



# Uputstvo za rukovanje VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202

0,25–90 kW







**Danfoss A/S**

6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15  
Telephone: +45 7488 2222  
Fax: +45 7449 0949

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Danfoss A/S**  
**Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter

**Type designation(s):** FC-202XYYYYZ\*\*\*\*\*

Character X: N or P

Character YYY: K25, K37, K55, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2, 1M4

Character ZZ: S2, S4, T2, T4, T6, T7

\* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.

The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

**Low Voltage Directive 2014/35/EU**

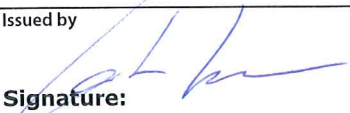
EN61800-5-1:2007 + A1:2017 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

**EMC Directive 2014/30/EU**

EN61800-3:2004 + A1:2012 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000:2018 Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Date: 2020.09.15 Place of issue:  Graasten, DK	Issued by   <b>Signature:</b> <b>Name: Gert Kjær</b> <b>Title: Senior Director, GDE</b>	Date: 2020.09.15 Place of issue:  Graasten, DK	Approved by   <b>Signature:</b> <b>Name: Michael Termansen</b> <b>Title: VP, PD Center Denmark</b>
---	---	---	---

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **T or U at character 18 of the typecode.**

**Machine Directive 2006/42/EC**

EN/IEC 61800-5-2:2007  
(Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional

**Other standards considered:**

EN ISO 13849-1:2015  
(Safe Stop function, PL d  
(MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)  
EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011  
(Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))

Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems  
Part 1: General requirements

Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems  
Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN/IEC 62061:2005 + A1:2013  
(Safe Stop function, SILCL 2)

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009  
(Stop Category 0)

For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

**2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)**

Based on EU harmonized standard:  
EN 50495: 2010

Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.



**Notified Body:**

PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig, has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

<b>1 Uvod</b>	4
1.1 Svrha uputstva za rukovanje	4
1.2 Dodatni resursi	4
1.3 Verzija priručnika 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	15
4.5 Pristup	17
4.6 Priključak motora	17
4.7 Priključak mrežnog napajanja naizmeničnom strujom	18
4.8 Ožičenje upravljanja	18
4.8.1 Tipovi upravljačkih priključaka	18
4.8.2 ožičavanje za upravljačke priključke	20
4.8.3 Omogućavanje rada motora (priključak 27)	20
4.8.4 Izbor ulaza za napon/struju (prekidači)	21
4.8.5 RS485 serijska komunikacija	21
4.9 Kontrolna lista za instalaciju	22
<b>5 Puštanje u rad</b>	23
5.1 Sigurnosna uputstva	23
5.2 Priključivanje mrežnog napajanja	23
5.3 Rad lokalnog upravljačkog panela	23
5.3.1 Raspored na grafičkom lokalnom upravljačkom panelu	24
5.3.2 Podešavanje parametara	25
5.3.3 Otpremanje podataka na LCP ili preuzimanje sa njega	25

5.3.4 Promena podešavanja parametara	25
5.3.5 Vraćanje na fabrička podešenja	26
5.4 Osnovno programiranje	26
5.4.1 Puštanje u rad pomoću SmartStart-a	26
5.4.2 Puštanje u rad pomoću tastera [Main Menu] (Glavni meni)	27
5.4.3 Podešavanje asinhronog motora	27
5.4.4 Podešavanje PM motora u VVC <sup>+</sup>	28
5.4.5 Podešavanje SynRM motora u režimu VVC <sup>+</sup>	29
5.4.6 Automatska optimizacija potrošnje energije (AEO)	30
5.4.7 Automatsko određivanje parametara motora (AMA)	30
5.5 Provera rotacije motora	30
5.6 Test lokalnog upravljanja	31
5.7 Pokretanje sistema	31
<b>6 Primeri podešavanja aplikacija</b>	<b>32</b>
<b>7 Održavanje, dijagnostika i rešavanje problema</b>	<b>36</b>
7.1 Održavanje i servis	36
7.2 Statusne poruke	36
7.3 Tipovi upozorenja i alarma	38
7.4 Lista upozorenja i alarma	39
7.5 Rešavanje problema	46
<b>8 Specifikacije</b>	<b>49</b>
8.1 Električni podaci:	49
8.1.1 Mrežno napajanje 1x200-240 V~	49
8.1.2 Mrežno napajanje 3x200-240 V~	50
8.1.3 Mrežno napajanje 1x380-480 V~	54
8.1.4 Mrežno napajanje 3x380-480 V~	55
8.1.5 Mrežno napajanje 3x525-600 V~	59
8.1.6 Mrežno napajanje 3x525-690 V~	63
8.2 Mrežno napajanje	66
8.3 Izlaz motora i podaci o motoru	66
8.4 Uslovi okoline	67
8.5 Specifikacije kabla	67
8.6 Upravljački ulaz/izlaz i podaci o upravljanju	68
8.7 Momenti zatezanja veza	70
8.8 Osigurači i prekidači strujnog kola	71
8.9 Nominalne snage, težina i dimenzije	78
<b>9 Dodatak</b>	<b>80</b>
9.1 Simboli, skraćenice i konvencije	80

9.2 Struktura menija za parametre	80
<b>Indeks</b>	<b>86</b>

## 1 Uvod

### 1.1 Svrha uputstva za rukovanje

Ovo uputstvo za rukovanje pruža informacije za bezbednu instalaciju frekventnog pretvarača i njegovo puštanje u rad.

Uputstvo za rukovanje je namenjeno kvalifikovanom osoblju.

Pročitajte uputstva za rukovanje i pridržavajte ih se da biste frekventni pretvarač koristili na bezbedan i profesionalan način i obratite posebnu pažnju na bezbednosna uputstva i opšta upozorenja. Uvek čuvajte ovo uputstvo za rukovanje dostupno sa frekventnim pretvaračem.

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.vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/](http://www.vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/) da biste pronašli spisak.

### 1.3 Verzija priručnika i softvera

Ovaj priručnik se redovno pregleda i ažurira. Svi predlozi za njegovo poboljšanje su dobrodošli.

Tablica 1.1 prikazuje verziju priručnika i odgovarajuću verziju softvera.

Izdanje	Napomene	Verzija softvera
MG20MDxx	Lista parametara je ažurirana kako bi odrazila verziju softvera 2.6x. Uredničko ažuriranje.	2.6x

Tablica 1.1 Verzija priručnika 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 uputstvu 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 (1,5 KS) 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*.

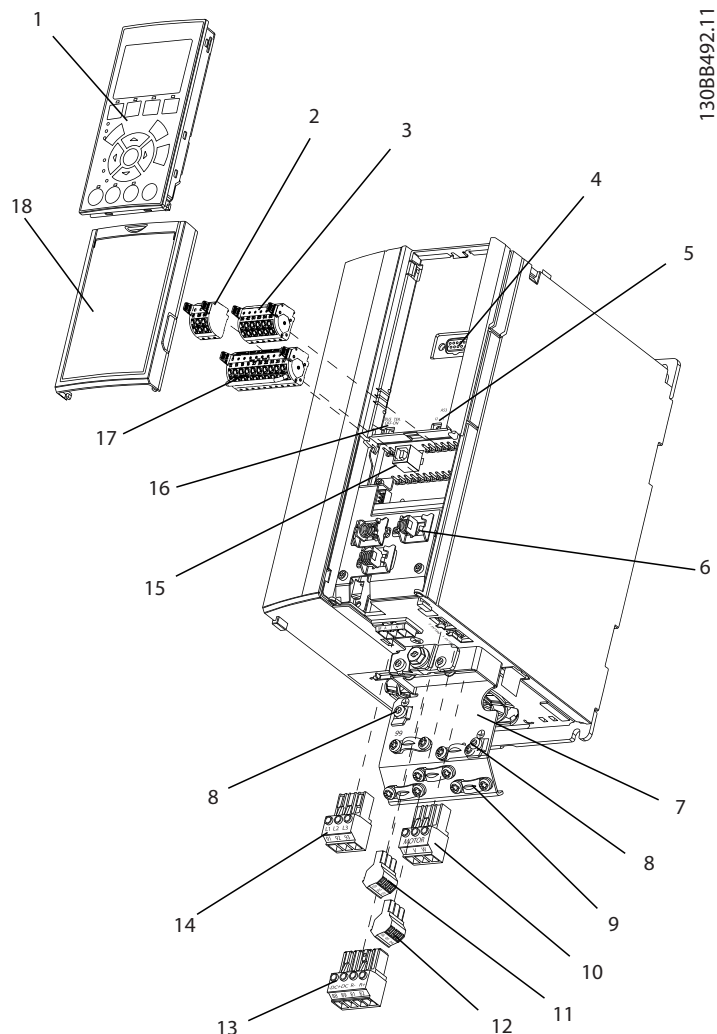


## 1.4.2 Funkcije

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

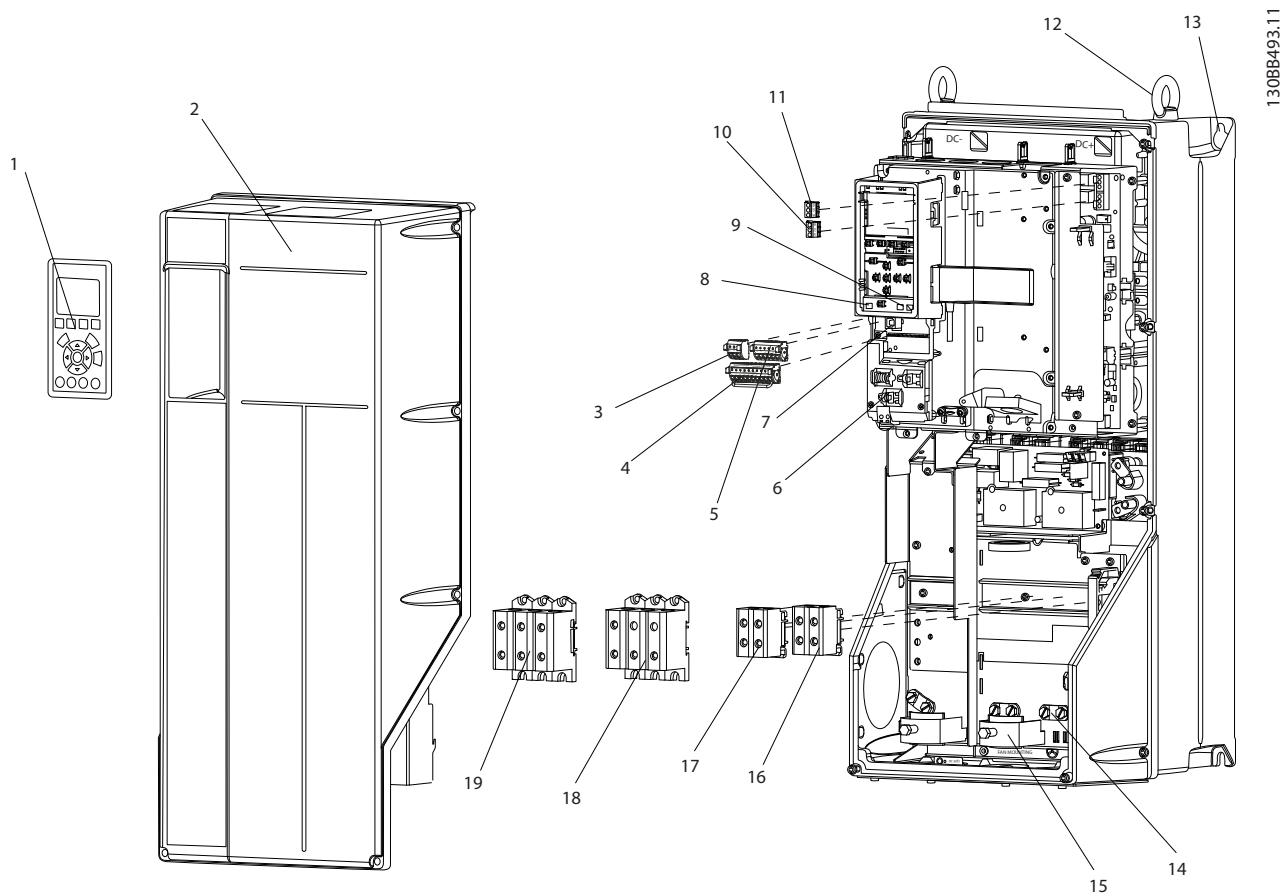
- Kaskadna kontrola.
- Detekcija rada na suvo.
- Detekcija kraja krive.
- SmartStart.
- Promena motora.
- Čišćenje.
- Kriva ubrzanja sa 2 koraka.
- Potvrda protoka.
- Zaštita nepovratnog ventila.
- Safe Torque Off.
- Detekcija slabog protoka.
- Podmazivanje pre i posle operacije.
- Režim punjenja cevi.
- Stanje mirovanja.
- Časovnik realnog vremena.
- Informativni tekstovi koje korisnik može da konfiguriše.
- 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)	10	Izlazni priključci motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 uvodnik komunikacionog protokola (+68, -69)	11	Relej 2 (01, 02, 03)
3	Uvodnik za analogni U/I	12	Relej 1 (04, 05, 06)
4	LCP ulazni utikač	13	Priključci kočnice (-81, +82) i raspodele opterećenja (-88, +89)
5	Analogni prekidači (A53), (A54)	14	Ulazni priključci mrežnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Uvodnik za ekran kabla	15	USB uvodnik
7	Završna tabla za uzemljenje	16	Prekidač priključka komunikacionog protokola
8	Obujmica za uzemljenje (PE)	17	Digitalni U/I i napajanje od 24 V
9	Obujmica za uzemljenje kabla sa omotačem i smanjenje naprežanja	18	Poklopac

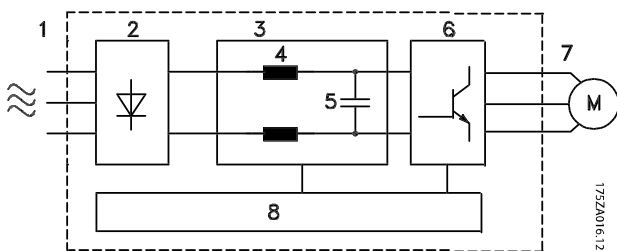
Slika 1.1 Proširen prikaz veličine kućišta A, IP20



1	Lokalni upravljački panel (LCP)	11	Relej 2 (04, 05, 06)
2	Poklopac	12	Prsten za podizanje
3	RS485 uvodnik zakomunikacioni protokol	13	Otvor za montažu
4	Digitalni U/I i napajanje od 24 V	14	Obujmica za uzemljenje (PE)
5	Uvodnik za analogni U/I	15	Uvodnik za ekran kabla
6	Uvodnik za ekran kabla	16	Priključak kočnice (-81, +82)
7	USB uvodnik	17	Priključak za raspodelu opterećenja (jednosmerno bus) (-88, +89)
8	Prekidač priključka komunikacionog protokola	18	Izlazni priključci motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analogni prekidači (A53), (A54)	19	Ulazni priključci mrežnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relej 1 (01, 02, 03)	-	-

Slika 1.2 Prošireni prikaz veličina kućišta B i C, IP55 i IP66

Slika 1.3 je blok dijagram internih komponenti frekventnog pretvarača.



Oblast	Naslov	aplikacije
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	Jednosmerno kolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Međukolo jednosmernog busa upravlja jednosmernom strujom.</li> </ul>
4	Jednosmerni reaktori	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtriraju napon međukola jednosmerne struje.</li> <li>Dokazuju zaštitu tranzijenta mrežnog napajanja.</li> <li>Smanjuju RMS struju.</li> <li>Podižu faktor snage koji se odražava nazad na liniju.</li> <li>Smanjuju harmonike na ulaznoj naizmjeničnoj struji.</li> </ul>
5	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>

Oblast	Naslov	aplikacije
8	Upravljačko kolo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nadgledaju 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>

Slika 1.3 Blok dijagram frekventnog pretvarača

## 1.4 Veličina kućišta i nominalne snage

Veličine kućišta i nominalne snage frekventnih pretvarača potražite u poglavlje 8.9 *Nominalne snage, težina i dimenzije*.

## 1.5 Odobrenja i sertifikati



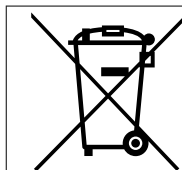
Tablica 1.2 Odobrenja i sertifikati

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

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

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

## 1.6 Odlaganje



Oprema koja sadrži 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 ovom uputstvu se koriste sledeći simboli:

#### **▲UPOZORENJE**

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

#### **▲OPREZ**

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

#### **NAPOMENA!**

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

### 2.2 Kvalifikovano osoblje

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

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

### 2.3 Sigurnosne mere opreza

#### **▲UPOZORENJE**

##### **VISOK NAPON**

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

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

#### **▲UPOZORENJE**

##### **NEŽELJENI START**

Kada je frekventni pretvarač povezan sa mrežnim napajanjem naizmeničnom strujom, jednosmernim napajanjem ili raspodelom opterećenja, motor može da se pokrene u bilo kom trenutku. Neželjeni start tokom programiranja, servisiranja ili popravke može da dovede do smrtnog ishoda, ozbiljne povrede ili oštećenja imovine. Motor može da se pokrene spoljnim prekidačem, komandom komunikacijskog protokola, ulaznim signalom reference iz LCP-a ili nakon otklonjenog stanja sa greškom.

Da biste sprečili neželjeno pokretanje motora:

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

#### **▲UPOZORENJE**

##### **VREME PRAŽNENJA**

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

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

Napon [V]	Minimalno vreme čekanja (u minutima)		
	4	7	15
200–240	0,25–3,7 kW (0,34–5 KS)	–	5,5–45 kW (7,5–60 KS)
380–480	0,37–7,5 kW (0,5–10 KS)	–	11–90 kW (15–121 KS)
525–600	0,75–7,5 kW (1–10 KS)	–	11–90 kW (15–121 KS)
525–690	–	1,1–7,5 kW (1,5–10 KS)	11–90 kW (15–121 KS)

Tablica 2.1 Vreme pražnjenja

**▲UPOZORENJE****OPASNOST OD STRUJE CURENJA**

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

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

**▲UPOZORENJE****OPASNOSTI VEZANE ZA OPREMU**

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

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

**▲UPOZORENJE****NEŽELJENA ROTACIJA MOTORA****ROTIRANJE**

Neželjena rotacija motora sa trajnim magnetima stvara napon i može da napuni jedinicu, što može da dovede do smrti, 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.

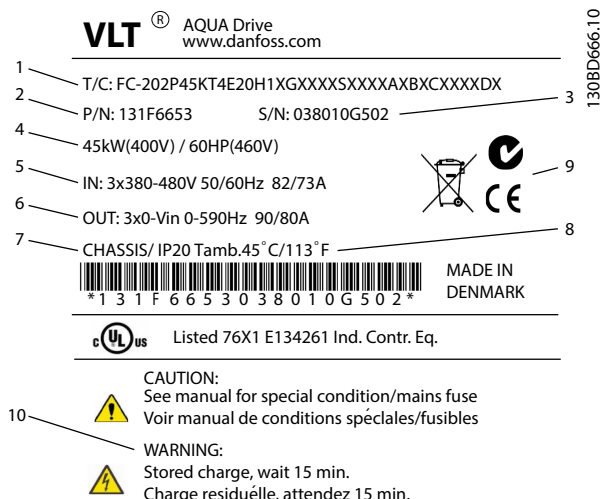
## 3 Mehanička instalacija

### 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 za naručivanje
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. Pogledajte poglavlje 8.4 Uslovi okoline za dodatne detalje.

### 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.

#### Vibracije i udari

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

Detaljne specifikacije uslova okoline navodi poglavlje 8.4 Uslovi okoline.

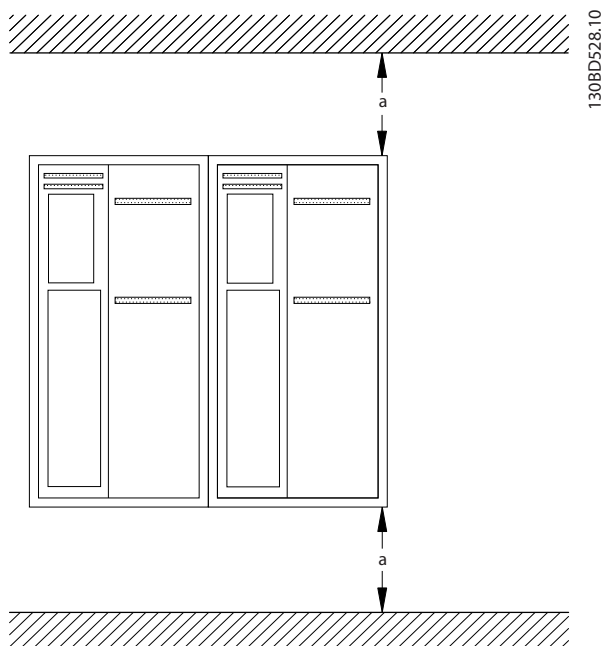
### 3.3 Montiranje

### **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.



Kučičšte	A2–A5	B1–B4	C1, C3	C2, C4
a [mm (in)]	100 (3,9)	200 (7,9)	200 (7,9)	225 (8,9)

Slika 3.2 Gornje i donje rastojanje za hlađenje

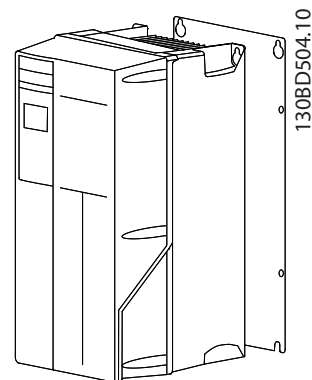
#### Podizanje

- 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 jedinice. Frekventni pretvarač dopušta instalaciju bok-uz-bok.
2. Postavite jedinicu što je moguće bliže motoru. Kablovi motora moraju da budu što kraći.
3. Montirajte uređaj vertikalno na čvrstu, ravnu površinu ili na opcionalnu zadnju ploču da biste omogućili protok vazduha za hlađenje.
4. Za montažu na zid koristite otvore za montažu na uređaju, ako postoje.

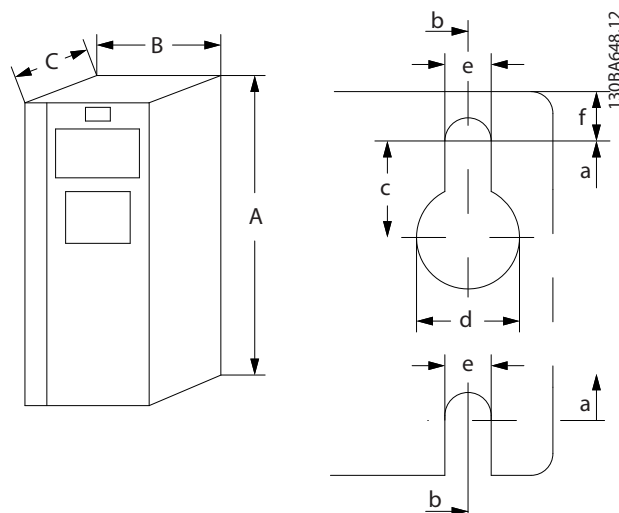
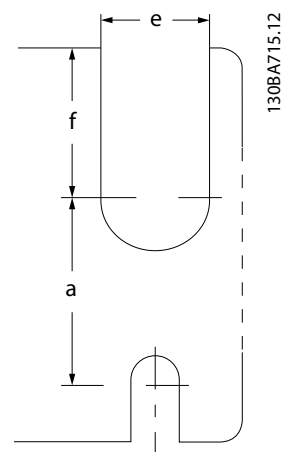
#### Montaža sa zadnjom pločom i šinama



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 i 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 se ne sprovedu izlazni kablovi motora zasebno ili se ne koriste kablovi sa omotačem, to može da dovede 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 preporuka, ZUDS možda neće pružiti predviđenu 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. Maksimalne nominalne vrednosti za osigurače navodi poglavlje 8.8 *Osigurači i prekidači strujnog kola*.

##### Tip provodnika i nominalni podaci

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

Pogledajte odeljke poglavlje 8.1 *Električni podaci*: i poglavlje 8.5 *Specifikacije kabla* da biste pronašli preporučene veličine i tipove provodnika.

### 4.2 Instalacija u skladu sa EMC zahtevima

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

### 4.3 Uzemljenje

#### **⚠ UPOZORENJE**

##### OPASNOST OD STRUJE CURENJA

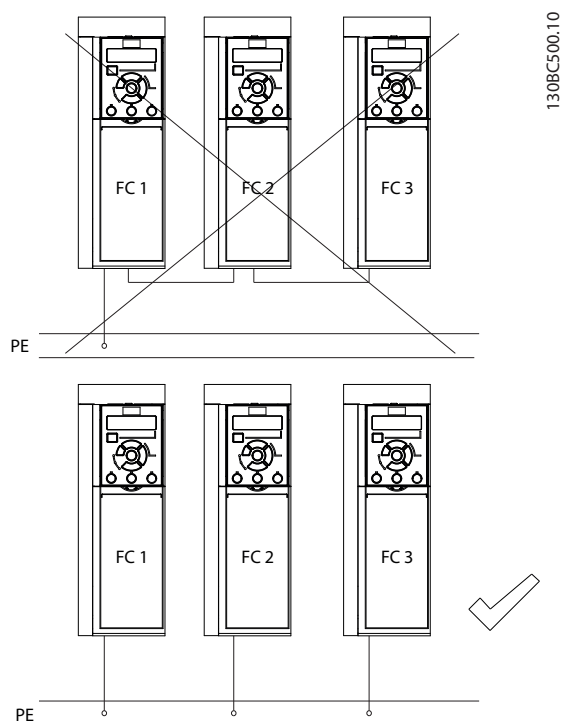
Struje curenja premašuju 3,5 mA. Ako se frekventni pretvarač ne uzemlji ispravno, to može da dovede do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

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

##### Električna bezbednost

- Uzemljite frekventni pretvarač u skladu sa važećim standardima i direktivama.
- Koristite namenski provodnik uzemljenja za ulaznu struju, napajanje motora i ožičavanje upravljanja.
- Nemojte da uzemljujete jedan frekventni pretvarač na drugi po sistemu uređenog prioriteta (*Slika 4.1*).
- Priključci provodnika uzemljenja treba da budu što kraći.
- Sledite zahteve za ožičavanje koje je dao proizvođač motora.
- Minimalni poprečni presek kabla: 10 mm<sup>2</sup> (7 AWG). Zasebno završite 2 provodnika uzemljenja; oba moraju da budu usklađena sa zahtevima u pogledu dimenzija.

4



Slika 4.1 Princip uzemljenja

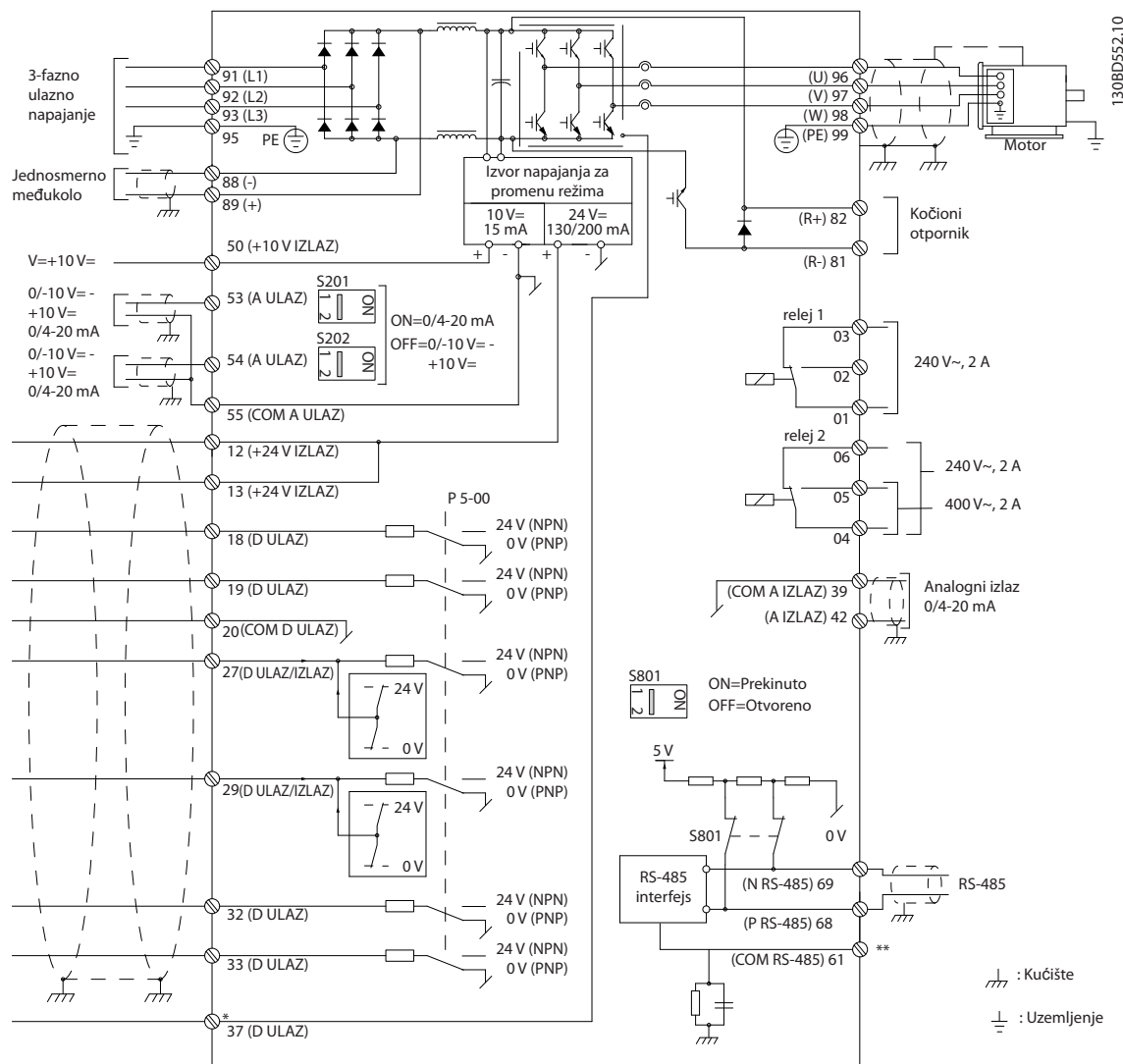
**Instalacija u skladu sa zahtevima za EMC**

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

**NAPOMENA!****IZJEDNAČENJE POTENCIJALA**

Postoji rizik od udarnih tranzijenata kada se potencijal uzemljenja između frekventnog pretvarača i upravljačkog sistema razlikuje. Instalirajte kablove za izjednačavanje između komponenti sistema. Preporučeni poprečni presek kablova: 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG).

4.4 Šematski prikaz ožičenja



Slika 4.2 Šematski prikaz osnovnog ožičavanja

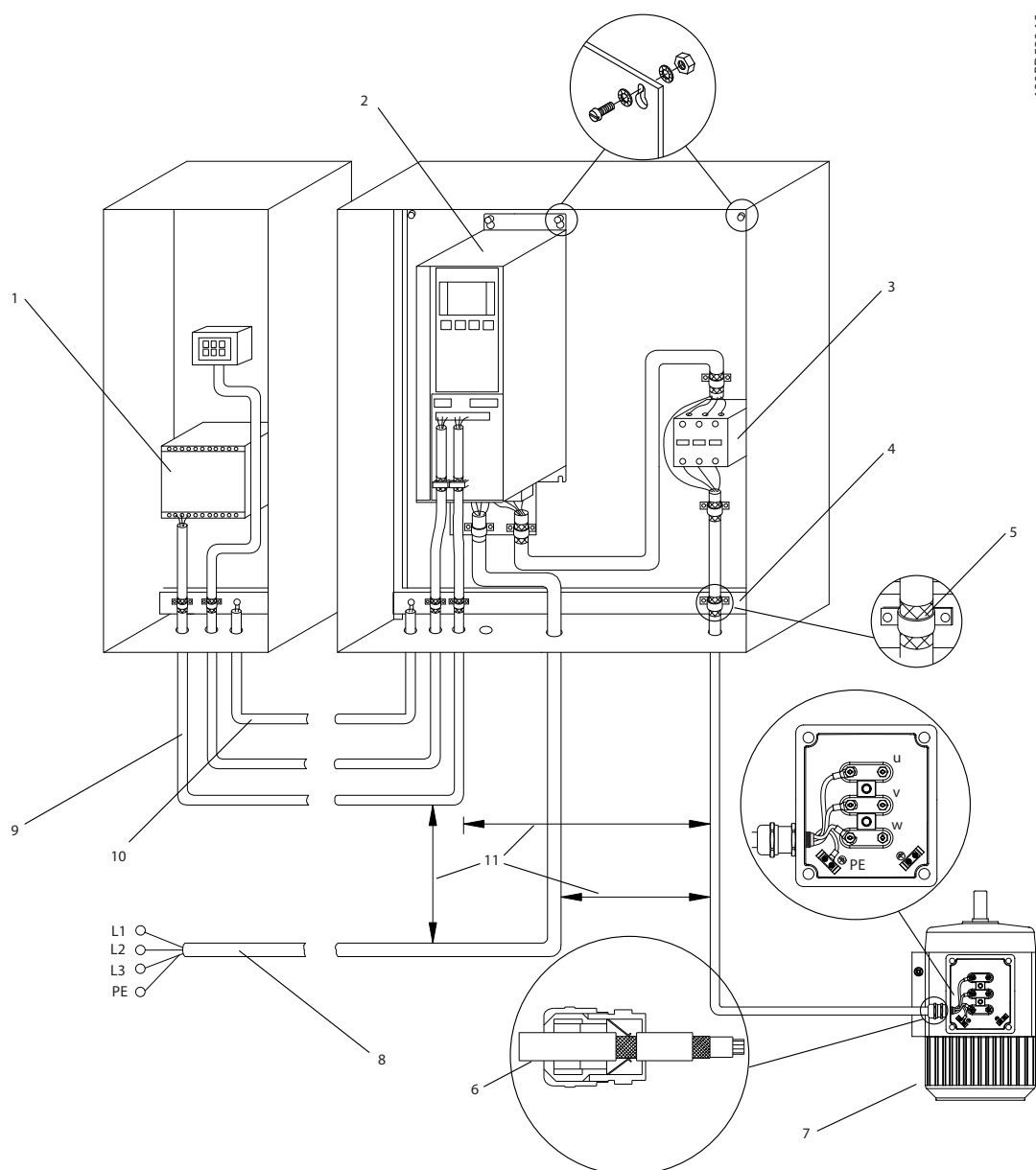
A = analogno, D = digitalno

\*Priključak 37 (opcionalni) se koristi za Safe Torque Off. Uputstva za instaliranje funkcije Safe Torque Off potražite u dokumentu VLT® Frekventni pretvarači – Uputstvo za rad sa funkcijom Safe Torque Off.

\*\*Nemojte povezivati ekran kabla.

**NAPOMENA!**

Stvarna konfiguracija varira u zavisnosti od tipa uređaja i opcionalne opreme.



1	PLC	6	Kablovski uvodnik
2	Frekventni pretvarač	7	Motor, 3-fazni i PE
3	Izlazni kontaktor	8	Mrežno napajanje, 3-fazni i ojačani PE
4	Šina uzemljenja (PE)	9	Ožičavanje upravljanja
5	Izolacija kabla (ogoljena)	10	Minimum izjednačavanja 16 mm <sup>2</sup> (5 AWG)

Slika 4.3 Usklađeno sa EMC- povezivanje mrežnog napajanja

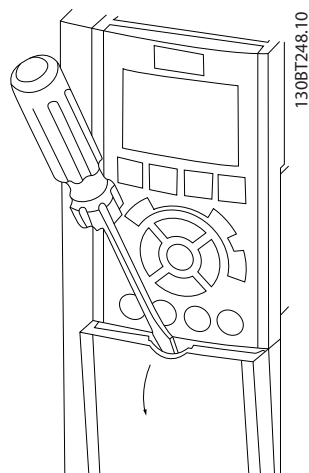
## **NAPOMENA!**

### **EMC SMETNJE**

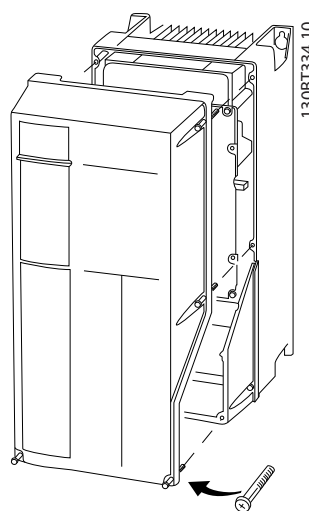
Koristite kablove sa omotačem za ožičavanje motora i upravljanja i zasebne kablove za ulazno napajanje, ožičavanje motora i ožičavanje upravljanja. Ukoliko ne izolujete kablove za napajanje, motor i upravljanje, to može da dovede do neočekivanog ponašanja ili smanjenja performansi. Minimalno obavezno rastojanje između napajanja, motora i upravljačkih kablova je 200 mm (7,9 inča).

## 4.5 Pristup

1. Uklonite poklopac pomoću odvijača (pogledajte *Slika 4.4*) ili tako što ćete otpustiti šrafove za pričvršćivanje (pogledajte *Slika 4.5*).



Slika 4.4 Pristup ožičavanju za kućišta IP20 i IP21



Slika 4.5 Pristup ožičavanju za kućišta IP55 i IP66

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

Kućište	IP55	IP66
A4/A5	2 (18)	2 (18)
B1/B2	2,2 (19)	2,2 (19)
C1/C2	2,2 (19)	2,2 (19)

Nema zavrtnja za zatezanje za A2/A3/B3/B4/C3/C4.

Tablica 4.1 Momenti zatezanja za poklopce [N•m (in•lb)]

## 4.6 Priključak motora

### ▲ UPOZORENJE

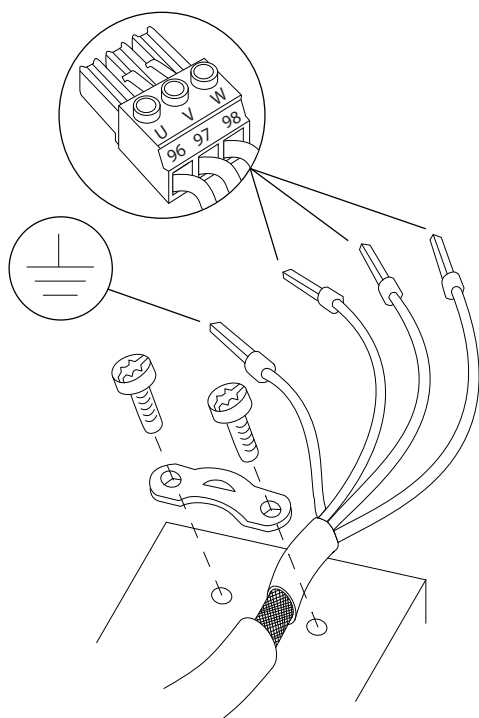
#### INDUKOVANI NAPON

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 provodnika navodi *poglavlje 8.1 Električni podaci*.
- Sledite zahteve za ožičavanje koje je dao proizvođač motora.
- Otvori za ožičavanje motora ili pristupni paneli nalaze se pri osnovi jedinica IP21 (NEMA1/12) i viših jedinica.
- Nemojte da povezujete uređaj za pokretanje ili za promenu polariteta (npr. Dahlander motor ili asinhroni motor sa kliznim prstenom) između frekventnog pretvarača i motora.

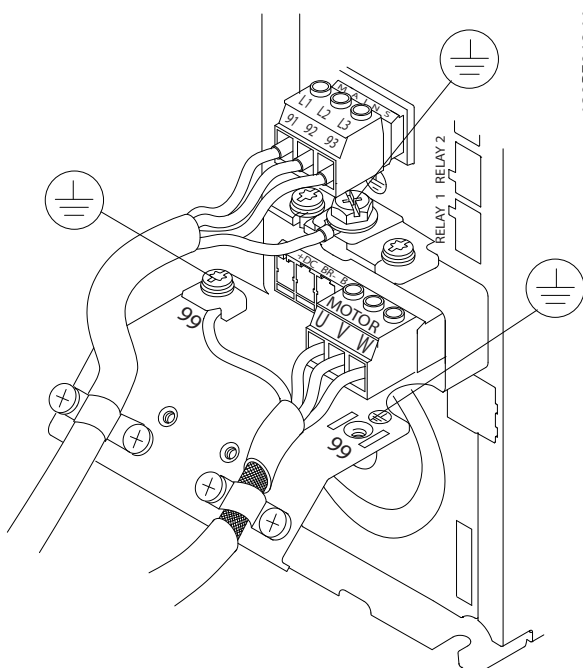
#### Postupak

1. Svucite deo spoljašnje izolacije kabla.
2. Stavite ogoljeni provodnik ispod kablovske obujmice da biste ga mehanički pričvrstili i napravili električni kontakt između omotača kabla i uzemljenja.
3. Povežite provodnik uzemljenja sa najbližim priključkom za uzemljenje u skladu sa uputstvima za uzemljenje koja navode *poglavlje 4.3 Uzemljenje, Slika 4.6*.
4. Povežite ožičavanje trofaznog motora sa priključcima 96 (U), 97 (V) i 98 (W), *Slika 4.6*.
5. Pričvrstite priključke u skladu sa informacijama navedenim u *poglavlje 8.7 Momenti zatezanja veza*.



Slika 4.6 Priključak motora

Slika 4.7 prikazuje ulazno mrežno napajanje, motor i uzemljenje za osnovne frekventne pretvarače. Stvarna konfiguracija varira u zavisnosti od tipa uređaja i opcionalne opreme.



Slika 4.7 Primer ožičavanja motora, mrežnog napajanja i uzemljenja

## 4.7 Priključak mrežnog napajanja naizmeničnom strujom

- Veličina ožičavanja zavisi od ulazne struje frekventnog pretvarača. Maksimalne dimenzije provodnika navodi *poglavlje 8.1 Električni podaci*.
- U vezi sa veličinama kablova, pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa za električne instalacije.

### Postupak

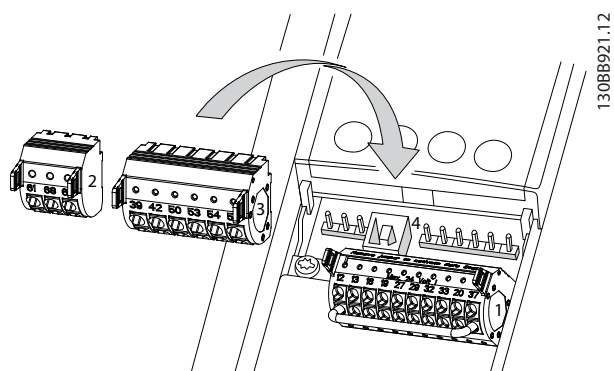
1. Povežite trofazno ožičavanje ulazne naizmenične struje sa priključcima L1, L2 i L3 (Slika 4.7).
2. U zavisnosti od konfiguracije opreme, povežite ulazno napajanje na ulazne priključke mrežnog napajanja ili ulazni rastavljač.
3. Uzemljite kabl u skladu sa uputstvima za uzemljenje koja navodi *poglavlje 4.3 Uzemljenje*.
4. Ukoliko se napajanje vrši preko izolovanog mrežnog napajanja (IT mrežno napajanje ili plutajući trougao) ili TT/TN-S mrežnog napajanja sa uzemljenim krajem (uzemljeni trougao), uverite se da je parametar *parametar 14-50 RFI Filter* podešen na [0] *Isključeno* da bi se izbeglo oštećenje jednosmernog međukola i da bi se smanjile struje uzemljenja u skladu sa standardom IEC 61800-3.

## 4.8 Ožičenje upravljanja

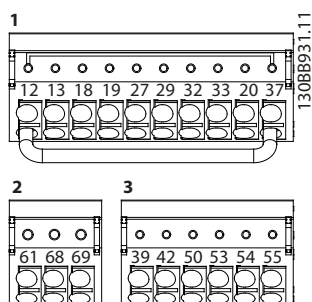
- Izolujte ožičavanje upravljanja od komponenti velike snage u frekventnom pretvaraču.
- Kada je frekventni pretvarač povezan sa termistorom, uverite se da ožičavanje upravljanja termistora ima omotač i da je ojačano, odnosno dvostruko izolovano. Preporučuje se napon napajanja 24 V $\pm$ . Pogledajte Slika 4.8.

### 4.8.1 Tipovi upravljačkih priključaka

Slika 4.8 i Slika 4.9 prikazuju demontažne uvednike frekventnog pretvarača. Tablica 4.2 prikazuje funkcije priključaka i fabrička podešenja.



Slika 4.8 Lokacije upravljačkih priključaka



Slika 4.9 Brojevi priključaka

- **Konektor 1** omogućava:
  - 4 digitalna ulaza koja mogu da se programiraju.
  - 2 dodatna digitalna priključka koja mogu da se programiraju kao ulaz ili kao izlaz.
  - Napon napajanja priključka od 24 V=.
  - Opcionalno napajanje od 24 V= koji obezbeđuje potrošač.
- **Konektor 2** priključci (+)68 i (-)69 namenjeni su za povezivanje preko RS-485 serijske komunikacije.
- **Konektor 3** omogućava:
  - 2 analogna ulaza.
  - 1 analogni ulaz.
  - Napon napajanja 10 V=.
  - Zajedničke priključke za ulaze I izlaz.
- **Konektor 4** je USB priključak 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.
18	Parametar 5 -10 Termina I 18 Digital Input	[8] Start	Digitalni ulazi.
19	Parametar 5 -11 Termina I 19 Digital Input	[0] Nije u funkciji	
32	Parametar 5 -14 Termina I 32 Digital Input	[0] Nije u funkciji	
33	Parametar 5 -15 Termina I 33 Digital Input	[0] Nije u funkciji	
27	Parametar 5 -12 Termina I 27 Digital Input	[2] Slob. zaust.-inv.	Za digitalni ulaz ili izlaz. Fabričko podešenje je ulaz.
29	Parametar 5 -13 Termina I 29 Digital Input	[14] Džog	
20	-	-	Zajednički kraj za digitalne ulaze i potencijal 0 V za napajanje od 24 V.
37	-	Safe Torque Off (STO)	Bezbednosni ulaz (opcionalno). Koristi se za STO.
<b>analogni ulazi/izlazi</b>			
39	-	-	Zajednički kraj za analogni izlaz
42	Parametar 6 -50 Termina I 42 Output	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 DC	Analogni napon napajanja od 10 V= za potencijometar ili termistor. Maksimalno 15 mA

Opis priključka			
Priključak	Parametar	Fabričko podešenje	Opis
53	Grupa parametara 6-1* Analog. ulaz 53	Reference	Analogni ulaz. Za napon ili struju. Prekidači A53 i A54 za izbor mA ili V.
54	Grupa parametara 6-2* Analog. ulaz 54	Povratna sprega	
55	-	-	
Zajednički kraj za analogni ulaz			
Serijska komunikacija			
61	-	-	Integrirani RC filter za ekran kabla. SAMO za povezivanje ekrana u slučaju EMC problema.
68 (+)	Grupa parametara 8-3* Podeš. FC Port-a	-	RS485 interfejs. Prekidač upravljačke kartice služi za terminaciju otpornost.
69 (-)	Grupa parametara 8-3* Podeš. FC Port-a	-	
Releji			
01, 02, 03	Parametar 5 -40 Function Relay [0]	[9] Alarm	Relejni izlaz tipa C. Za naizmjenični ili jednosmerni napon i za otporna ili induktivna opterećenja.
04, 05, 06	Parametar 5 -40 Function Relay [1]	[5] Running	

Tablica 4.2 Opis priključka

#### Dodatni priključci

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

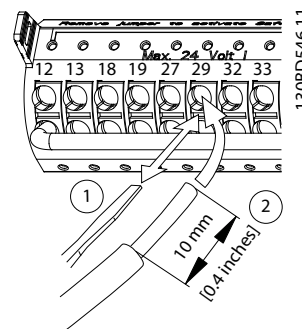
#### 4.8.2 ožičavanje za upravljačke priključke

Uvodnici upravljačkog priključka mogu da se isključe iz frekventnog pretvarača radi lakše instalacije, kao što prikazuje Slika 4.10.

#### **NAPOMENA!**

Upravljački provodnici treba da budu što kraći i odvojeni 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 4.10 Povezivanje upravljačkih provodnika

2. Umetnite ogoljeni upravljački provodnik u kontakt.
3. Uklonite odvijač da biste pričvrstili upravljački provodnik u kontakt.
4. Uverite se da je kontakt čvrsto uspostavljen i da nije labav. Labavo ožičavanje upravljanja može da dovede do kvarova na opremi ili rada sa performansama koje su manje od optimalnih.

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

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

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

- Digitalni ulazni priključak 27 je dizajniran tako da primi komandu za spoljašnju blokadu rada od 24 V=.
- Kada se ne koristi uređaj za zaključavanje, ožičite kratkospojnik između upravljačkog priključka 12 (preporučuje se) ili 13 sa priključkom 27. Kratkospojnik omogućava interni signal od 24 V na priključku 27.
- 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 ožičavanje.



#### 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).

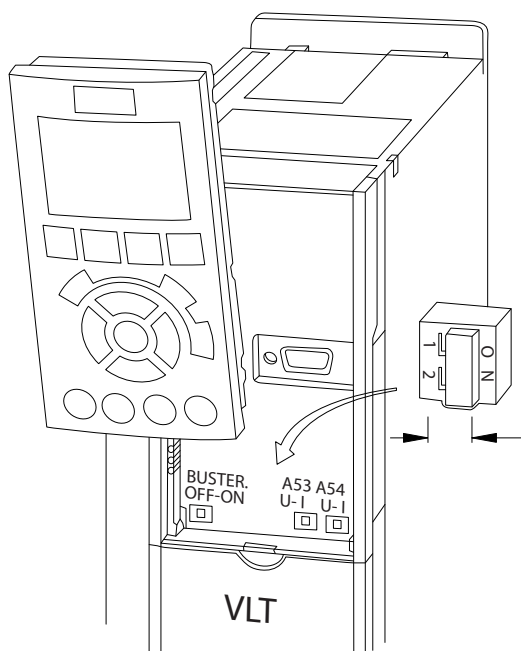
##### Fabričko podešavanje parametra

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

### **NAPOMENA!**

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

1. Skinite LCP (pogledajte *Slika 4.11*).
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.



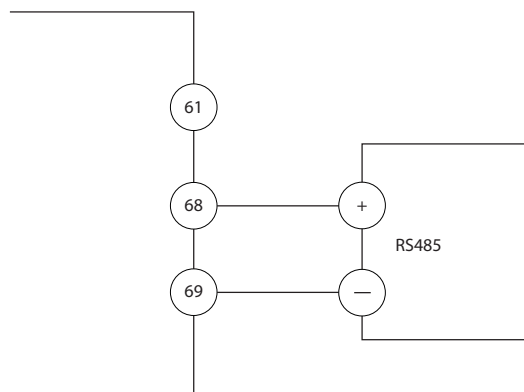
Slika 4.11 Lokacija prekidača priključaka 53 i 54

Da biste pokrenuli funkciju STO, potrebno je dodatno ožičavanje za frekventni pretvarač. Više informacija potražite u dokumentu *Uputstva za rad sa funkcijom Safe Torque Off VLT® frekventnih pretvarača*.

#### 4.8.5 RS485 serijska komunikacija

Povežite ožičavanje 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.



Slika 4.12 Dijagram ožičavanja serijske komunikacije

Za osnovno podešavanje serijske komunikacije izaberite sledeće:

1. Tip protokola – *parametar 8-30 Protocol*.
  2. Adresu frekventnog pretvarača – *parametar 8-31 Address*.
  3. Brzinu komunikacije – *parametar 8-32 Baud Rate*.
- 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.

4

Pregledajte	Opis	<input type="checkbox"/>
Pomoćna oprema	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potražite pomoćnu opremu, prekidače, rastavljače ili ulazne osigurače/prekidače strujnog kola, koji se nalaze na strani frekventnog pretvarača ili na izlaznoj strani motora. Uverite se da 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 motoru.</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 ožičavanje motora i ožičavanje upravljanja razdvojeni, zaštićeni omotačem ili sprovedeni u 3 odvojena metalna kanala radi izolacije smetnji uzrokovanih visokom frekvencijom.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
ožičavanje upravljanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proverite da li ima prekinutih ili oštećenih provodnika i labavih veza.</li> <li>Proverite da li je ožičavanje upravljanja izolovano od ožičavanja 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 štiti ispravno završen.</p>	<input type="checkbox"/>
Zazor za hlađenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uverite se da na vrhu i dnu postoji odgovarajući zazor koji osigurava 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> <li>Upotreba cevi ili montiranje zadnjeg panela na metalnu površinu ne smatra se odgovarajućim uzemljenjem.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Ulazno i izlazno ožičavanje 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 kanalima 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 priključeni na mrežno napajanje naizmeničnom strujom. Ukoliko instaliranje, pokretanje i održavanje ne obavlja kvalifikovano osoblje, može da dođe do smrtnog ishoda ili ozbiljnih povreda.

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

Pre nego što priključite napajanje:

1. Zatvorite poklopac na odgovarajući način.
2. Proverite da li su svi kablovski uvodnici dobro pritegnuti.
3. Uverite se da je ulazno napajanje za uređaj isključeno i onemogućeno. Kada je reč o izolaciji ulazne struje, nemojte da se oslanjate na prekidače za isključenje na frekventnom pretvaraču.
4. Uverite se da u ulaznim priključcima L1 (91), L2 (92) i L3 (93) nema međufaznog ili linijskog napona.
5. Uverite se da na izlaznim priključcima 96 (U), 97 (V) i 98 (W) nema međufaznog ili linijskog napona.
6. Potvrdite kontinuitet veza motora merenjem vrednosti otpora ( $\Omega$ ) 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 Priklučivanje 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 jedinicu na napajanje. Nemojte sada da pokrećete frekventni pretvarač. Kod jedinica koje imaju prekidač za isključenje, prebacite ga u položaj ON (UKLJUČENO) da biste priključili frekventni pretvarač na napajanje.

### 5.3 Rad lokalnog upravljačkog panela

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

LCP ima nekoliko korisničkih funkcija:

- Pokretanje, zaustavljanje i kontrolisanje brzine tokom lokalnog upravljanja.
- Prikaz 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.

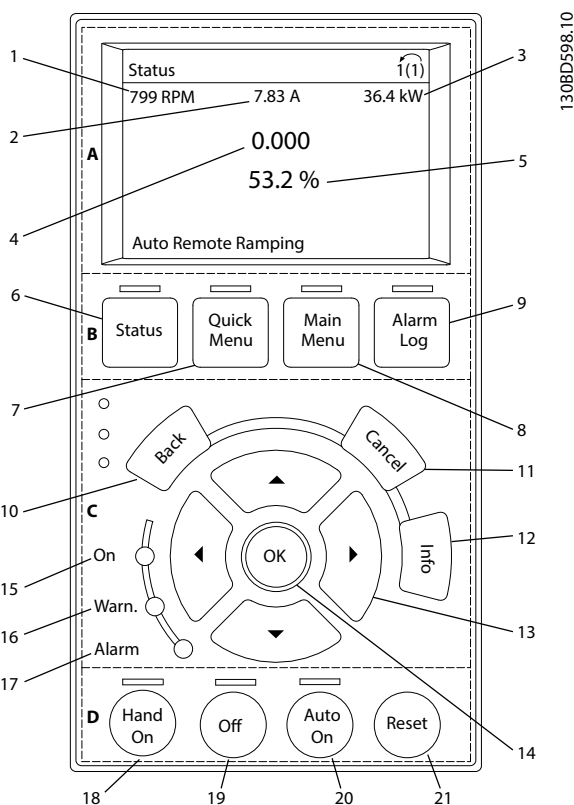
#### **NAPOMENA!**

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 šifre 130B1000). Dodatne informacije i preuzimanja potražite na adresi [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

### 5.3.1 Raspored na grafičkom lokalnom upravljačkom panelu

Grafički lokalni panel (GLCP) je podeljen u 4 funkcionalne grupe (see Slika 5.1).

- A. Površina displeja.
- B. Tasteri menija za displej.
- C. Navigacijski tasteri i svetlosni indikatori.
- D. Radni tasteri i taster za resetovanje.



Slika 5.1 GLCP

#### A. Oblast displeja

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

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

Displej	Parametar	Fabričko podešenje
1	Parametar 0-20 Display Line 1.1 Small	[1617] Brzina [o/min]
2	Parametar 0-21 Display Line 1.2 Small	[1614] Struja motora
3	Parametar 0-22 Display Line 1.3 Small	[1610] Snaga [kW]
4	Parametar 0-23 Display Line 2 Large	[1613] Frekvencija
5	Parametar 0-24 Display Line 3 Large	[1602] 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	Navigacioni tasteri	Koristite navigacijske tastere da biste se kretali kroz stavke u meniju.
14	OK (U redu)	Pritisnite da biste pristupili grupama parametara ili da biste omogućili izbor.

Tablica 5.3 Slika 5.1, navigacijski tasteri – legenda

	Indikator	Boja	Funkcija
15	On (Uključeno)	Zeleno	Lampica ON (UKLJUČENO) se aktivira kada frekventni pretvarač dobije napajanje preko mrežnog napajanja, priključka bus-a jednosmerne struje ili spoljašnjeg napajanja od 24 V.
16	Warn (Upozorenje)	Žuto	Kada se ispune uslovi za upozorenje, žuti svetlosni indikator WARN (UPOZORENJE) se uključuje i na displeju se pojavljuje tekst koji ukazuje na problem.
17	Alarm	Crveno	Stanje sa greškom uzrokuje treptanje crvenog alarmnog LED 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 [▲]/[▼].

### 5.3.2 Podešavanja parametara

Ispravno programiranje za aplikacije često zahteva podešavanje funkcija u nekoliko povezanih parametara. Detalji parametara se nalaze u odeljku *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.

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

1. Pritisnite [Off] (Isključivanje) da biste zaustavili motor pre nego što otpremite ili preuzmete podatke.
2. Pritisnite [Main Menu] (Glavni meni), izaberite *parametar 0-50 LCP Copy*, a zatim 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] ili [Auto On] da biste se vratili u normalan režim rada.

### 5.3.4 Promena podešavanja parametara

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

1. Pritisnite taster [Quick Menu] ili [Main Menu] 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] 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.

### 5.3.5 Vraćanje na fabrička podešenja

#### **NAPOMENA!**

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

Vraćanje fabričkih podešavanja parametara se izvršava inicijalizacijom frekventnog pretvarača. Inicijalizacija može da se izvrši koristeći *parametar 14-22 Operation Mode* (preporučeno) ili ručno.

- Inicijalizacija koristeći *parametar 14-22 Operation Mode* ne resetuje podešavanja frekventnog pretvarača kao što su sati rada, 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 koristeći *parametar 14-22 Operation Mode*

1. Pritisnite [Main Menu] dva puta da biste pristupili parametrima.
2. Pomerite se do stavke *parametar 14-22 Operation Mode* i pritisnite [OK].
3. Pomerite se do stavke [2] *Inicijalizacija* i pritisnite [OK].
4. Isključite uređaj sa napajanja i sačekajte da se displej isključi.
5. Priključite jedinicu na napajanje.

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

6. Prikazuje se *Alarm 80, Pretv. inicijal.*
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. Pokretanje može da traje malo duže nego što je uobičajeno.

Ručna inicijalizacija ne resetuje sledeće informacije o frekventnom pretvaraču:

- *Parametar 15-00 Operating hours.*
- *Parametar 15-03 Power Up's.*
- *Parametar 15-04 Over Temp's.*
- *Parametar 15-05 Over Volt's.*

## 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		Akcija
1	Osnovno programiranje	Obavite programiranje
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>• Master/slave.</li> </ul>
3	Funkcije vode i pumpe	Idite na parametre za vodu i pumpu.

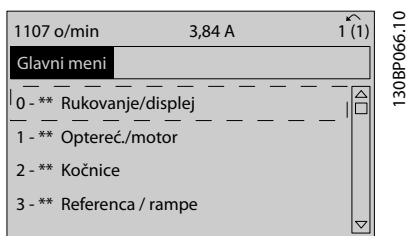
Tablica 5.6 SmartStart, podešavanje u 3 faze

### 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.

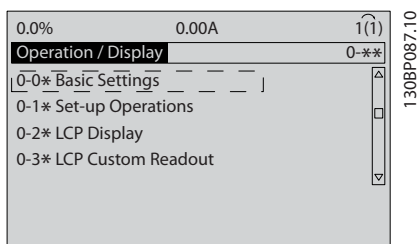
Unesite podatke dok je napajanje uključeno, ali pre puštanja frekventnog pretvarača u rad.

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).



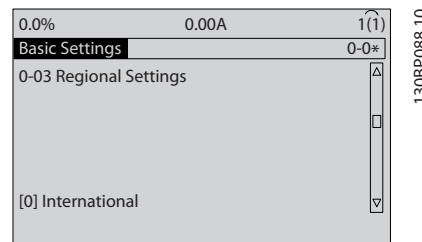
Slika 5.2 Main Menu (Glavni meni)

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. Upotrebite navigacijske tastere da biste se pomerili na parametar 0-03 Regional Settings, a zatim pritisnite [OK] (U redu).



Slika 5.4 Osnovna podeš.

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 na parametar 0-01 Language.
8. Izaberite jezik, a zatim pritisnite [OK] (U redu).
9. Ako se kratkospojnik nalazi između upravljačkih priključaka 12 i 27, ostavite fabričko podešavanje za parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input. U suprotnom, izaberite opciju [0] Nije u funkciji za parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input.
10. Obavite određena podešavanja aplikacije koristeći sledeće parametre:
  - 10a Parametar 3-02 Minimum Reference.
  - 10b Parametar 3-03 Maximum Reference.
  - 10c Parametar 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time.
  - 10d Parametar 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time.
  - 10e Parametar 3-13 Reference Site. „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 Motor Power [kW] ili parametar 1-21 Motor Power [HP].
2. Parametar 1-22 Motor Voltage.
3. Parametar 1-23 Motor Frequency.
4. Parametar 1-24 Motor Current.
5. Parametar 1-25 Motor Nominal Speed.

Za optimalne performanse u režimu VVC<sup>+</sup>, neophodni su dodatni podaci o motoru za podešavanje sledećih parametara. Podaci se nalaze u tehničkim specifikacijama motora (ovi podaci obično nisu dostupni na natpisnoj ploči motora). Pokrenite kompletno automatsko određivanje parametara motora (adaptacija) AMA pomoću parametra *parametar 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) [1]* Omogućiti punu AMA ili ručno unesite parametre. *Parametar 1-36 Iron Loss Resistance (Rfe)* se uvek unosi ručno.

1. *Parametar 1-30 Stator Resistance (Rs).*
2. *Parametar 1-31 Rotor Resistance (Rr).*
3. *Parametar 1-33 Stator Leakage Reactance (X1).*
4. *Parametar 1-34 Rotor Leakage Reactance (X2).*
5. *Parametar 1-35 Main Reactance (Xh).*
6. *Parametar 1-36 Iron Loss Resistance (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.

#### 5.4.4 Podešavanje PM motora u VVC<sup>+</sup>

### **NAPOMENA!**

Koristite motor sa trajnim magnetima (permanent magnet – PM) isključivo sa ventilatorima i pumpama.

#### Početni koraci za programiranje

1. Aktivirajte rad PM motora *Parametar 1-10 Motor Construction*, izaberite [1] PM, neistaknuti SPM.
2. Podesite *parametar 0-02 Motor Speed Unit* na [0] o/min.

#### Podaci o programiranju motora

Nakon što izaberete PM motor u *parametar 1-10 Motor Construction*, 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:

1. *Parametar 1-24 Motor Current.*
2. *Parametar 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
3. *Parametar 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *Parametar 1-39 Motor Poles.*
5. *Parametar 1-30 Stator Resistance (Rs).*  
Unesite fazu za uobičajenu otpornost namotaja statora (Rs). Ako su dostupni samo međufazni

podaci, podelite međufaznu vrednost sa 2 da bi se dobila fazna vrednost (od faze do početka).

6. *Parametar 1-37 d-axis Inductance (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 početka).
7. *Parametar 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*  
Unesite međufaznu KEMS PM motora pri 1000 o/min mehaničke brzine (efektivnu vrednost). KEMS je napon koji generiše PM motor kada nije povezan frekventni pretvarač i kada se vratilo obrće spolja. KEMS se obično određuje za nominalnu brzinu motora ili za 1000 o/min izmerenih između dve faze. Ako vrednost nije dostupna za brzinu motora od 1000 o/min, izračunajte tačnu vrednost na sledeći način: Ako je KEMS npr. 320 V pri 1800 o/min, vrednost pri 1000 o/min može da se izračuna na sledeći način:  $KEMS = (\text{napon} / \text{o/min}) * 1000 = (320/1800) * 1000 = 178$ . Ovo je vrednost koja mora da bude programirana za *parametar 1-40 Back EMF at 1000 RPM*.

#### 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 parametru *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 transporter. Kod nekih motora se čuje zvuk kada se pošalje impuls. Ovo ne oštećuje motor.

#### Parking

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 ispravno, proverite podešavanja za VVC<sup>+</sup> PM.

*Tablica 5.7* sadrži preporučena podešavanja za različite aplikacije.



Aplikacija	podeš.
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. Current at Low Speed</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. Current at Low Speed</i> treba povećati (>100% na duže vreme može da pregreje motor).

Tablica 5.7 Preporučena podešavanja 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 *parametar 1-66 Min. Current at Low Speed*. 100% pruža nominalni obrtni momenat kao polazni obrtni momenat.

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

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

#### **NAPOMENA!**

SmartStart čarobnjak pokriva osnovno konfigurisanje SynRM motora.

#### Početni koraci za programiranje

Da biste aktivirali rad SynRM motora, izaberite [5] *Sync. Reluctance* za *parametar 1-10 Motor Construction*.

#### 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 mot. 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 Motor Frequency.*
2. *Parametar 1-24 Motor Current.*
3. *Parametar 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *Parametar 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*

Pokrenite kompletnu AMA koristeći

*parametar 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA) [1]*

Omogući punu AMA ili ručno unesite sledeće parametre:

1. *Parametar 1-30 Stator Resistance (Rs).*
2. *Parametar 1-37 d-axis Inductance (Ld).*
3. *Parametar 1-44 d-axis Inductance Sat. (LdSat).*
4. *Parametar 1-45 q-axis Inductance Sat. (LqSat).*
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 5.8 navodi preporuke koje se odnose na određenu aplikaciju:

Aplikacija	podeš.
Aplikacije sa malom inercijom $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	Povećajte <i>parametar 1-17 Voltage filter time const.</i> za faktor 5-10. Smanjite <i>parametar 1-14 Damping Gain</i> . Smanjite <i>parametar 1-66 Min. Current at Low Speed</i> (<100%).
Aplikacije sa malom inercijom $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Zadržite podrazumevane vrednosti.
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. Current at Low Speed</i> da biste podesili polazni obrtni momenat. Struja od 100% pruža nominalni obrtni momenat kao polazni obrtni momenat. Rad pri jačini struje većoj od 100% na duže vreme može da izazove pregrevanje motora.

Aplikacija	podeš.
Dinamične aplikacije	Povećajte <i>parametar 14-41 AEO Minimum Magnetisation</i> za visoko dinamične aplikacije. Podešavanje parametra <i>parametar 14-41 AEO Minimum Magnetisation</i> obezbeđuje dobar odnos između energetske efikasnosti i dinamike. Podesite <i>parametar 14-42 Minimum AEO Frequency</i> da biste naveli minimalnu frekvenciju na kojoj bi frekventni pretvarač trebalo da koristi minimalnu magnetizaciju.
Veličine motora manje od 18 kW (24 KS)	Izbegavajte kratka vremena zaustavne rampe.

Tablica 5.8 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, ovaj parametar može da se podesi na 10–100% veću vrednost od podrazumevane.

#### 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 time potrošnju energije, toplotu i šum.

Da biste aktivirali AEO, podesite *parametar 1-03 Torque Characteristics* 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 faza simetrija električnog napajanja. On 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*.
- Ako se pojave upozorenja ili oglase alarmi, pogledajte odeljak *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 Automatic Motor Adaptation (AMA)* i pritisnite [OK].
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!**

Postoji 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 podešenoj za *parametar 4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]*.

1. Pritisnite [Main Menu] (Glavni meni).
2. Pomerite se do stavke *parametar 1-28 Motor Rotation Check* i pritisnite [OK].
3. Pomerite se do [1] *Omog.*

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

4. Pritisnite [OK].
5. Pratite uputstva na ekranu.

##### **NAPOMENA!**

Da biste promenili smer rotacije, prekinite napajanje frekventnog pretvarača i sačekajte da se isprazne komponente pod naponom. Zamenite priključke bilo koja 2 od 3 provodnika 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.

Ako 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 resetuje frekventni pretvarač nakon isključenja.

## 5.7 Pokretanje sistema

Postupak u ovom odeljku zahteva da se dovrši ožičavanje 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.

Ako se pojave upozorenja ili oglase alarmi, pogledajte odeljak *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 za *parametar 0-03 Regional Settings*).
- Na crtežima su prikazani parametri koji su povezani sa priključcima i njihova podešavanja
- Takođe su prikazana potrebna podešavanja prekidača za analogne priključke A53 ili A54

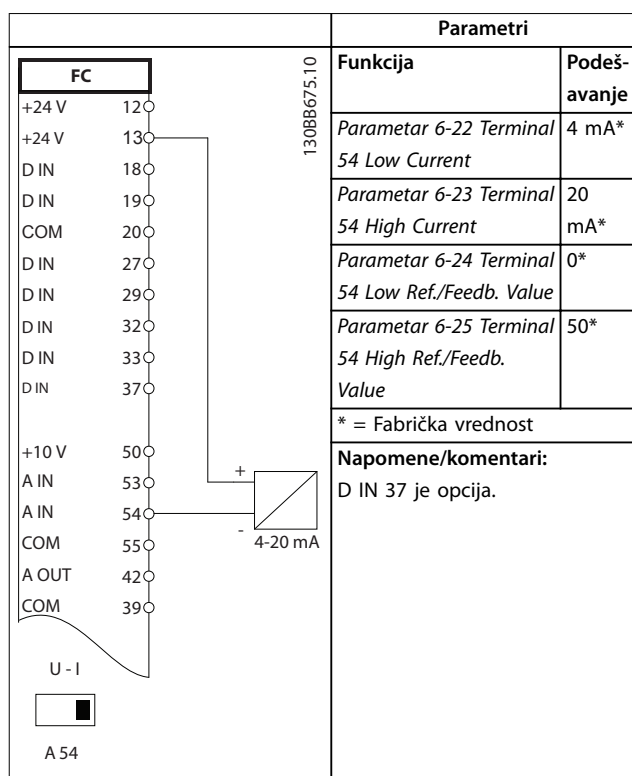
### **NAPOMENA!**

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

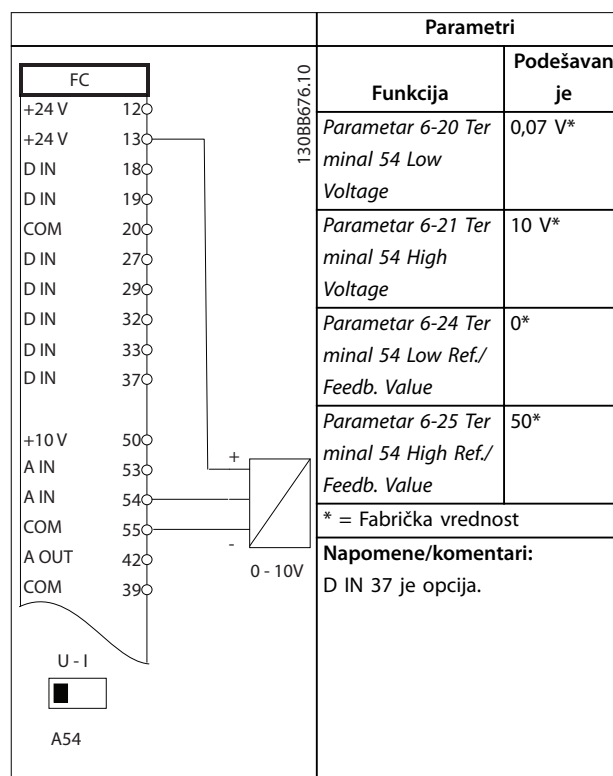
**6**

### 6.1 Primeri aplikacija

#### 6.1.1 Povratna sprega



Tablica 6.1 Analogni strujni pretvarač signala povratne spregre



Tablica 6.2 Analogni naponski pretvarač signala povratne spregre (3 provodnika)

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	Parametar 6-20 Terminal 54 Low Voltage	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	Parametar 6-21 Terminal 54 High Voltage	10 V*
D IN	27		
D IN	29	Parametar 6-24 Terminal 54 Low Ref./ Feedb. Value	0*
D IN	32		
D IN	33	Parametar 6-25 Terminal 54 High Ref./ Feedb. Value	50*
D IN	37		
* = Fabrička vrednost		Napomene/komentari:	
A54		D IN 37 je opcija.	

Tablica 6.3 Analogni naponski pretvarač signala povratne sprege (4 provodnika)

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	Parametar 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	Parametar 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
D IN	27		
D IN	29	Parametar 6-14 Terminal 53 Low Ref./ Feedb. Value	0 Hz
D IN	32		
D IN	33	Parametar 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	50 Hz
D IN	37		
* = Fabrička vrednost		Napomene/komentari:	
A53		D IN 37 je opcija.	

Tablica 6.5 Analogna referenca brzine (struja)

### 6.1.2 Brzina

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	Parametar 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	Parametar 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
D IN	27		
D IN	29	Parametar 6-14 Terminal 53 Low Ref./ Feedb. Value	0 Hz
D IN	32		
D IN	33	Parametar 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	50 Hz
D IN	37		
* = Fabrička vrednost		Napomene/komentari:	
A53		D IN 37 je opcija.	

Tablica 6.4 Analogna referenca brzine (napon)

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	Parametar 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	Parametar 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
D IN	27		
D IN	29	Parametar 6-14 Terminal 53 Low Ref./ Feedb. Value	0 Hz
D IN	32		
D IN	33	Parametar 6-15 Terminal 53 High Ref./ Feedb. Value	50 Hz
D IN	37		
* = Fabrička vrednost		Napomene/komentari:	
A53		D IN 37 je opcija.	

Tablica 6.6 Referenca brzine (pomoću ručnog potencijometra)

## 6.1.3 Pokretanje/zaustavljanje

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	Parametar 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	Parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] Ekster. zaklj.
D IN	19		
COM	20	* = Fabrička vrednost	
D IN	27	<b>Napomene/komentari:</b> 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 6.7 Komanda za pokretanje/zaustavljanje sa eksternom blokadom rada

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	Parametar 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	Parametar 5-11 Terminal 19 Digital Input	[52] Dozvola starta
D IN	19		
COM	20	Parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] Ekster. zaklj.
D IN	27		
D IN	29	Parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] Ekster. zaklj.
D IN	32		
D IN	33	Parametar 5-40 Function Relay	[167] Start.komandativna
D IN	37		
+10 V	50	* = Fabrička vrednost	
A IN	53	<b>Napomene/komentari:</b> D IN 37 je opcija.	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
RL	01		
RL	02		
RL	03		
RZ	04		
RZ	05		
RZ	06		

Tablica 6.9 Dozvola starta

		Parametri	
FC		Funkcija	Podešavanje
+24 V	12	Parametar 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	Parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] Ekster. zaklj.
D IN	19		
COM	20	* = Fabrička vrednost	
D IN	27	<b>Napomene/komentari:</b> Ako je parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input podešeno na [0] Bez funkcije, nije potreban kratkospojnik ka 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		

Tablica 6.8 Komanda za pokretanje/zaustavljanje bez eksterne blokade rada

## 6.1.4 Eksterni reset alarma

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

Tablica 6.10 Eksterni reset alarma

## 6.1.5 RS485

		Parametri	
		Funkcija	Podešavanje
		Parametar 8-30 P rotocol	FC*
		Parametar 8-31 A address	1*
		Parametar 8-32 B aud Rate	9600*
		* = Fabrička vrednost	
		<b>Napomene/komentari:</b> Izaberite protokol, adresu i brzinu komunikacije u gorenavedenim parametrima. D IN 37 je opcija.	

Tablica 6.11 RS485 mrežna veza

## 6.1.6 Termistor motora

**OPREZ**
**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
		Parametar 1-90 Motor Thermal Protection	[2] Termistor - isklj.
		Parametar 1-93 T hermistor Source	[1] Analogni ulaz 53
		* = Fabrička vrednost	
		<b>Napomene/komentari:</b> Ako je potrebno samo upozorenje, postavite parametar 1-90 Motor Thermal Protection na [1] Termistor - upoz. D IN 37 je opcija.	

Tablica 6.12 Termistor motora

## 7 Održavanje, dijagnostika i rešavanje problema

Ovo poglavlje uključuje:

- Uputstva za održavanje i servis.
- Poruke o statusu.
- Upozorenja i alarmi.
- 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. Za servis i podršku, obratite se lokalnom Danfoss dobavljaču.

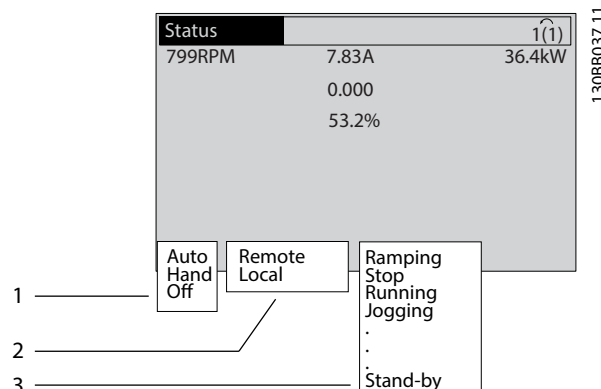
#### **⚠ UPOZORENJE**

##### NEŽELJENI START

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

### 7.2 Statusne poruke

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



1	Režim rada (pogledajte <i>Tablica 7.1</i> )
2	Način zadavanja reference ( <i>Tablica 7.2</i> )
3	Radni status ( <i>Tablica 7.3</i> )

Slika 7.1 Prikaz statusa

*Tablica 7.1* do *Tablica 7.3* opisuju statusne poruke koje se prikazuju.

Isključeno	Frekventni pretvarač ne reaguje na upravljačke signale sve dok se ne pritisnu tasteri [Auto On] (Automatsko uključivanje) ili [Hand On] (Ručno uključivanje).
Auto On (Automatsko uključivanje)	Frekventnim pretvaračem se upravlja preko upravljačkih priključaka i/ili serijske komunikacije.
Hand On (Ručno uključivanje)	Upravljajte frekventnim pretvaračem preko 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 Način 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 Rezultujuća referenca

AC kočn.	[2] AC kočnica je izabrana u parametar 2-10 Brake Function. AC kočnica podiže nivo magnetizacije motora kako bi se postiglo kontrolisano usporenje.
AMA zavr.OK	AMA je uspešno obavljena.



AMA spremna	Funkcija AMA je spremna za pokretanje. Pritisnite [Hand On] da biste je pokrenuli.
AMA u radu	Proces funkcije AMA je u toku.
Kočenje	Čoper za kočenje radi. Koćioni otpornik apsorbuje oslobođenu energiju.
Maks. kočenja	Čoper za kočenje radi. Dostignuto je ograničenje snage koćionog otpornika, koje definiše <i>parametar 2-12 Brake Power Limit (kW)</i> .
Slobodno zaustavljanje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Slob. zaust.-inv.</i> je izabrano kao funkcija za digitalni ulaz (<i>grupa parametara 5-1* Digitalni ulazi</i>). Odgovarajući priključak nije povezan.</li> <li>• Slobodno zaustavljanje je aktivirano putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Zaust. rampa	<p>[1] <i>Kontrola zaustavne rampe</i> je izabrana za <i>parametar 14-10 Mains Failure</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mrežni napon je ispod vrednosti postavljene za <i>parametar 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</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 za <i>parametar 4-51 Warning Current High</i> .
Mala struja	Izlazna struja frekventnog pretvarača je ispod ograničenja postavljenog za <i>parametar 4-52 Warning Speed Low</i> .
DC struja držanja	[1] <i>DC struja držanja</i> je izabrano za <i>parametar 1-80 Function at Stop</i> , a komanda zaustavljanja je aktivna. Motor se zadržava jednosmernom strujom postavljenom za <i>parametar 2-00 DC Hold/Preheat Current</i> .
DC Stop	Motor se zaustavlja jednosmernom strujom ( <i>parametar 2-01 DC Brake Current</i> ) na određeni vremenski period ( <i>parametar 2-02 DC Braking Time</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brzina uključenja kočnica jednosmernom strujom je dostignuta za <i>parametar 2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]</i>, a komanda za zaustavljanje je aktivna.</li> <li>• [5] <i>DC kočenje - inv.</i> je izabrano kao funkcija za digitalni ulaz (<i>grupa parametara 5-1* Digitalni ulazi</i>). Odgovarajući priključak nije aktivan.</li> <li>• Kočenje jednosmernom strujom 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 Warning Feedback High</i> .
Povr.spr.nis	Zbir svih aktivnih povratnih sprega je ispod granice povratne sprega postavljene u <i>parametar 4-56 Warning Feedback Low</i> .

Zamrzavanje izlaza	Udaljena referenca je aktivna, što održava trenutnu brzinu. <ul style="list-style-type: none"> <li>• [20] <i>Zamrzavanje izlaza</i> izabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (<i>grupa parametara 5-1* Digitalni ulazi</i>). Odgovarajući priključak je aktivan. Regulacija brzine je moguća samo putem opcija priključaka [21] <i>Povećavanje brzine</i> i [22] <i>Smanjenje brzine</i>.</li> <li>• Zadržavanje krive ubrzanja 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.
Zamrzavanje ref.	[19] <i>Zamrzavanje ref.</i> je izabrano kao funkcija za digitalni ulaz ( <i>grupa parametara 5-1* Digitalni ulazi</i> ). Odgovarajući priključak je aktivan. Frekventni pretvarač čuva stvarnu referencu. Promena reference je sada moguća samo putem opcija priključaka [21] <i>Povećavanje brzine</i> i [22] <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	Motor radi prema programiranju koje sadrži <i>parametar 3-19 Jog Speed [RPM]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• [14] <i>"Džog"</i> je izabran kao funkcija za digitalni ulaz (<i>grupa parametara 5-1* Digitalni ulazi</i>). Aktivan je odgovarajući priključak (na primer, priključak 29).</li> <li>• Funkcija „Džog“ je aktivirana putem serijske komunikacije.</li> <li>• Funkcija „Džog“ je izabrana kao reakcija za funkciju nadgledanja (npr. za funkciju bez signala). Funkcija nadgledanja je aktivna.</li> </ul>
Provera mot.	U <i>parametar 1-80 Function at Stop</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 putem opcije <i>parametar 2-17 Over-voltage Control [2] 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 spoljašnjim 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 kritičan 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 parametar 14-26 <i>Trip Delay at Inverter Fault</i>.</li> </ul>
Qstop	Motor se usporava koristeći parametar 3-81 <i>Quick Stop Ramp Time</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>[4] <i>Brzi stop - inverz</i> je izabran kao funkcija za digitalni ulaz (<i>grupa parametara 5-1* Digitalni ulazi</i>). Odgovarajući priključak nije aktivan.</li> <li>Funkcija brzog stopa je aktivirana putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Rampa	Motor ubrzava/usporava pomoću aktivne polazne/zaustavne rampe. Referenca, granična vrednost ili zaustavljanje nisu još dostignuti.
Ref. velika	Zbir svih aktivnih referenci je iznad granice reference postavljene u parametar 4-55 <i>Warning Reference High</i> .
Ref. mala	Zbir svih aktivnih referenci je ispod granice reference postavljene u parametar 4-54 <i>Warning Reference Low</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
Running	Frekventni pretvarač pokreće motor.
Sleep Mode	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 parametar 4-53 <i>Warning Speed High</i> .
Brzina mala	Brzina motora je ispod vrednosti postavljene u parametar 4-52 <i>Warning Speed Low</i> .
U pripravnosti	U režimu automatskog uključivanja frekventni pretvarač pokreće motor pomoću signala za pokretanje iz digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.
Kašnjenje starta	Vreme kašnjenja starta je podešeno uz parametar 1-71 <i>Start Delay</i> . Komanda za pokretanje je aktivirana i motor se pokreće kada istekne vreme kašnjenja starta.
Start nap/naz	[12] <i>Omogućiti start napred</i> i [13] <i>Omogućiti start unazad</i> su opcije izabrane za 2 različita digitalna ulaza ( <i>grupa parametara 5-1* 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.
Trip	Alarm se oglosio i motor se zaustavio. Kada se uzrok alarma ukloni, frekventni pretvarač može ručno da se resetuje pritiskom na taster [Reset] (Reset) ili daljinski preko upravljačkih priključaka ili serijske komunikacije.
Isključenje i blokada	Alarm se oglosio i motor se zaustavio. Kada se ukloni uzrok alarma, isključite i ponovo uključite frekventni pretvarač. 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

### upoz.

Upozorenje se šalje kada pretilo 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

Alarm označava kvar koji zahteva trenutnu pažnju. Kvar uvek pokreće isključenje ili isključenje i blokadu. Resetujte sistem nakon alarma.

### Trip

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:

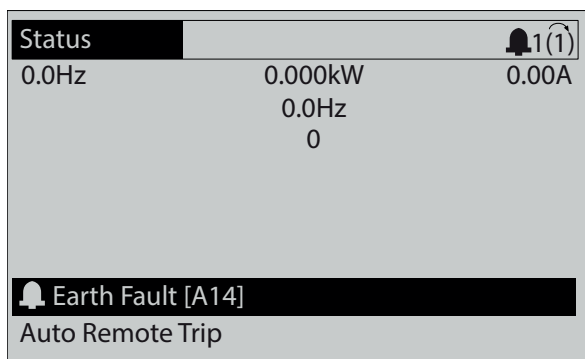
- Pritiskom na taster [Reset] na LCP-u.
- Pomoću ulazne komande za digitalni reset.
- Pomoću ulazne komande za reset serijske komunikacije.
- Pomoću automatskog reseta.

**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**

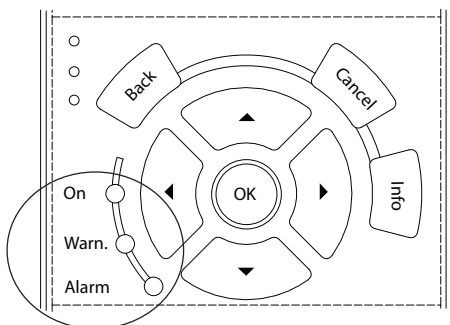
- Upozorenje se prikazuje na LCP-u zajedno sa brojem upozorenja.
- Alarm treperi zajedno sa brojem alarma.



130BP086.12

Slika 7.2 Primer 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, 10V 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 potencijometru ili neispravno ožičenje potencijometra može da prouzrokuje ovo stanje.

**Rešavanje problema**

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

**UPOZORENJE/ALARM 2, Live zero gr.**

Ovo upozorenje ili alarm pojaviće se samo ako je programirano za parametar 6-01 Live Zero Timeout Function. Signal na jednom od analognih ulaza je manji od 50% minimalne vrednosti programirane za taj ulaz. Ovo stanje je 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 je zajednički. Priključci VLT® za I/O opšte namene MCB 101 11 i 12 za signale, priključak 10 je zajednički. Priključci VLT® za analognu U/I opciju MCB 109 1, 3 i 5 za signale, priključci 2, 4 i 6 su zajednički.
- Proverite da li se programiranje frekventnog pretvarača i podešavanja prekidača podudaraju sa tipom analognog signala.
- Izvršite testiranje signala na ulaznim priključcima.

**UPOZORENJE/ALARM 3, Nema motora**

Na izlaz frekventnog pretvarača nije priključen nijedan motor.

**UPOZORENJE/ALARM 4, Gubit. f. nap.**

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 parametar 14-12 Function at Mains Imbalance.

**Rešavanje problema**

- Proverite napon napajanja i ulazne struje frekventnog pretvarača.

**UPOZORENJE 5, DC napon visok**

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

**UPOZORENJE 6, DC napon nizak**

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

**UPOZORENJE/ALARM 7, DC prenapon**

Ako napon jednosmernog međukola premaši granicu, frekventni pretvarač se isključuje nakon određenog vremena.

**Rešavanje problema**

- Povežite otpornik za kočenje.
- Produžite vreme rampe.
- Promenite vrstu rampe.
- Aktivirajte funkcije koje navodi *parametar 2-10 Brake Function*.
- Povećajte *parametar 14-26 Trip Delay at Inverter Fault*.

**UPOZORENJE/ALARM 8, DC podnapon**

Ako napon jednosmernog međukola padne ispod ograničenja podnapona, frekventni pretvarač proverava da li je priključeno rezervno napajanje od 24 V<sub>=</sub>. Ukoliko nije priključeno rezervno napajanje napona 24 V<sub>=</sub>, 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, Preopt. pretv.**

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 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, ETR-visoka t.m.**

Prema elektronskoj termičkoj zaštiti (ETR) motor je pregrejan. Izaberite da li će frekventni pretvarač prikazati upozorenje ili će se oglasiti alarmom kad brojač dostigne 100% u *parametar 1-90 Motor Thermal Protection*. Greška se javlja kada motor predugo radi sa preopterećenjem većim od 100%.

**Rešavanje problema**

- Proverite da li se motor pregrejavao.
- Proverite da li je motor mehanički preopterećen.
- Proverite da li je struja motora podešena za *parametar 1-24 Motor Current* 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 izabran u *parametar 1-91 Motor External Fan*.
- Pokretanje funkcije AMA u *parametar 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)* preciznije povezuje frekventni pretvarač sa motorom i smanjuje termičko opterećenje.

**UPOZORENJE/ALARM 11, Termistor**

Moguće je da termistor nije povezan. Kao vrednost za *parametar 1-90 Motor Thermal Protection* izaberite da li će frekventni pretvarač prikazati upozorenje ili će se oglasiti alarm.

**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 prekidač priključka 53 ili 54 podešen za napon. Proverite da li *parametar 1-93 Thermistor Source* bira priključak 53 ili 54.
- Kada se koriste digitalni ulazi 18 ili 19, proverite da li je termistor pravilno povezan 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 parametra *parametar 1-93 Thermistor Source* podudara sa ožičenjem termistora.

**UPOZORENJE/ALARM 12, Granični mom.**

Obrotni moment je veći od vrednosti u *parametar 4-16 Torque Limit Motor Mode* ili vrednosti u *parametar 4-17 Torque Limit Generator Mode*. *Parametar 14-25 Trip Delay at Torque Limit* može da se

koristi za promenu stanja u kome se javlja samo upozorenje u upozorenje praćeno alarmom.

#### Rešavanje problema

- Ukoliko je ograničenje obrtnog momenta motora premašeno tokom polazne rampe, produžite vreme polazne rampe.
- Ukoliko je ograničenje obrtnog momenta generatora premašeno tokom zaustavne rampe, produžite vreme zaustavne rampe.
- Ukoliko se ograničenje obrtnog momenta dogodi tokom rada, može se povećati ograničenje obrtnog momenta. Uverite se da sistem može bezbedno da radi pri većem obrtnom momentu.
- Proverite aplikaciju u pogledu prevelike struje kroz motor.

#### UPOZORENJE/ALARM 13, Prekomerna str.

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 kابلu između frekventnog pretvarača i motora, bilo u samom motoru.

#### Rešavanje problema

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

#### ALARM 15, Nekomp. hardv.

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

Zabeležite vrednost sledećih parametara i kontaktirajte lokalnog Danfoss dobavljača:

- *Parametar 15-40 FC Type.*
- *Parametar 15-41 Power Section.*
- *Parametar 15-42 Voltage.*

- *Parametar 15-43 Software Version.*
- *Parametar 15-45 Actual Typecode String.*
- *Parametar 15-49 SW ID Control Card.*
- *Parametar 15-50 SW ID Power Card.*
- *Parametar 15-60 Option Mounted.*
- *Parametar 15-61 Option SW Version* (za svaki otvor za opcije).

#### ALARM 16, Kratak spoj

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

#### Rešavanje problema

- Prekinite napajanje do frekventnog pretvarača i popravite kratak spoj.

#### UPOZORENJE/ALARM 17, Ctrl. word TO

Nema komunikacije ka frekventnom pretvaraču.

Upozorenje će biti aktivno samo ako

*parametar 8-04 Control Timeout Function* NIJE podešeno na *[0] Isključeno*.

Ukoliko je *parametar 8-04 Control Timeout Function* podešen na *[5] Zaustavljanje i Isklj.*, pojaviće se upozorenje, a frekventni pretvarač će usporavati motor sve do isključenja uz oglašavanje alarma.

#### Rešavanje problema

- Proverite veze na kابلu za serijsku komunikaciju.
- Povećajte *parametar 8-03 Control Timeout Time*.
- Proverite rad opreme za komunikaciju.
- Proverite da li je instalacija u skladu sa EMC zahtevima.

#### UPOZORENJE/ALARM 22, Meh. koč. diz.

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, Interni ventil.

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 koristeći *parametar 14-53 Fan Monitor* (*[0] Onemogućeno*).

#### Rešavanje problema

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

#### UPOZORENJE 24, Spoljni vent.

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 koristeći *parametar 14-53 Fan Monitor* (*[0] Onemogućeno*).

**Rešavanje problema**

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

**UPOZORENJE 25, Gr. koč. otpor.**

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 Brake Check*).

**UPOZORENJE/ALARM 26, Preopt. kočnic.**

Snaga preneti na kočioni otpornik se računa kao srednja vrednost poslednjih 120 s vremena rada. Izračunavanje je zasnovano na naponu jednosmernog međukola i vrednosti otpora za kočenje podešenoj za *parametar 2-16 AC brake Max. Current*. Upozorenje je aktivno kad je rasipna snaga kočenja veća od 90% snage kočionog otpornika. Ako je [2] *Isključenje* izabrano u parametru *parametar 2-13 Brake Power Monitoring*, frekventni pretvarač će se isključiti kada disipirana snaga kočenja dostigne 100%.

**UPOZORENJE/ALARM 27, Kočioni IGBT**

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 preneti 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 *Temperturni prekidač otpornika za kočenje u uputstvu za projektovanje*.

**UPOZORENJE/ALARM 28, Provera kočn.**

Kočioni otpornik nije spojen ili ne radi. Proverite *parametar 2-15 Brake Check*.

**ALARM 29, Temp. 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.
- Oštećen ventilator hladnjaka.

- Prljav hladnjak.

Ovaj alarm se zasniva na temperaturi izmerenoj senzorom hladnjaka montiranim 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, "Inrush" greška**

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

**UPOZORENJE/ALARM 34, Fieldbus fault**

Komunikacioni protokol na komunikacionoj karti ne radi.

**UPOZORENJE/ALARM 36, Greš. mr.napaj**

Ovo upozorenje/alarm se aktivira samo ako dođe do prekida napona napajanja do frekventnog pretvarača, a parametar *parametar 14-10 Mains Failure* NIJE podešen na [0] *Nije u funkciji*.

**Rešavanje problema**

- 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.

Broj	Tekst
0	Serijski port se ne može inicirati. 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	Aplikativno 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 minimalnog/ maksimalnog 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	Registрован je izuzetak u aplikaciono orijentisanoj regulaciji. Otklanjanje greške podataka napisanih u LCP-u.

Broj	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 dozvoljeno 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 uključnja 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 hlad.**

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 kratak spoj. Proverite *parametar 5-00 Digital I/O Mode* i *parametar 5-01 Terminal 27 Mode*.

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

Proverite opterećenje vezano za priključak 29 ili uklonite kratak spoj. Proverite *parametar 5-00 Digital I/O Mode* i *parametar 5-02 Terminal 29 Mode*.

**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 kratak spoj. Proverite *parametar 5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*.

Za X30/7 proverite opterećenje vezano za X30/7 ili uklonite kratak spoj. Proverite *parametar 5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*.

**ALARM 46, Nap. en. kar**

Napajanje energetske kartice je van opsega.

Postoje 3 napajanja koja generiše prekidački izvor napajanja (SMPS) na energetske kartici: 24 V, 5 V, ±18 V. Kada se napaja strujom od 24 V= uz VLT® opciju MCB 107 za napajanje od 24 V=, nadgledaju se samo napajanja od 24 V i 5 V. Kada se napaja trofaznim mrežnim naponom, nadgledaju se sva 3 napajanja.

**UPOZORENJE 47, 24V 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, 1,8V nisko**

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

**UPOZORENJE 49, Granična brzina**

Kada brzina nije u okviru navedenog opsega u *parametar 4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]* i *parametar 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]*, frekventni pretvarač prikazuje upozorenje. Kada je brzina ispod granice navedene u parametru *parametar 1-86 Trip Speed Low [RPM]* (osim prilikom pokretanja ili zaustavljanja), frekventni pretvarač se isključuje.

**ALARM 50, AMA kalibracija**

Kontaktirajte dobavljača kompanije Danfoss ili Danfoss servis.

**ALARM 51, AMA  $U_{nom}$ ,  $I_{nom}$** 

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

**ALARM 52, AMA mala  $I_{nom}$** 

Struja motora je premala. Proverite postavke.

**ALARM 53, AMA mot velik**

Motor je prevelik da bi bi funkcija AMA radila.

**ALARM 54, AMA mot mali**

Motor je premali da bi funkcija AMA radila.

**ALARM 55, AMA par. van op**

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

**ALARM 56, AMA prekinuta**

Korisnik je prekinuo funkciju AMA.

**ALARM 57, AMA interni al.**

Pokušajte nekoliko puta da ponovo pokrenete AMA, sve dok se AMA ne izvrši. Ponovljena pokretanja mogu da zagreju motor do nivoa na kom će se povećati otpori  $R_s$  i  $R_r$ . Ovo obično nije kritičan problem.

**ALARM 58, AMA interni al.**

Kontaktirajte dobavljača kompanije Danfoss.

**UPOZORENJE 59, Granična struja**

Struja je veća od vrednosti koju navodi *parametar 4-18 Current Limit*. 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, Ekster. zaklj.**

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 putem
  - 2a serijske komunikacije
  - 2b digitalnog U/I
  - 2c tastera [Reset]

**UPOZORENJE 62, Gr.vr. izl.fr.**

Izlazna frekvencija viša je od vrednosti podešene u *parametar 4-19 Max Output Frequency*.

**UPOZORENJE 64, Gr.vr. napona**

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

**UPOZORENJE/ALARM 65, Temp.kont.karte**

Upravljačka kartica je dostigla temperaturu isključenja od 75 °C (167 °F).



**UPOZORENJE 66, Niska temp.**

Frekventni pretvarač je suviše hladan za rad. Ovo upozorenje se zasniva na senzoru temperature u IGBT modulu. Takođe, možete da obezbedite određenu struju frekventnog pretvarača uvek kada se motor zaustavi tako što ćete podesiti *parametar 2-00 DC Hold/Preheat Current* na 5% i *parametar 1-80 Function at Stop*.

**Rešavanje problema**

- Proverite senzor temperature.
- Proverite provodnik 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**

Funkcija STO je aktivirana.

**Rešavanje problema**

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

**ALARM 69, Temp. en. karte**

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, Nedoz FC kon**

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 Sig. s.**

Funkcija Safe Torque Off je aktivirana sa 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 u funkciji Safe Torque Off (STO) i digitalnom ulazu iz VLT® PTC karte termistora MCB 112.

**UPOZORENJE 73, Aut. res.**

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

**UPOZORENJE 76, Power unit setup**

Potrebna 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. Jedinica aktivira ovo upozorenje i 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, Rež. cm.**

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, Nedoz PS kon**

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

**ALARM 80, Pretv. inicijal**

Postavke parametara su vraćene na fabričko podešenje 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 p.**

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

**ALARM 85, Opasna gr. PB**

PROFIBUS/PROFIsafe greška.

**ALARM 92, Bez protoka**

U sistemu je detektovan uslov bez protoka. *Parametar 22-23 No-Flow Function* je podešen 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 Dry Pump Function* 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. Ovo stanje može da ukazuje na curenje u sistemu.

*Parametar 22-50 End of Curve Function* je podešen za alarm.

**Rešavanje problema**

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

**ALARM 95, Prekid kaiša**

Obrtni momentat je ispod nivoa obrtnog momenta podešenog za stanje bez opterećenja, što ukazuje na prekid kaiša. *Parametar 22-60 Broken Belt Function* je podešen za alarm.

**Rešavanje problema**

- 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, Ventil. za mešanje**

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 Fan Monitor*.

**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

**7.5 Rešavanje problema**

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rešenje	
Zatamnjen displej/nije u funkciji	Nema ulazne struje.	To ilustruje <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 <i>otvorenim osiguračima i isključenom prekidaču strujnog kola</i> .	Sledite date preporuke.	
	LCP nema napon.	Proverite da li je kabl LCP-a pravilno povezan ili oštećen.	Zamenite neispravan LCP ili kabl za povezivanje.	
	Kratak spoj upravljačkog napona (priključak 12 ili 50) ili na upravljačkim priključcima.	Proverite upravljačko naponsko napajanje od 24 V za priključke od 12/13 do 20-39 ili napajanje od 10 V za priključke od 50 do 55.	Pravilno izvedite ožičavanje priključaka.	
			–	Koristite samo LCP 101 (P/N 130B1124) ili LCP 102 (P/N 130B1107).
	Pogrešno podešen kontrast.		–	Pritisnite [Status] + [▲]/[▼] da biste podesili kontrast
	Displej (LCP) je neispravan.	Testirajte korišćenjem drugog LCP-a.		Zamenite neispravan LCP ili kabl za povezivanje.
Displej treperi	Greška internog naponskog napajanja ili neispravan SMPS.		–	Kontaktirajte dobavljača.
	Preopterećeno napajanje (SMPS) zbog nepravilnog ožičavanja upravljanja ili greške u frekventnom pretvaraču.	Da biste bili sigurni da problem nije u vezi sa ožičavanjem upravljanja, isključite celokupno ožičavanje upravljanja uklanjajući blokove priključaka.		Ukoliko displej i dalje svetli, problem je u ožičavanju 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.

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rešenje
Motor ne radi	Servisni prekidač je otvoren ili nedostaje veza sa motorom.	Proverite da li je motor povezan i da li je veza prekinuta (pomoću servisnog prekidača ili drugog uređaja).	Povežite motor i proverite servisni prekidač.
	Nema mrežnog napajanja sa opcionom karticom od 24 V=.	Ukoliko displej funkcioniše, ali ne prikazuje ništa, proverite da li napajanje iz mreže dolazi do frekventnog pretvarača.	Priključite mrežno napajanje da biste pokrenuli uređaj.
	LCP stop.	Proverite da li je pritisnut taster [Off].	Pritisnite [Auto On] (Automatsko uključivanje) ili [Hand On] (Ručno uključivanje) (u zavisnosti od načina rada) da biste pokrenuli motor.
	Nedostaje startni signal (Standby).	Proverite da li <i>parametar 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> navodi ispravno podešavanje za priključak 18 (koristite fabričko podešenje).	Primenite ispravan signal starta da biste pokrenuli motor.
	Aktivan je signal za slobodno zaustavljanje motora (Coasting).	Proverite da li <i>parametar 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> navodi ispravno podešavanje za priključak 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 sledeće: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Signal reference: Lokalna, daljinska ili bus referenca.</li> <li>• Unapred podešena referenca.</li> <li>• Veza priključka.</li> <li>• Skaliranje priključaka.</li> <li>• Dostupnost signala reference.</li> </ul>	Programirajte ispravna podešavanja. Proverite <i>parametar 3-13 Reference Site</i> . Podesite unapred podešenu referencu na aktivnu u <i>grupi parametara 3-1* Reference</i> .
Motor radi u pogrešnom smeru	Ograničenje rotacije motora.	Proverite da li je <i>parametar 4-10 Motor Speed Direction</i> ispravno programiran.	Programirajte ispravna podešavanja.
	Aktivan je signal promene smera.	Proverite da li je programirana komanda za promenu smera za priključak u <i>grupi parametara 5-1* Digitalni ulazi</i> .	Deaktivirajte signal za promenu smera.
	Pogrešno priključene faze motora.	–	Navodi ga <i>poglavlje 5.5 Provera rotacije motora</i> .
Motor ne dostiže maksimalnu brzinu	Ograničenja frekvencije su pogrešno podešena.	Proverite ograničenja izlaza u <i>parametar 4-13 Motor Speed High Limit [RPM]</i> , <i>parametar 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> i <i>parametar 4-19 Max Output Frequency</i> .	Programirajte ispravna ograničenja.
	Referentni ulazni signal nije ispravno skaliran.	Proverite skaliranje referentnog ulaznog signala u <i>grupi parametara 6-0* Konfig. an. ul/izl</i> i <i>grupi parametara 3-1* Reference</i> . Pogledajte ograničenja u <i>grupi parametara 3-0* Gran. vredn. ref.</i>	Programirajte ispravna podešavanja.
Nestabilna brzina motora	Moguće je da podešavanje parametara nije ispravno.	Proverite podešavanja svih parametara motora, uključujući sva podešavanja za kompenzaciju motora. Za rad u zatvorenoj petlji, proverite PID podešavanja.	Proverite podešavanja u <i>grupi parametara 1-6* Podeš. zav. opter.</i> . Za rad u zatvorenoj petlji proverite podešavanja u <i>grupi parametara 20-0* Povr. spr.</i>
Motor radi neravnomerno	Moguća je prevelika magnetizacija.	Proverite da li ima neispravnih podešavanja motora u svim parametrima motora.	Proverite podešavanja motora u <i>grupama parametara 1-2* Podaci o motoru</i> , <i>1-3* Dod. podaci o mot.</i> i <i>1-5* Podeš. nez. opter.</i>
Motor ne koči	Moguća su neispravna podešavanja parametara kočnice. Moguća su prekratka vremena zaustavne rampe	Proverite parametre kočnice. Proverite podešavanja vremena rampe.	Proverite <i>grupe parametara 2-0* DC kočenje</i> i <i>3-0* Gran. vredn. ref.</i>

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rešenje
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 faza na motoru i panelu.	Uklonite sve kratke spojeve koje otkrijete.
	Preopterećenje motora.	Motor je preopterećen za aplikaciju.	Izvršite probno pokretanje motora i proverite da li je struja motora u granicama specifikacija. Ukoliko struja motora premašuje struju pri punom opterećenju sa natpisne ploče, motor možda radi samo sa smanjenim opterećenjem. Pogledajte specifikacije za aplikaciju.
	Labave veze.	Proverite ožičenje pre pokretanja da biste otkrili labave veze.	Pričvrstite sve labave veze.
Nesimetrija struje mrežnog napajanja je veća od 3%	Problem u vezi sa mrežnim napajanjem (Pogledajte opis za <i>Alarm 4 Gubit. f. nap.</i> )	Rotirajte ulazne vodove napajanja na frekventnom pretvaraču za 1 položaj: A na B, B na C, C na A.	Ako krak koji nije u ravnoteži prati provodnik, onda je problem sa snagom. 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 jedinici. Kontaktirajte dobavljača.
Nesimetrija struje motora je veća od 3%	Problem u vezi sa motorom ili ožičenjem motora.	Rotirajte izlazne kablove motora za 1 položaj: U na V, V na W, W na U.	Ako krak koji nije u ravnoteži prati provodnik, problem je u motoru ili ožičavanju do motora. Proverite motor i ožičenje motora.
	Problem sa frekventnim pretvaračem.	Rotirajte izlazne kablove 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 kompanije Danfoss.
Problemi sa ubrzanjem frekventnog pretvarača	Podaci o motoru nisu ispravno uneti.	Ukoliko se pojave 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 koristeći <i>parametar 3-41 Ramp 1 Ramp Up Time</i> . Povećajte ograničenje struje u <i>parametar 4-18 Current Limit</i> . Povećajte ograničenje obrtnog momenta u <i>parametar 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> .
Problemi sa usporavanjem frekventnog pretvarača	Podaci o motoru nisu ispravno uneti.	Ukoliko se pojave 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 koristeći <i>parametar 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time</i> . Omogućite sprečavanje prenapona u <i>parametar 2-17 Over-voltage Control</i> .
Akustički šum ili vibracija	Rezonancije.	Premostite kritične frekvencije koristeći parametre u <i>grupi parametara 4-6* Premošćenje brz.</i>	Proverite da li su se buka i/ili vibracije smanjili do prihvatljive granice.
		Isključite over-modulaciju koristeći <i>parametar 14-03 Overmodulation</i> .	
		Promenite šemu izlaznih impulsa i frekvenciju u <i>grupi parametara 14-0* Noseći sig.invertor</i> .	
		Povećajte prigušivanje rezonancije za <i>parametar 1-64 Resonance Damping</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	2,2	3,0	3,7	5,5	7,5	15	22
Tipični izlaz na vratilu pri 240 V [ks]	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Nominalni podaci zaštite za IP20/kućište	A3	–	–	–	–	–	–	–	–
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1	–	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Nominalni podaci zaštite za 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 pri 208 V [kVA]	2,4	2,7	3,8	4,5	6,0	8,7	11,1	21,4	31,7
<b>Maksimalna 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
Maksimum ulaznih osigurača [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Maksimalni poprečni presek kabla (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	0,2–4 (4–10)					10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	95 (4/0)
Maksimalni poprečni presek kabla za mrežno napajanje sa prekidačem za isključenje [mm <sup>2</sup> (AWG)]	5,26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	2 x 50 (2 x 1/0) <sup>9) 10)</sup>
Maksimalni poprečni presek kabla za mrežno napajanje bez prekidača za isključenje [mm <sup>2</sup> (AWG)]	5,26 (10)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	16 (6)	25 (3)	50 (1/0)	95 (4/0)
Nominalna temperatura izolacije kabla [°C (°F)]	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)	75 (167)
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,98	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	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>								
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	0,25		0,37		0,55		0,75	
Tipični izlaz na vratilu pri 208 V [ks]	0,34		0,5		0,75		1	
Nominalni podaci zaštite za IP20/kućište <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A2	
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1	A2		A2		A2		A2	
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
Nominalni podaci zaštite za IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
<b>Izlazna struja</b>								
Kontinualna (3x200–240 V) [A]	1,8		2,4		3,5		4,6	
Intermitentna(3x200–240 V) [A]	2,7	2,0	3,6	2,6	5,3	3,9	6,9	5,1
Kontinualna kVA pri 208 V [kVA]	0,65		0,86		1,26		1,66	
<b>Maksimalna ulazna struja</b>								
Kontinualna (3x200–240 V) [A]	1,6		2,2		3,2		4,1	
Intermitentna(3x200–240 V) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,2	4,5
Maksimum ulaznih osigurača [A]	10		10		10		10	
<b>Dodatne specifikacije</b>								
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum 0,2 (24))							
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	21 (0,03)		29 (0,04)		42 (0,06)		54 (0,07)	
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,94		0,94		0,95		0,95	

Tablica 8.2 Mrežno napajanje 3x200-240 V~, PK25-PK75

Oznaka tipa	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P3K7	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>										
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	1,1		1,5		2,2		3,0		3,7	
Tipični izlaz na vratilu pri 208 V [ks]	1,5		2		3		4		5	
Nominalni podaci zaštite za IP20/kućište <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A3		A3	
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1	A2		A2		A2		A3		A3	
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
Nominalni podaci zaštite za IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualna (3x200–240 V) [A]	6,6		7,5		10,6		12,5		16,7	
Intermitentna(3x200–240 V) [A]	9,9	7,3	11,3	8,3	15,9	11,7	18,8	13,8	25	18,4
Kontinualna kVA pri 208 V [kVA]	2,38		2,70		3,82		4,50		6,00	
<b>Maksimalna ulazna struja</b>										
Kontinualna (3x200–240 V) [A]	5,9		6,8		9,5		11,3		15,0	
Intermitentna(3x200–240 V) [A]	8,9	6,5	10,2	7,5	14,3	10,5	17,0	12,4	22,5	16,5
Maksimum ulaznih osigurača [A]	20		20		20		32		32	
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum 0,2 (24))									
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za prekidač za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> ] [(AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	63 (0,09)		82 (0,11)		116 (0,16)		155 (0,21)		185 (0,25)	
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

**Tablica 8.3 Mrežno napajanje 3x200-240 V~, P1K1-P3K7**

Oznaka tipa	P5K5		P7K5		P11K		P15K	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	3,7	5,5	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Tipični izlaz na vratilu pri 208 V [ks]	5,0	7,5	7,5	10	10	15	15	20
IP20/kućište <sup>7)</sup>	B3		B3		B3		B4	
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1	B1		B1		B1		B2	
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12	B1		B1		B1		B2	
Nominalni podaci zaštite za IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2	
<b>Izlazna struja</b>								
Kontinualna (3x200–240 V) [A]	16,7	24,2	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Intermitentna(3x200–240 V) [A]	26,7	26,6	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Kontinualna kVA pri 208 V [kVA]	6,0	8,7	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
<b>Maksimalna ulazna struja</b>								
Kontinualna (3x200–240 V) [A]	15,0	22,0	22,0	28,0	28,0	42,0	42,0	54,0
Intermitentna(3x200–240 V) [A]	24,0	24,2	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Maksimum ulaznih osigurača [A]	63		63		63		80	
<b>Dodatne specifikacije</b>								
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> kod IP20 za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, –, – (2, –, –)	
Nominalni podaci zaštite za IP21 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35, –, – (2, –, –)	
Nominalni podaci zaštite za IP21 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		10, 10, – (8, 8, –)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35 (2)	
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	239 (0,33)	310 (0,42)	239 (0,33)	310 (0,42)	371 (0,51)	514 (0,7)	463 (0,63)	602 (0,82)
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,96		0,96		0,96		0,96	

**Tablica 8.4 Mrežno napajanje 3x200–240 V AC, P5K5–P15K**



Oznaka tipa	P18K		P22K		P30K		P37K		P45K	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Tipični izlaz na vratilu pri 208 V [ks]	20	25	25	30	30	40	40	50	50	60
Nominalni podaci zaštite za IP20/kućište <sup>7)</sup>	B4		C3		C3		C4		C4	
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12	C1		C1		C1		C2		C2	
Nominalni podaci zaštite za IP66/NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualna (3x200–240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88,0	88,0	115	115	143	143	170
Intermitentna(3x200–240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Kontinualna kVA pri 208 V [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
<b>Maksimalna ulazna struja</b>										
Kontinualna (3x200–240 V) [A]	54,0	68,0	68,0	80,0	80,0	104	104	130	130	154,0
Intermitentna(3x200–240 V) [A]	81,0	74,8	102	88,0	120	114	156	143	195	169,0
Maksimum ulaznih osigurača [A]	125		125		160		200		250	
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Nominalni podaci zaštite za IP20 i maksimalni poprečni presek kabla za mrežno napajanje, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Nominalni podaci zaštite za IP21, IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla za mrežno napajanje i motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Nominalni podaci zaštite za IP21, IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla za kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za rastavljač [mm <sup>2</sup> (AWG)]			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	624 (0,85)	737 (1)	740 (1)	845 (1,2)	874 (1,2)	1140 (1,6)	1143 (1,6)	1353 (1,8)	1400 (1,9)	1636 (2,2)
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

**Tablica 8.5 Mrežno napajanje 3x200–240 V~, P18K–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
Tipični izlaz na vratilu pri 240 V [ks]	10	15	25	50
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1	B1	B2	C1	C2
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12	B1	B2	C1	C2
Nominalni podaci zaštite za 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 pri 400 V [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Kontinualna kVA pri 460 V [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
<b>Maksimalna 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
Maksimum ulaznih osigurača [A]	63	80	160	250
<b>Dodatne specifikacije</b>				
Maksimalni poprečni presek kabla za mrežno napajanje, motor i kočnicu [mm <sup>2</sup> ] (AWG)]	10 (7)	35 (2)	50 (1/0)	120 (4/0)
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	300 (0,41)	440 (0,6)	740 (1)	1480 (2)
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96

Tablica 8.6 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	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>	0,37		0,55		0,75		1,1		1,5	
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	0,37		0,55		0,75		1,1		1,5	
Tipični izlaz na vratilu pri 460 V [ks]	0,5		0,75		1,0		1,5		2,0	
Nominalni podaci zaštite za IP20/kućište <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A2		A2	
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12 Nominalni podaci zaštite za IP66/NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5		A4/A5	
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	1,3		1,8		2,4		3,0		4,1	
Intermitentna (3x380-440 V) [A]	2,0	1,4	2,7	2,0	3,6	2,6	4,5	3,3	6,2	4,5
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	1,2		1,6		2,1		2,7		3,4	
Intermitentna (3x441-480 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,2	2,3	4,1	3,0	5,1	3,7
Kontinualna kVA pri 400 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,1		2,8	
Kontinualna kVA pri 460 V [kVA]	0,9		1,3		1,7		2,4		2,7	
<b>Maksimalna ulazna struja</b>										
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	1,2		1,6		2,2		2,7		3,7	
Intermitentna (3x380-440 V) [A]	1,8	1,3	2,4	1,8	3,3	2,4	4,1	3,0	5,6	4,1
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	1,0		1,4		1,9		2,7		3,1	
Intermitentna (3x441-480 V) [A]	1,5	1,1	2,1	1,5	2,9	2,1	4,1	3,0	4,7	3,4
Maksimum ulaznih osigurača [A]	10		10		10		10		10	
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Nominalni podaci zaštite za IP20, IP21 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> ] (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum 0,2 (24))									
Nominalni podaci zaštite za IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> ] (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za rastavljač [mm <sup>2</sup> ] (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	35 (0,05)		42 (0,06)		46 (0,06)		58 (0,08)		62 (0,08)	
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,93		0,95		0,96		0,96		0,97	

Tablica 8.7 Mrežno napajanje 3x380-480 V~, PK37-P1K5

Oznaka tipa	P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>										
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Tipični izlaz na vratilu pri 460 V [ks]	2,9		4,0		5,3		7,5		10	
Nominalni podaci zaštite za IP20/ kućište <sup>6)</sup>	A2		A2		A2		A3		A3	
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12 Nominalni podaci zaštite za IP66/ NEMA 4X	A4/A5		A4/A5		A4/A5		A5		A5	
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	5,6		7,2		10		13		16	
Intermitentna (3x380-440 V) [A]	8,4	6,2	10,8	7,9	15,0	11,0	19,5	14,3	24,0	17,6
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	4,8		6,3		8,2		11		14,5	
Intermitentna (3x441-480 V) [A]	7,2	5,3	9,5	6,9	12,3	9,0	16,5	12,1	21,8	16,0
Kontinualna kVA pri 400 V [kVA]	3,9		5,0		6,9		9,0		11,0	
Kontinualna kVA pri 460 V [kVA]	3,8		5,0		6,5		8,8		11,6	
<b>Maksimalna ulazna struja</b>										
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	5,0		6,5		9,0		11,7		14,4	
Intermitentna (3x380-440 V) [A]	7,5	5,5	9,8	7,2	13,5	9,9	17,6	12,9	21,6	15,8
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	4,3		5,7		7,4		9,9		13,0	
Intermitentna (3x441-480 V) [A]	6,5	4,7	8,6	6,3	11,1	8,1	14,9	10,9	19,5	14,3
Maksimum ulaznih osigurača [A]	20		20		20		30		30	
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Nominalni podaci zaštite za IP20, IP21 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> ] (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum 0,2 (24))									
Nominalni podaci zaštite za IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> ] (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za rastavljač [mm <sup>2</sup> ] (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	88 (0,12)		116 (0,16)		124 (0,17)		187 (0,25)		225 (0,31)	
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,97		0,97		0,97		0,97		0,97	

Tablica 8.8 Mrežno napajanje 3x380–480 V~, P2K2–P7K5

Oznaka tipa	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	22,0	22,0	22,0	30
Tipični izlaz na vratilu pri 460 V [ks]	10	15	15	20	20	25	30	30	30	40
Nominalni podaci zaštite za IP20/kućište <sup>7)</sup>	B3		B3		B3		B4			B4
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1	B1		B1		B1		B2		B2	
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12 Nominalni podaci zaštite za IP66/ NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2	
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	–	24	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Intermitentna (preopterećenje od 60 s) (3x380-440 V) [A]	–	26,4	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	–	21	21	27	27	34	34	40	40	52
Intermitentna (preopterećenje od 60 s) (3x441-480 V) [A]	–	23,1	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	61,6
Kontinualna kVA pri 400 V [kVA]	–	16,6	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Kontinualna kVA pri 460 V [kVA]	–	16,7	16,7	21,5	21,5	27,1	27,1	31,9	31,9	41,4
<b>Maksimalna ulazna struja</b>										
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	–	22	22	29	29	34	34	40	40	55
Intermitentna (preopterećenje od 60 s) (3x380-440 V) [A]	–	24,2	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	–	19	19	25	25	31	31	36	36	47
Intermitentna (preopterećenje od 60 s) (3x441-480 V) [A]	–	20,9	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Maksimum ulaznih osigurača [A]	–	63		63		63		63		80
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Nominalni podaci zaštite za IP21, IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)					35, –, – (2, –, –)				
Nominalni podaci zaštite za IP21, IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)					35, 25, 25 (2, 4, 4)				
Nominalni podaci zaštite za IP20 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, kočnicu, motor i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	10, 10, – (8, 8, –)					35, –, – (2, –, –)				
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za rastavljač [mm <sup>2</sup> (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)									
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	291 (0,4)	392 (0,53)	291 (0,4)	392 (0,53)	379 (0,52)	465 (0,63)	444 (0,61)	525 (0,72)	547 (0,75)	739 (1)
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tablica 8.9 Mrežno napajanje 3x380–480 V~, P11K–P30K

Oznaka tipa	P37K		P45K		P55K		P75K		P90K	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Tipični izlaz na vratilu pri 460 V [ks]	40	50	50	60	60	75	75	100	100	125
Nominalni podaci zaštite za IP20/ kućište <sup>6)</sup>	B4		C3		C3		C4		C4	
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1	C1		C1		C1		C2		C2	
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12 Nominalni podaci zaštite za IP66/ NEMA 4X	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Intermitentna (preopterećenje od 60 s) (3x380-440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Intermitentna (preopterećenje od 60 s) (3x441-480 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Kontinualna kVA pri 400 V [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Kontinualna kVA pri 460 V [kVA]	41,4	51,8	51,8	63,7	63,7	83,7	83,7	104	103,6	128
<b>Maksimalna ulazna struja</b>										
Kontinualna (3x380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Intermitentna (preopterećenje od 60 s) (3x380-440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Kontinualna (3x441-480 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Intermitentna (preopterećenje od 60 s) (3x441-480 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Maksimum ulaznih osigurača [A]	100		125		160		250		250	
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Nominalni podaci zaštite za IP20 i maksimalni poprečni presek kabla za mrežno napajanje i motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Nominalni podaci zaštite za IP20 i maksimalni poprečni presek kabla za kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
Nominalni podaci zaštite za IP21, IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla za mrežno napajanje i motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
Nominalni podaci zaštite za IP21, IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla za kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)]			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	570 (0,78)	698 (0,95)	697 (0,95)	843 (1,1)	891 (1,2)	1083 (1,5)	1022 (1,4)	1384 (1,9)	1232 (1,7)	1474 (2)
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

**Tablica 8.10 Mrežno napajanje 3x380–480 V~, P37K–P90K**

## 8.1.5 Mrežno napajanje 3x525-600 V~

Oznaka tipa	PK75		P1K1		P1K5		P2K2	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	0,75		1,1		1,5		2,2	
Tipičan izlaz na vratilu [KS]	1		1,5		2		3	
Nominalni podaci zaštite za IP20/ kućište	A3		A3		A3		A3	
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1	A3		A3		A3		A3	
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12	A5		A5		A5		A5	
<b>Izlazna struja</b>								
Kontinualno (3x525–550 V) [A]	1,8		2,6		2,9		4,1	
Intermitentno (3x525–550 V) [A]	2,7	2,0	3,9	2,9	4,4	3,2	6,2	4,5
Kontinualno (3x551–600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		3,9	
Intermitentno (3x551–600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	5,9	4,3
Kontinualna kVA pri 550 V [kVA]	1,7		2,5		2,8		3,9	
Kontinualna kVA pri 550 V [kVA]	1,7		2,4		2,7		3,9	
<b>Maksimalna ulazna struja</b>								
Kontinualna (3x525–600 V) [A]	1,7		2,4		2,7		4,1	
Intermitentna (3x525–600 V) [A]	2,6	1,9	3,6	2,6	4,1	3,0	6,2	4,5
Maksimum ulaznih osigurača [A]	10		10		10		20	
<b>Dodatne specifikacije</b>								
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))							
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	35 (0,05)		50 (0,07)		65 (0,09)		92 (0,13)	
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,97		0,97		0,97		0,97	

Tablica 8.11 Mrežno napajanje 3x525–600 V~, PK75–P2K2

Oznaka tipa	P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>								
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	3,0		4,0		5,5		7,5	
Tipičan izlaz na vratilu [KS]	4		5		7,5		10	
Nominalni podaci zaštite za IP20/ kućište	A2		A2		A3		A3	
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1	A2		A2		A3		A3	
IP55/tip 12	A5		A5		A5		A5	
<b>Izlazna struja</b>								
Kontinualno (3x525–550 V) [A]	5,2		6,4		9,5		11,5	
Intermitentno (3x525–550 V) [A]	7,8	5,7	9,6	7,0	14,3	10,5	17,3	12,7
Kontinualno (3x551–600 V) [A]	4,9		6,1		9,0		11,0	
Intermitentno (3x551–600 V) [A]	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Kontinualna kVA pri 550 V [kVA]	5,0		6,1		9,0		11,0	
Kontinualna kVA pri 550 V [kVA]	4,9		6,1		9,0		11,0	
<b>Maksimalna ulazna struja</b>								
Kontinualna (3x525–600 V) [A]	5,2		5,8		8,6		10,4	
Intermitentna (3x525–600 V) [A]	7,8	5,7	8,7	6,4	12,9	9,5	15,6	11,4
Maksimum ulaznih osigurača [A]	20		20		32		32	
<b>Dodatne specifikacije</b>								
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))							
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	6,4,4 (10,12,12)							
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	122 (0,17)		145 (0,2)		195 (0,27)		261 (0,36)	
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,97		0,97		0,97		0,97	

**Tablica 8.12 Mrežno napajanje 3x525–600 V~, P3K0–P7K5**

Oznaka tipa	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>												
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Tipičan izlaz na vratilu [KS]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40	40	50
Nominalni podaci zaštite za IP20/kućište	B3		B3		B3		B4		B4		B4	
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
Nominalni podaci zaštite za IP66/NEMA 4X	B1		B1		B1		B2		B2		C1	
<b>Izlazna struja</b>												
Kontinualno (3x525–550 V) [A]	11,5	19	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Intermitentno (3x525–550 V) [A]	18,4	21	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59



Oznaka tipa	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Kontinualno (3x551–600 V) [A]	11	18	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Intermitentno (3x551–600 V) [A]	17,6	20	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Kontinualna kVA pri 550 V [kVA]	11	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Kontinualna kVA pri 575 V [kVA]	11	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
<b>Maksimalna ulazna struja</b>												
Kontinualna pri 550 V [A]	10,4	17,2	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Intermitentna pri 550 V [A]	16,6	19	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Kontinualna pri 575 V [A]	9,8	16	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Intermitentna pri 575 V [A]	15,5	17,6	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Maksimum ulaznih osigurača [A]	40		40		50		60		80		100	
<b>Dodatne specifikacije</b>												
Nominalni podaci zaštite za IP20 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, kočnicu, motor i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)						35,-,- (2,-,-)					
Nominalni podaci zaštite za IP21, IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						35,-,- (2,-,-)					
Nominalni podaci zaštite za IP21, IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	10, 10,- (8, 8,-)						35, 25, 25 (2, 4, 4)					
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1, 2, 2)					
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	220 (0,3)	300 (0,41)	220 (0,3)	300 (0,41)	300 (0,41)	370 (0,5)	370 (0,5)	440 (0,6)	440 (0,6)	600 (0,82)	600 (0,82)	740 (1)
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tablica 8.13 Mrežno napajanje 3x525–600 V~, P11K–P37K**

Oznaka tipa	P45K		P55K		P75K		P90K	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Tipičan izlaz na vratilu [KS]	50	60	60	75	75	100	100	125
Nominalni podaci zaštite za IP20/ kućište	C3		C3		C4		C4	
Nominalni podaci zaštite za IP21/tip 1 Nominalni podaci zaštite za IP55/tip 12 Nominalni podaci zaštite za IP66/ NEMA 4X	C1		C1		C2		C2	
<b>Izlazna struja</b>								
Kontinualno (3x525–550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Intermitentno (3x525–550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Kontinualna (3x525–600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Intermitentna (3x525–600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Kontinualna kVA pri 525 V [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100	100,0	130,5
Kontinualna kVA pri 575 V [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
<b>Maksimalna ulazna struja</b>								
Kontinualna pri 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Intermitentna pri 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Kontinualna pri 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Intermitentna pri 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Maksimum ulaznih osigurača [A]	150		160		225		250	
<b>Dodatne specifikacije</b>								
Nominalni podaci zaštite za IP20 i maksimalni poprečni presek kabla za mrežno napajanje i motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
Nominalni podaci zaštite za IP20 i maksimalni poprečni presek kabla za kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
Nominalni podaci zaštite za IP21, IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla za mrežno napajanje i motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	50 (1)				150 (300 MCM)			
Nominalni podaci zaštite za IP21, IP55, IP66 i maksimalni poprečni presek kabla za kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	50 (1)				95 (4/0)			
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	740 (1)	900 (1,2)	900 (1,2)	1100 (1,5)	1100 (1,5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2,5)
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tablica 8.14 Mrežno napajanje 3x525-600 V~, P45K-P90K**

## 8.1.6 Mrežno napajanje 3x525-690 V~

Oznaka tipa	P1K1		P1K5		P2K2		P3K0		P4K0		P5K5		P7K5	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	1,1		1,5		2,2		3,0		4,0		5,5		7,5	
Tipičan izlaz na vratilu [KS]	1,5		2		3		4		5		7,5		10	
IP20/kućište	A3		A3		A3		A3		A3		A3		A3	
<b>Izlazna struja</b>														
Kontinualno (3x525–550 V) [A]	2,1		2,7		3,9		4,9		6,1		9,0		11,0	
Intermitentno (3x525–550 V) [A]	3,2	2,3	4,1	3,0	5,9	4,3	7,4	5,4	9,2	6,7	13,5	9,9	16,5	12,1
Kontinualna (3x551–690 V) [A]	1,6		2,2		3,2		4,5		5,5		7,5		10,0	
Intermitentna (3x551–690 V) [A]	2,4	1,8	3,3	2,4	4,8	3,5	6,8	5,0	8,3	6,1	11,3	8,3	15,0	11,0
Kontinualna kVA pri 525 V [kVA]	1,9		2,5		3,5		4,5		5,5		8,2		10,0	
Kontinualna kVA pri 690 V [kVA]	1,9		2,6		3,8		5,4		6,6		9,0		12,0	
<b>Maksimalna ulazna struja</b>														
Kontinualno (3x525–550 V) [A]	1,9		2,4		3,5		4,4		5,5		8,1		9,9	
Intermitentno (3x525–550 V) [A]	2,9	2,1	3,6	2,6	5,3	3,9	6,6	4,8	8,3	6,1	12,2	8,9	14,9	10,9
Kontinualna (3x551–690 V) [A]	1,4		2,0		2,9		4,0		4,9		6,7		9,0	
Intermitentna (3x551–690 V) [A]	2,1	1,5	3,0	2,2	4,4	3,2	6,0	4,4	7,4	5,4	10,1	7,4	13,5	9,9
<b>Dodatne specifikacije</b>														
Maksimalni poprečni presek kabela <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (minimum (24))													
Maksimalni poprečni presek kabela <sup>2)</sup> za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	6, 4, 4 (10, 12, 12)													
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	44 (0,06)		60 (0,08)		88 (0,12)		120 (0,16)		160 (0,22)		220 (0,3)		300 (0,41)	
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,96		0,96		0,96		0,96		0,96		0,96		0,96	

Tablica 8.15 Kućište A3, mrežno napajanje 3x525-690 V~ IP20/zaštićeno kućište, P1K1-P7K5

Oznaka tipa	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Tipični izlaz na vratilu pri 550 V [kW]	5,9	7,5	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Tipični izlaz na vratilu pri 550 V [ks]	7,5	10	10	15	15	20	20	25	25	30
Tipični izlaz na vratilu pri 690 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Tipični izlaz na vratilu pri 690 V [ks]	10	15	15	20	20	25	25	30	30	40
IP20/kućište	B4		B4		B4		B4		B4	
IP21/tip 1										
IP55/tip 12	B2		B2		B2		B2		B2	
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualno (3x525–550 V) [A]	11	14	14,0	19,0	19,0	23,0	23,0	28,0	28,0	36,0
Sa prekidima (60 s preopterećenje) (3x525-550 V) [A]	17,6	15,4	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Kontinualna (3x551–690 V) [A]	10	13	13,0	18,0	18,0	22,0	22,0	27,0	27,0	34,0
Sa prekidima (60 s preopterećenje) (3x551-690 V) [A]	16	14,3	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Kontinualna kVA pri 550 V [kVA]	10	13,3	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Kontinualna kVA pri 690 V [kVA]	12	15,5	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
<b>Maksimalna ulazna struja</b>										
Kontinualna pri 550 V [A]	9,9	15	15,0	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Intermitentna (60 s preopterećenje) (pri 550 V) [A]	15,8	16,5	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Kontinualna (pri 690 V) [A]	9	14,5	14,5	19,5	19,5	24,0	24,0	29,0	29,0	36,0
Intermitentna (preopterećenje od 60 s) pri 690 V (A)	14,4	16	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)									
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	16,10,10 (6, 8, 8)									
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	150 (0,2)	220 (0,3)	150 (0,2)	220 (0,3)	220 (0,3)	300 (0,41)	300 (0,41)	370 (0,5)	370 (0,5)	440 (0,6)
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tablica 8.16 Kućište B2/B4, mrežno napajanje 3x525-690 V~ IP20/IP21/IP55 – Kućište/NEMA 1/NEMA 12, P11K-P22K

Oznaka tipa	P37K		P45K		P55K		P75K/N75K <sup>8)</sup>		P90K/N90K <sup>8)</sup>	
	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP	VP	NP
Veliko/normalno preopterećenje <sup>1)</sup>										
Tipični izlaz na vratilu pri 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Tipični izlaz na vratilu pri 550 V [ks]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Tipični izlaz na vratilu pri 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Tipični izlaz na vratilu pri 690 V [ks]	40	50	50	60	60	75	75	100	199	125
IP20/kućište	B4		C3		C3		D3h		D3h	
IP21/tip 1										
IP55/tip 12	C2		C2		C2		C2		C2	
<b>Izlazna struja</b>										
Kontinualno (3x525–550 V) [A]	36,0	43,0	43,0	54,0	54,0	65,0	65,0	87,0	87,0	105
Sa prekidima (60 s preopterećenje) (3x525-550 V) [A]	54,0	47,3	64,5	59,4	81,0	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Kontinualna (3x551–690 V) [A]	34,0	41,0	41,0	52,0	52,0	62,0	62,0	83,0	83,0	100
Sa prekidima (60 s preopterećenje) (3x551-690 V) [A]	51,0	45,1	61,5	57,2	78,0	68,2	93,0	91,3	124,5	110
Kontinualna kVA pri 550 V [kVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100
Kontinualna kVA pri 690 V [kVA]	40,6	49,0	49,0	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
<b>Maksimalna ulazna struja</b>										
Kontinualna pri 550 V [A]	36,0	49,0	49,0	59,0	59,0	71,0	71,0	87,0	87,0	99,0
Intermitentna (60 s preopterećenje) (pri 550 V) [A]	54,0	53,9	72,0	64,9	87,0	78,1	105,0	95,7	129	108,9
Kontinualna pri 690 V [A]	36,0	48,0	48,0	58,0	58,0	70,0	70,0	86,0	–	–
Intermitentna (preopterećenje od 60 s) pri 690 V (A)	54,0	52,8	72,0	63,8	87,0	77,0	105	94,6	–	–
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Maksimalni poprečni presek kabla za mrežno napajanje i motor [mm <sup>2</sup> (AWG)]	150 (300 MCM)									
Maksimalni poprečni presek kabla za kočnicu i raspodelu opterećenja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	95 (3/0)									
Maksimalni poprečni presek kabla <sup>2)</sup> za isključenje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)]	95 (3/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		–	
Procenjena snaga gubitaka <sup>3)</sup> pri nominalnom maksimalnom opterećenju [W (KS)] <sup>4)</sup>	600 (0,82)	740 (1)	740 (1)	900 (1,2)	900 (1,2)	1100 (1,5)	1100 (1,5)	1500 (2)	1500 (2)	1800 (2,5)
Efikasnost <sup>5)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tablica 8.17 Kućište B4, C2, C3, mrežno napajanje 3x525-690 V~ IP20/IP21/IP55 – Kućište/NEMA1/NEMA 12, P30K-P75K

Nominalne podatke za osigurače navodi poglavlje 8.8 Osigurači i prekidači strujnog kola.

1) Veliko preopterećenje (HO) = 150% ili 160% obrtnog momenta tokom perioda od 60 s. Normalno preopterećenje (NO) = 110% obrtnog momenta tokom 60 s.

2) Tri vrednosti za maksimalni poprečni presek kabla važe za kablove sa jednim jezgrom, fleksibilnim provodnicima i sa omotačem, tim redosledom.

3) Odnosi se na dimenzionisanje hlađenja frekventnog pretvarača. Ako je prekidačka učestanost veća u odnosu na fabričko podešenje, gubici snage se mogu povećati. Obuhvaćeni su i LCP i tipična potrošnja energije upravljačke kartice. Podatke o gubitku snage u skladu sa EN 50598-2 potražite na adresi [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency).

4) Efikasnost izmerena uz nominalnu struju. Klasu energetske efikasnosti navodi poglavlje 8.4.1 Uslovi okoline. Gubitke delimičnog opterećenja pogledajte na adresi [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency).

5) Mereno korišćenjem 5 m (16 stopa) kabla motora sa omotačem pri nominalnom opterećenju i nominalnoj frekvenciji.

6) Veličine kućišta A2+A3 mogu da se pretvore u IP21 pomoću kompleta za pretvaranje. Pogledajte i poglavlja Mehanička montaža i Komplet za kućište IP21/Tip 1 u uputstvu za projektovanje.

7) Veličine kućišta B3+B4 i C3+C4 mogu da se pretvore u IP21 pomoću kompleta za pretvaranje. Pogledajte i poglavlja Mehanička montaža i Komplet za kućište IP21/Tip 1 u uputstvu za projektovanje.

8) Veličine kućišta za N75K, N90K su D3h za IP20/kućište i D5h za IP54/tip 12.

9) Potrebna su dva provodnika.

10) Varijanta nije dostupna za IP21.

## 8.2 Mrežno napajanje

Mrežno napajanje (L1, L2, L3)

Napon napajanja	200–240 V ±10%
Napon napajanja	380–480 V ±10%
Napon napajanja	525–600 V ±10%
Napon napajanja	525–690 V ±10%

*Mrežni napon je nizak / ispad mrežnog napajanja:*

*Pri niskom mrežnom naponu ili tokom ispada mrežnog napajanja, frekventni pretvarač nastavlja sa radom dok napon jednosmernog 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% 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 (10 KS)	Maksimalno 2 puta/min.
Komutacija na ulazu napajanja L1, L2, L3 (uključenja) 11–90 kW (15–125 KS)	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 protekne više od 100.000 RMS simetričnih ampera, maksimalno 240/480/600/690 V.*

## 8.3 Izlaz motora i podaci o motoru

Izlaz motora (U, V, W)

Napon na izlazu	0-100% od napona napajanja
Output frequency	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

Veličina kućišta A	IP20/kućište, IP21/tip 1, IP55/tip 12, IP66/tip 4X
Veličina kućišta B1/B2	IP21/Tip 1, IP55/tip 12, IP66/tip 4X
Veličina kućišta B3/B4	IP20/kućište
Veličina kućišta C1/C2	IP21/Tip 1, IP55/tip 12, IP66/tip 4X
Veličina kućišta C3/C4	IP20/kućište
Dostupan komplet za kućište ≤ veličina kućišta A	IP21/TYP 1/IP4X vrh
Test vibracije kućišta A/B/C	1,0 g
Maksimalna relativna vlažnost vazduha	5–95% (IEC 721-3-3; Klasa 3K3 (bez kondenzacije) tokom rada
Agresivna okolina (IEC 721-3-3), bez zaštitnog premaza	Klasa 3C2
Agresivna okolina (IEC 721-3-3), sa zaštitnim premazom	Klasa 3C3
Metod testiranja u skladu sa IEC 60068-2-43 H2S (10 dana)	
Temperatura okoline	Maksimalno 50 °C (122 °F)

Informacije o smanjenju izlazne snage pri visokoj temperaturi okoline potražite u odeljku o specijalnim uslovima u uputstvu za projektovanje.

Minimalna temperatura okoline za vreme rada punom snagom	0 °C (32 °F)
Minimalna temperatura okoline pri smanjenim performansama	-10 °C (14 °F)
Temperatura tokom čuvanja/transporta	od -25 do +65/70 °C (od -13 do 149/158 °F)
Maksimalna nadmorska visina bez smanjenja izlazne snage	1000 m (3281 ft)
Maksimalna nadmorska visina sa smanjenjem izlazne snage	3000 m (9843 ft)

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, imunost	EN 61800-3
Klasa energetske efikasnosti <sup>1)</sup>	IE2

1) Određeno u skladu sa EN50598-2 pri:

- Nominalnom opterećenju.
- 90% nominalne frekvencije.
- Fabričkom podešavanju prekidačke učestanosti.
- Fabričkom podešavanju šeme izlaznih impulsa.

## 8.5 Specifikacije kabela

Maksimalna dužina kabla motora, sa oklopom/omotačem	150 m (492 stope)
Maksimalna dužina kabla motora, bez omotača/oklopa	300 m (984 stope)
Maksimalni presek prema motoru, mrežnom napajanju, raspodeli opterećenja i kočnici <sup>1)</sup>	
Maksimalni poprečni presek za upravljačke priključke, kruta žica	1,5 mm <sup>2</sup> ili 2 x 0,75 mm <sup>2</sup> (16 AWG)
Maksimalni poprečni presek za upravljačke priključke, savitljivi kabl	1 mm <sup>2</sup> (18 AWG)
Maksimalni poprečni presek za upravljačke priključke, kabl sa zatvorenim jezgrom	0,5 mm <sup>2</sup> (20 AWG)
Minimalni poprečni presek za upravljačke priključke	0,25 mm <sup>2</sup> (24 AWG)

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 uzemljenja mora da bude najmanje 10 mm<sup>2</sup> (8 AWG) 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

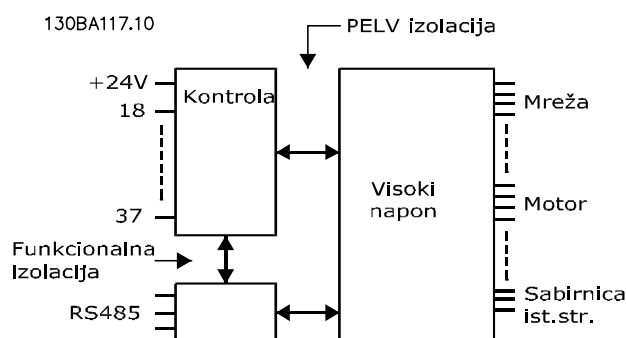
Broj priključka	68 (PTX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Broj priključka 61	Zajednički kraj za priključke 68 i 69

*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
Voltage mode	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
Current mode	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 galvanski 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 galvanski 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	Jednosmerni napon od 28 V
Ulazna otpornost, $R_i$	Približno 4 k $\Omega$

*Svi digitalni ulazi galvanski 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 odeljak <i>Digitalni ulazi</i>
Maksimalni napon na ulazu	Jednosmerni napon od 28 V
Ulazna otpornost, $R_i$	Približno 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 AC, 2 A
Maksimalno opterećenje priključka (AC-15) <sup>1)</sup> , (induktivno opterećenje pri $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksimalno opterećenje priključka (DC-1) <sup>1)</sup> na 1-2 (NO), 1-3 (NC) (otporno opterećenje)	60 V DC, 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 AC, 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 AC, 2 A
Maksimalno opterećenje priključka (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC), (induktivno opterećenje pri $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maksimalno opterećenje priključka (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (otporno opterećenje)	50 V DC, 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 ±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	±0,003 Hz
Vreme odziva sistema (priključci 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
Opseg regulacije brzine (otvorena petlja)	1:100 sinhronne brzine
Tačnost brzine (otvorena petlja)	30–4000 o/min: Maksimalna greška od ±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“

## NAPOMENA!

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/pretvarač.

## 8.7 Momenti zatezanja veza

Kućiste	Obrtni moment [N•m (in-lb)]					
	Mrežno napajanje	Motor	Jednosmerna veza	Kočnica	Uzemljenje	Uzemljenje
A2	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A3	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A4	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
A5	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
B1	1,8 (16)	1,8 (16)	1,5 (13)	1,5 (13,3)	3 (27)	0,6 (5)
B2	4,5 (40)	4,5 (40)	3,7 (33)	3,7 (33)	3 (27)	0,6 (5)
B3	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	1,8 (16)	3 (27)	0,6 (5)
B4	4,5 (40)	4,5 (40)	4,5 (40)	4,5 (40)	3 (27)	0,6 (5)
C1	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0,6 (5)
C2	14/24 (124/221) <sup>1)</sup>	14/24 (124/221) <sup>1)</sup>	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0,6 (5)
C3	10 (89)	10 (89)	10 (89)	10 (89)	3 (27)	0,6 (5)
C4	14/24 (124/221) <sup>1)</sup>	14/24 (124/221) <sup>1)</sup>	14 (124)	14 (124)	3 (27)	0,6 (5)

Tablica 8.18 Momenti zatezanja priključka

- 1) Za različite dimenzije kabela x/y, gde je x≤95 mm<sup>2</sup> (3 AWG), a y≥95 mm<sup>2</sup> (3 AWG).

## 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  $A_{rms}$ .

### 8.8.1 CE usklađenost

Kučiste	Snaga [kW (KS)]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Moeller	Maksimalni nivo isključenja [A]
A2	0,25–2,2 (0,34–3)	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3,0–3,7 (4–5)	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0,25–2,2 (0,34–3)	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0,25–3,7 (0,34–5)	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5–11 (7,5–15)	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15 (20)	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5–11 (7,5–15)	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15–18 (20–24)	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5–30 (25–40)	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22–30 (30–40)	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37–45 (50–60)	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tablica 8.19 200–240 V, veličine kućišta A, B i C

Kućište	Snaga [kW (KS)]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Moeller	Maksimalni nivo isključenja [A]
A2	1,1–4,0 (1,5–5)	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5–7,5 (7,5–10)	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1,1–4,0 (1,5–5)	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1–7,5 (1,5–10)	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18,5 (15–25)	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18 (15–24)	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tablica 8.20 380–480 V, veličine kućišta A, B i C

Kučiste	Snaga [kW (KS)]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Moeller	Maksimalni nivo isključenja [A]
A2	1,1–4,0 (1,5–5)	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5,5–7,5 (7,5–10)	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1,1–7,5 (1,5–10)	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18 (15–24)	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22–30 (30–40)	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18,5 (15–25)	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22–37 (30–50)	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37–55 (50–75)	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75–90 (100–125)	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45–55 (60–75)	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75–90 (100–125)	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tablica 8.21 525–600 V, veličine kućišta A, B i C

Kučiste	Snaga [kW (KS)]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kola Danfoss	Maksimalni nivo isključenja [A]
A3	1,1 (1,5)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5 (2)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2 (3)	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3 (4)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4 (5)	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5 (7,5)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5 (10)	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11 (15)	gG-25	gG-63	–	–
	15 (20)	gG-25	gG-63	–	–
	18 (24)	gG-32	–	–	–
	22 (30)	gG-32	–	–	–
C2	30 (40)	gG-40	–	–	–
	37 (50)	gG-63	gG-80	–	–
	45 (60)	gG-63	gG-100	–	–
	55 (75)	gG-80	gG-125	–	–
	75 (100)	gG-100	gG-160	–	–
C3	37 (50)	gG-100	gG-125	–	–
	45 (60)	gG-125	gG-160	–	–

Tablica 8.22 525–690 V, veličine kućišta A, B i C

## 8.8.2 Usklađenost sa UL

Preporučeni maksimalni osigurač													
Snaga [kW (KS)]	Maks. veličina pred-osigurača [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel fuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1 (1,5)	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 (2)	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 (3)	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 (4)	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	-	-	-	-	KLN-R35	-	A2K-35R	HSJ35
3,7 (5)	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	-	-	-	5014006-050	KLN-R50	-	A2K-50R	HSJ50
5,5 (7,5)	60 <sup>2)</sup>	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	-	-	-	5014006-063	KLN-R60	-	A2K-60R	HSJ60
7,5 (10)	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	-	-	-	5014006-080	KLN-R80	-	A2K-80R	HSJ80
15 (20)	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	-	-	-	2028220-150	KLN-R150	-	A2K-150R	HSJ150
22 (30)	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	-	-	-	2028220-200	KLN-R200	-	A2K-200R	HSJ200

Tablica 8.23 1x200–240 V, veličine kućišta A, B i C

1) Siba je dozvoljena do 32 A.

2) Siba je dozvoljena do 63 A.

Preporučeni maksimalni osigurač													
Snaga [kW (KS)]	Maks. veličina pred-osigurača [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel fuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5 (10)	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11 (15)	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22 (30)	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37 (50)	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	-	-	-	2028220-200	KLS-200	-	A6K-200R	HSJ200

Tablica 8.24 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 Littelfuse mogu da zamene KLN osigurače kod frekventnih pretvarača od 240 V.

- A6KR osigurači kompanije Ferraz-Shawmut mogu da zamene A2KR kod frekventnih pretvarača od 240 V.

Snaga [kW (KS)]	Preporučeni maksimalni osigurač					
	Bussmann Tip RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann	Bussmann Tip CC
0,25–0,37 (0,34–0,5)	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0,55–1,1 (0,75–1,5)	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5 (2)	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2 (3)	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0 (4)	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7 (5)	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5,5–7,5 (7,5–10)	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
11 (15)	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
15 (20)	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
18,5–22 (25–30)	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
30 (40)	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
37 (50)	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
45 (60)	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

Tablica 8.25 3x200–240 V, veličine kućišta A, B i C

Snaga [kW (KS)]	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 (0,34–0,5)	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0,55–1,1 (0,75–1,5)	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1,5 (2)	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2,2 (3)	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3,0 (4)	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3,7 (5)	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5,5–7,5 (7,5–10)	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11 (15)	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15 (20)	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18,5–22 (25–30)	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30 (40)	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37 (50)	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45 (60)	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tablica 8.26 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.

Snaga [kW (KS)]	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 (1,5–3)	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3 (4)	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4 (5)	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5 (7,5)	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5 (10)	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11 (15)	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	–	–	–
15 (20)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–
22 (30)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
30 (40)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
37 (50)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–
45 (60)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–
55 (75)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
75 (100)	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	–	–	–
90 (125)	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	–	–	–

Tablica 8.27 3x380–480 V, veličine kućišta A, B i C

8

Snaga [kW (KS)]	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 (1,5–3)	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	–	–
3 (4)	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	–	–
4 (5)	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	–	–
5,5 (7,5)	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	–	–
7,5 (10)	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	–	–
11 (15)	5014006-040	KLS-R-40	–	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	–	–
15 (20)	5014006-050	KLS-R-50	–	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	–	–
22 (30)	5014006-063	KLS-R-60	–	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	–	–
30 (40)	2028220-100	KLS-R-80	–	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	–	–
37 (50)	2028220-125	KLS-R-100	–	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	–	–
45 (60)	2028220-125	KLS-R-125	–	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	–	–
55 (75)	2028220-160	KLS-R-150	–	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	–	–
75 (100)	2028220-200	KLS-R-200	–	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90 (125)	2028220-250	KLS-R-250	–	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tablica 8.28 3x380–480 V, veličine kućišta A, B i C

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



Snaga [kW (KS)]	Preporučeni maksimalni osigurač									
	Buss- mann Tip RK1	Buss- mann Tip J	Buss- mann Tip T	Buss- mann Tip CC	Buss- mann Tip CC	Buss- mann Tip CC	SIBA Tip RK1	Littelfuse Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip RK1	Ferraz- Shawmut J
0,75– 1,1 (1–1,5)	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 (2–3)	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 (4)	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4 (5)	KTS-R20	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 (7,5)	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 (10)	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 (15–20)	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	–	–	–	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18 (24)	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	–	–	–	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22 (30)	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	–	–	–	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30 (40)	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	–	–	–	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37 (50)	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	–	–	–	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45 (60)	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	–	–	–	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55 (75)	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	–	–	–	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75 (100)	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	–	–	–	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90 (125)	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	–	–	–	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tablica 8.29 3x525–600 V, veličine kućišta A, B i C

Snaga [kW (KS)]	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 (15–20)	30	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22 (30)	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30 (40)	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37 (50)	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45 (60)	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55 (75)	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75 (100)	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90 (125)	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tablica 8.30 3x525–690 V, veličine kućišta B i C

## 8.9 Nominalne snage, težina i dimenzije

Veličina kućišta [kW (KS)]		A2		A3		A4	A5
3x525–690 V	T7	–		–		–	–
3x525–600 V	T6	–		0,75–7,5 (1–10)		–	0,75–7,5 (1–10)
3x380–480 V	T4	0,37–4,0 (0,5–5)		5,5–7,5 (7,5–10)		0,37–4,0 (0,5–5)	0,37–7,5 (0,5–10)
1x380–480 V	S4	–		–		1,1–4,0 (1,5–5)	–
3x200–240 V	T2	0,25–3,0 (0,34–4)		3,7 (0,5)		0,25–2,2 (0,34–3)	0,25–3,7 (0,34–5)
1x200–240 V	S2	–		1,1 (1,5)		1,1–2,2 (1,5–3)	1,1 (1,5)
IP		20	21	20	21	55/66	55/66
NEMA		Kućište	Tip 1	Kućište	Tip 1	Tip 12/4X	Tip 12/4X
<b>Visina [mm (in)]</b>							
Visina zadnje ploče	A <sup>1)</sup>	268 (10,6)	375 (14,8)	268 (10,6)	375 (14,8)	390 (15,4)	420 (16,5)
Visina sa razdelnom pločom za kablove komunikacionog protokola	A	374 (14,7)	–	374 (14,7)	–	–	–
Razdaljina između otvora za montažu	a	257 (10,1)	350 (13,8)	257 (10,1)	350 (13,8)	401 (15,8)	402 (15,8)
<b>Širina [mm (in)]</b>							
Širina zadnje ploče	B	90 (3,5)	90 (3,5)	130 (5,1)	130 (5,1)	200 (7,9)	242 (9,5)
Širina zadnje ploče sa jednom C opcijom	B	130 (5,1)	130 (5,1)	170 (6,7)	170 (6,7)	–	242 (9,5)
Širina zadnje ploče sa dve C opcije	B	90 (3,5)	90 (3,5)	130 (5,1)	130 (5,1)	–	242 (9,5)
Razdaljina između otvora za montažu	b	70 (2,8)	70 (2,8)	110 (4,3)	110 (4,3)	171 (6,7)	215 (8,5)
<b>Dubina<sup>2)</sup> [mm (in)]</b>							
Bez opcije A/B	C	205 (8,1)	205 (8,1)	205 (8,1)	205 (8,1)	175 (6,9)	200 (7,9)
Sa opcijom A/B	C	220 (8,7)	220 (8,7)	220 (8,7)	220 (8,7)	175 (6,9)	200 (7,9)
<b>Otvori za zavrtnje [mm (in)]</b>							
	c	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,0 (0,31)	8,25 (0,32)	8,2 (0,32)
	d	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø11 (0,43)	ø12 (0,47)	ø12 (0,47)
	e	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø5,5 (0,22)	ø6,5 (0,26)	ø6,5 (0,26)
	f	9 (0,35)	9 (0,35)	9 (0,35)	9 (0,35)	6 (0,24)	9 (0,35)
<b>Maksimalna težina [kg (lb)]</b>		4,9 (10,8)	5,3 (11,7)	6,6 (14,6)	7 (15,4)	9,7 (21,4)	14 (31)
1) Slika 3.4 i Slika 3.5 prikazuju gornje i donje otvore za montažu.							
2) Dubina kućišta varira u zavisnosti od različitih instaliranih opcija.							

Tablica 8.31 Nominalne snage, težina i dimenzije, veličine kućišta A2-A5

Veličina kućišta [kW (KS)]		B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
3x525–690 V	T7	–	11–30 (15–40)	–	–	–	37–90 (50–125)	–	–
3x525–600 V	T6	11–18,5 (15–25)	22–30 (30–40)	11–18,5 (15–25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
3x380–480 V	T4	11–18,5 (15–25)	22–30 (30–40)	11–18,5 (15–25)	22–37 (30–50)	37–55 (50–75)	75–90 (100–125)	45–55 (60–75)	75–90 (100–125)
1x380–480 V	S4	7,5 (10)	11 (15)	–	–	18 (24)	37 (50)	–	–
3x200–240 V	T2	5,5–11 (7,5–15)	15 (20)	5,5–11 (7,5–15)	15–18,5 (20–25)	18,5–30 (25–40)	37–45 (50–60)	22–30 (30–40)	37–45 (50–60)
1x200–240 V	S2	1,5–3,7 (2–5)	7,5 (10)	–	–	15 (20)	22 (30)	–	–
IP NEMA		21/55/66 Tip 1/12/4X	21/55/66 Tip 1/12/4X	20 Kućište	20 Kućište	21/55/66 Tip 1/12/4X	21/55/66 Tip 1/12/4X	20 Kućište	20 Kućište
<b>Visina [mm (in)]</b>									
Visina zadnje ploče	A <sup>1)</sup>	480 (18,9)	650 (25,6)	399 (15,7)	520 (20,5)	680 (26,8)	770 (30,3)	550 (21,7)	660 (26)
Visina sa razdelnom pločom za kablove komunikacionog protokola	A	–	–	419 (16,5)	595 (23,4)	–	–	630 (24,8)	800 (31,5)
Razdaljina između otvora za montažu	a	454 (17,9)	624 (24,6)	380 (15)	495 (19,5)	648 (25,5)	739 (29,1)	521 (20,5)	631 (24,8)
<b>Širina [mm (in)]</b>									
Širina zadnje ploče	B	242 (9,5)	242 (9,5)	165 (6,5)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Širina zadnje ploče sa jednom C opcijom	B	242 (9,5)	242 (9,5)	205 (8,1)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Širina zadnje ploče sa dve C opcije	B	242 (9,5)	242 (9,5)	165 (6,5)	231 (9,1)	308 (12,1)	370 (14,6)	308 (12,1)	370 (14,6)
Razdaljina između otvora za montažu	b	210 (8,3)	210 (8,3)	140 (5,5)	200 (7,9)	272 (10,7)	334 (13,1)	270 (10,6)	330 (13)
<b>Dubina<sup>2)</sup>[mm (in)]</b>									
Bez opcije A/B	C	260 (10,2)	260 (10,2)	248 (9,8)	242 (9,5)	310 (12,2)	335 (13,2)	333 (13,1)	333 (13,1)
Sa opcijom A/B	C	260 (10,2)	260 (10,2)	262 (10,3)	242 (9,5)	310 (12,2)	335 (13,2)	333 (13,1)	333 (13,1)
<b>Otvori za zavrtnje [mm (in)]</b>									
	c	12 (0,47)	12 (0,47)	8 (0,32)	–	12 (0,47)	12 (0,47)	–	–
	d	ø19 (0,75)	ø19 (0,75)	12 (0,47)	–	ø19 (0,75)	ø19 (0,75)	–	–
	e	ø9 (0,35)	ø9 (0,35)	6,8 (0,27)	8,5 (0,33)	ø9 (0,35)	ø9 (0,35)	8,5 (0,33)	8,5 (0,33)
	f	9 (0,35)	9 (0,35)	7,9 (0,31)	15 (0,59)	9,8 (0,39)	9,8 (0,39)	17 (0,67)	17 (0,67)
<b>Maksimalna težina [kg (lb)]</b>		23 (51)	27 (60)	12 (26,5)	23,5 (52)	45 (99)	65 (143)	35 (77)	50 (110)
1) Slika 3.4 i Slika 3.5 prikazuju gornje i donje otvore za montažu.									
2) Dubina kućišta varira u zavisnosti od različitih instaliranih opcija.									

**Tablica 8.32 Nominalne snage, težina i dimenzije, veličine kućišta B1–B4, C1–C4**

## 9 Dodatak

### 9.1 Simboli, skraćenice i konvencije

°C	Stepen Celzijusa
°F	Stepen farenhajta
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
$I_{LIM}$	Granična struja
$I_{M,N}$	Nominalna vrednost struje motora
$I_{VLT,MAX}$	Maksimalna izlazna struja
$I_{VLT,N}$	Nominalna izlazna struja koju isporučuje frekventni pretvarač
IP	Zaštita od prodiranja
LCP	Lokalni upravljački panel
MCT	Program za podešavanje parametara i praćenje rada
$n_s$	Brzina sinhronog motora
$P_{M,N}$	Nominalna snaga motora
PELV	Zaštitni veoma mali napon
PCB	Štampana ploča strujnog kola
PM motor	Motor sa trajnim (permanentnim) magnetima
PWM	Modulacija impulsne širine
RPM	Obrtaja u minuti
Regener.	Regenerativni priključci
$T_{LIM}$	Granični mom.
$U_{M,N}$	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 označava:

- Unakrsnu referencu.
- Vezu.
- Ime parametra.
- Ime grupe parametara.
- Opcija parametra.
- Fusnota.

Sve dimenzije crteža su u [mm] (in.)

### 9.2 Struktura menija za parametre

#### **NAPOMENA!**

Dostupnost nekih parametara zavisi od konfiguracije hardvera (od instaliranih opcija i nominalne snage).

<b>0-0*</b>	<b>Rukovanje/Display</b>	1-03	Karakteristike obrtnog momenta	1-72	Startna funkcija	3-81	Vreme rampe za brzi stop	5-23	Priključak X46/7 Digitalni ulaz
0-0*	Osnovna podeš.	1-04	Režim preopter.	1-73	Leteci start	3-84	Initial Ramp Time	5-24	Priključak X46/9 Digitalni ulaz
0-01	Jezik	1-06	U pravcu kazaljke na satu	1-77	Maks. startna brzina kompresora [o/min]	3-85	Check Valve Ramp Time	5-25	Priključak X46/11 Digitalni ulaz
0-02	Jedinica brzina motora	1-1*	Izbor motora	1-78	Maks. startna brzina kompresora [Hz]	3-86	Check Valve Ramp End Speed [RPM]	5-26	Priključak X46/13 Digitalni ulaz
0-03	Regionalna podeš.	1-10	Konstrukcija motora	1-79	Start kompresora Maks. vreme za isključenje	3-87	Final Ramp Time	5-3*	Digitalni ulazi
0-04	Stanje rada kod puštanja pogona	1-1*	VVC+, PM/SYN RM	1-8*	Podšavanje zaust.	3-88	Digitalni Pot.cometar	5-30	Terminal 27 Digitalni izlaz
0-05	Jedinica lok. rež.	1-14	Pojačanje prigušenja	1-80	Podšavanje zaust	3-90	Veličina koraka	5-31	Terminal 29 Digitalni izlaz
0-1*	Podešavanje	1-15	Vremenska konstanta filtera male brzine	1-81	Podšavanje zaust	3-91	Vremena rampe	5-32	Terminal 29 Digitalni izlaz (MCB 101)
0-10	Aktivni setup	1-16	Vremenska konst. filtera velike brzine	1-82	Min. brzina za Stop Funkciju [o/min]	3-92	Ponovno uključjenje napajanja	5-33	Terminal X30/6 Dig. izlaz (MCB 101)
0-11	Setup za programir.	1-17	Vremenska konstanta naponskog filtera	1-83	Min. brzina za funkciju pri zaust. [Hz]	3-93	Maks. ograničenje	5-40	Funkcija releja
0-12	Ovaj setup povezan sa	1-2*	podaci o motoru	1-86	Mala brzina isklj. [o/min]	3-94	Min. ograničenje	5-41	Kašnjenje pri uključanju, Relej
0-13	Očitavanje: Povezani setup-i	1-20	Snaga motora [kW]	1-87	Mala brzina isklj. [Hz]	3-95	Kašn. rampe	5-42	Kašnjenje pri isključenju, Relej
0-14	Očitavanje: Prog. setup / kanal	1-21	Snaga motora [HP]	1-9*	Temp. motora	4-5*	Gran. vredn./upoz.	5-5*	Impulsni ulaz
0-2*	LCP displej	1-22	Napon motora	1-90	Termička zaštita motora	4-1*	Ograničenja motora	5-50	Term. 29 Donja frekvencija
0-20	Linija displeja 1.1 mala	1-23	Frekvencija motora	1-91	Izolirajući ventilator motora	4-10	Smer obrtanja motora	5-51	Term. 29 Gornja frekvencija
0-21	Linija displeja 1.2 mala	1-24	Struja motora	1-93	Spoljni termistori	4-11	Donja gran. brzina motora [o/min]	5-52	Terminal 29 Donja ref./povr. sprega
0-22	Linija displeja 1.3 mala	1-25	Nominalna brzina motora	1-94	ATEX ETR smanjenje brzine ogr. struje	4-12	Donja gran. brzina motora [Hz]	5-53	Terminal 29 Gornja ref./povr. sprega
0-23	Linija displeja 2 velika	1-26	Nazivni obr. mom. motora	1-98	ATEX ETR interpol. tačke frekv.	4-13	Gornja gran. brzina motora [o/min]	5-54	Vrem. konst. filtra imp. ulaza #29
0-24	Linija displeja 3 velika	1-28	Provera rotac.motora	1-99	ATEX ETR interpol. tačke struje	4-14	Gornja gran. brzina motora [Hz]	5-55	Term. 33 Donja frekvencija
0-25	Moj lični meni	2-*	Kočnice	2-0*	DC kočenje	4-16	Granični moment Motorni režim	5-56	Term. 33 Gornja frekvencija
0-3*	LCP pril. očitavanje	1-29	Automatsko određivanje parametara motora (AMA)	2-00	Zadržjedn.str./str.predgr.	4-17	Granični moment Generatorski režim	5-57	Terminal 33 Donja ref./povr. sprega
0-30	Jedinica prilagođit.	1-3*	Napr. podaci o motoru	2-00	Struja DC kočenja	4-18	Granična struja	5-58	Terminal 33 Gornja ref./povr. sprega
0-31	Min.vredn.priklag.očitavanja	1-30	Otpornost statora (Rs)	2-01	Struja DC kočenja	4-19	Maks. izlazna frekvencija	5-59	Vrem. konst. filtra imp. ulaza #33
0-32	Maks.vredn.priklag.očitav.	1-31	Otpor rotora (Rr)	2-02	Vreme DC kočenja	4-5*	Podšavanje upoz.	5-6*	Impulsni izlaz
0-37	Tekst displ. 1	1-33	Reaktansa rasipanja statora (X1)	2-03	Brzina za uklj. DC koč. [o/min]	4-50	Upozorenje Mala Struja	5-60	Terminal 27 Veličina na impuls. izlazu
0-38	Tekst displ. 2	1-34	Reaktansa rasipanja rotora (X2)	2-04	Brzina za uklj. DC koč. [Hz]	4-51	Upozorenje Velika Struja	5-62	Maks. frekv. imp. ulaza #27
0-39	Tekst displ. 3	1-35	Medusobna reaktansa (Xh)	2-06	Struja DC kočenja	4-52	Upozorenje Mala Brzina	5-63	Terminal 29 Veličina na impuls. izlazu
0-4*	LCP tastatura	1-36	Otpor gubitaka u gvozdju (Rfe)	2-07	Vreme DC kočenja	4-53	Upozorenje Velika Brzina	5-65	Maks. frekv. imp. ulaza #29
0-40	[Hand on] Taster na LCP	1-37	Induktivnost d-ose (Ld)	2-1*	Uprav. en. kočenja	4-54	Upozorenje Referencna mala	5-66	Terminal X30/6 Veličina na impuls. izlazu
0-41	[Off] Taster na LCP	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-10	Funkcija kočenja	4-55	Upozorenje Referencna velika	5-68	Maks. frekv. imp. ulaza #X30/6
0-42	[Auto on] Taster na LCP	1-39	Broj polova motora	2-11	Koćioni otpornik (om)	4-56	Upozorenje Povr. sprega mala	5-8*	Opcije ul/izl.
0-43	[Reset] Taster na LCP	1-40	kontra EMF pri 1000 o/min	2-12	Ograničenje snage kočenja (kW)	4-57	Upozorenje Povr. sprega velika	5-80	AHF Kašnjenje ponov. uključ.kondenzatora
0-44	LCP Tast.(Off/Reset)	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	2-15	Provera kočnic	4-58	Gubitak faze na motoru	5-9*	Kontrola sa bus-a
0-45	LCP Tas.(Drive Bypass)	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	2-16	Maks.struja AC koč.	4-61	Premošene brzine - od [o/min]	5-90	Kontrola dig. izl. i releja sa bus-a
0-50	LCP kopiranje	1-46	Pojačanje detekcije položaja	2-17	Kontrola prenapona	4-62	Premošene brzine - do [o/min.]	5-93	Imp. izlaz #27 Predp. timeout
0-51	Kopiranje setup-a	1-47	Torque Calibration	3-*	Referenc. / Rampe	4-63	Premošene brzine do [Hz]	5-94	Imp. izlaz #29 Kontrola bus-a
0-6*	Lozinka glavnog menija	1-48	Inductance Sat. Point	3-02	Minim. referenca	4-64	Poluautom. setup premošč.	5-95	Imp. izlaz #29 Predp. timeout
0-60	Lozinka glavnog menija	1-5*	Podešavanje nezav. od opterećenja	3-03	Maksimalna referenca	5-*	Digitalni ulaz/izlaz	5-96	Imp. izlaz #29 Predp. timeout
0-61	Pristup glavnom meniju bez lozinke	1-50	Magnetizacija motora pri nultoj brzini	3-04	Funkcija referenca	5-0*	Konfig. dig. ul/izl	5-97	Imp. izlaz #X30/6 Kontr. busa
0-65	Lozinka ličnog menija	1-51	Normalno magnet. - min. brzina [o/min]	3-1*	Referenca	5-00	Konfig. dig. ulaza/izlaza	5-98	Imp. izlaz #X30/6 Predp.istek vr.
0-66	Pristup ličnom meniju sa/bez lozinke	1-52	Normalno magnet. - min. brzina [Hz]	3-10	Referenca	5-01	Terminal 27 Vrsta	6-*	Analogni ulaz/izlaz
0-67	Pristup Bus lozinki	1-55	Vf karakteristika - V	3-11	Referenca	5-02	Terminal 29 Vrsta	6-0*	Konfig. an. ul/izl
0-7*	Podešavanja sata	1-56	Vf karakteristika - f	3-11	Brzina "Džoga" [Hz]	5-1*	Digitalni ulazi	6-00	"Live Zero Timeout" Vreme
0-70	Datum i vreme	1-58	Struja test impulsa letećeg starta	3-13	Rezultujuća referenca	5-10	Terminal 18 Digitalni ulaz	6-01	"Live Zero Timeout" Funkcija
0-71	Form. datuma	1-59	Frekvencija test impulsa letećeg starta	3-14	Preset Relative Reference	5-11	Terminal 19 Digitalni ulaz	6-1*	Analogni ulaz 53
0-72	Format vremena	1-6*	Podeš. zav. podešavanje	3-15	Izvor referencne 1	5-12	Terminal 27 Digitalni ulaz	6-10	Terminal 53 Niži napon
0-74	DST/Leto	1-60	Kompenz. opterećenja pri maloj brz.	3-16	Izvor referencne 2	5-13	Terminal 29 Digitalni ulaz	6-11	Terminal 53 Viši napon
0-76	DST/Početak leta	1-61	Kompenz. opterećenja pri velikoj brz.	3-17	Izvor referencne 3	5-14	Terminal 32 Digitalni ulaz	6-12	Terminal 53 Manja struja
0-77	DST/Kraj leta	1-62	Kompenz. opterećenja pri velikoj brz.	3-19	Brzina "Džoga" [o/min]	5-15	Terminal 33 Digitalni ulaz	6-13	Terminal 53 Veća struja
0-79	Greška sata	1-63	Vrem. konst. kompenzacije klizanja	3-4*	Rampa 1	5-16	Terminal X30/2 Digitalni ulaz	6-14	Terminal 53 Donja ref./pov. sprega
0-81	Radni dani	1-64	Prigušavanje rezonancija	3-42	Vreme zaustavljanja Rampe 1	5-17	Terminal X30/3 Digitalni ulaz	6-15	Terminal 53 Gornja ref./pov. sprega
0-82	Dodatni radni dani	1-65	Vrem. konst. prigušavanja rezonanc.	3-5*	Rampa 2	5-18	Terminal X30/4 Digitalni ulaz	6-16	Terminal 53 Vrem. konstanta filtra
0-83	Dodatni neradni dani	1-66	Min. struja pri maloj brzini	3-51	Vreme zaleta Rampe 2	5-19	Priključak X46/1 Digitalni ulaz	6-17	Terminal 53 "Live Zero"
0-89	Očit. datuma i vremena	1-70*	Podešavanje starta	3-52	Vreme zaustavljanja Rampe 2	5-20	Priključak X46/3 Digitalni ulaz	6-2*	Analogni ulaz 54
1-0*	Optereć. i motor	1-71	Režim starta motora sa stalnim magnetima	3-8*	Druge rampe	3-80	Vremena rampe "Džoga"	6-20	Terminal 54 Niži napon
1-00	Generalna podeš.							6-21	Terminal 54 Viši napon
1-00	Način konfiguracije								
1-01	Princip kontrole motora								

6-22	Terminal 54 Manja struja	8-14	Konfigurabilni Control Word CTW	9-83	Defined Parameters (4)	12-22	Očitavanje konfig. procesnih podataka	13-52	SL Controller Action
6-23	Terminal 54 Veća struja	8-17	Configurable Alarm and Warningword	9-84	Definirani parametri (5)	12-27	Primarni master	13-9*	User Defined Alerts
6-24	Terminal 54 Donja ref./pov. sprega	8-3*	Podేశ. FC Port-a	9-85	Defined Parameters (6)	12-28	Spremi vredn. pod.	13-90	Alert Trigger
6-25	Terminal 54 Gornja ref./pov. sprega	8-30	Protokol	9-90	Changed Parameters (1)	12-29	Uvek sačuvaj	13-91	Alert Action
6-26	Terminal 54 Vrem. konstanta filtra	8-31	Adresa	9-91	Changed Parameters (2)	12-30	EtherNet/IP	13-92	Alert Text
6-27	Terminal 54 "Live Zero"	8-32	Brzina pren.pod.	9-92	Changed Parameters (3)	12-30	Parametar upozorenja	13-9*	User Defined Readouts
6-3*	Analog. ulaz X30/11	8-33	Paritet / Stop Bit.	9-93	Changed Parameters (4)	12-31	Net referenca	13-97	Alert Alarm Word
6-30	Terminal X30/11 Niži napon	8-35	Min. kašnjenje odziva	9-94	Changed Parameters (5)	12-32	Net kontrola	13-98	Alert Warning Word
6-31	Terminal X30/11 Viši napon	8-36	Maks. kašnjenje odziva	9-99	Profibus brojač izmena	12-33	CIP revizija	13-99	Alert Status Word
6-34	Term. X30/11 Donja ref./povr. sprega	8-37	Maksim. međukarakterno kašnjenje	10-0*	CAN Fieldbus	12-34	CIP šifra proiz.	14-*	Posobne funkcije
6-35	Term. X30/11 Gornja ref./povr. sprega	8-4*	FC MC protokoli	10-0*	Zajednička podeš.	12-35	Parametar EDS	14-0*	Noseći signinventor
6-36	Term. X30/11 Vrem. konstanta filtra	8-40	Odabir telegrama	10-00	CAN protokol	12-37	COS tajmer inhib.	14-00	Model nosećeg signala
6-37	Term. X30/11 "Live Zero"	8-42	Konfiguracija PCD snimanja	10-01	BAUD Rate Select	12-38	COS filter	14-01	Noseća frekvencija
6-4*	Analog. ulaz X30/12	8-43	Konfiguracija PCD čitanja	10-02	MAC ID	12-4*	Modbus TCP	14-03	Premodulacija
6-40	Terminal X30/12 Niži napon	8-5*	Digitalno/Bus	10-05	"Transmit Error" Brojač	12-40	Parametar statusa	14-04	PWM slučajaj odabir
6-41	Terminal X30/12 Viši napon	8-50	Izbor načina slobodnog zaustavljanja	10-07	"Receive Error" Brojač	12-41	Brojač poruka podređenog uredaja	14-1*	Mir.nap. uklj/isklj
6-44	Term. X30/12 Donja ref./povr. sprega	8-51	Aktiviranje Quick Stop-a	10-07	"Bus Off" brojač	12-42	Brojač poruka izuzetak podređ. uredaja	14-10	Kvar mrežnog napajanja
6-45	Term. X30/12 Gornja ref./povr. sprega	8-52	Odaberi DC kočenje	10-1*	DeviceNet	12-8*	Ostale Ethernet usluge	14-11	Vrednost napona pri kvaru mir.nap.
6-46	Term. X30/12 Vrem. konst. filtra	8-53	Izbor načina starta	10-10	Process Data Type Selection	12-80	FTP server	14-12	Funkc. pri nepravnoteženom mir.nap.
6-47	Term. X30/12 "Live Zero"	8-54	Izbor načina promene smera	10-11	Snimanje konfig. procesnih podataka	12-81	HTTP server	14-16	Kin. Backup Gain
6-5*	Analog. izlaz 42	8-55	Odabir setup-a	10-12	Očitavanje konfig. procesnih podataka	12-82	SMTP usluga	14-2*	Reset funkcija
6-50	Terminal 42 Izlaz	8-56	Preset Reference Select	10-13	Parametar upozorenja	12-83	SNMP Agent	14-20	Način resetovanja
6-51	Terminal 42 Izlaz min. razmera	8-8*	Dijagn. FC porta	10-14	Net referenca	12-84	Otkrivena je neusaglašenost adresa	14-21	Vreme automatskog ponovnog startovanja
6-52	Terminal 42 Izlaz maks. razmera	8-80	Brojač poruke sa busa	10-15	Net kontrola	12-85	ACD Last Conflict	14-22	Način rada
6-53	Terminal 42 Izl. kontrola bus-a	8-81	Brojač greške busa	10-20	COS Filter 1	12-9*	Napredne Ethernet usluge	14-25	Kašnjenje isklj. pri graničnom mom.
6-54	Terminal 42 Izlaz predpodeš. timeout	8-82	Prim. poruka - Slave	10-21	COS Filter 2	12-90	Kabl. dijagnostika	14-26	Kašnjenje isklj. pri kvaru pretv.
6-55	Priključak 42 izlazni filter	8-83	Brojač greš.pom.ured.	10-22	COS Filter 3	12-91	MDI-X	14-28	Fabrička podešenja
6-6*	Analog. izlaz X30/8	8-9*	Bus Jog	10-23	COS Filter 4	12-92	IGMP "njuškanje"	14-29	Servisni kod
6-60	Terminal X30/8 Izlaz	8-94	Pov. spr. 1 sa busa	10-3*	Pristup parametru	12-93	Greška u duž. kabla	14-3*	Kontr. gran. struje
6-61	Terminal X30/8 Min. razmera	8-95	Pov. spr. 2 sa busa	10-30	Aray Index	12-94	Zaštita od oluj. emitov.	14-30	Kont. gr. struje, Proporcionalni član
6-62	Terminal X30/8 Maks. razmera	8-96	Pov. spr. 3 sa busa	10-31	Spremi vredn. pod.	12-95	Istreklo je vreme neaktivnosti	14-31	Kont. gr. struje, Vreme integracije
6-63	Terminal X30/8 Izl. kontrola bus-a	9-*	PROFIdrive	10-32	Devicenet Revision	12-96	Konfiguracija Porta	14-32	Kont. gr. struje, vreme filtera
6-64	Terminal X30/8 Izlaznog predpodeš. timeout	9-00	Zadata vrednost	10-33	Uvek sačuvaj	12-97	QoS prioritet	14-4*	Optimiz. energije
6-7*	Analogni izlaz X45/1	9-07	Actual Value	10-34	DeviceNet šifra proiz.	12-98	Brojači interfejsa	14-40	VT nivo
6-70	Terminal X45/1 Izlaz	9-15	Konfiguracija PCD snimanja	10-39	Devicenet F Parametri	12-99	Brojači medija	14-41	Min. magnetizacija AEO
6-71	Terminal X45/1 Min. razmera	9-16	Konfiguracija PCD čitanja	12-0*	Ethernet	13-*	Smart Logic	14-42	Min. frekvencija AEO
6-72	Terminal X45/1 Maks. razmera	9-18	Node Address	12-00	IP podešav.	13-0*	SILC podešavanja	14-43	Cos(f) motora
6-73	Terminal X45/1 kontrola busa	9-22	Odabir telegrama	12-00	Dodela IP adrese	13-00	SL Controller Mode	14-5*	Okruženje
6-74	Terminal X45/1 Output Timeout Preset	9-23	Parameters for Signals	12-01	IP adresa	13-01	Start događaj	14-50	RFI filter
6-8*	Analogni izlaz X45/3	9-27	Parameter Edit	12-02	Maska pod mreže	13-02	Stop događaj	14-51	Kompenzacija jednosmer. međukola
6-80	Terminal X45/3 Izlaz	9-28	Process Control	12-03	Default Gateway	13-03	Reset SLC	14-52	Kont. vent
6-81	Terminal X45/3 Min. razmera	9-31	Sigurna adresa	12-04	DHCP Server	13-1*	Komparatori	14-53	Praćenje rada ventilatora
6-82	Terminal X45/3 Maks. razmera	9-44	Fault Code	12-05	Najam ističe	13-10	Comparator Operand	14-55	Izlazni filter
6-83	Terminal X45/3 kontrola busa	9-47	Fault Number	12-06	Nazivi servera	13-11	Comparator Operator	14-56	Kapacitivnost izlaznog filtera
6-84	Terminal X45/3 Output Timeout Preset	9-52	Fault Situation Counter	12-07	Naziv domena	13-12	Comparator Value	14-57	Induktivnost izlaznog filtera
8-*	Kom. i opcije	9-53	Profibus Warning Word	12-08	Naziv hosta	13-1*	RS Flip Flops	14-58	Voltage Gain Filter
8-0*	Generalna podeš.	9-63	Actual Baud Rate	12-09	Fizička adresa	13-15	RS-FF operand S	14-59	Stvarni broj invertora
8-01	Način upravljanja	9-64	Device Identification	12-10	Parametri Ethernet linka	13-16	RS-FF operand R	14-6*	Aut.smizlšn
8-02	Kontrol. izvor	9-65	Profile Number	12-10	Status linka	13-2*	Tajmeri	14-60	Funkcija kod vis.temperature
8-03	Vreme kont.ist.vrem.	9-67	Control Word 1	12-11	Trajanje linka	13-20	SL Controller Timer	14-61	Funkcija sa preopt.invertora
8-04	Funkc.kont.ist.vrem.	9-68	Status Word 1	12-12	Autom. pregov.	13-4*	Logička pravila	14-62	Nom. preopt. smanj.izl.struje
8-05	Funkcija „End-of-Timeout"	9-70	Setup za programir.	12-13	Brzina linka	13-40	Logic Rule Boolean 1	14-8*	Opcije
8-06	Reset kont.ist.vrem	9-71	Profibus snimanje podataka	12-14	Dupleks link	13-41	Logic Rule Operator 1	14-80	Opcija spolj.napajanja 24VDC
8-07	Diagnosis Trigger	9-72	Profibus reset pretvarača	12-15	Supervisor MAC	13-42	Logic Rule Boolean 2	14-9*	Podeš. greške
8-08	Filteriranje očitavanja	9-75	DO Identification	12-19	Supervisor IP adrese	13-43	Logic Rule Operator 2	14-90	Nivo greške
8-1*	Podeš.upravljanja	9-80	Defined Parameters (1)	12-2*	Podaci o procesu	13-44	Logic Rule Boolean 3	15-*	Informacije o pretv
8-10	Kontrolni profili	9-81	Defined Parameters (2)	12-20	Instanca upravljanja	13-5*	Stanja	15-0*	Podaci o radu
8-13	Konfig. Status Word STW	9-82	Defined Parameters (3)	12-21	Snimanje konfig. procesnih podataka	13-51	SL Controller Event	15-00	Časovi rada

15-01 Časovi rada	15-80 Časovi rada ventilatora	16-65 Analogni izlaz 42 [mA]	20-02 Povrspr.1 Izvorn.jedin.	21-30 Ekst. 2 Jedin. ref/povrspr.
15-02 Brojač kWh	15-81 Unapred podešeni radni sati ventilatora	16-66 Digitalni izlaz [bin]	20-03 Povrspr.2 Izvor	21-31 Ekst. 2 Minim. referenca
15-03 Uklučenja	<b>15-9* Info o parametru</b>	16-67 Impulsulaz 29 [Hz]	20-04 Povrspr.2 Pretvaranje	21-32 Ekst. 2 Maks. referenca
15-04 Previsoke temp.	15-92 Definisani parametri	16-68 Impulsulaz 33 [Hz]	20-05 Povrspr.2 Izvorn.jedin.	21-33 Ekst. 2 Izvor povrsprege
15-05 Previsoki nap.	15-93 Modifikovani parametri	16-69 Impulsi izlaz #27 [Hz]	20-06 Povrspr.3 Izvor	21-34 Ekst. 2 Izvor povrsprege
15-06 Reset brojača kWh	15-98 Identifikacija pretv.	16-70 Impulsi izlaz #29 [Hz]	20-07 Povrspr.3 Pretvaranje	21-35 Ekst. 2 Zad.vred
15-07 Reset brojača časova rada	15-99 Parametar Metadata	16-71 Relej. izlaz [bin]	20-08 Povrspr. 3 Izvorn.jedin.	21-37 Ekst. 2 Referenca [jed.]
15-08 Brj. startova	<b>16-** Citanje podataka</b>	16-72 Brojač A	20-12 Jedinica za ref/povrspr. [jed.]	21-38 Ekst. 2 Referenca [jed.]
<b>15-1* Podoš. dnevnika</b>	<b>16-0* Generalni status</b>	16-73 Brojač B	<b>20-2* Povrspr./zad.ata vredn.</b>	21-39 Ekst. 2 Izlaz [%]
15-10 Izvor zapisa	16-00 Control Word	16-75 Anal. ulaz X30/11	20-20 Funkcija povrspr.	<b>21-4* Ekst. CL 2 PID</b>
15-11 Interval zapisa	16-01 Referenca [jedinica]	16-76 Anal. ulaz X30/12	20-21 Zad.ata vred. 1	21-40 Ekst. 2 Norm./inv. reg.
15-12 Promena stanja	16-02 Reference [%]	16-77 Anal. izlaz X30/8 [mA]	20-22 Zad.ata vred. 2	21-41 Ekst. 2 Proportion.pojlač.
15-13 Režim zapisivanja	16-03 Status Word	16-78 Anal. izlaz X45/1 [mA]	20-23 Zad.ata vred. 3	21-42 Ekst. 2 Integralno vr.
15-14 Uzorci per. promene stanja	16-05 Main Actual Value [%]	16-79 Anal. izlaz X45/3 [mA]	<b>20-6* Bez senzora</b>	21-43 Ekst. 2 Vreme diferencij.
<b>15-2* Historic Log</b>	16-09 Prilag. očitavanje	<b>16-8* Fieldbus &amp; FC Port</b>	20-60 Mer. jedinica - bez senzora	21-44 Ekst. 2 Ogr. dif.člana
15-20 Historic Log: Dogadaj	<b>16-1* Status motora</b>	16-80 Fieldbus CTW 1	20-69 Informacije bez senzora	<b>21-5* Ekst. CL 3 Ref/povrspr.</b>
15-21 Historic Log: sprega	16-10 Snaga [kW]	16-82 Fieldbus REF 1	<b>20-7* Autom. podoš. PID</b>	21-50 Ekst. 3 Jedin. ref/povrspr.
15-22 Historic Log: Vreme	16-11 Snaga [hp]	16-84 Opcija kom. STW	20-70 Tip zatv. petlje	21-51 Ekst. 3 Minim. referenca
15-23 Historic Log: Datum i vreme	16-12 Napon motora	16-86 FC Port CTW 1	20-71 Funkcion. PID	21-52 Ekst. 3 Maks. referenca
<b>15-3* Dn. alarma</b>	16-13 Frekvencija	16-89 Configurable Alarm/Warming Word	20-72 Promena PID izl.	21-53 Ekst. 3 Izvor povrsprege
15-30 Dn.alarma: Kod greške	16-14 Struja motora	<b>16-9* Očitavanje dijagno.</b>	20-73 Nivo min.sign.povrsprege	21-54 Ekst. 3 Izvor povrsprege
15-31 Dn.alarma: Vredn.	16-15 Frekvenc. [%]	16-90 Alarm Word	20-74 Nivo maks.sign.povrsprege	21-55 Ekst. 3 Zad.vred
15-32 Dn.alarma: Vreme	16-16 Momenat [Nm]	16-91 Alarm. reč 2	20-79 Autom. podoš. PID	21-57 Ekst. 3 Referenca [jed.]
15-33 Dn.alarma: Datum i vreme	16-17 Brzina [o/min]	16-92 Warning Word	<b>20-8* PID osnovna podoš.</b>	21-58 Ekst. 3 Povrspr. [jed.]
15-34 Alarm Log: Setpoint	16-18 Term. opterećenje motora	16-93 Reč upozorenja 2	20-81 PID Norm./inv. regulacija	21-59 Ekst. 3 Izlaz [%]
15-35 Alarm Log: Feedback	16-20 Ugao motora	16-94 Proš. Status Word	20-82 PID start.brzina [RPM]	<b>21-6* Ekst. CL 3 PID</b>
15-36 Alarm Log: Current Demand	16-22 Momenat [%]	16-95 Proš. Status Word 2	20-83 PID start.brzina [Hz]	21-60 Ekst. 3 Norm./inv. reg.
15-37 Alarm Log: Process Ctrl Unit	16-23 Motor Shaft Power [kW]	16-96 Reč održavanja	20-84 Odstupanje povrs. spreg. od ref.	21-61 Ekst. 3 Proportion.pojlač.
<b>15-4* Identifikacija pretv.</b>	16-24 Calibrated Stator Resistance	<b>18-** Info i očitavanja</b>	<b>20-9* PID regulator</b>	21-62 Ekst. 3 Integralno vr.
15-40 Tip FC	16-26 Filtrirana snaga [kW]	18-0* Zapis održavanja	20-91 PID prekidi dalj.integr.	21-63 Ekst. 3 Vreme diferencij.
15-41 Energetski deo	16-27 Filtrirana snaga [ks]	18-0* Dnevnik održ.: Stavka	<b>22-** Funkcije aplikacije</b>	21-64 Ekst. 3 Ogr. dif.člana
15-42 Napon	<b>16-3* Status pretv.</b>	18-01 Dnevnik održ.: Akcija	<b>22-0* Razno</b>	<b>22-0* Razno</b>
15-43 Verzija softvera	16-30 Napon. jednos. kola	18-02 Dnevnik održ.: Vreme	22-00 Kašn.jekst.zaklj.	22-01 Vreme filtra snage
15-44 Poručeni tipski broj	16-31 Temperatura sistema	18-03 Dnevnik održ.: Datum i vreme	22-01 Vreme filtra snage	<b>22-2* Bez otkriv. protoka</b>
15-45 Tipaska oznaka	16-32 Energija kočenja /s	<b>18-3* Ulazi i izlazi</b>	22-02 Autom.setup nis. snage	22-21 Otkriv. niske snage
15-46 Poružbeni br. frekventnog pretvarača	16-33 Energija kočenja /2 min	18-30 An. ulaz X42/1	22-22 Otkriv. male brzine	22-22 Otkriv. male brzine
15-47 Poružbeni br. energetske karte	16-34 Temp. hladnjaka	18-31 An. ulaz X42/3	22-23 Funkc.nedos.prot.	22-24 Kašn.j.kod nedos.prot.
15-48 LCP Id br.	16-35 Temperatura pretvarača	18-32 An. ulaz X42/5	22-26 Rad pumpe na suvo	22-27 Kašn.j.pumpe na suvo
15-49 SW ID kontrolna karta	16-36 Nom. struja inv.	18-33 Analogizlaz X42/7 [V]	22-28 "No-Flow" Donja gr. brz. [o/min]	22-29 "No-Flow" Donja gr. brz. [Hz]
15-50 SW ID energetska karta	16-37 Maks. struja inv.	18-34 Analogizlaz X42/9 [V]	<b>22-3* Bez ugad. protoka</b>	22-30 Snaga kod nedprot.
15-51 Serijski br. frekventnog pretvarača	16-38 Stanje SL kontrolera	18-35 Analogizlaz X42/11 [V]	22-31 Faktor korekcije snage	22-32 Mala brzina[RPM]
15-53 Serijski br. energetske karte	16-39 Temp. kont. karte	18-36 Analogni ulaz X48/2 [mA]	22-33 Mala brzina[Hz]	22-34 Snaga kod male brz.[kW]
15-54 Config File Name	16-40 Spremnik zapisa pun	18-37 Temp. ulaza X48/4	22-35 Snaga kod male brz.[HP]	22-36 Vel. brzina [RPM]
15-58 Ime datoteke za SmartStart	16-49 Izvor greške struje	18-38 Temp. ulaza X48/7	22-37 Vel. brzina [RPM]	22-38 Snaga kod vel.brz. [kW]
15-59 CSIV ime datoteke	<b>16-5* Ref. &amp; Feedsb.</b>	18-39 Temp. ulaza X48/10	22-39 Snaga kod vel.brz. [HP]	<b>22-4* Rež. mirov.</b>
<b>15-6* Identifikacija opcija</b>	16-50 Eksterna referenca	<b>18-5* Ref. &amp; Feedsb.</b>	22-40 Minim. vreme rada	22-41 Minim. vreme mirov.
15-60 Instalisanma opcija	16-52 Povratna sprega [jedinica]	18-50 Očitavanje bez senzora [jedinica]		
15-61 Softverska verzija opcije	16-53 Digi Pot Reference	<b>18-6* Inputs &amp; Outputs 2</b>		
15-62 Poružbeni br. opcije	16-54 Povrspr. 1 [jed.]	18-60 Digital Input 2		
15-63 Serijski br. opcije	16-55 Povrspr. 2 [jed.]	<b>18-7* Rectifier Status</b>		
15-70 Opcija u slotu A	16-56 Povrspr. 3 [jed.]	18-70 Mains Voltage		
15-71 Verzija softvera Opcije A	16-58 PID izlaz [%]	18-71 Mains Frequency		
15-72 Opcija u slotu B	16-59 Adjusted Setpoint	18-72 Mains Imbalance		
15-73 Verzija softvera Opcije B	<b>16-6* Ulazi i izlazi</b>	18-75 Rectifier DC Volt.		
15-74 Opcija na Ulazu C0	16-60 Digitalni ulaz	<b>20-** Fpřetv.Zatv.petlja</b>		
15-75 Verzija softvera Opcije C0	16-61 Terminal 53 Položaj prekidača	<b>20-0* Povrspr.</b>		
15-76 Opcija u otvoru C1/E1	16-62 Analogni ulaz 53	20-00 Povrspr.1 Izvor		
15-77 Verzija softvera Opcije C1	16-63 Terminal 54 Položaj prekidača	20-01 Povrspr.1 Pretvaranje		
<b>15-8* Radni podaci II</b>	16-64 Analogni ulaz 54			



22-42	Brzina paljenja [RPM]	25-90	Zaklj. pumpe	27-18	Spin Time for Unused Pumps	29-04	Pipe Fill Rate
22-43	Brzina paljenja [Hz]	25-91	Ručna promena	27-19	Reset Current Runtime Hours	29-05	Filled Setpoint
22-44	Ref.paljenja/Razlika povr.spr	<b>26-0*</b>	<b>An. ulaz/Opcija</b>	<b>27-2*</b>	<b>Bandwidth Settings</b>	29-06	No-Flow Disable Timer
22-45	Poveć.zad.vred.	<b>26-0*</b>	Konfig. an. ulaz	27-20	Normal Operating Range	29-07	Filled setpoint delay
22-5*	Maks.vreme povećanja	26-00	Terminal X42/1 Režim	27-21	Override Limit	<b>29-1*</b>	<b>Deragging Function</b>
22-5*	Kraj krive	26-01	Terminal X42/3 Režim	27-22	Fixed Speed Only Operating Range	29-10	Derag Cycles
22-50	Funkcija kraja krive	26-02	Terminal X42/5 Režim	27-23	Staging Delay	29-11	Derag at Start/Stop
22-51	Kašnj. kraja krive	<b>26-1*</b>	<b>An. ulaz X42/1</b>	27-24	Deragging Delay	29-12	Deragging Run Time
<b>22-6*</b>	<b>Otkriv. prekida kaša</b>	26-10	Term. X42/1 Niža vr. napona	27-25	Override Hold Time	29-13	Derag Speed [RPM]
22-60	Funkcija prekida kaša	26-11	Term. X42/1 Viša vr. napona	<b>27-3*</b>	<b>Staging Speed</b>	29-14	Derag Speed [Hz]
22-61	Moment prekida kaša	26-14	Term. X42/1 Donja ref./povr. sprega	27-30	Autom. podeš. brzina prebacivanja	29-15	Derag Off Delay
22-62	Kašnj. prekida kaša	26-15	Term. X42/1 Gornja ref./povr. sprega	27-31	Brzina stepenastog povećavanja (RPM)	<b>29-2*</b>	<b>Derag Power Tuning</b>
<b>22-7*</b>	<b>Zaštita od krat. ciklusa</b>	26-16	Term. X42/1 Vrem. konst. filtera	27-32	Brzina stepenastog smanjivanja (Hz)	29-20	Derag Power[kW]
22-75	Zaštita od krat. ciklusa	26-17	Term. X42/1 "Live Zero"	27-33	Brzina stepenastog povećavanja (Hz)	29-21	Derag Power[HP]
22-76	Vreme između 2 starta	<b>26-2*</b>	<b>An. ulaz X42/3</b>	27-34	Brzina stepenastog smanjivanja (RPM)	29-22	Derag Power Factor
22-77	Minim. vreme rada	26-20	Term. X42/3 Niža vr. napona	<b>27-4*</b>	<b>Postav.step.pov.</b>	29-23	Derag Power Delay
22-78	Minim. Run Time Override	26-21	Term. X42/3 Viša vr. napona	27-40	Autom. podeš. postavki prebacivanja	29-24	Mala brzina [RPM]
22-79	Minimum Run Time Override Value	26-24	Term. X42/3 Donja ref./povr. sprega	27-41	Kašnj.zaust.rampe	29-25	Mala brzina [Hz]
<b>22-8*</b>	<b>Kompensacija prot.</b>	26-25	Term. X42/3 Gornja ref./povr. sprega	27-42	Kašnj.polaz.rampe	29-26	Snaga kod male brz.[kW]
22-81	Kvadr.-linearna aproksimacija krive	26-26	Term. X42/3 Vrem. konst. filtera	27-43	Granica step.pov.	29-27	Snaga kod male brz.[HP]
22-82	Kalkulacija radn.tačke	<b>26-3*</b>	<b>An. ulaz X42/5</b>	27-44	Granica rastavljanja	29-28	Vel. brzina [RPM]
22-83	Brz. kod ned.prot. [RPM]	26-30	Term. X42/5 Niža vr. napona	27-45	Brz.step.poveć. [RPM]	29-29	Vel. brzina [Hz]
22-84	Brz. kod ned.prot. [Hz]	26-31	Term. X42/5 Viša vr. napona	27-46	Brz.step.poveć. [Hz]	29-30	Snaga kod vel.brz. [kW]
22-85	Brzina na uct. tački [RPM]	26-34	Term. X42/5 Donja ref./povr. sprega	27-47	Brzina rastav. [RPM]	29-31	Snaga kod vel.brz. [HP]
22-86	Brzina na uct. tački [Hz]	26-35	Term. X42/5 Gornja ref./povr. sprega	27-48	Brzina rastav. [Hz]	29-32	Power On Ref Bandwidth
22-87	Pritisak kod brzine ned.protoka	26-36	Term. X42/5 Vrem. konst. filtera	27-49	Staging Principle	29-33	Power Derag Limit
22-88	Pritisak kod naz.brzine	26-37	Term. X42/5 "Live Zero"	<b>27-5*</b>	<b>Alternat.Settings</b>	29-34	Consecutive Derag Interval
22-89	Protok na uct. tački	<b>26-4*</b>	<b>Analogni izlaz X42/7</b>	27-50	Automatska promena	<b>29-4*</b>	<b>Pre/Post Lube</b>
22-90	Brzina kod naz. prot.	26-40	Terminal X42/7 Izlaz	27-51	Događaj promene	29-40	Pre/Post Lube Function
<b>23-0*</b>	<b>Vremenske funkcije</b>	26-41	Terminal X42/7 Min. razmera	27-52	Vrem. interval promene	29-41	Pre Lube Time
23-01	U vremenu	26-42	Terminal X42/7 Maks. razmera	27-53	Vredn.tajmera promene	29-42	Post Lube Time
23-02	U akciji	26-43	Terminal X42/7 kontrola busa	27-54	Alternat. At Time of Day	<b>29-5*</b>	<b>Flow Confirmation</b>
23-01	Van vremena	<b>26-5*</b>	<b>Analogni izlaz X42/9</b>	27-55	Predef. vreme promene	29-50	Validation Time
23-03	Van akcije	26-50	Terminal X42/9 Izlaz	27-56	Kapacitet promene je <	29-51	Verification Time
23-04	Ponavljanje	26-51	Terminal X42/9 Min. razmera	27-58	Rad sa kašnj.sled.pumpe	29-52	Signal Lost Verification Time
<b>23-1*</b>	<b>Održavanje</b>	26-52	Terminal X42/9 Maks. razmera	<b>27-6*</b>	<b>Digitalni ulazi</b>	29-53	Flow Confirmation Mode
23-10	Stavka održavanja	26-53	Terminal X42/9 kontrola busa	27-60	Priključak X66/1 Digitalni ulaz	<b>29-6*</b>	<b>Flow Meter</b>
23-11	Akcija održavanja	26-54	Terminal X42/9 predpodeš. timeout	27-61	Priključak X66/3 Digitalni ulaz	29-60	Flow Meter Monitor
23-12	Vrem. baza održavanja	<b>26-6*</b>	<b>Analogni izlaz X42/11</b>	27-62	Priključak X66/5 Digitalni ulaz	29-61	Flow Meter Source
23-13	Vrem. interval održavanja	26-60	Terminal X42/11 Izlaz	27-63	Priključak X66/7 Digitalni ulaz	29-62	Flow Meter Unit
23-14	Datum i vreme održavanja	26-61	Terminal X42/11 Min. razmera	27-64	Priključak X66/9 Digitalni ulaz	29-63	Totalized Volume Unit
<b>23-1*</b>	<b>Reset održavanja</b>	26-62	Terminal X42/11 Maks. razmera	27-65	Priključak X66/11 Digitalni ulaz	29-64	Actual Volume Unit
23-15	Reset Maintenance Word	26-63	Terminal X42/11 kontrola busa	27-66	Priključak X66/13 Digitalni ulaz	29-65	Totalized Volume
23-16	Tekst za održavanje	<b>27-7*</b>	<b>Cascade CTL Option</b>	27-70	Releji	29-66	Actual Volume
<b>23-5*</b>	<b>Energidnev.</b>	27-70	Control & Status	<b>27-9*</b>	<b>Očitavanje</b>	29-67	Reset Totalized Volume
23-50	Rezol.meraca energije	27-0*	Pump Status	27-91	Kaskadna referenca	29-68	Reset Actual Volume
23-51	Period starta	27-01	Ručna kontrola pumpe	27-92	% ukupnog kapaciteta	<b>30-2*</b>	<b>Naпр. podeš. starta</b>
23-53	Energidnev.	27-02	Ručna kontrola pumpe	27-93	Status kaskadne opcije	30-22	Locked Rotor Detection
23-54	Reset energidnev.	27-03	Current Runtime Hours	27-94	Status kaskadnog sistema	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]
<b>23-6*</b>	<b>Odstup.</b>	27-04	Pump Total Lifetime Hours	27-96	Extended Cascade Relay Output [bin]	<b>30-5*</b>	<b>Unit Configuration</b>
23-60	Varijabla trenda	<b>27-1*</b>	<b>Configuration</b>	27-10	Cascade Controller	30-50	Heat Sink Fan Mode
23-61	Kontinual. bin podaci	27-10	Cascade Controller	27-11	Number Of Drives	<b>30-8*</b>	<b>Kompatibilnost (I)</b>
23-62	Vrem. bin podaci	27-11	Number Of Drives	27-12	Number Of Pumps	30-81	Kočioni otpornik (om)
23-63	Vrem. period starta	27-12	Number Of Pumps	27-14	Pump Capacity	<b>31-1*</b>	<b>Općija premošč.</b>
23-64	Vrem. period stopa	27-14	Pump Capacity	27-15	Runtime Balancing	31-00	Rež. premošč.
23-65	Minim. bin vrednost	27-16	Runtime Balancing	27-17	Motor Starters	31-01	Vreme kašnj.prem.starta
23-66	Reset kontinual. bin pod.						



31-02	Vreme kašnjpriem.isklj
31-03	Uklj. test. režima
31-10	Premošč.status.reči
31-11	Premošč.sati pogona
31-19	Daljinska aktivacija premošćenja
<b>35-*</b>	<b>Opcija senzorskog ulaza</b>
<b>35-0*</b>	<b>Temp. Režim ulaza</b>
35-00	Term. X48/4 Temperature Unit
35-01	Term. X48/4 tip ulaza
35-02	Term. X48/7 Temperature Unit
35-03	Term. X48/7 tip ulaza
35-04	Term. X48/10 Temperature Unit
35-05	Term. X48/10 tip ulaza
35-06	Funkcija alarma temp. senzora
<b>35-1*</b>	<b>Temp. ulaza X48/4</b>
35-14	Term. X48/4 Vrem. konst. filtera
35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor
35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit
35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit
<b>35-2*</b>	<b>Temp. ulaza X48/7</b>
35-24	Term. X48/7 Vrem. konst. filtera
35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor
35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit
35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit
<b>35-3*</b>	<b>Temp. ulaza X48/10</b>
35-34	Term. X48/10 Vrem. konst. filtera
35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor
35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit
35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit
<b>35-4*</b>	<b>Analog. ulaz X48/2</b>
35-42	Term. X48/2 Mala struja
35-43	Term. X48/2 Velika struja
35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. sprega
35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. sprega
35-46	Term. X48/2 Vrem. konst. filtera
35-47	Term. X48/2 "Live Zero"
<b>43-*</b>	<b>Unit Readouts</b>
<b>43-0*</b>	<b>Component Status</b>
43-00	Component Temp.
43-01	Auxiliary Temp.
<b>43-1*</b>	<b>Power Card Status</b>
43-10	HS Temp. ph.U
43-11	HS Temp. ph.V
43-12	HS Temp. ph.W
43-13	PC Fan A Speed
43-14	PC Fan B Speed
43-15	PC Fan C Speed
<b>43-2*</b>	<b>Fan Pow.Card Status</b>
43-20	FPC Fan A Speed
43-21	FPC Fan B Speed
43-22	FPC Fan C Speed
43-23	FPC Fan D Speed
43-24	FPC Fan E Speed
43-25	FPC Fan F Speed

## Indeks

### A

AC (~)	
AC talasni oblik.....	8
Mrežno napajanje naizmeničnom strujom.....	8, 18
Ulaz naizmenične struje.....	8, 18
Alarmi.....	38
AMA	
AMA.....	36, 40, 44
Automatsko određivanje parametara motora.....	30
Analogna referenca brzine.....	33
Analogni izlaz.....	19, 68
Analogni signal.....	39
ASM.....	27
Auto On (Automatsko uključivanje).....	25, 31, 36, 38
Automatska optimizacija potrošnje energije.....	30
Automatski reset.....	23

### B

Bezbednost.....	10
Brzi meni.....	24

### C

Cos φ.....	66, 69
Current	
Izlazna struja.....	37
Jednosmerna struja.....	13, 37

### Č

Čuvanje.....	11, 67
--------------	--------

### D

Daljinske komande.....	4
Danfoss FC.....	21
Digitalni izlaz.....	69
Dimenzije.....	78, 79
Dnevnik alarma.....	24
Dnevnik sa greškama.....	24
Dodatni resursi.....	4

### E

Ekster. zaklj.....	34
Eksterni reset alarma.....	34
EMC smetnje.....	16
Energetska efikasnost.....	65, 67

### F

Fabrička podešavanja.....	26
Faktor snage.....	66
Faktor snage faznog pomaka.....	66

### G

Glavni meni.....	24
Gubitak (nestanak) faze.....	39

### H

Hand on (Ručno uključivanje).....	25, 36
Harmonici	
Harmonici.....	8
Hlađenje.....	11, 65

### I

IEC 61800-3.....	18
Inicijalizacija.....	26
Instalacija u skladu sa EMC zahtevima.....	13
Inv.	
Current mode.....	68
Granična struja.....	48
Jednosmerna struja.....	8
Nivo struje.....	68
Nominalni podaci struje.....	40
Opseg struje.....	68
Ulazna struja.....	18

Izjednačenje potencijala.....	14
Izlazno ožičavanje napajanja.....	22
Izolacija smetnji.....	22

### J

Jednosmerno međukolo.....	40
---------------------------	----

### K

Kabl	
Dužina kabla motora.....	67
motora.....	13, 17, 65
Polaganje kablova.....	22
Specifikacije.....	67
Kabl sa omotačem.....	16, 22
Kočenje.....	37, 42
Komanda starta.....	31
Komanda za pokretanje/zaustavljanje.....	34
Konvencija.....	80
Kratak spoj.....	41
Kratkospojnik.....	20
Kvalifikovano osoblje.....	9

<b>L</b>		<b>Ožičavanje</b>	
LCP.....	23	upravljanja.....	20
Lokalni upravljački panel.....	23	upravljanja termistora.....	18
		Šematski prikaz ožičavanja.....	15
<b>M</b>		<b>P</b>	
MCT 10.....	19, 23	PELV.....	35, 68, 69, 70
Modbus RTU.....	21	Plutajući trougao.....	18
Montiranje		PM motor.....	28
Instalaciono okruženje.....	11	Podešavanje.....	31
Kontrolna lista.....	22	Podizanje.....	12
Montiranje.....	20, 21	Pokretanje.....	26
Montiranje.....	12, 22	Pomoćna oprema.....	22
Motor		Potencijometar.....	33
Izlaz motora.....	66	Povratna sprega.....	21, 22, 32, 37, 44, 46
Izlazna struja.....	40	Povratna sprega sistema.....	4
Izlazne performanse (U, V, W).....	66	Predviđena namena.....	4
Kabl motora.....	13, 17	Prekidač.....	21
speed.....	27	Prekidač strujnog kola.....	22, 71, 72, 73
Neželjena rotacija motora.....	10	Prekidač za isključenje.....	23
Ožičavanje motora.....	16, 22	Prekidačka učestanost.....	38
Podaci o motoru.....	27, 30, 40, 44, 48	Prenapon.....	37, 48, 66, 69
Rotacija motora.....	30	Preopterećenje	
Snaga motora.....	13, 24, 44	Normalno preopterećenje.....	49, 54, 66
Status motora.....	4	Obrtni momenat preopterećenja.....	66
Struja motora.....	8, 24, 30, 44	Veliko preopterećenje.....	65, 66
Termička zaštita motora.....	35	Prikaz statusa.....	36
Termistor.....	35	Priključak	
Termistor motora.....	35	Izlazni priključak.....	23
Mrežno napajanje		Momenti zatezanja priključka.....	70
Mrežni napon.....	24, 37	53.....	21
Tranzijent.....	8	54.....	21
<b>N</b>		Programiranje.....	20, 23, 24, 25, 39
Napon napajanja.....	18, 19, 23, 42	Proširen prikaz.....	6, 7
Natpisna ploča.....	11	Provodnik.....	22
Navigacijski taster.....	24, 27, 36	Provodnik uzemljenja.....	13
Nesimetrija napona.....	39	<b>R</b>	
Neželjeni start.....	9, 36	Radni taster.....	24
Nivo napona.....	69	Raspodela opterećenja.....	9, 50, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65
<b>O</b>		Referenca brzine.....	36
Obrtni moment		Reference	
Granični mom.....	48	Referenca brzine.....	21, 31, 33
Karakteristika obrtnog momenta.....	66	Reference.....	24, 32, 36, 37, 38
Polazni obrtni momenat.....	66	Udaljena referenca.....	37
Odobrenje.....	8	Releji	
Održavanje.....	36	Releji.....	20
Okruženje.....	67	1.....	69
Opcija komunikacije.....	42	2.....	69
Opcionalna oprema.....	18, 20, 23	Relejni izlaz.....	69
Open loop (Otvorena petlja).....	21		
Osigurač.....	13, 22, 42, 46, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77		

Rešavanje problema.....	48		
Reset.....	23, 24, 25, 26, 38, 40, 45		
RFI filter.....	18		
RMS struja.....	8		
Rotiranje.....	10		
RS485.....	35		
Ručna inicijalizacija.....	26		
Run permissive.....	34, 37		
<b>S</b>			
Sadržaj pakovanja.....	11		
Safe Torque Off.....	21		
Serijska komunikacija			
RS485.....	21		
Serijska komunikacija.....	19, 20, 21, 25, 36, 37, 38		
Serijska komunikacija.....	38		
Sertifikati.....	8		
Servis.....	36		
Simbol.....	80		
Skraćenica.....	80		
Smanjenje izlazne snage.....	67		
SmartStart.....	26		
Snaga			
Faktor snage.....	8, 22		
Ulazno napajanje.....	23, 46		
Veza napajanja.....	13		
Specifikacije.....	21		
Spoljna komanda.....	8, 38		
Spoljni kontroleri.....	4		
Stanje mirovanja.....	38		
Statusni režim.....	36		
STO.....	21		
takođe pogledajte <i>Safe Torque Off</i>			
Struja curenja.....	10, 13		
Struktura menija.....	24		
Struktura menija za parametre.....	81		
Stvarni faktor snage.....	66		
SynRM.....	29		
<b>T</b>			
Taster menija.....	24		
Termička zaštita.....	8		
Termistor.....	18, 40		
Težina.....	78, 79		
Trip			
Isključenje i blokada.....	39		
Nivo isključenja.....	71, 72, 73		
Trip.....	35, 38		
<b>U</b>			
Udar.....	11		
Udarni tranzijent.....	14		
Ulaz			
Analogni ulaz.....	19, 39, 68		
Digitalni ulaz.....	19, 20, 38, 40, 68		
Pulse input.....	69		
Ulazni napon.....	23		
Ulazni priključak.....	18, 21, 23, 39		
Ulazni rastavljač.....	18		
Ulazni signal.....	21		
Ulazno napajanje.....	8, 13, 16, 18, 22, 39		
Ulazno ožičavanje napajanja.....	22		
Upoz.....	38		
Upravljačka kartica			
Performanse upravljačke kartice.....	70		
Upravljačka kartica.....	39		
Upravljačka kartica, 10 V= izlaz.....	70		
Upravljačka kartica, 24 V= izlaz.....	69		
Upravljačka kartica, RS485 serijska komunikacija.....	68		
USB serijska komunikacija.....	70		
Upravljanje			
Lokalno upravljanje.....	23, 25, 36		
Ožičavanje.....	13		
Ožičavanje upravljanja.....	16, 20, 22		
Upravljačke karakteristike.....	70		
Upravljački priključak.....	25, 27, 36, 38		
Upravljački signal.....	36		
Usklađenost sa UL.....	74		
Uslovi okoline.....	67		
Uzemljeni trougao.....	18		
Uzemljenje.....	17, 18, 22, 23		
<b>V</b>			
Veličina provodnika.....	13, 17		
Vibracije.....	11		
Visoka nadmorska visina.....	67		
Visoki napon.....	9, 23		
Vlažnost vazduha.....	67		
Vreme polazne rampe.....	48		
Vreme pražnjenja.....	9		
Vreme zaustavne rampe.....	48		
VVC+.....	28		
<b>Z</b>			
Zadata vrednost.....	38		
Zadnja ploča.....	12		
Zahtevi za zazor.....	11		
Zaklj. pumpe.....	34		
Zaštita od prevelike struje.....	13		
Zaštita tranzijenta.....	8		

Zazor za hlađenje..... 22



**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

