj. CL autom. podeš.	22-2* Bez otkriv. protoka
15-36	Alarm Log: Current Demand	16-26 Filtrirana snaga [kW]	18-00 Dnevnik održ.: Stavka	21-00 Tip zatv. petlje	22-20 Autom.setup nis. snage
15-37	Alarm Log: Process Ctrl Unit	16-27 Filtrirana snaga [ks]	18-01 Dnevnik održ.: Akcija	21-01 Funkcion. PID	22-21 Otkriv. niske snage
15-4*	<b>Identifikacija pretv.</b>	16-3* Status pretv.	18-02 Dnevnik održ.: Datum i vreme	21-02 Promena PID izl.	22-22 Otkriv. male brzine
15-40	FC Type	16-30 Napon jednos. kola	18-3* Ulazi i izlazi	21-03 Nivo min.sign.povrs.pregre	22-23 Funkc.nedos.prot.
15-41	Energetski deo	16-32 Energija kočenja /s	18-30 Analog. ulaz X42/1	21-04 Nivo maks.sign.povrs.pregre	22-24 Kašn.jkod nedos.prot.
15-42	Napon	16-33 Energija kočenja /2 min	18-31 Analog. ulaz X42/3	21-09 PID autom.podeš.	22-26 Rad pumpe na suvo
15-43	Verzija softvera	16-34 Temp. hladnjaka	18-32 Analog. ulaz X42/5	21-1* Ekst. CL 1 Ref./povr.spr.	22-27 Kašn.jpumpe na suvo
15-44	Poručeni tipski broj	16-35 Temperatura pretvarača	18-33 Analog.izlaz X42/7 [V]	21-10 Ekst. 1 Jedin. ref/povr.spr.	22-28 "No-Flow" Donja gr. brz. [o/min]
15-45	Tipaska oznaka	16-36 Nom. struja inv.	18-34 Analog.izlaz X42/9 [V]	21-11 Ekst. 1 Minim. referenca	22-29 "No-Flow" Donja gr. brz. [Hz]
15-46	Poruđžbeni br. frekventnog pretvarača	16-37 Maks. struja inv.	18-35 Analog.izlaz X42/11 [V]	21-12 Ekst. 1 Maks. referenca	<b>22-3* Bez ugad. protoka</b>
15-47	Poruđžbeni br. energetske karte	16-38 Stanje SL kontrolera	18-36 Analogni ulaz X48/2 [mA]	21-13 Ekst. 1 Izvor povrs.pregre	22-30 Snaga kod nedprot.
15-48	LCP Id No	16-39 Temp. kont. karte	18-37 Temp. ulaza X48/4	21-14 Ekst. 1 Povrs.spr. Izvor	22-31 Faktor korekcije snage
15-49	SW ID Control Card	16-40 Spremnik zapisa pun	18-38 Temp. ulaza X48/7	21-15 Ekst. 1 Zadržvred	22-32 Mala brzina [RPM]
15-50	SW ID Power Card	16-49 Izvor greške struje	18-5* Ref. & Feedb.	21-17 Ekst. 1 Referenca [jed.]	22-33 Mala brzina [Hz]
15-51	Serijski br. frekventnog pretvarača	16-50 Eksterna referenca	18-50 Očitavanje bez senzora [jedinica]	21-18 Ekst. 1 Povrs.spr. [jed.]	22-34 Snaga kod male brz.[kW]
15-52	Serijski br. energetske karte	16-52 Povratna spreaga [jedinica]	18-6* Inputs & Outputs 2	21-19 Ekst. 1 Izlaz [%]	22-35 Snaga kod male brz.[HP]
15-53	Serijski br. energetske karte	16-53 Digi Pot Reference	18-60 Digital Input 2	21-20 Ekst. 1 Norm./inv. reg.	22-36 Vel. brzina [o/min]
15-54	SmartStart Filename	16-54 Povrspr. 1 [jed.]	<b>20-** Fprvrtv.zatv.petlja</b>	21-21 Ekst. 1 Proporcjon.pojlač.	22-37 Vel. brzina [Hz]
15-55	CSV ime datoteke	16-55 Povrspr. 2 [jed.]	20-0* Povr. spr.	21-22 Ekst. 1 Integralno vr.	22-38 Snaga kod vel.brz. [kW]
15-60	Instalirana opcija	16-56 Povrspr. 3 [jed.]	20-00 Povrspr.1 Izvor	21-23 Ekst. 1 Vreme diferencij.	22-39 Snaga kod vel.brz. [HP]
15-61	Softverska verzija opcije	16-58 PID izlaz [%]	20-01 Povrspr.1 Pretvaranje	21-24 Ekst. 1 Ogr. dif.člana	<b>22-4* Rež. mirov.</b>
15-62	Poruđžbeni br. opcije	16-59 Adjusted Setpoint	20-02 Povrspr.2 Izvor	21-25 Ekst. 1 Vreme diferencij.	22-40 Minim. vreme rada
15-63	Serijski br. opcije	16-60 Ulazi i izlazi	20-03 Povrspr.2 Pretvaranje	21-26 Ekst. 1 Norm./inv. reg.	22-41 Minim. vreme mirov.
15-70	Opcija u slotu A	16-61 Terminal 53 Položaj prekidača	20-04 Povrspr.2 Pretvaranje	21-27 Ekst. 2 Referenca [jed.]	22-42 Brzina paljenja[RPM]
15-71	Verzija softvera Opcije A	16-62 Terminal 54 Položaj prekidača	20-05 Povrspr. 2 Izvorn.jedin.	21-28 Ekst. 2 Povrs.spr. [jed.]	22-43 Brzina paljenja[Hz]
15-72	Opcija u slotu B	16-63 Terminal 54 Položaj prekidača	20-06 Povrspr.3 Izvor	21-29 Ekst. 2 Izlaz [%]	22-44 Ref.paljenja/Razlika povrs.spr
15-73	Verzija softvera Opcije B	16-64 Analog. ulaz 54	20-07 Povrspr.3 Pretvaranje	21-30 Ekst. 2 Jedin. ref/povrs.spr.	22-45 Povečaz.vred.
15-74	Opcija na Ulazu C0	16-66 Digitalni izlaz [bin]	20-08 Povrspr. 3 Izvorn.jedin.	21-31 Ekst. 2 Minim. referenca	22-46 Maks.vreme povećanja
15-75	Verzija softvera Opcije C0	16-67 Impuls.ulaz 29 [Hz]	20-12 Jedinica za ref./povrspr.	21-32 Ekst. 2 Maks. referenca	<b>22-5* Kraj krive</b>
15-76	Opcija na Ulazu C1	16-68 Impuls.ulaz 33 [Hz]	20-2* Povrspr./zadeta vredn.	21-33 Ekst. 2 Izvor povrs.pregre	22-50 Funkcija kraja krive
15-77	Verzija softvera Opcije C1	16-69 Impulsni izlaz #27 [Hz]	20-20 Funkcija povrspr.	21-34 Ekst. 2 Izvor povrs.pregre	22-51 Kašn.j. kraja krive
15-8*	<b>Operating Data II</b>	16-70 Impulsni izlaz #29 [Hz]	20-21 Zadeta vred. 1	21-35 Ekst. 2 Zadržvred	<b>22-6* Otkriv. prekida kaiša</b>
15-80	Fan Running Hours	16-71 Relej. izlaz [bin]	20-22 Zadeta vred. 2	21-37 Ekst. 2 Referenca [jed.]	22-60 Funkcija prekida kaiša
15-81	Preset Fan Running Hours	16-72 Brojač A	20-23 Zadeta vred. 3	21-38 Ekst. 2 Povrs.spr. [jed.]	22-61 Moment prekida kaiša
15-9*	<b>Info o parametru</b>	16-73 Brojač B	20-6* Bez senzora	21-39 Ekst. 2 Izlaz [%]	22-62 Kašn.j. prekida kaiša
15-92	Definisani parametri	16-76 Anal. ulaz X30/11	20-60 Mer. jedinica - bez senzora	21-40 Ekst. 2 Norm./inv. reg.	<b>22-7* Zaštita od krat. ciklusa</b>
15-93	Modifikovani parametri	16-77 Anal. ulaz X30/12	20-69 Informacije bez senzora	21-41 Ekst. 2 Proporcjon.pojlač.	22-75 Zaštita od krat. ciklusa
15-98	Identifikacija pretv.	16-78 Anal. izlaz X45/1 [mA]	20-7* Autom. podeš. PID	21-42 Ekst. 2 Integralno vr.	22-76 Vreme između 2 starta
15-99	Parameter Metadata	16-79 Anal. izlaz X45/3 [mA]	20-70 Tip zatv. petlje	21-43 Ekst. 2 Vreme diferencij.	22-77 Minim. vreme rada
<b>16-** Čitanje podataka</b>	<b>Generalni status</b>	16-80 Fieldbus REF 1	20-70 Informacije bez senzora	21-44 Ekst. 2 Ogr. dif.člana	22-78 Minimum Run Time Override
16-00	Control Word	16-82 Fieldbus CTF 1	20-71 Funkcion. PID	21-50 Ekst. 3 Ref./povrs.spr.	22-79 Minimum Run Time Override Value
16-01	Referenca [jedinica]	16-84 Comm. Option STW	20-72 Promena PID izl.	21-51 Ekst. 3 Jedin. ref/povrs.spr.	<b>22-8* Flow Compensation</b>
16-02	Referenca [%]	16-85 FC Port CTF 1	20-73 Nivo min.sign.povrs.pregre	21-52 Ekst. 3 Minim. referenca	22-80 Kompenzacija protoka
16-03	Status Word	16-86 FC Port REF 1	20-74 Nivo maks.sign.povrs.pregre	21-53 Ekst. 3 Maks. referenca	22-81 Kvadr.-linearna aproksimacija krive
16-05	Main Actual Value [%]	16-88 Comm. Option STW	20-79 Autom. podeš. PID	21-54 Ekst. 3 Izvor povrs.pregre	22-82 Kalkulacija radn.tačke
16-09	Prilag. očitavanje	16-89 FC Port CTF 1	20-8* PID osnovna podeš.	21-55 Ekst. 3 Zadržvred	22-83 Brz. kod nedprot. [RPM]
<b>16-1* Status motora</b>	<b>Status motora</b>	16-90 Alarm Word	20-81 PID Norm./inv. regulacija	21-57 Ekst. 3 Referenca [jed.]	22-84 Brz. kod nedprot. [Hz]
16-10	Snaga [kW]	16-91 Alarm. reč 2	20-82 PID start.brzina [RPM]	21-58 Ekst. 3 Povrs.spr. [jed.]	22-85 Brzina na ucr. tački [RPM]
16-11	Snaga [hp]	<b>16-9* Diagnosis Readouts</b>	20-83 PID start.brzina [Hz]	21-59 Ekst. 3 Izlaz [%]	22-86 Brzina na ucr. tački [Hz]
16-12	Napon motora	16-90 Alarm Word	20-84 Odstupanje povr. spregre od ref.	21-60 Ekst. 3 PID	22-87 Pritisak kod brzine nediprotoka
16-13	Frekvencija	16-91 Alarm. reč 2	20-9* PID regulator	21-61 Ekst. 3 Proporcjon.pojlač.	22-88 Pritisak kod naz.brzine
				21-62 Ekst. 3 Integralno vr.	22-89 Protok na ucr. tački

22-90	Brzina kod naz. prot.	26-41	Terminal X42/7 Min. razmera	27-53	Alternation Timer Value	29-50	Validation Time
<b>23-3*</b>	<b>Vremenske funkcije</b>	26-42	Terminal X42/7 Maks. razmera	27-54	Alternation At Time of Day	29-51	Verification Time
23-0*	Vrem. akcije	26-43	Terminal X42/7 kontrola busa	27-55	Alternation Predefined Time	<b>30-3*</b>	<b>Posobne karakteristike</b>
23-00	U vremenu	26-44	Terminal X42/7 predpodes. timeout	27-56	Alternate Capacity is <	30-8*	Koeficijent otpornosti (I)
23-01	U akciji	<b>26-5*</b>	<b>Analogni izlaz X42/9</b>	27-58	Run Next Pump Delay	31-0*	Opcija premošć.
23-02	Van vremena	26-50	Terminal X42/9 izlaz	<b>27-6*</b>	<b>Digitalni ulazi</b>	31-1*	Opcija premošć.
23-03	Van akcije	26-51	Terminal X42/9 Min. razmera	27-60	Priključak X66/1 Digitalni ulaz	31-00	Rez. premošć.
23-04	Ponavljanje	26-52	Terminal X42/9 Maks. razmera	27-61	Priključak X66/3 Digitalni ulaz	31-01	Vreme kašnjenja/prem.starta
<b>23-1*</b>	<b>Održavanje</b>	26-53	Terminal X42/9 kontrola busa	27-62	Priključak X66/5 Digitalni ulaz	31-02	Vreme kašnjenja/prem.isklij
23-10	Stavka održavanja	26-54	Terminal X42/9 predpodes. timeout	27-63	Priključak X66/7 Digitalni ulaz	31-03	Uklj. test. režima
23-11	Akcija održavanja	<b>26-6*</b>	<b>Analogni izlaz X42/11</b>	27-64	Priključak X66/9 Digitalni ulaz	31-10	Premošć.status.reći
23-12	Vrem. baza održavanja	26-60	Terminal X42/11 izlaz	27-65	Priključak X66/11 Digitalni ulaz	31-11	Premošć.sati pogona
23-13	Vrem. interval održavanja	26-61	Terminal X42/11 Min. razmera	27-66	Priključak X66/13 Digitalni ulaz	31-19	Remote Bypass Activation
23-14	Datum i vreme održavanja	26-62	Terminal X42/11 Maks. razmera	<b>27-7*</b>	<b>Connections</b>	<b>35-3*</b>	<b>Opcija senzorskog ulaza</b>
<b>23-1*</b>	<b>Reset održavanja</b>	26-63	Terminal X42/11 kontrola busa	27-70	Relay	35-0*	Temp. režim ulaza
23-15	Reset Maintenance Word	<b>27-2*</b>	<b>Cascade CTL Option</b>	27-9*	Readouts	35-00	Term. X48/4 Temp. jedinica
23-16	Tekst za održavanje	<b>27-0*</b>	<b>Control &amp; Status</b>	27-91	Cascade Reference	35-01	Term. X48/4 tip ulaza
<b>23-5*</b>	<b>Energidnev.</b>	27-01	Pump Status	27-92	% Of Total Capacity	35-02	Term. X48/7 Temp. jedinica
23-50	Rezol.meraca energije	27-02	Manual Pump Control	27-93	Cascade Option Status	35-03	Term. X48/7 tip ulaza
23-51	Period starta	27-03	Current Runtime Hours	27-94	Status kaskadnog sistema	35-04	Term. X48/10 Temp. jedinica
23-53	Energidnev.	27-04	Pump Total Lifetime Hours	27-95	Advanced Cascade Relay Output [bin]	35-05	Term. X48/10 tip ulaza
23-54	Reset energidnev.	<b>27-1*</b>	<b>Configuration</b>	27-96	Extended Cascade Relay Output [bin]	35-06	Funkcija alarma temp. senzora
23-55	Reset energidnev.	27-10	Cascade Controller	<b>29-3*</b>	<b>Water Application Functions</b>	<b>35-1*</b>	<b>Temp. ulaz X48/4</b>
23-56	Varijabilna trenda	27-11	Number Of Drives	29-0*	Pipe Fill	35-14	Term. X48/4 Vrem. konst. filtera
23-57	Vrem. bin podaci	27-12	Number Of Pumps	29-01	Pipe Fill Enable	35-15	Term. X48/4 Temp. Praćenje
23-58	Vrem. period starta	27-13	Pump Capacity	29-02	Pipe Fill Speed [RPM]	35-16	Term. X48/4 Niska temp. Granica
23-59	Vrem. period stopa	27-14	Pump Capacity	29-02	Pipe Fill Speed [Hz]	35-17	Term. X48/4 Gornja temp. Granica
23-60	Vrem. bin vrednost	27-16	Runtime Balancing	29-03	Pipe Fill Time	<b>35-2*</b>	<b>Temp. ulaz X48/7</b>
23-61	Reset kontinual. bin pod.	27-17	Motor Starters	29-04	Pipe Fill Rate	35-24	Term. X48/7 Vrem. konst. filtera
23-62	Reset vrem. bin podat.	27-18	Spin Time for Unused Pumps	29-05	Filled Setpoint	35-25	Term. X48/7 Temp. Praćenje
23-63	Referentni faktor snage	27-19	Reset Current Runtime Hours	29-06	No-Flow Disable Timer	35-26	Term. X48/7 Niska temp. Granica
23-64	Troš. energije	<b>27-2*</b>	<b>Bandwidth Settings</b>	<b>29-1*</b>	<b>Derag Cycling</b>	35-27	Term. X48/7 Gornja temp. Granica
23-65	Ulaganje	27-20	Normal Operating Range	29-10	Derag Cycles	<b>35-3*</b>	<b>Temp. ulaz X48/10</b>
23-66	Ušteda energije	27-21	Override Limit	29-11	Derag at Start/Stop	35-34	Term. X48/10 Vrem. konst. filtera
23-67	Ušteda trošk.	27-22	Fixed Speed Only Operating Range	29-12	Deragging Run Time	35-35	Term. X48/10 Temp. Praćenje
<b>24-4*</b>	<b>Prim. funkcije 2</b>	27-23	Staging Delay	29-13	Derag Speed [RPM]	35-36	Term. X48/10 Niska temp. Granica
24-1*	Premošć. pretv.	27-24	Destaging Delay	29-14	Derag Speed [Hz]	35-37	Term. X48/10 Gornja temp. Granica
24-10	Funkc. premošć. pretv.	27-25	Override Hold Time	29-15	Derag Off Delay	<b>35-4*</b>	<b>Analog. ulaz X48/2</b>
24-11	Vreme kašn. premošćenja pretv.	27-27	Min Speed Destage Delay	<b>29-2*</b>	<b>Derag Power tuning</b>	35-42	Term. X48/2 Mala struja
<b>25-3*</b>	<b>Kaskadni regulator</b>	27-30	Autom. podoš. brzina prebacivanja	29-20	Derag Power[kW]	35-43	Term. X48/2 Velika struja
25-0*	Psovane sistema	27-31	Stage On Speed [RPM]	29-21	Derag Power[HP]	35-44	Term. X48/2 Mala ref./povr. spregra
25-00	Kaskadni regulator	27-32	Stage Off Speed [RPM]	29-22	Derag Power Factor	Vrednost	
25-02	Start motora	27-33	Stage Off Speed [Hz]	29-23	Derag Power Delay	Vrednost	
25-04	Kruž. pumpi	27-34	Staging Threshold	29-24	Low Speed [RPM]	35-45	Term. X48/2 Velika ref./povr. spregra
25-05	Fiks. vod. pumpa	27-40	Autom. podoš. postavki prebacivanja	29-25	Low Speed [Hz]	35-46	Term. X48/2 Vrem. konst. filtera
25-06	Broj pumpi	27-41	Ramp Down Delay	29-26	Low Speed Power [kW]	35-47	Term. X48/2 "Live Zero"
<b>25-2*</b>	<b>Podoš.prop.opsega</b>	27-42	Ramp Up Delay	29-27	Low Speed Power [HP]		
25-20	Opseg step.poveć.	27-43	Staging Threshold	29-28	High Speed [RPM]		
25-21	Opseg premošćenja	27-44	Destaging Threshold	29-29	High Speed [Hz]		
25-22	Raspon fiksne brzine	27-45	Staging Speed [RPM]	29-30	High Speed Power [kW]		
25-23	Kašn.SBW step.pov.	27-46	Staging Speed [Hz]	29-31	High Speed Power [HP]		
25-24	Kašn.SBW rastavlji.	27-47	Destaging Speed [RPM]	29-32	Derag On Ref Bandwidth		
25-25	OBW Vreme	27-48	Destaging Speed [Hz]	29-33	Power Derag Limit		
25-26	Rastav.kod ned.protoka	<b>27-5*</b>	<b>Alternate Settings</b>	29-34	Consecutive Derag Interval		
25-27	Funkc. step.poveć.	27-50	Automatic Alternation	<b>29-4*</b>	<b>Pre/Post Lube</b>		
25-28	Vrfunkc.step.poveć.	27-51	Alternation Event	29-40	Pre/Post Lube Function		
25-29	Funkc. rastavlji.	27-52	Alternation Time Interval	29-41	Pre Lube Time		
				29-42	Post Lube Time		
				<b>29-5*</b>	<b>Flow Confirmation</b>		

## Indeks

## A

AC talasni oblik.....	8
Alarmi.....	37
AMA.....	35, 39, 43
Analogna referenca brzine.....	32
Analogni izlaz.....	18, 59
Analogni signal.....	38
Analogni ulaz.....	18, 58
Analogni ulazi.....	38
Auto on (automatsko uključivanje).....	24
Auto On (Automatsko uključivanje).....	30, 35, 37
Automatska optimizacija potrošnje energije.....	29
Automatski reset.....	22
Automatsko određivanje parametara motora.....	29

## B

Bezbedno isključivanje obrtnog momenta.....	20
Bezbednost.....	10
Brzi meni.....	23
Brzina motora.....	25

## C

Cos $\varphi$ .....	57, 60
---------------------	--------

## Č

Čuvanje.....	11
--------------	----

## D

Daljinske komande.....	4
Digitalni izlaz.....	59
Digitalni ulaz.....	18, 19, 37, 39, 59
Dnevnik alarma.....	23
Dnevnik sa greškama.....	23
Dodatni resursi.....	4
Dozvola starta.....	33, 36

## E

Eksterni reset alarma.....	33
Električne smetnje.....	13
EMC.....	13
EMC smetnje.....	16

## F

Fabričko podešenje.....	24
-------------------------	----

Faktor snage.....	8, 21, 57
Faktor snage faznog pomaka.....	57
FC.....	20

## G

Glavni meni.....	23
Gubitak faze.....	38

## H

Harmonici.....	8
Hlađenje.....	11

## I

IEC 61800-3.....	17
Impulsni ulaz.....	60
Inicijalizacija.....	25
Instalacija.....	19, 20
Instalaciono okruženje.....	11
Isključenje.....	34
Isključenje	
Isključenje.....	37
i blokada.....	38
Nivo isključenja.....	62, 63, 64
Izjednačenje potencijala.....	14
Izlazna struja.....	36
Izlazni priključak.....	22
Izlazno ožičenje napajanja.....	21
Izolacija smetnji.....	21
Izolovano mrežno napajanje.....	17

## J

Jednosmerna struja.....	8, 13, 36
Jednosmerno međukolo.....	38

## K

Kabl	
Dužina kabla motora.....	58
motora.....	16
Specifikacije.....	58
Kabl motora.....	13
Kabl sa omotačem.....	16, 21
Kočenje.....	36, 41
Komanda starta.....	30
Komanda za pokretanje/zaustavljanje.....	32
Konvencija.....	71
Kratak spoj.....	40
Kratkospojnik.....	19
Kvalifikovano osoblje.....	9

## L

Lokalni upravljački panel (LCP).....	22
Lokalno upravljanje.....	22, 24, 35

## M

MCT 10.....	18, 22
Modbus RTU.....	20
Momenti zatezanja priključka.....	61
Montiranje.....	12, 21
Motor	
Izlaz motora.....	57
Izlazna struja.....	39
Izlazne performanse (U, V, W).....	57
Podaci o motoru.....	43
Snaga motora.....	13, 23, 43
Status motora.....	4
Struja motora.....	23, 43
Termistor.....	34
Termistor motora.....	34
Mrežni napon.....	36
Mrežno napajanje	
Mrežni napon.....	23
Mrežno napajanje naizmeničnom strujom.....	8, 17

## N

Napon napajanja.....	17, 18, 22, 41
Natpisna ploča.....	11
Navigacijski taster.....	23, 26, 35
Nesimetriji napona.....	38
Neželjena rotacija motora.....	10
Neželjeni start.....	9, 35
Nivo napona.....	59

## O

Obrtni moment	
Karakteristika obrtnog momenta.....	57
Polazni obrtni momenat.....	57
Odobrenje.....	8
Održavanje.....	35
Ograničenje obrtnog momenta.....	47
Ograničenje struja.....	47
Okolina.....	58
Opcija komunikacije.....	41
Opcionalna oprema.....	17, 19, 22
Osigurač.....	13, 21, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69
Osigurači.....	41, 45
Otvorena petlja.....	19
Ožičenje motora.....	16, 21
Ožičenje upravljanja.....	13, 16, 19, 21

Ožičenje upravljanja termistora.....	17
--------------------------------------	----

## P

PELV.....	34, 58, 59, 60, 61
Plutajući trougao.....	17
PM motor.....	27
Podaci o motoru.....	26, 29, 39, 47
Podešavanje.....	30
Podizanje.....	12
Pokretanje.....	25
Polaganje kablova.....	21
Pomoćna oprema.....	21
Povratna sprega.....	19, 21, 31, 36, 43, 45
Povratna sprega sistema.....	4
Predviđena namena.....	4
Prekidač.....	19
Prekidač strujnog kola.....	21, 62, 63, 64
Prekidač za isključenje.....	22
Prekidačka učestanost.....	37
Prenapon.....	36, 47, 57, 60
Preopterećenje	
Normalno preopterećenje.....	57
Obrtni momenat preopterećenja.....	57
Veliko preopterećenje.....	57
Prikaz statusa.....	35
Priključak 53.....	19
Priključak 54.....	19
Programiranje.....	19, 22, 23, 24, 38
Proširen prikaz.....	6, 7
Provodnik.....	21

## R

Radni taster.....	23
Raspodela opterećenja.....	9
Referenca.....	23, 35, 36, 37
Referenca	
Referenca.....	31
Referenca brzine.....	19, 30, 32, 35
Releji	
1.....	60
2.....	60
Relejni izlaz.....	60
Releji.....	18
Rešavanje problema.....	45
Reset.....	22, 23, 24, 25, 37, 39, 44
RFI filter.....	17
RMS struja.....	8
Rotacija motora.....	30

Rotiranje.....	10	Ulaz naizmenične struje.....	8, 17
RS-485.....	34	Ulazna struja.....	17
RS485 serijska komunikacija.....	20	Ulazni napon.....	22
Ručna inicijalizacija.....	25	Ulazni priključak.....	17, 19, 22
Ručno uključivanje.....	24, 35	Ulazni priključci.....	38
<b>S</b>		Ulazni rastavljač.....	17
Sadržaj pakovanja.....	11	Ulazni signal.....	19
<b>Š</b>		Ulazno napajanje.....	8, 13, 16, 17, 21, 22, 38, 45
Šematski prikaz ožičenja.....	14	Ulazno ožičenje napajanja.....	21
<b>S</b>		Upozorenja.....	37
Serijska komunikacija.....	18, 24, 35, 36, 37	Upravljačka kartica.....	38
Sertifikati.....	8	Upravljačka kartica	
Servis.....	35	Performanse upravljačke kartice.....	61
Simbol.....	71	Upravljačka kartica, 10 V= izlaz.....	60
Skraćenica.....	71	Upravljačka kartica, 24 V= izlaz.....	60
SmartStart.....	25	Upravljačka kartica, RS485 serijska komunikacija.....	58
Specifikacije.....	20	USB serijska komunikacija.....	61
Spoljašnja blokada rada.....	32	Upravljački priključak.....	24, 26, 35, 37
Spoljna komanda.....	8, 37	Upravljački signal.....	35
Spoljne komande.....	8	Upravljanje	
Spoljni kontroleri.....	4	Upravljačke karakteristike.....	60
Stanje mirovanja.....	37	Usklađenost sa UL.....	65
Statusni režim.....	35	Uslovi okoline.....	58
STO.....	20	Uzemljeni trougao.....	17
Struja		Uzemljenje.....	16, 17, 21, 22
Nivo struje.....	59	<b>V</b>	
Nominalni podaci struje.....	39	Veličina žice.....	13, 16
Opseg struje.....	59	Veza napajanja.....	13
Strujni režim.....	59	Vibracije.....	11
Struja curenja.....	10, 13	Više frekventnih pretvarača.....	13
Struja motora.....	8, 29	Visok napon.....	9, 22
Struktura menija.....	23	Vreme polazne rampe.....	47
Struktura menija za parametre.....	72	Vreme pražnjenja.....	9
Stvarni faktor snage.....	57	Vreme zaustavne rampe.....	47
<b>T</b>		VVC+.....	27
Taster menija.....	22, 23	<b>Z</b>	
Termička zaštita.....	8	Zadata vrednost.....	37
Termička zaštita motora.....	34	Zadnja ploča.....	12
Termistor.....	17, 39	Zahtevi za zazor.....	11
<b>U</b>		Zaštita od prevelike struje.....	13
Udaljena referenca.....	36	Zaštita tranzijenta.....	8
Udar.....	11	Zazor za hlađenje.....	21
		<b>Ž</b>	
		Žica za uzemljenje.....	13







**Danfoss d.o.o.**

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

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

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

