



## Upute za upotrebu VLT<sup>®</sup> AutomationDrive FC 300, 0,25-75 kW



## Sigurnost

### **⚠️ UPOZORENJE**

#### VISOKI NAPON!

Frekvencijski pretvarači nalaze se pod visokim naponom dok su spojeni na ulazno izmjenično mrežno napajanje. Ugradnju, pokretanje i održavanje smije obavljati samo kvalificirano osoblje. Ako instalaciju, pokretanje i održavanje ne provede kvalificirano osoblje, to može dovesti do pogibije ili ozbiljne ozljede.

#### Visoki napon

Frekvencijski pretvarači spojeni su na opasan mrežni napon. Radi zaštite od električnog udara potreban je izniman oprez. Samo kvalificirano osoblje upoznato s elektroničkom opremom smije instalirati, pokretati ili održavati ovu opremu.

### **⚠️ UPOZORENJE**

#### NEŽELJENO POKRETANJE!

Kada je frekvencijski pretvarač spojen na mrežno izmjenično napajanje, motor se može pokrenuti u bilo kojem trenutku. Frekvencijski pretvarač, motor i druga pokretana oprema moraju biti spremni za rad. Ako nisu spremni za rad kad se frekvencijski pretvarač spaja na mrežno izmjenično napajanje, to može dovesti do pogibije, ozbiljne ozljede, oštećenja opreme ili imovine.

#### Neželjeno pokretanje

Kada je frekvencijski pretvarač spojen na mrežno izmjenično napajanje, motor se može pokrenuti putem vanjske sklopke, naredbe putem serijske sabirnice, ulaznog referentnog signala ili uklanjanjem kvara. Poduzmite odgovarajuće mjere opreza kako biste spriječili neželjeno pokretanje.

### **⚠️ UPOZORENJE**

#### VRIJEME PRAŽNENJA!

Frekvencijski pretvarači sadrže kondenzatore u istosmjernom međukrugu koji mogu ostati napunjeni čak i kad je mrežno izmjenično napajanje isključeno. Kako biste izbjegli opasnosti od električnog udara, odvojite izmjenično mrežno napajanje, sve motore s permanentnim magnetima i sva udaljena električna napajanja istosmjernog međukruga, uključujući baterijska rezervna napajanja, priključke za UPS i istosmjerni međukrug drugih pretvarača. Prije izvođenja bilo kakvih servisnih radova ili uklanjanja kvarova, pričekajte da se ti kondenzatori do kraja isprazne. Dužine vremenskog perioda za čekanje navedena je u tablici Vrijeme pražnjenja. Ako prije izvođenja servisa ili popravaka na jedinici ne pričekate propisani vremenski period nakon isključivanja napajanja, to može dovesti do pogibije ili ozbiljne ozljede.

Napon [V]	Minimalno vrijeme čekanja [minute]	
	4	15
200-240	0,25-3,7 kW	5,5-37 kW
380-480	0,25-7,5 kW	11-75 kW
525-600	0,75-7,5 kW	11-75 kW
525-690		11-75 kW

Visoki napon može biti prisutan čak i kad su LED svjetla upozorenja isključena.

#### Vrijeme pražnjenja

#### Simboli

U ovom se priručniku upotrebljavaju sljedeći simboli.

### **⚠️ UPOZORENJE**

Označava potencijalno opasnu situaciju, koja, ako se ne izbjegne, može uzrokovati smrt ili teške ozljede.

### **⚠️ OPREZ**

Označava potencijalno opasnu situaciju, koja, ako se ne izbjegne, može uzrokovati manje ili srednje teške ozljede. Također se može upotrijebiti za upozorenje na nesigurne praktične postupke.

### **OPREZ**

Označava situaciju koja može uzrokovati nezgode u kojima dolazi do oštećivanja opreme ili vlasništva.

#### NAPOMENA!

Ukazuje na označene informacije na koje bi se trebala obratiti posebna pažnja kako bi se izbjegle pogreške ili upravljanje opremom na način koji nije optimalan.

#### Odobrenja



Tablica 1.2

**NAPOMENA!**

Definirana ograničenja izlazne frekvencije (zbog propisa o izvoznom upravljanju):

Sa softverskom inačicom 6.72 izlazna frekvencija frekventijskog pretvarača ograničena je na 590 Hz. Verzije softvera 6x.xx također ograničavaju maksimalnu izlaznu frekvenciju na 590 Hz, ali ove verzije ne mogu se mijenjati, odnosno ni prebacivati na nižu razinu, ni nadograđivati.

Sadržaj

<b>1 Uvod</b>	<b>4</b>
1.1 Svrha priručnika	5
1.2 Dodatni izvori	6
1.3 Pregled proizvoda	6
1.4 Unutarnja funkcija kontrolera	6
1.5 Veličina okvira i nazivna snaga	8
<b>2 Ugradnja</b>	<b>9</b>
2.1 Popis za provjeru instalacijske lokacije	9
2.2 Popis za provjeru prije instalacije frekvencijskog pretvarača i motora	9
2.3 Ugradnja	9
2.3.1 Hlađenje	9
2.3.2 Podizanje	10
2.3.3 Ugradnja	10
2.3.4 Momenti pritezanja	10
2.4 Električne instalacije	11
2.4.1 Zahtjevi	13
2.4.2 Earth (Grounding) Requirements (Zahtjevi za uzemljenje)	13
2.4.2.1 Kapacitivna struja (>3,5 mA)	14
2.4.2.2 Uzemljenje pomoću zaštićenog kabela	14
2.4.3 Povezivanje motora	14
2.4.4 Priključenje mreže izmjeničnog napona	15
2.4.5 Kontrolno ožičenje	15
2.4.5.1 Pristup	15
2.4.5.2 Tipovi upravljačkih stezaljki	16
2.4.5.3 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama	17
2.4.5.4 Upotreba oklopljenih upravljačkih kabela	18
2.4.5.5 Funkcije upravljačke stezaljke	18
2.4.5.6 Premosnik stezaljki 12 i 27	19
2.4.5.7 Sklopke stezaljke 53 i 54	19
2.4.5.8 Upravljanje mehaničkom kočnicom	19
2.4.6 Serijska komunikacija	20
2.5 Sig.zaust.	20
2.5.1 Stezaljka 37 Funkcija sigurnosnog zaustavljanja	21
2.5.2 Test za puštanje u pogon sigurnosnog zaustavljanja	24
<b>3 Pokretanje i Funkcionalno testiranje</b>	<b>25</b>
3.1 Prije pokretanja	25
3.1.1 Sigurnosni pregled	25
3.2 Primjena snage	27

3.3 Osnovno radno programiranje	27
3.4 Postav asinkronog motora	28
3.5 PM Motor Setup (postav motora) u VVC <sup>plus</sup>	28
3.6 Automatsko prilagođavanje motoru	29
3.7 Provjera vrtnje motora	29
3.8 Provjera vrtnje enkodera	30
3.9 Test lokalnog upravljanja	30
3.10 Pokretanje sustava	31
<b>4 Korisničko sučelje</b>	<b>32</b>
4.1 Lokalni upravljački panel	32
4.1.1 Izgled LCP-a	32
4.1.2 Postavljanje vrijednosti zaslona LCP-a	33
4.1.3 Zaslonske tipke izbornika	33
4.1.4 Tipke za navigaciju	34
4.1.5 Funkcijske tipke	34
4.2 Stvaranje sigurnosne kopije i kopiranje postavki parametra	34
4.2.1 Učitavanje podataka na LCP	35
4.2.2 Preuzimanje podataka iz LCP-a	35
4.3 Vraćanje tvorničkih postavki	35
4.3.1 Preporučena inicijalizacija	35
4.3.2 Ručna inicijalizacija	35
<b>5 O frekvenzijskom pretvaraču Programiranje</b>	<b>36</b>
5.1 Uvod	36
5.2 Primjer programiranja	36
5.3 Primjeri programiranja upravljačke stezaljke	37
5.4 Postavljanje zadanih parametara za međunarodno/Sjeverna Amerika	38
5.5 Struktura izbornika parametra	39
5.5.1 Main Menu Structure	40
5.6 Daljinsko programiranje sa Softver za postavljanje MCT 10-om	44
<b>6 Primjeri primjene</b>	<b>45</b>
6.1 Uvod	45
6.2 Primjeri primjene	45
<b>7 Poruke o statusu</b>	<b>51</b>
7.1 Zaslona statusa	51
7.2 Tablica s definicijama poruka o statusu	51
<b>8 Upozorenja i alarmi</b>	<b>54</b>
8.1 Nadzor sustava	54

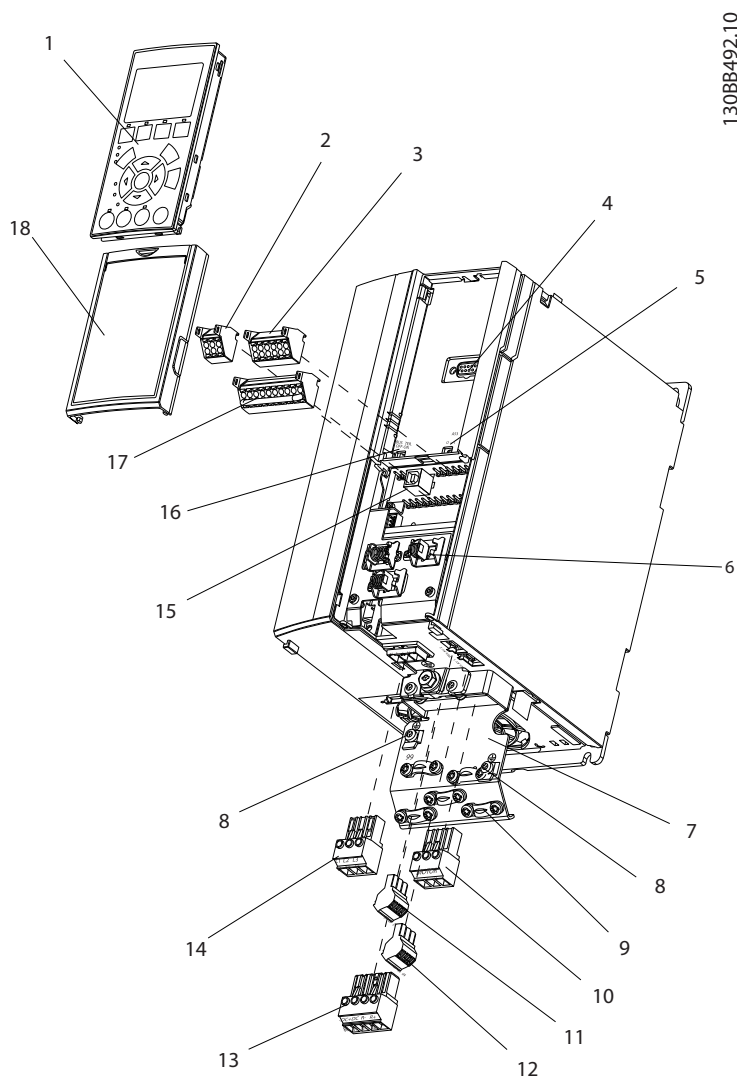
---

8.2 Vrste upozorenja i alarma	54
8.3 Prikaz upozorenja i alarma	54
8.4 Definicije upozorenja i alarma	55
<b>9 Osnovno uklanjanje kvarova</b>	<b>63</b>
9.1 Pokretanje i rad	63
<b>10 Specifikacije</b>	<b>66</b>
10.1 Specifikacije ovisno o snazi	66
10.2 Opći tehnički podaci	79
10.3 Specifikacije osigurača	84
10.3.2 Preporuke	84
10.3.3 CE usklađenost	84
10.4 Moment pritezanja priključka	93
	94

---

## 1 Uvod

1



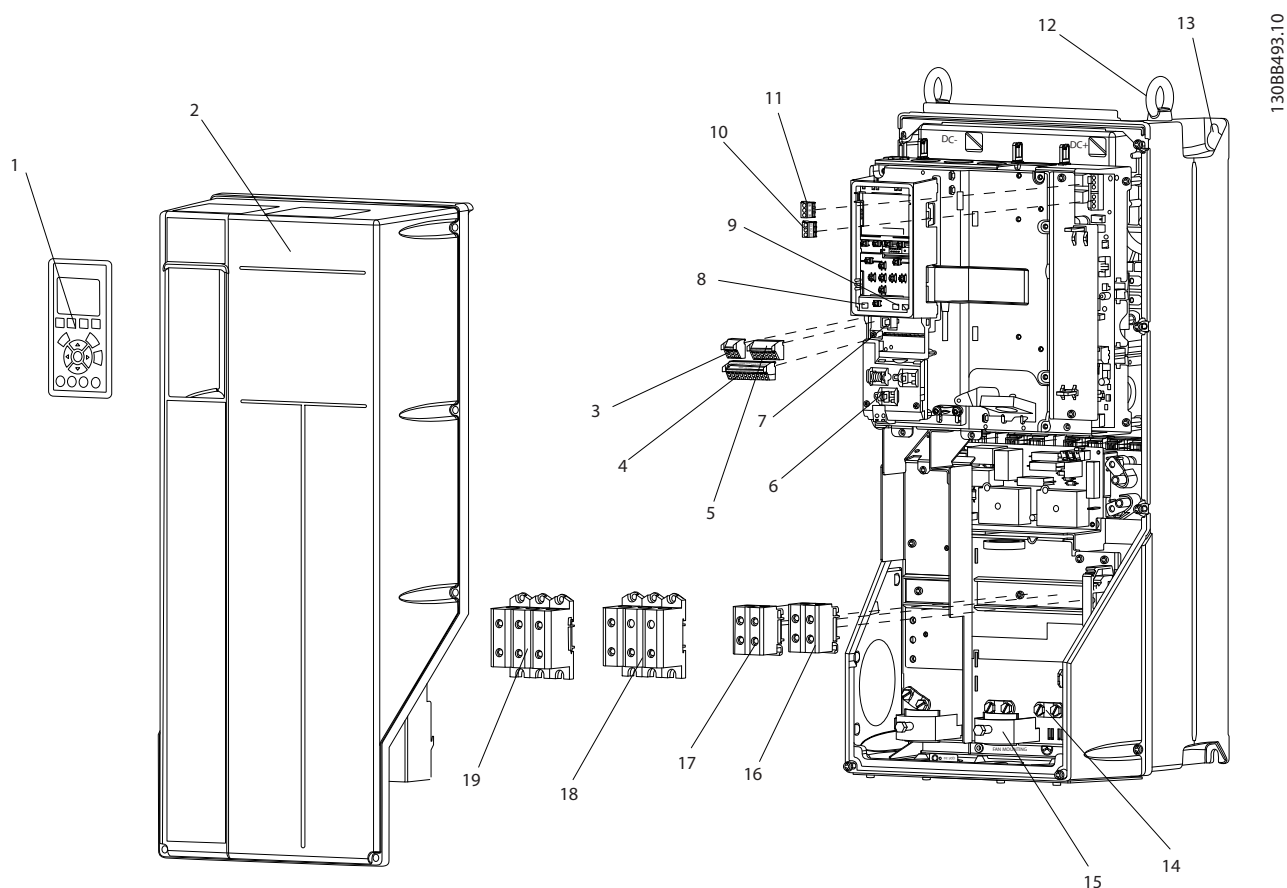
130BB492.10

Slika 1.1 Pregled s odvojenim dijelovima A1-A3, IP20

1	LCP	10	Izlazne stezaljke motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485 priključak serijske sabirnice (+68, -69)	11	Releji 1 (01, 02, 03)
3	Analogni I/O priključak	12	Releji 2 (04, 05, 06)
4	LCP ulazni utikač	13	Kočenje (-81, +82) i dijeljenje opterećenja (-88, +89) stezaljke
5	Analogne sklopke (A53), (A54)	14	Ulazne stezaljke glavnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kabelska uvodnica/PE uzemljenje	15	USB priključak
7	Nosač za rasterećenje kabela	16	Sklopka stezaljke serijske sabirnice
8	Obujmica za uzemljenje (PE)	17	Digitalni I/O i napajanje od 24 V
9	Obujmica za uzemljenje sa zaštićenim kabelom i kabelskom uvodnicom	18	Poklopac upravljačkog kabela

Tablica 1.1 Legenda za Sliku 1.1





1

Slika 1.2 Pregled s odvojenim dijelovima B i C veličine, IP55/66

1	LCP	11	Relej 2 (04, 05, 06)
2	Poklopac	12	Prsten za podizanje
3	RS-485 priključak serijske sabirnice	13	Utor za montiranje
4	Digitalni I/O i napajanje od 24 V	14	Obujmica za uzemljenje (PE)
5	Analogni I/O priključak	15	Kabelska uvodnica/PE uzemljenje
6	Kabelska uvodnica/PE uzemljenje	16	Stezaljka kočnice (-81, +82)
7	USB priključak	17	Stezaljka za dijeljenje opterećenja (sabirnica istosmjernog napona) (-88, +89)
8	Sklopka stezaljke serijske sabirnice	18	Izlazne stezaljke motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analogne sklopke (A53), (A54)	19	Ulazne stezaljke glavnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relej 1 (01, 02, 03)		

Tablica 1.2 Legenda za Slika 1.2

## 1.1 Svrha priručnika

Ovaj priručnik namijenjen je pružanju detaljnih informacija za instalaciju i pokretanje frekvencijskog pretvarača. U poglavlju opisani su uvjeti za mehaničku i električnu instalaciju, uključujući ulaz, motor, kontrolno i serijsko komunikacijsko ožičenje i funkcije upravljačke stezaljke. U poglavlju opisani su detaljni postupci za pokretanje, osnovno operacijsko programiranje i funkcionalno testiranje. U ostalim poglavljima moguće je pronaći

dodatne pojedinosti. One uključuju korisničko sučelje, detaljno programiranje, primjere primjene, pokretanje rješavanja problema i specifikacije.

## 1.2 Dodatni izvori

Dostupni su drugi izvori za razumijevanje naprednih funkcija frekventijskog pretvarača i programiranja.

- VLT® Vodič za programiranje sadrži više pojedinosti o radu s parametrima i mnogo primjera primjene.
- VLT® Vodič za projektiranje namijenjen je pružanju detaljnih mogućnosti i funkcionalnosti u projektiranju upravljačkog sustava motora.
- Dodatna izdanja i priručnici dostupni su kod tvrtke Danfoss.  
Za popis pogledajte <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>.
- Dostupna je dodatna oprema koja može izmijeniti neke opisane procedure. Za specifične zahtjeve pogledajte upute koje se dostavljaju s tim opcijama. Kontaktirajte s lokalnim Danfoss dobavljačem ili posjetite Danfoss web-stranicu: <http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/Technical+Documentation.htm>, za preuzimanja ili dodatne informacije.

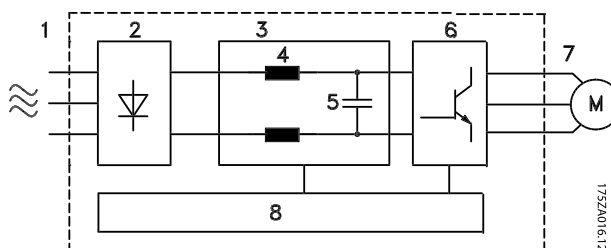
## 1.3 Pregled proizvoda

Frekventijski pretvarač je elektronički kontroler motora koji pretvara ulaz mrežnog napajanja izmjeničnog napona u varijablu izlaza valnog oblika izmjeničnog napona. Frekvencija i napon izlaza regulirani su kako bi se kontrolirala brzina motora ili moment. Frekventijski pretvarač može varirati brzinu motora u odgovoru na povratnu vezu sustava, poput osjetnika položaja na trakastom transporteru. Frekventijski pretvarač može također regulirati i motor putem daljinskih naredbi s vanjskih pretvarača.

Nadalje, frekventijski pretvarač nadzire status sustava i status motora, izdaje upozorenja ili alarme za uvjete kvara, pokreće i zaustavlja motor, optimizira učinkovitost energije i nudi još funkcija kontrole, nadzora i učinkovitosti. Funkcije rada i nadzora dostupne su kao statusne indikacije za vanjski upravljački sustav ili mrežu serijske komunikacije.

## 1.4 Unutarnja funkcija kontrolera

Slika 1.3 je dijagram toka unutarnjih komponenti frekventijskog pretvarača. Pogledajte Tablica 1.3 za njihove funkcije.



Slika 1.3 Dijagram toka frekventijskog pretvarača

175ZA01612

Područje	Naslov	Funkcije
1	Ulaz mrežnog napajanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trofazno izmjenično mrežno napajanje na frekvencijski pretvarač</li> </ul>
2	Ispravljač	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Most ispravljača pretvara ulaz izmjeničnog napona u istosmjernu struju radi napajanja pretvarača</li> </ul>
3	Sabirnica istosmjernog napona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Međukrug sabirnice istosmjernog napona upravlja istosmjernom strujom</li> </ul>
4	Istosmjerni reaktori	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtracija napona istosmjernog međukruga</li> <li>• Potvrdite liniju tranzijentne zaštite</li> <li>• Smanjite RMS struju</li> <li>• Podignite faktor faznog pomaka koji se reflektira natrag na liniju</li> <li>• Smanjite harmonike na ulazu izmjeničnog napona</li> </ul>
5	Banka kondenzatora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pohranjuje istosmjerno napajanje</li> <li>• Omogućuje prijenosnu zaštitu za kratke gubitke snage</li> </ul>
6	Pretvarač	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konvertira istosmjerni napon u kontrolirani PWM valni oblik izmjeničnog napona za kontrolirani varijabilni izlaz na motor</li> </ul>
7	Izlaz na motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulirana trofazna izlazna snaga na motor</li> </ul>
8	Nadzorni sklop	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prati se ulazna snaga, unutarnje procesuiranje, izlaz i struja motora radi pružanja učinkovitog rada i upravljanja</li> <li>• Korisničko sučelje i vanjske komande prate se i provode</li> <li>• Moguć je izlaz statusa i upravljanje</li> </ul>

Tablica 1.3 Legenda za Slika 1.3

## 1.5 Veličina okvira i nazivna snaga

[Volts]	Veličina okvira [kW]										
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	15-22	30-37	18,5-22	30-37
380-480	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18,5-22	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	N/A	N/A	0.75-7.5	N/A	0.75-7.5	11-15	18,5-22	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	N/A	N/A	1.1-7.5	N/A	N/A	N/A	11-22	N/A	30-75	37-45	N/A

Tablica 1.4 Veličine okvira i nazivna snaga

## 2 Ugradnja

### 2.1 Popis za provjeru instalacijske lokacije

- Frekventijski pretvarač se hladi zrakom iz okoline. Za optimalan rad pridržavajte se ograničenja temperature zraka iz okoline
- Provjerite ima li lokacija instalacije dovoljnu potpurnu snagu za montiranje frekventijskog pretvarača
- Održavajte unutrašnjost frekventijskog pretvarača čistom od prašine i prljavštine. Pobrinite se da komponente ostanu što je moguće čišće. Na građevinskim područjima omogućite zaštitni prekrivač. Mogu biti potrebna dodatna kućišta IP54 (NEMA 12) ili IP66 (NEMA 4).
- Priručnik, crteži i dijagrami moraju biti dostupni za detaljne upute o instalaciji i radu. Priručnik mora biti dostupan rukovateljima opremom.
- Smjestite opremu što je moguće bliže motoru. Držite motorne kabele što je moguće kraćima. Provjerite karakteristike motora za stvarna odstupanja. Nemojte premašiti
  - 300 m (1000 ft) za nezaštićene vodiče motora
  - 150 m (500 ft) za zaštićene kabele.

Za instalaciju "bez iskri" u skladu s Europskim sporazumom u vezi s Međunarodnim prijenosom opasne robe od tvrtke Inland Waterways (ADN\_2011 ###) pogledajte VLT®Automation Drive FC 300 vodič za projektiranje.

### 2.2 Popis za provjeru prije instalacije frekventijskog pretvarača i motora

- Usporedite broj modela jedinice na nazivnoj pločici s naručenim kako biste provjerili je li oprema odgovarajuća
- Provjerite imaju li sljedeće stavke isti nazivni napon:
  - Mrežno napajanje (snaga)
  - Frekventijski pretvarač
  - Motor
- Provjerite je li nazivna struja izlaza frekventijskog pretvarača jednaka ili veća od struje punog opterećenja motora za maksimalne performanse motora

Veličina motora i snaga frekventijskog pretvarača moraju odgovarati za ispravnu zaštitu preopterećenja

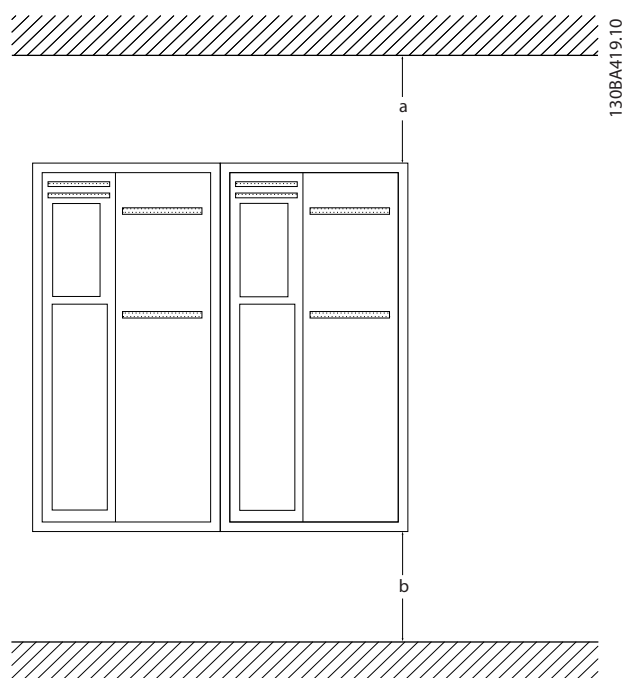
Ako su nazivni podaci frekventijskog pretvarača manji od onih za motor, potpuni izlaz motora ne može se postići

### 2.3 Ugradnja

#### 2.3.1 Hlađenje

- Za omogućavanje protoka zraka za hlađenje montirajte jedinicu na čvrstu ravnu površinu ili na dodatnu stražnju ploču (pogledajte *2.3.3 Ugradnja*)
- Mora se omogućiti slobodan prostor za hlađenje zrakom na vrhu i pri dnu. Općenito je potrebno 100-225 mm (4-10 in). Pogledajte *Slika 2.1* za zahtjeve prostora
- Nepravilno montiranje može rezultirati pregrijavanjem i smanjiti performanse
- Korigiranje za temperature počevši od 40 °C (104 °F) do 50 °C (122 °F) i nadmorske visine od 1000 m (3300 ft) potrebno je uzeti u obzir. Detaljne informacije potražite u Vodiču za projektiranje za opremu.

2



Slika 2.1 Gornji i donji prazan prostor za hlađenje

Kućište	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [mm]	100	200	200	225

Tablica 2.1 Minimalni zahtjevi za prazan prostor za protok zraka

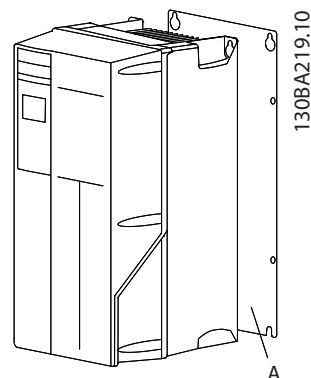
### 2.3.2 Podizanje

- Provjerite težinu jedinice kako biste utvrdili siguran način podizanja
- Provjerite odgovara li uređaj za podizanje zadatku
- Ako je potrebno, planirajte podizač, dizalicu ili viličar odgovarajućih nazivnih podataka za pomicanje jedinice
- Za podizanje upotrijebite prstene za podizanje na jedinici, ako su dostupni

### 2.3.3 Ugradnja

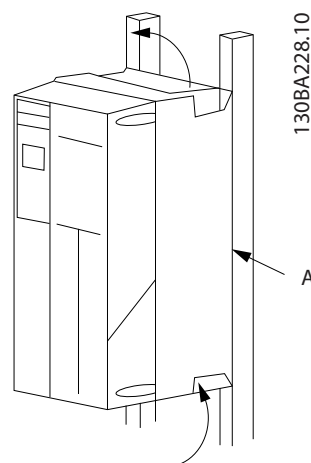
- Jedinicu ugradite okomito
- Frekvencijski pretvarač omogućuje paralelnu instalaciju
- Provjerite može li jačina lokacije za montiranje podnijeti težinu jedinice
- Ugradite uređaj na čvrstu ravnu površinu ili na opcijnskoj stražnjoj ploči kako biste omogućili protok zraka (pogledajte *Slika 2.2* i *Slika 2.3*)
- Nepravilno montiranje može rezultirati pregrijavanjem i smanjiti performanse

- Za ugradnju na zid upotrijebite otvore za montažu s utorima koji se nalaze na jedinici, ako su dostupni



Slika 2.2 Ispravno montiranje sa stražnjom pločom

Stavka A je stražnja ploča koja je pravilno instalirana za potreban protok zraka za hlađenje jedinice.



Slika 2.3 Pravilno montiranje pomoću ograde

## NAPOMENA!

Stražnja ploča je potrebna kada se montira ne ogradu.

### 2.3.4 Momenti pritezanja

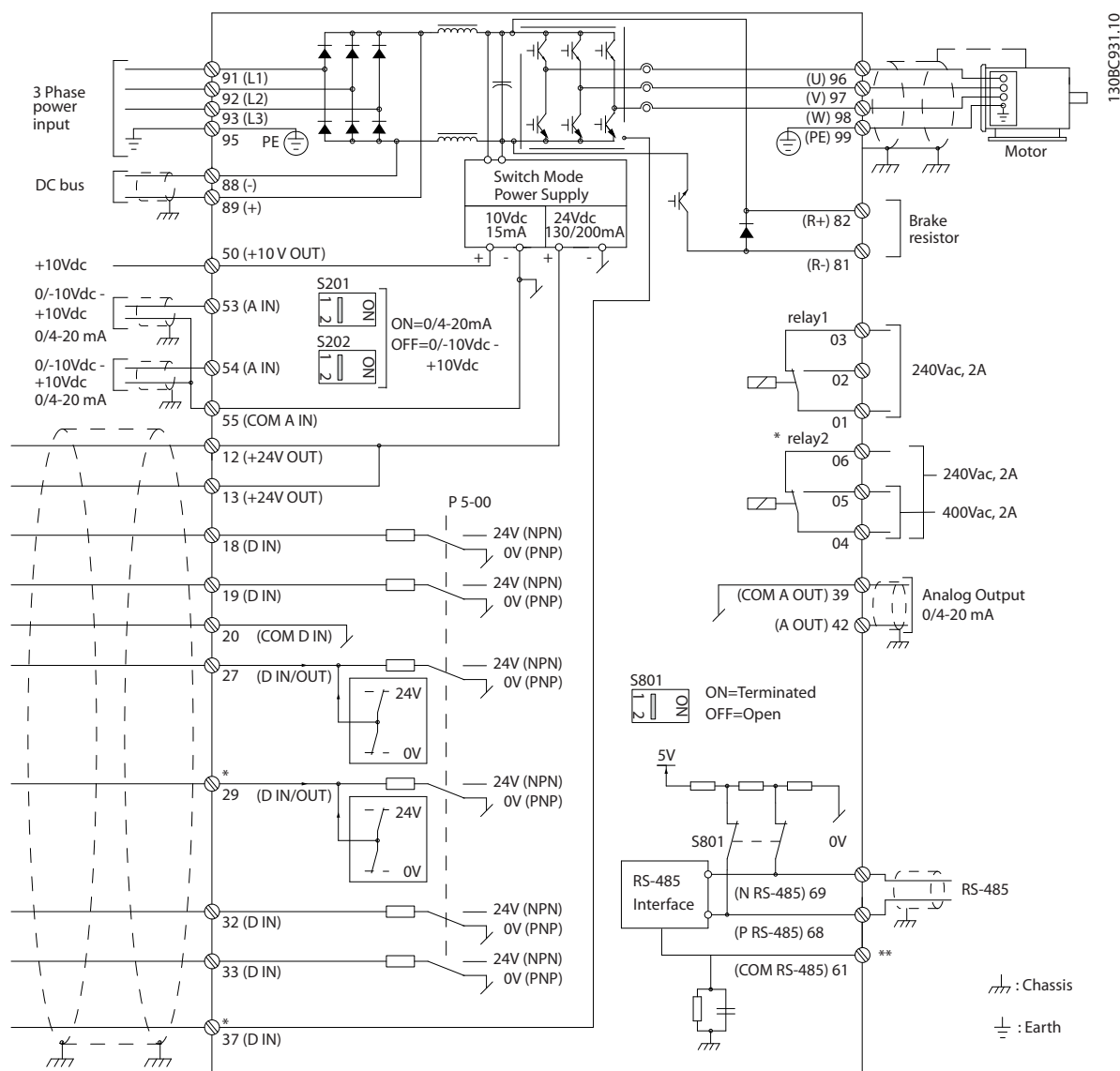
Pogledajte *10.4 Moment pritezanja priključka* za ispravne specifikacije zatezanja.

## 2.4 Električne instalacije

U ovom se odjeljku nalaze detaljne upute za ožičenje frekventijskog pretvarača. Opisani su sljedeći zadaci.

- Ožičenje motora na izlazne stezaljke frekventijskog pretvarača
- Ožičenje izmjeničnog mrežnog napajanja na ulazne stezaljke frekventijskog pretvarača
- Spajanje ožičenja upravljačke i serijske komunikacije
- Nakon uključivanja snage, provjera ulaza i snage motora; programiranje upravljačkih stezaljki za njihove namijenjene funkcije

2



Slika 2.4 Crtež sheme osnovnog ožičenja

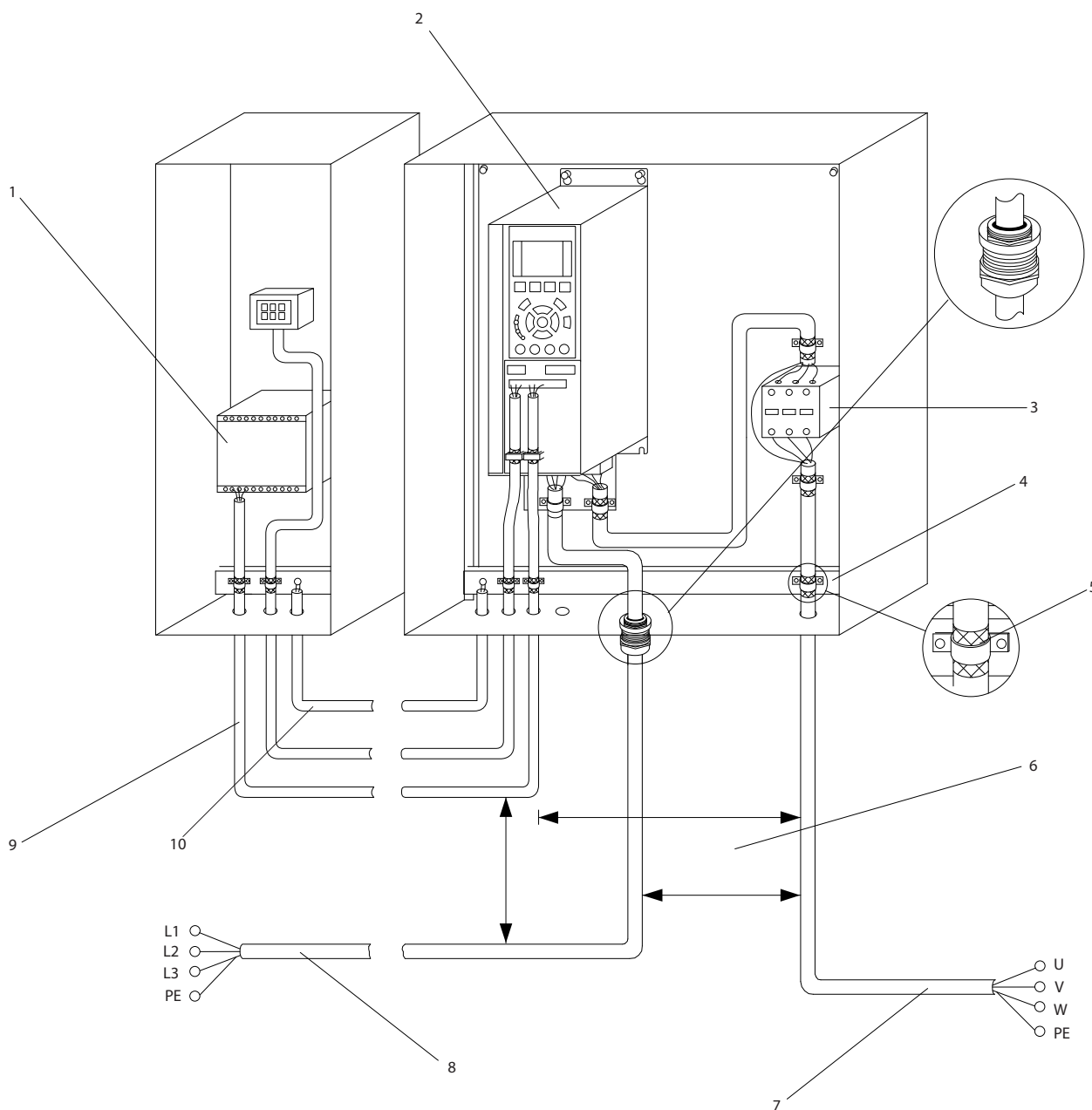
A=Analogni, D=Digitalni

Stezaljka 37 upotrebljava se za sigurnosno zaustavljanje. Upute za ugradnju sigurnosnog zaustavljanja pogledajte u Vodiču za projektiranje.

\* Stezaljka 37 nije uključena u FC 301 (osim veličine okvira A1). Relej 2 i stezaljka 29 nemaju funkcije u FC 301.

\*\* Ne spajajte oklop kabela.

2



Slika 2.5 Uobičajen električni priključak

1	PLC	6	Min. 200 mm (7,9 in) između upravljačkih kabela, motora i mrežnog napajanja
2	Frekvencijski pretvarač	7	Motor, 3 faze i PE
3	Sklopnik izlaza (općenito se ne preporučuje)	8	Mrežno napajanje, 3 faze i ojačan PE
4	Uzemljenje ograde (PE)	9	Kontrolno ožičenje
5	Izolacija kabela (rastavljena)	10	Izjednačenje min. 16 mm <sup>2</sup> (0,025 in)

Tablica 2.2 Legenda za Slika 2.5



## 2.4.1 Zahtjevi

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

Rotirajuće osovine i električna oprema mogu biti opasni. Svi električni radovi moraju biti sukladni državnim i lokalnim propisima za električne instalacije. Ugradnju, pokretanje i održavanje mora provoditi samo osposobljeno i kvalificirano osoblje. Nepridržavanje ovih smjernica može za posljedicu imati smrt ili teške ozljede.

**OPREZ****IZOLACIJA OŽIČENJA!**

Provedite ulaznu snagu, ožičenje motora i kontrolno ožičenje u tri odvojena metalna provodnika ili upotrijebite odvojeni zaštićeni kabel za izolaciju šuma visoke frekvencije. Neizoliranje snage, motora i kontrolnog ožičenja može smanjiti optimalne karakteristike frekventijskog pretvarača i pripadajuće opreme.

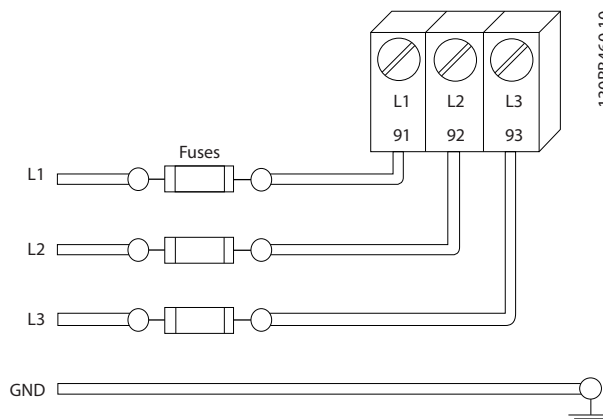
Radi vlastite sigurnosti pridržavajte se sljedećih zahtjeva.

- Elektronička oprema za upravljanje spojena je na opasan mrežni napon. Kada se primjenjuje snaga na jedinicu, potrebno je postupati s velikim oprezom radi zaštite od električne opasnosti.
- Odvojeno provedite motorne kabele iz višestrukih frekventijskih pretvarača. Zajedno provedeni inducirani napon iz izlaza motornih kabela može napuniti kondenzatore opreme čak i kada je oprema isključena i zaključana.

**Preopterećenje i zaštita opreme**

- Elektronički aktivirana funkcija unutar frekventijskog pretvarača daje zaštitu od preopterećenja za motor. Preopterećenje izračunava razinu povećanja za aktiviranje mjerenja vremena za funkciju greške (zaustavljanje izlaza kontrolera). Što je veća struja, to je brži odgovor greške. Preopterećenje daje zaštitu motora klase 20. Pogledajte 8 Upozorenja i alarmi za detalje o funkciji greške.
- Budući da ožičenje motora ima struju visoke frekvencije, važno je da se ožičenje mrežnog napajanja, snage motora i upravljanja provede odvojeno. Upotrebljavajte metalne provodnike ili odvojenu zaštićenu žicu. Neizoliranje snage, motora i kontrolnog ožičenja može smanjiti učinkovitost rada opreme.
- Svi frekventijski pretvarači moraju imati zaštitu od kratkog spoja i zaštitu od prekomjerne struje. Ulaz osigurača treba pružiti ovu zaštitu, pogledajte Slika 2.6. Ako se tvornički ne isporučuje dostavljen, osigurač mora isporučiti instalater kao

dio instalacije. Pogledajte nazivni maksimum osigurača u 10.3 Specifikacije osigurača



Slika 2.6 Osigurači frekventijskog pretvarača

**Vrsta žice i nazivni podaci**

- Sva ožičenja moraju biti u skladu s lokalnim i državnim propisima o presjecima kabela i temperaturi okoline.
- Danfoss preporučuje da se svi priključci snage izvedu s bakrenom žicom s nazivnim minimumom od 75 °C.
- Pogledajte 10.1 Specifikacije ovisno o snazi za preporučene veličine žice.

2.4.2 Earth (Grounding) Requirements  
(Zahtjevi za uzemljenje)**⚠ UPOZORENJE****OPASNOST UZEMLJENJA!**

Zbog radne sigurnosti, važno je pravilno uzemljiti frekventijski pretvarač u skladu s državnim i lokalnim električnim propisima kao i uputama sadržanima u ovim uputama. Struje uzemljenja veće su od 3,5 mA. Ako se frekventijski pretvarač pravilno ne uzemlji, može doći do smrti ili teških ozljeda.

**NAPOMENA!**

Korisnik ili certificirani električar moraju osigurati pravilno uzemljenje opreme u skladu s državnim i lokalnim električnim propisima i standardima.

- Za pravilno uzemljenje električne opreme slijedite lokalne i državne električne propise.
- Potrebno je utvrditi pravilno zaštitno uzemljenje za opremu s uzemljenom strujom većom od 3,5 mA, pogledajte Leakage Current (>3,5 mA) (Kapacitivna struja)
- Posebna žica za uzemljenje potrebna je za ulaznu snagu, snagu motora i kontrolno ožičenje

- Upotrijebite obujmice isporučene s opremom za pravilna spajanja na uzemljenje
- Nemojte uzemljiti jedan frekventijski pretvarač na drugi na način „lančanog povezivanja“
- Neka žice za spajanje uzemljenja budu što je moguće kraće
- Preporučuje se upotreba nategnute žice za smanjenje električnog šuma
- Za ožičenje se pridržavajte uputa proizvođača motora

### 2.4.2.1 Kapacitivna struja (>3,5 mA)

Pridržavajte se državnih i lokalnih pravilnika o zaštitnom uzemljivanju opreme s kapacitivnom strujom > 3,5 mA. Tehnologija frekventijskog pretvarača pretpostavlja prebacivanje visoke frekvencije pri jakoj snazi. Time će se generirati kapacitivna struja u spoju na uzemljenje. Kvar struje u frekventijskom pretvaraču na izlazu snage stezaljke može sadržavati istosmjernu komponentu koja može napuniti kondenzatore filtra i prouzročiti tranzijentnu struju uzemljenja. Odvodna struja uzemljenja ovisi o raznim konfiguracijama sustava uključujući RSO filtriranje, oklopljene motorne kabele i snagu frekventijskog pretvarača.

EN/IEC61800-5-1 (Standard sustava proizvoda za snagu frekventijskog pretvarača) zahtijeva posebnu brigu ako kapacitivna struja premaši 3,5 mA. Uzemljenje mora biti pojačano na jedan od sljedećih načina:

- Žica za uzemljenje od najmanje 10 mm<sup>2</sup>
- Dvije odvojene žice za uzemljenje koje su sukladne pravilima o dimenzioniranju

Za više informacija pogledajte EN 60364-5-54 § 543.7.

#### Upotreba diferencijalne zaštite

Kada se upotrebljavaju releji za diferencijalnu zaštitu (RCD-i), poznati i kao prekidači strujnog kruga zbog proboja prema uzemljenju (ELCB-i), pridržavajte se sljedećeg:

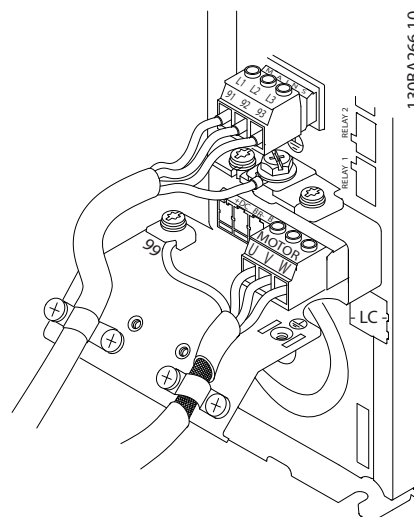
Upotrebljavajte RCD-e tipa B samo kad su sposobni detektirati izmjenične i istosmjerne struje

Upotrebljavajte RCD-e sa zatezanjem pritiska za sprječavanje kvarova zbog tranzijentnih struja uzemljenja

Dimenzije RCD-a prema konfiguraciji sustava i uvjetima okoliša

### 2.4.2.2 Uzemljenje pomoću zaštićenog kabela

Isporučene su obujmice za uzemljenje za ožičenje motora (pogledajte *Slika 2.7*).



Slika 2.7 Uzemljenje pomoću zaštićenog kabela

### 2.4.3 Povezivanje motora

#### **▲ UPOZORENJE**

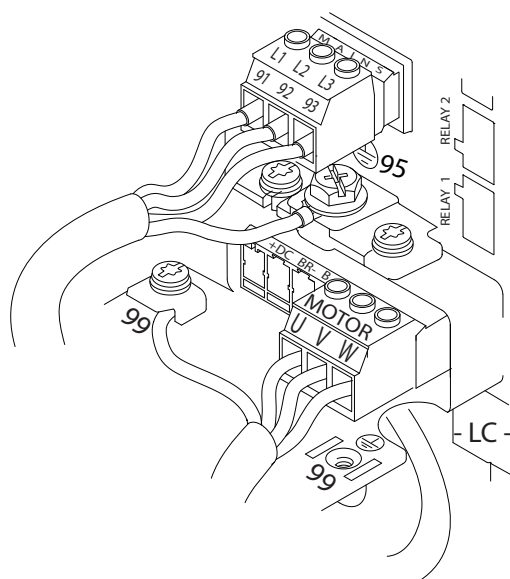
##### INDUCIRANI NAPON!

Odvojeno provedite motorne kabele iz višestrukih frekventijskih pretvarača. Zajedno provedeni inducirani napon iz izlaza motornih kabela može napuniti kondenzatore opreme čak i kada je oprema isključena i zaključana. Neprovođenje izlaznih motornih kabela odvojeno može za posljedicu imati smrt ili ozbiljne ozljede.

- Za maksimalne veličine žica pogledajte 10.1 *Specifikacije ovisno o snazi*
- Pridržavajte se lokalnih i državnih električnih propisa o veličini kabela
- Otvori za ožičenje motora ili pristupni paneli nalaze se na dnu IP21 i većih (NEMA1/12) jedinica
- Nemojte instalirati kondenzatore korekcije faktora faznog pomaka između frekventijskog pretvarača i motora
- Nemojte spojiti žicama početni ili uređaj koji mijenja polaritet između frekventijskog pretvarača i motora
- Spojite trofazno ožičenje motora na stezaljke 96 (U), 97 (V) i 98 (W)
- Uzemljite kabel u skladu s danim uputama o uzemljenju

- Primijenite moment stezaljki u skladu s informacijama navedenima u
- Za ožičenje se pridržavajte uputa proizvođača motora

Slika 2.8 predstavljaju ulaz mrežnog napajanja, motor i uzemljenje za osnovne frekvencijske pretvarače. Stvarna konfiguracija varira ovisno o tipu jedinice i dodatnoj opremi.



Slika 2.8 Primjer motora, mrežnog napajanja i ožičenje uzemljenja

#### 2.4.4 Priključenje mreže izmjeničnog napona

- Veličina ožičenja temelji se na ulaznoj struji frekvencijskog pretvarača. Maksimalnu veličinu žice pogledajte u 10.1 *Specifikacije ovisno o snazi*
- Pridržavajte se lokalnih i državnih električnih propisa o veličini kabela.
- Spojite trofazni ulaz izmjeničnog napona ožičenja snage na stezaljke L1, L2 i L3 (pogledajte Slika 2.8).
- Ovisno o konfiguraciji opreme, ulazna snaga bit će spojena na ulazne stezaljke glavnog napajanja ili isključenje ulaza.
- Uzemljite kabel u skladu s danim uputama o uzemljenju u 2.4.2 *Earth (Grounding) Requirements (Zahtjevi za uzemljenje)*
- Svi frekvencijski pretvarači mogu se upotrebljavati s izoliranim izvorom ulaza kao i s uzemljenim referentnim elektromagnetskim mrežama. Kada se napaja putem izoliranog izvora glavnog napajanja

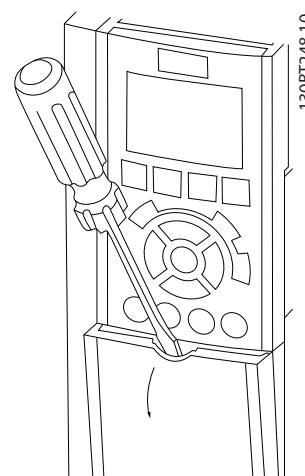
(IT mreža ili neuzemljena delta) ili TT/TN-S glavno napajanje s uzemljenjem (uzemljena delta), potrebno je postaviti 14-50 RSO filter na [0] Off (Isključeno). Kada je isključeno, unutarnji kondenzatori RSO filtra između kućišta i međukruga izolirani su kako bi se izbjeglo oštećenje međukruga i smanjile struje dozemnih kapaciteta u skladu s IEC 61800-3.

#### 2.4.5 Kontrolno ožičenje

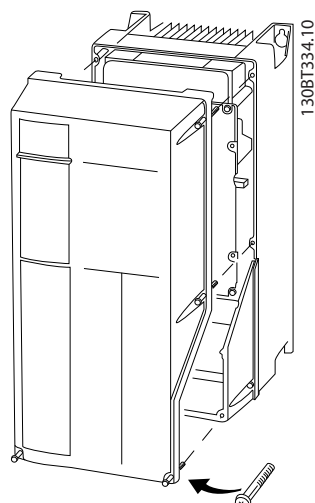
- Izolirajte kontrolno ožičenje s komponente s višom snagom u frekvencijskom pretvaraču.
- Ako je frekvencijski pretvarač spojen na toplinsku sondu, za izolaciju PELV-a, dodatno kontrolno ožičenje toplinske sonde mora biti ojačano/dvostruko izolirano. 24 V istosmjerno napajanje je preporučeno.

##### 2.4.5.1 Pristup

- Uklonite pristupni poklopac pomoću odvijača. Pogledajte Slika 2.9.
- Ili uklonite prednji poklopac otpuštanjem pričvršćenih vijaka. Pogledajte Slika 2.10.



Slika 2.9 Pristup kontrolnom ožičenju za kućišta A2, A3, B3, B4, C3 i C4



Slika 2.10 Pristup kontrolnom ožičenju za kućišta A4, A5, B1, B2, C1 i C2

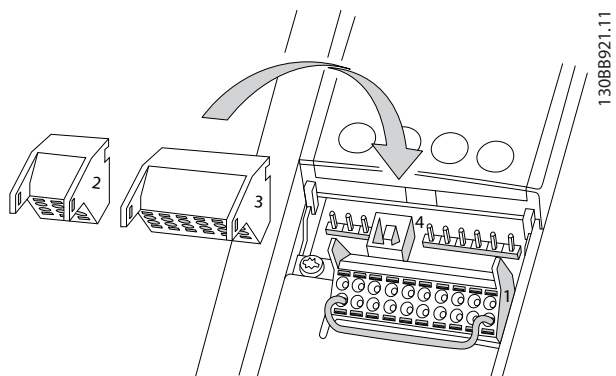
 Pogledajte *Tablica 2.3* prije pričvršćivanja poklopca.

Okvir	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2,2	2,2
C1/C2/C3/C4	-	*	2,2	2,2

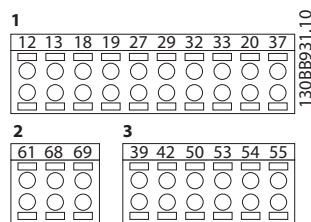
\* Nema vijaka za pričvršćivanje  
- Ne postoji

Tablica 2.3 Zatezni momenti za poklopce (Nm)

### 2.4.5.2 Tipovi upravljačkih stezaljki

 Slika 2.11 i prikazuje priključke frekventijskog pretvarača koji se mogu ukloniti. Funkcije stezaljke i tvorničke postavke sažete su u *Tablica 2.5*.


Slika 2.11 Lokacije upravljačke stezaljke



Slika 2.12 Brojevi stezaljke

- **Priključak 1** ima četiri stezaljke digitalnih ulaza koje se mogu programirati, dvije dodatne stezaljke koje se mogu programirati kao izlazna ili ulazna, frekvenciju istosmjernog ulaznog napona stezaljke 24 V i zajedničko za opcionalno korisničko istosmjerno napajanje 24 V. FC 302 i FC 301 (opcionalno A1 kućište) također omogućavaju digitalni ulaz za funkciju STO (Sigurnosni moment isključen).
- Stezaljke **priključka 2** (+)68 i (-)69 su za RS-485 priključak serijske komunikacije
- **Priključak 3** ima dva analogna ulaza, jedan analogni izlaz, frekvenciju istosmjernog ulaznog napona od 10 V i zajednički za ulaz i izlaz
- **Priključak 4** je USB ulaz dostupan za upotrebu s Softver za postavljanje MCT 10
- Dostupna su i dva kontakta releja C oblika koji u raznim lokacijama ovise o konfiguraciji i veličini frekventijskog pretvarača
- Neke opcije koje su dostupne za naručivanje s jedinicom mogu imati i dodatne stezaljke. Pogledajte priručnik koji dolazi s opcijom opreme.

 Pogledajte *10.2 Opći tehnički podaci* za pojedinosti o nazivnim podacima stezaljke.

Opis stezaljke			
Stezaljka	Parametar	Tvornička postavka	Opis
<b>Digitalni ulazi/izlazi</b>			
12, 13	-	+24 V istosmjerno napajanje	24 V istosmjerni napon napajanja. Maksimalna izlazna struja je 200 mA ukupno (130 mA for FC 301) za sva opterećenja od 24 V. Upotrebljivo za digitalne ulaze i vanjske pretvarače.

Opis stezaljke			
Stezaljka	Parametar	Tvornička postavka	Opis
18	5-10	[8] Start (Pokretanje)	Digitalni ulazi.
19	5-11	[10] Reversing (Promjena smjera vrtnje)	
32	5-14	[0] No operation (Nema rada)	
33	5-15	[0] No operation (Nema rada)	
27	5-12	[2] Coast inverse (Inverzno slobodno zaustavljanje)	Može se odabrati za digitalne ulaze ili izlaze. Tvornička postavka je ulaz.
29	5-13	[14] JOG (Puzanje)	
20	-		Zajedničko za digitalne ulaze i 0 V potencijal za 24 V napajanje.
37	-	Sigurnosni moment (STO)	Sigurnosni ulaz. Upotrebljava se za isključen (STO).
Analogni ulazi/izlazi			
39	-		Zajedničko za analogni izlaz
42	6-50	[0] No operation (Nema rada)	Programibilni analogni izlaz. Analogni signal je 0-20 mA ili 4-20 mA pri maksimumu od 500 Ω
50	-	+10 V istosmjerno napajanje	Analogna frekvencija istosmjernog ulaznog napona od 10 V. Obično se za potencijometar ili toplinsku sondu upotrebljava maksimalno 15 mA.
53	6-1*	Reference	Analogni ulaz.
54	6-2*	Feedback (Povratna veza)	Odaberiv napon ili struja. Sklopke A53 i A54 odabiru mA ili V.
55	-		Zajednički za analogni ulaz

Tablica 2.4 Opis stezaljke digitalni ulazi/izlazi, analogni ulazi/izlazi

Opis stezaljke			
Stezaljka	Parametar	Tvornička postavka	Opis
Serijska komunikacija			
61	-		Integrirani RC filter za oklop kabela. SAMO za spajanje oklopa kabela kada dolazi do EMC problema.
68 (+)	8-3*		RS-485 sučelje.
69 (-)	8-3*		Sklopka upravljačke kartice služi za prekid otpora.
Releji			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] No operation (Nema rada)	Relejni izlaz oblik C. Upotrebljivo za izmjenični (AC) ili istosmjerni (DC) napon i rezistentna ili induksijska opterećenja.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] No operation (Nema rada)	

Tablica 2.5 Opis stezaljke serijske komunikacije

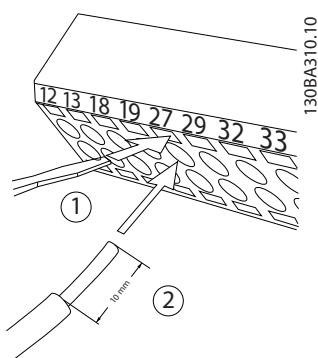
### 2.4.5.3 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama

Priključci upravljačkih stezaljki mogu se isključiti s frekvencijskog pretvarača radi lakše instalacije, kao što je prikazano u *Slika 2.11*

1. Otvorite kontakt umetanjem malog odvijača u utor iznad ili ispod kontakta, kao što to prikazuje *Slika 2.13*.
2. Umetnite golu upravljačku žicu u kontakt.
3. Uklonite odvijač kako biste pričvrstili žicu u kontakt.
4. Uvjerite se da je kontakt čvrsto spojen i da nije labav. Labavo kontrolno ožičenje može biti izvor kvarova opreme ili rada koji nije optimalan.

Pogledajte *10.1 Specifikacije ovisno o snazi* za veličine žica upravljačke stezaljke.

Za uobičajene priključke kontrolnog ožičenja pogledajte *6 Primjeri primjene*.



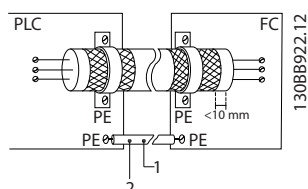
Slika 2.13 Spajanje kontrolnog ožičenja

#### 2.4.5.4 Upotreba oklopljenih upravljačkih kabela

##### Ispravno oklopljavanje

Preferirana metoda u većini je slučajeva pričvršćivanje kabela za upravljanje i serijsku komunikaciju pomoću objemica oklopa koje se nalaze na oba kraja kako bi se osigurala najbolja moguća visoka frekvencija kontakta kabela.

U slučaju različitog potencijala uzemljenja između frekventijskog pretvarača i PLC-a, može nastati električni šum koji će ometati cjelokupan sustav. Problem riješite postavljanjem kabela za izjednačenje pokraj upravljačkog kabela. Minimalni presjek kabela: 16 mm<sup>2</sup>.



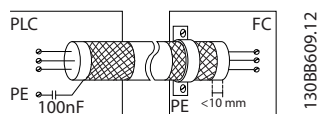
Slika 2.14 Ispravno oklopljavanje

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Kabel za ujednačavanje

Tablica 2.6 Legenda za Slika 2.14

##### 50/60 Hz uzemljene petlje

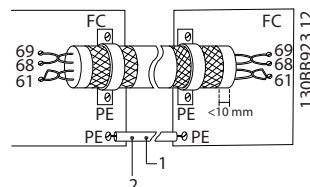
S vrlo dugim upravljačkim kabelima može doći do uzemljenih petlji. Kako biste eliminirali uzemljene petlje, spojite jedan kraj oklopa kabela na uzemljenje pomoću kondenzatora 100 nF (neka elektrode budu kratke).



Slika 2.15 50/60 Hz uzemljene petlje

##### Izbjegavajte EMC šum na serijskoj komunikaciji

Ova je stezaljka spojena na uzemljenje putem unutarnje RC veze. Pomoću iskrivljenog para kabela smanjite interferenciju između vodiča. Preporučena metoda prikazana je dolje:

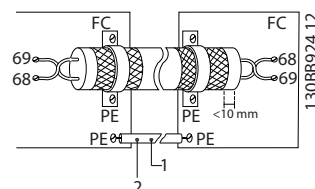


Slika 2.16 Kabeli iskrivljene parice

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Kabel za ujednačavanje

Tablica 2.7 Legenda za Slika 2.16

Ili, priključak na stezaljku 61 može se izostaviti:



Slika 2.17 Kabeli iskrivljene parice bez Stezaljke 61

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Kabel za ujednačavanje

Tablica 2.8 Legenda za Slika 2.17

#### 2.4.5.5 Funkcije upravljačke stezaljke

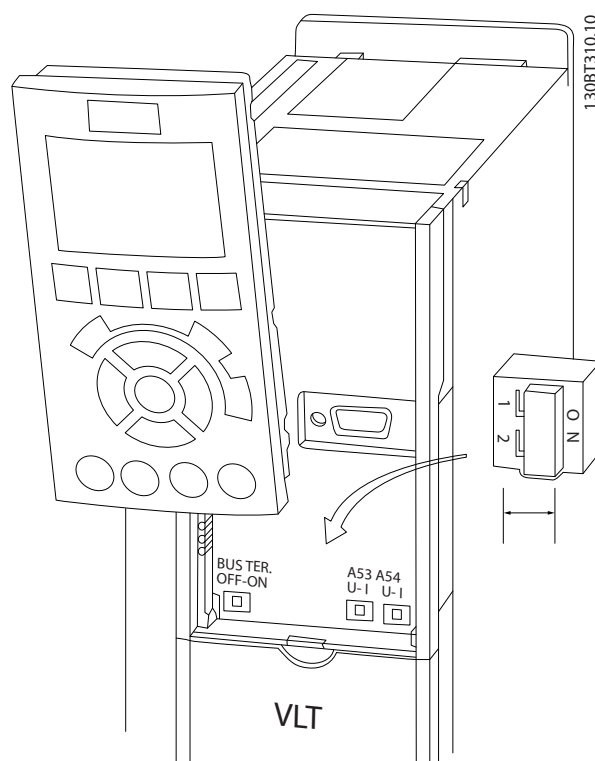
Funkcije frekventijskog pretvarača dobivaju naredbe iz upravljačkih ulaznih signala.

- Svaka stezaljka mora biti programirana za funkciju koju će podržavati u parametrima koji su povezani s tom stezaljkom. Pogledajte *Tablica 2.5* za stezaljke i povezane parametre.
- Važno je potvrditi da je upravljačka stezaljka programirana za odgovarajuću funkciju. Pogledajte *4 Korisničko sučelje* za detalje o pristupanju parametrima i *5 O frekventijskom pretvaraču Programiranje* za detalje o programiranju.
- Zadano programiranje stezaljke namijenjeno je za pokretanje funkcioniranja frekventijskog pretvarača u uobičajenom načinu rada.

### 2.4.5.6 Premosnik stezaljki 12 i 27

Premosnik žice može biti potreban između stezaljke 12 (ili 13) i stezaljke 27 kako bi frekvencijski pretvarač radio kada se upotrebljavaju tvorničke vrijednosti za programiranje.

- Digitalni ulaz stezaljke 27 projektiran je da primi naredbu vanjske blokade 24 V istosmjernog napajanja. U mnogo primjena korisnik spoji žicama uređaj za vanjsku blokadu na stezaljku 27
- Kada se ne upotrebljava uređaj za blokadu, prenosnik spojite žicom između upravljačke stezaljke 12 (preporučeno) ili 13 na stezaljku 27. Time se dobiva u unutrašnjosti signal od 24 V na stezaljki 27
- Nikakav prisutni signal ne sprječava rad jedinice
- Kada na statusnom retku na dnu LCP-a piše AUTO REMOTE COAST (automatsko daljinsko slobodno zaustavljanje), to znači da je jedinica spremna za rad, ali nedostaje ulazni signal na stezaljci 27.
- Kada je tvornički instalirana dodatna oprema ožičena na stezaljku 27, nemojte uklanjati to ožičenje



Slika 2.18 Lokacija sklopki stezaljke 53 i 54 i sklopke zaključnja sabirnice

### 2.4.5.7 Sklopke stezaljke 53 i 54

- Analogne ulazne stezaljke 53 i 54 mogu odabrati ulazne signale za bilo koji napon (od -10 do 10 V) ili struju (0/4-20 mA)
- Isključite snagu s frekvencijskog pretvarača prije promjene položaja sklopke
- Postavite sklopke A53 i A54 za odabir tipa signala. U odabire napon, I odabire struju.
- Sklopke su dostupne kada je uklonjen LCP (pogledajte Slika 2.18).

## NAPOMENA!

Neke opsijske kartice dostupne za jedinicu mogu pokrivati ove sklopke i moraju biti uklonjene za promjenu postavki sklopke. Uvijek isključite snagu s jedinice prije nego što uklonite opsijske kartice.

- Stezaljka 53 zadana je za signal reference brzine u otvorenoj petlji postavljenoj u 16-61 Stez. 53 Postav sklapanja
- Stezaljka 54 zadana je za signal povratne veze u zatvorenoj petlji postavljenoj u 16-63 Stez. 54 Postav sklapanja

### 2.4.5.8 Upravljanje mehaničkom kočnicom

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

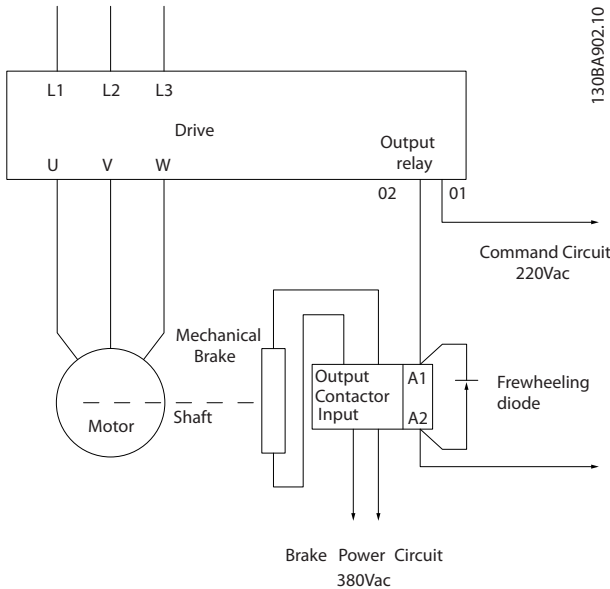
- Kontrolirajte kočnicu putem bilo kojeg kontakta releja ili digitalnog izlaza (stezaljka 27 ili 29).
- Držite izlaz zatvoren (bez napona) dok god frekvencijski pretvarač nije u stanju podržavati motor, primjerice zbog prevelikog opterećenja.
- Odaberite [32] Upravljanje mehaničkom kočnicom unutar skupine parametara 5-4\* za primjene s elektromehaničkom kočnicom.
- Kočnica se otpušta kada struja motora premaši vrijednost zadanu u 2-20 Struja otpuštanja kočnice.
- Kočnica se aktivira kada je vrijednost izlazne frekvencije niža od vrijednosti postavljene u 2-21 Aktivir. brzine kočenja [okr./min] ili 2-22 Aktivir. brzine kočenja [Hz] te samo kada frekvencijski pretvarač provodi naredbu zaustavljanja.

Ako je frekvencijski pretvarač u načinu alarma ili se dogodi previsoki napon, mehanička kočnica se automatski aktivira.

Kod okomitog kretanja, ključna stvar je da se opterećenje mora držati, zaustaviti, regulirati (podizati, spuštati) u savršeno sigurnom načinu rada tijekom čitavog postupka. Budući da frekvencijski pretvarač nije zaštitni uređaj, projektant dizalice/uređaja za podizanje (OEM) mora



donijeti odluku o vrsti i broju zaštitnih uređaja (npr. prekidači brzine, kočnice u slučaju nužde) koji će se koristiti, kako bi se omogućilo zaustavljanje opterećenja u slučaju nužde ili kvara sustava, u skladu s relevantnim nacionalnim propisima o dizalicama/uređajima za podizanje.

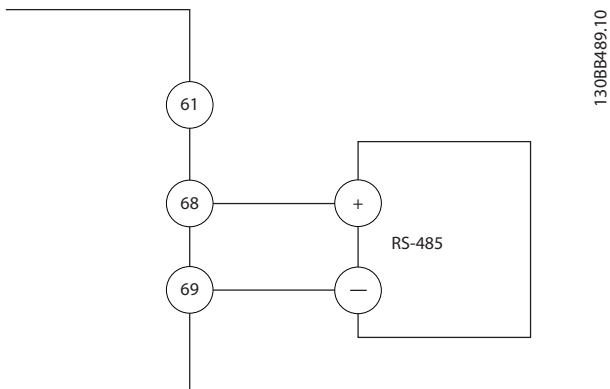


Slika 2.19 Povezivanje mehaničke kočnice s frekventijskim pretvaračem

### 2.4.6 Serijska komunikacija

Spojite RS-485 ožičenje serijske komunikacije na stezaljke (+)68 i (-)69.

- Preporučuje se oklopljen kabel serijske komunikacije
- Za pravilno uzemljenje pogledajte 2.4.2 *Earth (Grounding) Requirements (Zahtjevi za uzemljenje)*



Slika 2.20 Dijagram ožičenja serijske komunikacije

Za osnovno postavljanje serijske komunikacije odaberite sljedeće

1. Tip protokola u 8-30 *Protokol*.
  2. Adresa frekventijskog pretvarača u 8-31 *Adresa*.
  3. Stopa brzine prijenosa podataka u 8-32 *Stopa brz.prijenosa pod..*
- Dva komunikacijska protokola nalaze se unutar frekventijskog pretvarača. Za ožičenje se pridržavajte uputa proizvođača motora.

Danfoss FC

Modbus RTU

- Funkcije se mogu daljinski programirati pomoću softverskog protokola i RS-485 priključka ili u skupini parametara 8-\*\* *Communications and Options* (Komunikacije i opcije)
- Odabirom specifičnog komunikacijskog protokola mijenjaju se razne zadane postavke parametra da odgovaraju specifikacijama, a dodatni parametri specifični za protokol postaju dostupni
- Opcijske kartice koje se instaliraju na frekventijski pretvarač dostupne su za pružanje dodatnih komunikacijskih protokola. Pogledajte dokumentaciju opcijske kartice za upute o instalaciji i radu

### 2.5 Sig.zaust.

Frekventijski pretvarač može izvesti sigurnosnu funkciju *Safe Torque Off* (Sigurnosni moment isključen) (STO, kako je definirano standardom EN IEC 61800-5-2<sup>1)</sup> i *Stop Category 0* (Kategorija zaustavljanja 0) (kako je definirano standardom EN 60204-1<sup>2)</sup>).

Danfoss nazvao je ovu funkcionalnost *Safe Stop (Sigurnosno zaustavljanje)*. Prije integracije i uporabe sigurnosnog zaustavljanja u instalaciji provedite temeljitu analizu rizika kako biste utvrdili jesu li funkcionalnost i razine sigurnosti sigurnosnog zaustavljanja pravilne i dostatne. Sigurnosno zaustavljanje dizajnirano je i odobreno kao odgovarajuće za zahtjeve:

- Sigurnosna kategorija 3 u skladu s EN ISO 13849-1
- Razina izvedbe "d" u skladu s EN ISO 13849-1:2008
- SIL 2 potencijal prema IEC 61508 i EN 61800-5-2
- SILCL 2 u skladu s EN 62061

<sup>1)</sup> Pogledajte EN IEC 61800-5-2 za pojedinosti funkcije *Safe torque off* (STO) (Sigurnosni moment isključen).

<sup>2)</sup> Pogledajte EN IEC 60204-1 za pojedinosti o kategoriji zaustavljanja 0 i 1.

#### Aktivacija i ukidanje sigurnosnog zaustavljanja

Funkcija sigurnosnog zaustavljanja (STO) aktivira se uklanjanjem napona na stezaljci 37 sigurnosnog pretvarača. Povezivanjem sigurnosnog pretvarača na vanjski zaštitni uređaj koji daje sigurnu zatez., može se dobiti instalacija



sigurne Kategorije zaustavljanja 1. Funkcija sigurnosnog zaustavljanja može se upotrijebiti za asinkrone, sinkrone i trajne magnetske motore.

## **⚠ UPOZORENJE**

**Nakon instalacije sigurnosnog zaustavljanja (STO), test puštanja u pogon kako je navedeno u 2.5.2 Test za puštanje u pogon sigurnosnog zaustavljanja mora se provesti. Atestirano puštanje u pogon obavezno je nakon prve instalacije i nakon svake promjene u sigurnosnoj instalaciji.**

### Tehnički podaci sigurnosnog zaustavljanja

Sljedeće su vrijednosti povezane s različitim vrstama razina sigurnosti:

#### Vrijeme reakcije za T37

- Maksimalno vrijeme reakcije: 10 ms

Vrijeme reakcije = odgoda između davanja energije STO ulazu i isključivanje izlaznog mosta frekvencijskog pretvarača.

#### Podaci za EN ISO 13849-1

- Razina izvedbe "d"
- $MTTF_d$  (Vrijeme do opasnog kvara): 14000 godina
- DC (dijagnost. rasprostranjenost): 90%
- Kategorija 3
- Vijek trajanja 20 godina

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

- SIL 2 potencijal, SILCL 2
- PFH (vjerojatnost opasnog kvara po satu) =  $1e-10$  FIT =  $7e-19/h-9/h > 90\%$
- SFF (dio sigurnosnog kvara)  $> 99\%$
- HFT (tolerancija kvara hardvera) = 0 (1001 arhitektura)
- Vijek trajanja 20 godina

#### Podaci za EN IEC 61508 niska potreba

- PFD prosjek za jednu godinu atesta:  $1E-10$
- PFD prosjek za tri godine atesta:  $1E-10$
- PFD prosjek za pet godina atesta:  $1E-10$

Nije potrebno održavanje funkcionalnosti STO.

Korisnik mora poduzeti sigurnosne mjere, npr. instalacija u zatvorenom ormaru kojem pristup ima samo stručno osoblje.

### SISTEMA podaci

Podaci funkcionalne sigurnosti dostupni preko podatkovne knjižnice za upotrebu s alatima za SISTEMA izračun instituta IFA (Institut za profesionalnu sigurnost i zdravlje njemačkog osiguranja za društvene nezgode) te s podacima za ručni izračun. Knjižnica je trajno dovršena i proširena.

## 2.5.1 Stezaljka 37 Funkcija sigurnosnog zaustavljanja

Frekvencijski pretvarač dostupan je s funkcijom za sigurnosno zaustavljanje putem upravljačke stezaljke 37. Sigurnosno zaustavljanje isključuje upravljački napon na poluvodiču snage izlaznog stupnja frekvencijskog pretvarača. Time se sprječava stvaranje potrebnog napona za vrtnju motora. Kada se aktivira sigurnosno zaustavljanje (T37), frekvencijski pretvarač izdaje alarm, blokira jedinicu i slobodno zaustavlja motor dok ne stane. Potrebno je ručno ponovno pokretanje. Funkcija sigurnosnog zaustavljanja može se upotrijebiti kao u nuždi za zaustavljanje frekvencijskog pretvarača. U normalnom načinu kada sigurnosno zaustavljanje nije potrebno, upotrijebite uobičajenu funkciju zaustavljanja. Kada se upotrebljava ponovno automatsko pokretanje, moraju se ispuniti zahtjevi prema ISO 12100-2. odjeljak 5.3.2.5.

### Uvjeti odgovornosti

Korisnik mora osigurati osoblje za instaliranje i upravljanje funkcijom sigurnosnog zaustavljanja:

- Trebate pročitati i razumjeti mjere sigurnosti koje se tiču zdravlja i sigurnosti/sprječavanja nezgoda
- Trebate razumjeti općenite sigurnosne smjernice dane u ovom opisu i opširan opis u *Vodiču za projektiranje*
- Trebate dobro poznavati opće i sigurnosne standarde koji su primjenjivi za specifičnu primjenu

Korisnik se definira kao: integrator, operater, servisni tehničar, tehničar za održavanje.

### Standardi

Upotreba sigurnosnog zaustavljanja na stezaljci 37 zahtijeva da korisnik zadovolji sve sigurnosne odredbe koje uključuju odgovarajuće zakone, pravilnike i smjernice. Dodatna funkcija sigurnosnog zaustavljanja sukladna je sa sljedećim standardima.

- IEC 60204-1: 2005. kategorija 0 - nekontrolirano zaustavljanje
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007. - funkcija sigurni moment isključen (STO)
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006. kategorija 3 PL d
- ISO 14118: 2000. (EN 1037) – sprječavanje neočekivanog pokretanja

Informacije i upute iz korisničkog priručnika nisu dostatne za pravilnu i sigurnu upotrebu funkcionalnosti sigurnosnog zaustavljanja. Moraju se slijediti odgovarajuće informacije i upute iz *Vodiča za projektiranje*.

### Zaštitne mjere

- Kvalificirano i stručno osoblje potrebno je za ugradnju i provjere sigurnosti sustava mehanike
- Jedinica se mora instalirati u ormar IP54 ili u drugu odgovarajuću okolinu. U posebnim primjenama potreban je veći IP stupanj
- Kabel između stezaljke 37 i vanjskog zaštitnog uređaja mora imati zaštitu od kratkog spoja prema ISO 13849-2 tablica D.4
- Ako vanjske sile utječu na os motora (npr. suspendirano opterećenje), potrebne su dodatne mjere (npr. sigurnosna kočnica) za uklanjanje mogućih opasnosti

Instalacija sigurnosnog zaustavljanja i postavljanje

## ⚠ UPOZORENJE

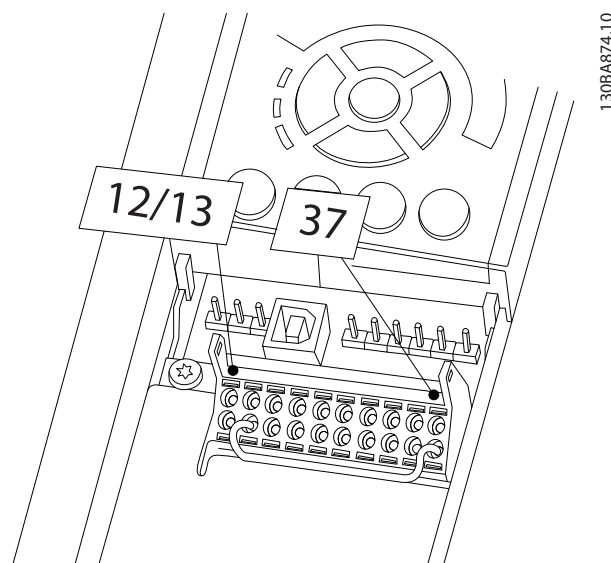
### FUNKCIJA SIGURNOSNOG ZAUSTAVLJANJA!

Funkcija sigurnosnog zaustavljanja NE izolira mrežni napon do frekventijskog pretvarača ili pomoćnih krugova. Radove na električnim dijelovima frekventijskog pretvarača ili motora provodite samo nakon što ste izolirali napajanje mrežnog napona i pričekali onoliko vremena koliko je navedeno u odjeljku *Tablica 1.1*. Ako ne izolirate napajanje mrežnog napona s jedinice i ne pričekate određeni vremenski period, može doći do smrti ili ozbiljne ozljede.

- Ne preporučuje se zaustaviti frekventijski pretvarač pomoću funkcije Safe Torque Off (Sigurni moment isključen). Ako se frekventijski pretvarač koji radi zaustavi pomoću te funkcije, jedinica će se blokirati i zaustavit će se po inerciji. Ako ovo nije prihvatljivo ili je opasno, frekventijski pretvarač i strojevi moraju se zaustaviti pomoću odgovarajućeg načina zaustavljanja prije upotrebe ove funkcije. Ovisno o primjeni, možda će biti potrebna mehanička kočnica.
- Sinkroni frekventijski pretvarači i oni s trajnim magnetskim motorom u slučaju višestrukog kvara poluvodiča IGBT snage: Unatoč aktivaciji funkcije Sigurni moment isključen, sustav može proizvesti moment poravnanja koji maksimalno vrti osovinu motora za 180/p stupnjeva. p označava parni broj pola.
- Ova je funkcija pogodna za izvođenje mehaničkih radova na sustavu ili samo zahvaćenog dijela stroja. Ne omogućuje električnu sigurnost. Ova funkcija se ne smije upotrebljavati za upravljanje pokretanja i/ili zaustavljanja frekventijskog pretvarača.

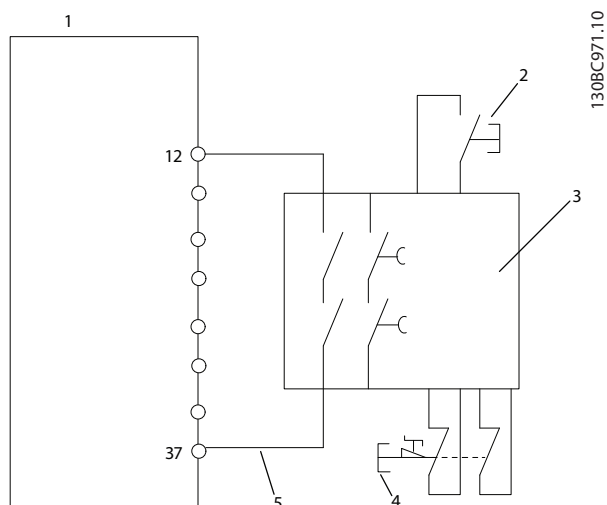
Slijedite ove korake za sigurnu instalaciju frekventijskog pretvarača:

1. Uklonite žicu prenosnika između upravljačkih stezaljki 37 i 12 ili 13. Rezanje ili lomljenje prenosnika nije dovoljno za izbjegavanje kratkog spoja. (Pogledajte prenosnik u *Slika 2.21*).
2. Spojite vanjski relej za sigurnosni nadzor putem funkcije NO safety (bez zaštite) na stezaljku 37 (sigurnosno zaustavljanje) i stezaljku 12 ili 13 (24 V istosmjerno napajanje). Slijedite upute za zaštitni uređaj. Relej za sigurnosni nadzor mora biti sukladan s kategorijom 3/PL "d" (ISO 13849-1) ili SIL 2 (EN 62061).



130BA874.10

Slika 2.21 Premosnik između stezaljke 12/13 (24 V) i 37



1308C971.10

Slika 2.22 Instalacija za postizanje kategorije zaustavljanja 0 (EN 60204-1) sa sigurnosnom kat. 3/ PL "d" (ISO 13849-1) ili SIL 2 (EN 62061).

1	Frekvencijski pretvarač
2	Tipka [Reset](Poništiti)
3	Sigurnosti relej (kat. 3, PL d ili SIL2)
4	Tipka za zaustavljanje u nuždi
5	Kabel zaštićen od kratkog spoja (ako nije unutar instalacijskog ormara IP54)

Tablica 2.9 Legenda za Slika 2.22

### Test za puštanje u pogon sigurnosnog zaustavljanja

Nakon instalacije i prije prvog rada, izvedite test puštanja u pogon instalacije i upotrijebite sigurnosno zaustavljanje. Nadalje, provedite test nakon svake izmjene na instalaciji.

## ⚠ UPOZORENJE

Aktivacija sigurnosnog zaustavljanja (odnosno uklanjanje istosmjernog napona od 24 V na stezaljku 37) ne pruža električnu sigurnost. Funkcija sigurnosnog zaustavljanja stoga nije dovoljna za implementaciju funkcije Emergency Off (Isključivanje u slučaju nužde) kako je definirao standardom EN 60204-1. Emergency-Off (Isključivanje u slučaju nužde) zahtjeva mjere električne izolacije, primjerice, isključivanje mrežnog napajanja preko dodatnog sklopnika.

1. Aktivirajte funkciju sigurnosnog zaustavljanja uklanjanjem istosmjernog napona od 24 V na stezaljku 37.
2. Nakon aktivacije sigurnosnog zaustavljanja (odnosno, nakon vremena odziva), frekvencijski pretvarač slobodno se zaustavlja (zaustavlja stvaranje rotacijskog polja u motoru). Vrijeme odziva obično je manje od 10 ms.

Frekvencijski pretvarač zajamčeno neće ponovo pokrenuti stvaranje rotacijskog polja unutarnjim kvarom (u skladu s Cat. 3 PL d acc. EN ISO 13849-1 i SIL 2 acc. EN 62061). Nakon aktivacije sigurnosnog zaustavljanja na zaslonu se prikazuje tekst "Safe Stop activated" (sigurnosno zaustavljanje aktivirano). Pridruženi tekst pomoći glasi, "Safe Stop has been activated" (sigurnosno zaustavljanje aktivirano). To znači da je sigurnosno zaustavljanje aktivirano ili da normalan rad nije nastavljen nakon aktivacije sigurnosnog zaustavljanja.

## NAPOMENA!

Zahtjevi Cat. 3 PL d /" (ISO 13849-1) ispunjeni su samo ako je istosmjerni napon od 24 V uklonjen na stezaljku 37 ili snižen zaštitnim uređajem koji sam ispunjava zahtjev Cat. 3 PL d" (ISO 13849-1). Ako vanjske sile djeluju na motor, ne smije raditi bez dodatnih mjera za zaštitu od pada. Do vanjskih sila može primjerice doći u slučaju okomite osi (suspendirana opterećenja) gdje neželjeno kretanje, primjerice uzrokovano gravitacijom, može uzrokovati opasnost. Mjere zaštite od pada mogu biti dodatne mehaničke kočnice.

Tvornički je funkcija sigurnosnog zaustavljanja postavljena na ponašanje Unintended Restart Prevention (Sprječavanje nenamjernog ponovnog pokretanja). Stoga za nastavak rada nakon aktivacije sigurnosnog zaustavljanja,

1. ponovo primijenite istosmjerni napon od 24 V na stezaljku 37 (tekst Safe Stop activated i dalje se prikazuje)
2. izradite signal poništavanja (putem sabirnice, digitalnog I/O ili tipke [Reset] (poništiti).

Funkcija sigurnosnog zaustavljanja može se postaviti na Automatic Restart (ponovno automatsko pokretanje). Postavite vrijednost 5-19 Stezaljka 37 sig.zaust.iz zadane vrijednosti [1] na vrijednost [3].

Ponovno automatsko pokretanje znači da je sigurnosno zaustavljanje zatvoreno i normalan rad je nastavljen kada se istosmjerni napon od 24 V primijeni na stezaljku 37. Nije potreban signal Reset (poništiti).

## ⚠ UPOZORENJE

Ponovno automatsko pokretanje ponašanje je dopušteno u jednoj od dvije situacije:

1. Unintended Restart Prevention (Sprječavanje nenamjernog ponovnog pokretanja) implementira se drugim dijelovima instalacije sigurnosnog zaustavljanja.
2. Prisutnost u opasnoj zoni može biti fizički isključena ako se ne aktivira sigurnosno zaustavljanje. Osobito se mora promotriti odjeljak 5.3.2.5 standarda ISO 12100-2 2003

## 2.5.2 Test za puštanje u pogon sigurnosnog zaustavljanja

Nakon instalacije i prije prvog rada izvedite test puštanja u pogon instalacije i upotrijebite sigurnosno zaustavljanje. Provedite test ponovo nakon svake izmjene instalacije ili primjene koja uključuje sigurnosno zaustavljanje.

### NAPOMENA!

Atestirano puštanje u pogon obavezno je nakon prve instalacije i nakon svake promjene u sigurnosnoj instalaciji.

Test puštanja u pogon (odaberite jedan od slučajeva 1 ili 2 koji odgovara):

**Slučaj 1: Potrebno je sprječavanje ponovnog pokretanja pri sigurnosnom zaustavljanju (odnosno sigurnosno zaustavljanje samo gdje je 5-19 Stezaljka 37 sig.zaust. postavljeno na zadanu vrijednost [1] ili kombinirano sigurnosno zaustavljanje i MCB 112 gdje je 5-19 Stezaljka 37 sig.zaust. postavljeno na [6] PTC 1 & Relay A (PTC 1 i relej A) ili [9] PTC 1 & Relay W/A (PTC 1 i relej W/A):**

1.1 Uklonite napajanje 24 V istosmjernog napona na stezaljku 37 pomoću vrste prekidača dok frekvencijski pretvarač pogoni motor (odnosno glavno napajanje nije prekinuto). Testni korak je u redu kada

- motor reagira slobodnim zaustavljanjem i
- mehanička kočnica je aktivirana (ako je spojena)
- je alarm "Safe Stop [A68]" (Sigurnosno zaustavljanje) prikazan na LCP-u, ako je montirano

1.2 Pošaljite Reset (poništiti) signal (putem sabirnice, digitalnog I/O ili tipke [Reset] (poništiti)). Testni korak je u redu ako motor ostane u stanju sigurnosnog zaustavljanja, a mehanička kočnica (ako je spojena) ostane aktivirana.

1.3 Ponovo primijenite 24 V istosmjernog napona na stezaljku 37. Testni korak je u redu ako motor ostane u stanju slobodnog zaustavljanja, a mehanička kočnica (ako je spojena) ostane aktivirana.

1.4 Pošaljite Reset (poništiti) signal (preko sabirnice, digitalnog I/O ili tipke [Reset] (poništiti)). Testni korak je u redu kada motor postane funkcionalan.

Test puštanja u pogon u redu je ako su sva četiri testa 1.1, 1.2, 1.3 i 1.4 u redu.

**Slučaj 2: Poželjno je i dopušteno ponovno automatsko pokretanje sigurnosnog zaustavljanja (odnosno, sigurnosno zaustavljanje tamo gdje je 5-19 Stezaljka 37 sig.zaust. postavljeno na [3] ili kombinirano sigurnosno zaustavljanje i MCB 112 gdje je 5-19 Stezaljka 37 sig.zaust. postavljeno na [7] PTC 1 & Relay W (PTC 1 relej W) ili [8] PTC 1 & Relay A/W (PTC 1 i relej A/W))**

2.1 Uklonite istosmjerno napajanje 24 V na stezaljku 37 putem vrste prekidača dok frekvencijski pretvarač pogoni motor (odnosno mrežno napajanje nije prekinuto). Testni korak je u redu kada

- motor reagira slobodnim zaustavljanjem i
- mehanička kočnica je aktivirana (ako je spojena)
- je alarm "Safe Stop [A68]" (Sigurnosno zaustavljanje) prikazan na LCP-u, ako je montirano

2.2 Ponovo primijenite 24 V istosmjernog napona na stezaljku 37.

Testni korak je uspješan ako motor postane opet funkcionalan. Test puštanja u pogon uspješan je ako su oba testna koraka 2.1 i 2.2 uspješna.

### NAPOMENA!

Pogledajte upozorenje na ponašanje ponovnog pokretanja u 2.5.1 Stezaljka 37 Funkcija sigurnosnog zaustavljanja

### **▲ UPOZORENJE**

Funkcija sigurnosnog zaustavljanja može se upotrijebiti za asinkrone, sinkrona i trajne magnetske motore. Dva kvara mogu se dogoditi u poluprovodniku snage frekvencijskog pretvarača. Pri uporabi sinkronih ili trajnih magnetskih motora od kvarova može doći do rezidualne vrtnje. Vrtnja se može izračunati na  $\text{kut} = 360 / (\text{broj polova})$ . Primjenom sinkronih ili trajnih magnetskih motora mora se uzeti u obzir ta rezidualna vrtnja te osigurati da ne predstavlja sigurnosni rizik. Ta situacija nije važna za asinkrone motore.

## 3 Pokretanje i Funkcionalno testiranje

### 3.1 Prije pokretanja

#### 3.1.1 Sigurnosni pregled

#### **⚠ UPOZORENJE**

##### **VISOKI NAPON!**

Ako su ulazni i izlazni priključci nepravilno spojeni, postoji opasnost od visokog napona na ovim stezaljkama. Ako su električni kabeli za višestruke motore nepravilno provedeni u istom provodniku, postoji opasnost od kapacitivne struje do kondenzatora punjenja unutar frekvencijskog pretvarača, čak i kad je isključen s ulaza glavnog napajanja. Za početno pokretanje nemojte ništa pretpostavljati o komponentama snage. Slijedite postupke pokretanja. Nepoštivanje postupaka pokretanja može prouzročiti osobne ozljede ili oštećenje opreme.

1. Ulazna snaga prema jedinici mora biti OFF (isključena) i zaključana. Nemojte se oslanjati na sklopke za prekid frekvencijskog pretvarača za izolaciju ulazne snage.
2. Provjerite da nema napona na ulaznim stezaljkama L1 (91), L2 (92) i L3 (93), faza na fazu i faza na uzemljenje,
3. Provjerite da nema napona na izlaznim stezaljkama 96 (U), 97 (V) i 98 (W), faza na fazu i faza na uzemljenje.
4. Potvrdite provodnost motora mjerenjem vrijednosti oma na U-V (96-97), V-W (97-98) i W-U (98-96).
5. Provjerite pravilno uzemljenje frekvencijskog pretvarača i motora.
6. Pregledajte ima li na frekvencijskim pretvaraču otpuštenih priključaka na stezaljkama.
7. Zabilježite sljedeće podatke s nazivne pločice motora: snagu, napon, frekvenciju, struju pod punim opterećenjem i nazivnu brzinu. Ove su vrijednosti potrebne za kasnije programiranje podataka s natpisne pločice motora.
8. Potvrdite da frekvencija ulaznog napona odgovara naponu frekvencijskog pretvarača i motora.

## OPREZ

Prije uključivanja snage na jedinicu provjerite cijelu instalaciju kao što je opisano u *Tablica 3.1*. Kada završite, označite te stavke.

3

Pregledajte	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Dodatna oprema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregledajte dodatnu opremu, sklopke, isključenja ili ulazne osigurače/prekidače strujnog kruga koji se mogu nalaziti na strani ulazne snage frekvencijskog pretvarača ili na izlaznoj strani motora. Provjerite jesu li spremni za rad pri punoj brzini.</li> <li>• Provjerite funkciju i instalaciju upotrijebljenih osjetnika za povratnu vezu na frekvencijski pretvarač</li> <li>• Uklonite kondenzatore za korekciju faktora snage s motora, ako su prisutni</li> </ul>	
Provođenje kabela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite jesu li ulazna snaga, ožičenje motora i kontrolno ožičenje odvojeni ili u tri odvojena metalna provodnika za izolaciju šuma visoke frekvencije</li> </ul>	
Kontrolno ožičenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potražite prekinute ili oštećene žice ili otpuštene priključke</li> <li>• Provjerite je li kontrolno ožičenje izolirano za snagu, a motorno ožičenje za imunitet šuma</li> <li>• Ako je potrebno, provjerite izvor napona signala</li> <li>• Preporučuje se upotreba zaštićenog kabela ili uvijene parice. Provjerite je li zaštita pravilno dovršena</li> </ul>	
Prazan prostor za hlađenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izmjerite jesu li gornji i donji prazan prostor primjereni za osiguravanje pravilnog protoka zraka radi hlađenja</li> </ul>	
EMC razmatranja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite pravilnu instalaciju glede elektromagnetske kompatibilnosti</li> </ul>	
Pitanja okoliša	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pogledajte oznaku opreme za maksimalna temperaturna ograničenja okoline za rad</li> <li>• Razina vlažnosti mora biti 5-95% bez kondenzacije</li> </ul>	
Osigurači i prekidači strujnog kruga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite jesu li osigurači ili prekidači strujnog kruga pravilno postavljeni</li> <li>• Uvjerite se da su svi osigurači čvrsto umetnuti i u radnom stanju i da su svi prekidači strujnog kruga na položaju otvoreno</li> </ul>	
Uzemljenje (Uzemljenje)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jedinici je potrebna žica za uzemljenje (žica za uzemljenje) iz kućišta do uzemljenja zgrade</li> <li>• Provjerite jesu li dobri spojevi uzemljenja (spojevi na uzemljenje), jesu li čvrsti i bez oksidacije</li> <li>• Uzemljenje na provodnik ili montiranje stražnjeg panela na metalnu površinu nije pogodno uzemljenje</li> </ul>	
Ožičenje ulazne i izlazne snage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite neučvršćene priključke</li> <li>• Provjerite jesu li motor i mrežno napajanje u odvojenim provodnicima ili odvojenim oklopljenim kabelima</li> </ul>	
Unutrašnjost panela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregledajte unutrašnjost jedinice i uvjerite se da nema prljavštine, metalnih krhotina, vlage i korozije</li> </ul>	
Sklopke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite jesu li sve postavke sklopki i isključenja u ispravnim položajima</li> </ul>	
Vibriranje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite je li jedinica čvrsto ugrađena ili upotrebljavaju li se nosači protiv udara, ako je potrebno</li> <li>• Provjerite ima li neuobičajene količine vibriranja</li> </ul>	

Tablica 3.1 Provjerite pokretanje

## 3.2 Primjena snage

### ⚠ UPOZORENJE

#### VISOKI NAPON!

Frekvencijski pretvarači su pod visokim naponom kada su spojeni na mrežno napajanje izmjeničnog napona. Ugradnju, pokretanje i održavanje mora provesti samo kvalificirano osoblje. Ako ugradnju, pokretanje i održavanje ne provede kvalificirano osoblje, može doći do smrti ili ozbiljnih ozljeda.

### ⚠ UPOZORENJE

#### NEŽELJENO POKRETANJE!

Kada je frekvencijski pretvarač spojen na mrežno izmjenično napajanje, motor se može pokrenuti u bilo kojem trenutku. Frekvencijski pretvarač, motor i druga pokretana oprema moraju biti spremni za rad. Ako nisu spremni za rad kad se frekvencijski pretvarač spaja na mrežno izmjenično napajanje, to može dovesti do pogibije, ozbiljne ozljede, oštećenja opreme ili imovine.

1. Potvrdite da je ulazni napon stabilan unutar 3%. Ako nije, prije nastavka ispravite nestabilnost ulaznog napona. Ponovite postupak nakon ispravka napona.
2. Uvjerite se da ožičenje dodatne opreme, ako je prisutno, odgovara primjeni instalacije.
3. Provjerite jesu li svi radni uređaji u položaju OFF (isključeno). Vrata panela su zatvorena ili je poklopac ugrađen.
4. Uključite snagu na jedinicu. Sada NE pokrećite frekvencijski pretvarač. Za jedinice sa sklopkom za prekid, okrenite u položaj ON (uključeno) kako biste uključili snagu na frekvencijski pretvarač.

### NAPOMENA!

Ako u statusnom retku na dnu LCP-a piše AUTO REMOTE COAST (automatsko daljinsko zaustavljanje po inerciji), to pokazuje da je jedinica spremna za rad, ali joj nedostaje ulazni signal na stezaljci 27.

## 3.3 Osnovno radno programiranje

### Programiranje

Frekvencijski pretvarači za najbolji učinak trebaju osnovno radno programiranje prije početka rada. Osnovno radno programiranje zahtijeva unošenje podataka s nazivne pločice motora kako bi se motorom moglo upravljati te minimalnih i maksimalnih brzina motora. Preporučene postavke parametra namijenjene su za pokretanje i provjere. Postavke primjene mogu varirati. Pogledajte 4.1 Lokalni upravljački panel za detaljne upute o unosu podataka putem LCP-a.

Unesite podatke sa snagom na ON (uključeno), no prije rada frekvencijskog pretvarača. Postoje dva načina programiranja frekvencijskog pretvarača: upotrebom Pametnog postavljanja aplikacije (SAS) ili postupkom opisanim u daljnjem tekstu. SAS je brzi čarobnjak za postavljanje najčešće upotrebljivanih aplikacija. Pri prvom uključivanju i nakon poništavanja SAS se pojavljuje na LCP-u. Slijedite upute koje se prikazuju na uzastopnim zaslonima za postavljanje navedenih aplikacija. SAS se također može pronaći u Quick Menu (Brzom izborniku). [Info] (Informacije) se mogu upotrijebiti kroz Pametno postavljanje kako bi se vidjele informacije za pomoć za različite odjeljke, postavke i poruke.

### NAPOMENA!

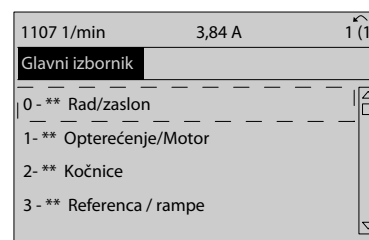
Početni uvjeti bit će zanemareni dok je čarobnjak otvoren.

### NAPOMENA!

Ako se ne poduzme radnja nakon prvog uključivanja ili poništavanja, SAS zaslon automatski će nestati nakon 10 minuta.

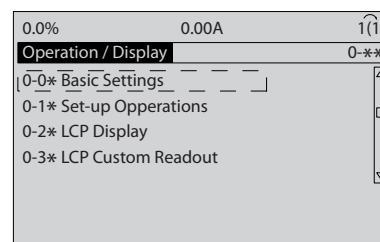
Kada ne upotrebljavate SAS, unesite podatke u skladu sa sljedećim postupkom.

1. Dvaput pritisnite [Main Menu] (Glavni izbornik) na LCP-u.
2. Pomoću tipki za navigaciju listajte do skupine parametara i pritisnite [OK] (U redu).



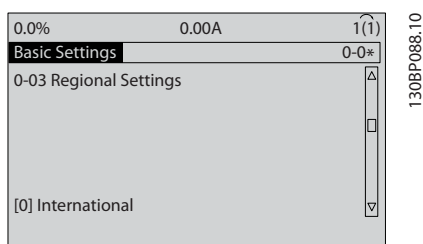
Slika 3.1 0-\*\* Operation/Display (Rad/Zaslon)

3. Pomoću tipki za navigaciju listajte do skupine parametara 0-0\* Basic Settings (Osnovne postavke) i pritisnite [OK] (U redu).



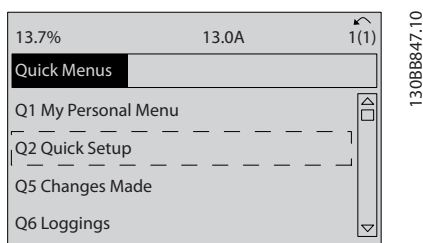
Slika 3.2 0-0\* Basic Settings (Osnovne postavke)

4. Pomoću tipki za navigaciju listajte do *0-03 Regional.postavke* i pritisnite [OK] (U redu).



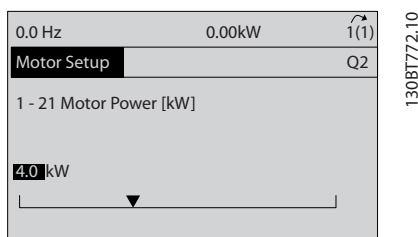
Slika 3.3 0-03 Regional Settings (Regionalne postavke)

5. Pomoću tipki za navigaciju odaberite *International* (Međunarodno) ili *North America* (Sjeverna Amerika) prema potrebi i pritisnite [OK] (U redu). (Time se mijenjaju tvorničke postavke za brojne osnovne parametre. Cijeli popis pogledajte u ).
6. Pritisnite [Quick Menu] (Brzi izbornik) na LCP-u.
7. Pomoću tipki za navigaciju listajte do skupine parametara *Q2 Quick Setup* (Q2 brze postavke) i pritisnite [OK] (U redu).



Slika 3.4 Q2 Quick Setup (Brzi postav)

8. Odaberite jezik i pritisnite [OK] (U redu).



Slika 3.5 Odabir jezika

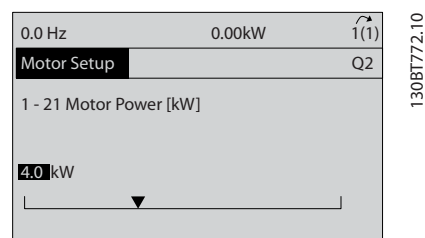
9. Žica prenosnika treba biti na mjestu između upravljačkih stezaljki 12 i 27. Ako je to slučaj, ostavite *5-12 Stez. 27 Digital. ulaz* na tvorničkim postavkama. U suprotnom odaberite *No Operation (Bez rada)*. Za frekvenzijske pretvarače s dodatnim premošćenjem nije potrebna žica prenosnika.
10. *3-02 Minimalna referenca*
11. *3-03 Maksimalna referenca*
12. *3-41 Rampa 1 Vrijeme ubrzav.*

13. *3-42 Rampa 1 Vrijeme kočenja*
14. *3-13 Referent.lokac.. Povezano na Hand/Auto\** (ručno/automatsko) lokalno daljinski.

### 3.4 Postav asinkronog motora

Enter the motor data in parameters 1-20/1-21 to 1-25. The information can be found on the motor nameplate.

1. *1-20 Snaga motora [kW] or 1-21 Snaga motora [HP]*
- 1-22 Napon motora*
- 1-23 Frekvencija motora*
- 1-24 Struja motora*
- 1-25 Nazivna brzina motora*



Slika 3.6 Motor Setup

### 3.5 PM Motor Setup (postav motora) u VVC<sup>plus</sup>

Ovaj odlomak je relevantan samo ako se upotrebljava PM motor.

Postavite osnovne parametre motora:

- *1-10 Konstrukcija motora*
- *1-14 Damping Gain*
- *1-15 Low Speed Filter Time Const.*
- *1-16 High Speed Filter Time Const.*
- *1-17 Voltage filter time const.*
- *1-24 Struja motora*
- *1-25 Nazivna brzina motora*
- *1-26 Kontr- nazivnog momenta motora*
- *1-30 Otpor statora (Rs)*
- *1-37 Induktivnost d-osi (Ld)*
- *1-39 Polovi motora*
- *1-40 Povr. EMF pri 1000 1/min*
- *1-66 Min. struja pri maloj brzini*
- *4-13 Gor.granica brz.motora [o/min]*
- *4-19 Maks.izlaz.frekvenc.*



Napomena u vezi s naprednim podacima motora: Vrijednosti otpora statora i induktivnosti d-osi često se različito opisuju u tehničkim specifikacijama. Za programiranje vrijednosti otpora i induktivnosti d-osi u frekvencijskim pretvaračima uvijek upotrebljavajte vrijednosti linije do zajedničke (zvjezdaste) točke. To vrijedi i za asinkrone motore i za PM motore.

Par. 1-30	Otpor statora (Linija do zajedničke)	Ovaj parametar navodi otpor namotaja statora (Rs) sličan otporu statora asinkronog motora. Kada postoje podaci linija-linija (kada se otpor statora mjeri između bilo koje dvije linije), trebate ih podijeliti s 2.
Par. 1-37	Induktivnost d-osi (Linija do zajedničke)	Ovaj parametar navodi induktivnost direktne osi PM motora. Kada postoje podaci linija-linija, trebate ih podijeliti s 2.
Par. 1-40	Povr. EMF pri 1000 o/min RMS (vrijednost linija-linija)	Ovaj parametar navodi konkretni povr. EMF preko stezaljke statora PM motora pri mehaničkoj brzini od 1000 o/min. Definiran je između linije-linije i izražen u RMS vrijednosti. U slučaju da specifikacije PM motora navode ovu vrijednost u vezi s nekom drugom brzinom motora, mora se ponovno izračunati napon za 1000 o/min.

Tablica 3.2

Napomena u vezi s povratnim EMF: Povratni EMF je napon koji generira PM motor kada nema priključenog frekvencijskog pretvarača, a osovinu se okreće izvana. Tehničke specifikacije obično navode ovaj napon u vezi s nazivnom brzinom motora ili s 1000 o/min izmjerenih između dvije linije.

### 3.6 Automatsko prilagođavanje motoru

Automatsko prilagođavanje motoru (AMA) testni je postupak koji mjeri električne karakteristike motora kako bi se optimizirala kompatibilnost između frekvencijskog pretvarača i motora.

- Frekvencijski pretvarač gradi matematički model motora za reguliranje izlaza struje motora. Procedura također testira i ravnotežu ulazne faze električne snage. Uspoređuje karakteristike motora s unesenim podacima u parametrima od 1-20 Snaga motora [kW] do 1-25 Nazivna brzina motora.
- Ovo ne uzrokuje pokretanje motora ili štetu na motoru
- Neki motori možda neće moći pokrenuti potpunu verziju testa. U tom slučaju, odaberite Enable reduced AMA (Omogućiti djelomični AMA)

- Ako je izlazni filter spojen na motor, odaberite Enable reduced AMA (Omogućiti djelomični AMA).
- Ako dođe do upozorenja ili alarma, pogledajte 8 Upozorenja i alarmi
- Za najbolje rezultate pokrenite ovu proceduru na hladnom motoru

#### Za pokretanje AMA

1. Pritisnite [Main Menu] (Glavni izbornik) za pristup parametrima.
2. Listajte do skupine parametara 1-\*\* Load and Motor (Opterećenje i motor).
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Listajte do skupine parametara 1-2\* Motor Data (Podaci o motoru).
5. Pritisnite [OK] (U redu).
6. Listajte do 1-29 Autom. prilagođanje motoru (AMA).
7. Pritisnite [OK] (U redu).
8. Odaberite Enable complete AMA (Omogućiti potpuni AMA).
9. Pritisnite [OK] (U redu).
10. Slijedite upute na zaslonu.
11. Test će se automatski pokrenuti i pokazati kada je gotov.

### 3.7 Provjera vrtnje motora

Prije pokretanja frekvencijskog pretvarača, provjerite vrtnju motora.

1. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno).
2. Pritisnite [▶] za pozitivnu referencu brzine.
3. Provjerite je li prikazana brzina pozitivna.

Kada je 1-06 U smjeru kaz. na satu postavljeno na [0] Normal (Normalno) (zadano u smjeru kazaljke):

- 4a. Provjerite okreće li se motor u smjeru kazaljke.
- 5a. Provjerite pokazuje li strelica za smjer LCP-a u smjeru kazaljke.

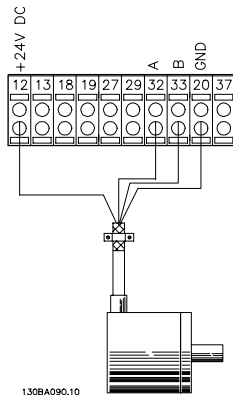
Kada je 1-06 U smjeru kaz. na satu postavljeno na [1] Inverse (Inverzno) (suprotno od smjera kazaljke na satu):

- 4b. Provjerite okreće li se motor u smjeru suprotno od kazaljke na satu.
- 5b. Provjerite pokazuje li strelica za smjer LCP-a u smjeru suprotno od kazaljke na satu.

### 3.8 Provjera vrtnje enkodera

Provjerite vrtnju enkodera samo ako se upotrebljava povratna veza enkodera. Provjerite vrtnju enkodera u zadanoj kontroli otvorene petlje.

1. Provjerite je li priključak enkodera u skladu s Slika 3.7:



Slika 3.7 Dijagram ožičenja

### NAPOMENA!

Ako se upotrebljava opcija enkodera, pogledajte priručnik s opcijama

2. Unesite brzinu izvora PID povratne veze u *7-00 Brzina izvora PID povratne veze*.
3. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno)
4. Pritisnite [▶] za pozitivnu referencu brzine (*1-06 U smjeru kaz. na satu na [0] Normal (Normalno)*).
5. Provjerite u *16-57 Povratna veza [okr./min]* je li povratna veza pozitivna.

### NAPOMENA!

Ako je povratna veza negativna, priključak enkodera je pogrešan!

### 3.9 Test lokalnog upravljanja



#### POKRETANJE MOTORI!

Provjerite jesu li motor, sustav i druga priključena oprema spremni za pokretanje. Odgovornost je korisnika da osigura siguran rad pod bilo kojim radnim uvjetima. Ako se ne osigura da su motor, sustav i sva priključena oprema spremni za pokretanje, moglo bi doći do ozljeđivanja ili oštećenja opreme.

### NAPOMENA!

Tipka Hand on (ručno) na LCP-u daje naredbu za lokalno pokretanje do frekvencijskog pretvarača. Tipka [Off] (Isključeno) omogućuje funkciju zaustavljanja.

Tijekom rada u lokalnom načinu strelice za gore i dolje na LCP-u povećavaju i smanjuju brzinu izlaza frekvencijskog pretvarača. Lijeva i desna strelica pomiču pokazivač po numeričkom zaslonu.

1. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno).
2. Ubrzajte frekvencijski pretvarač pritiskom na [▲] do pune brzine. Pomicanje pokazivača u lijevo od decimalnog zareza daje brže ulazne promjene.
3. Zabilježite probleme s ubrzanjem.
4. Pritisnite [Off] (Isključeno).
5. Zabilježite probleme s usporavanjem.

Ako ste naišli na probleme s ubrzanjem

- Ako dođe do upozorenja ili alarma, pogledajte *8 Upozorenja i alarmi*
- Provjerite jesu li podaci o motoru pravilno uneseni
- Povećajte vrijeme zaleta u *3-41 Rampa 1 Vrijeme ubrzav.*
- Povećajte strujno ograničenje u *4-18 Strujno ogranič.*
- Povećajte ograničenje momenta u *4-16 Granič.moment rada motora*

Ako ste naišli na probleme s usporavanjem

- Ako dođe do upozorenja ili alarma, pogledajte *8 Upozorenja i alarmi*
- Provjerite jesu li podaci o motoru pravilno uneseni
- Povećajte vrijeme usporavanja u *3-42 Rampa 1 Vrijeme kočenja*
- Uključite kontrolu prenapona u *2-17 Kontrola prenapona*

Pogledajte *8.4 Definicije upozorenja i alarma* za ponovnu prilagodbu frekvencijskog pretvarača nakon greške.

### NAPOMENA!

*3.1 Prije pokretanja do 3.9 Test lokalnog upravljanja* u ovom poglavlju zaključuje procedure za primjenu snage na frekvencijski pretvarač, osnovno programiranje, postav i funkcionalno testiranje.

### 3.10 Pokretanje sustava

Procedura u ovom odjeljku zahtijeva da korisničko ožičenje i programiranje primjena bude dovršeno. Pomoć s ovim zadatkom potražite u *6 Primjeri primjene*. Ostala pomagala u postavu primjene navedena su u *1.2 Dodatni izvori*. Sljedeće procedure preporučuju se nakon što je korisničko postavljanje primjene dovršeno.



#### **POKRETANJE MOTORA!**

Provjerite jesu li motor, sustav i druga priključena oprema spremni za pokretanje. Odgovornost je korisnika da osigura siguran rad pod bilo kojim radnim uvjetima. Ako se ne osigura da su motor, sustav i sva priključena oprema spremni za pokretanje, moglo bi doći do ozljeđivanja ili oštećenja opreme.

1. Pritisnite [Auto On] (Automatski uključeno).
2. Uvjerite se da su vanjske kontrolne funkcije pravilno ožičene na frekventijski pretvarač i da je svo programiranje dovršeno.
3. Primijenite vanjsku naredbu pokretanja.
4. Prilagodite referencu brzine kroz raspon brzine.
5. Uklonite vanjsku naredbu pokretanja.
6. Zabilježite sve probleme.

Ako se oglase upozorenja ili alarmi, pogledajte *8 Upozorenja i alarmi*.

## 4 Korisničko sučelje

### 4.1 Lokalni upravljački panel

Lokalni upravljački panel (LCP) kombinirani je zaslon i tipkovnica na prednjoj strani jedinice. LCP je korisničko sučelje do frekvencijskog pretvarača.

LCP ima nekoliko korisničkih funkcija.

- Pokretanje, zaustavljanje i upravljanje brzinom u lokalnom upravljanju
- Prikaz radnih podataka, statusa, upozorenja i opreza
- Programiranje funkcija frekvencijskog pretvarača
- Ručno poništavanje frekvencijskog pretvarača nakon kvara kada automatsko poništavanje nije aktivno

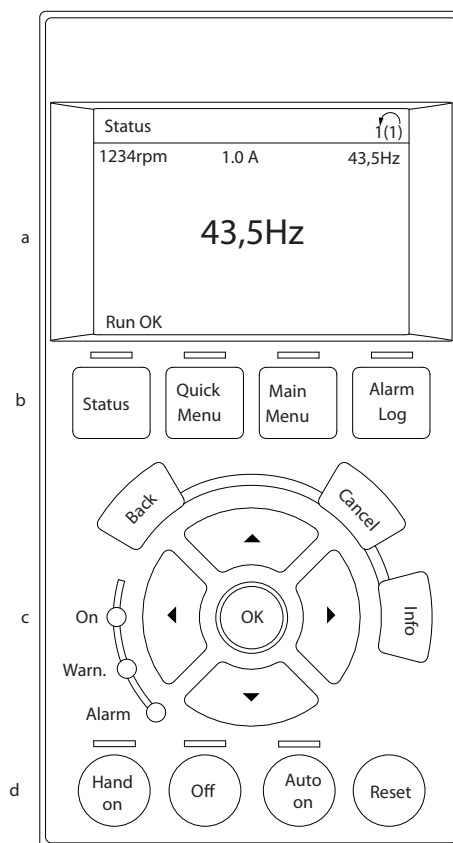
Dostupan je i dodatan numerički LCP (NLCP). NLCP radi slično kao LCP. Detalje o načinu upotrebe NLCP-a pogledajte u Vodiču za programiranje.

### NAPOMENA!

Kontrast zaslona možete prilagoditi pritiskom na tipku [Status] i tipku [▲]/[▼].

#### 4.1.1 Izgled LCP-a

LCP je podijeljen u četiri funkcionalne skupine (pogledajte Slika 4.1).



Slika 4.1 LCP

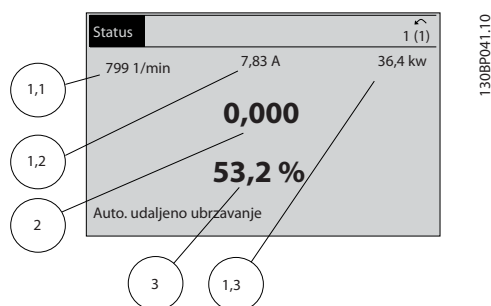
- Područje zaslona.
- Izborničke tipke zaslona za promjenu zaslona kako bi prikazivao status opcija, programiranje ili povijest poruka pogrešaka.
- Tipke za navigaciju za funkcije programiranja, pomicanje pokazivača na zaslonu i upravljanje brzinom u lokalnom radu. Uključene su i indikatorske lampice statusa.
- Tipke načina rada i poništavanje.

#### 4.1.2 Postavljanje vrijednosti zaslona LCP-a

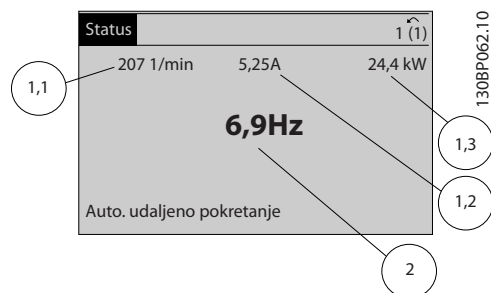
Zaslon se aktivira kada se frekvencijski pretvarač opskrbljuje s mrežnog napona, stezaljke sabirnice istosmjernog napona ili vanjskog napajanja od 24 V.

Informacije prikazane na LCP-u-u mogu se prilagoditi za korisničku primjenu.

- Svaki prikaz očitavanja ima parametar koji je s njim povezan.
- Opcije se odabiru u glavnom izborniku 0-2\* *LCP Display* (LCP zaslon)
- Status frekvencijskog pretvarača na donjoj liniji zaslona generira se automatski te ga nije moguće izabrati. Pogledajte *7 Poruke o statusu* za definicije i pojedinosti.



Slika 4.2 Prikaz očitavanja



Slika 4.3 Prikaz očitavanja

Zaslon	Broj parametra	Tvornička postavka
1,1	0-20	Brzina [RPM]
1,2	0-21	Struja motora
1,3	0-22	Snaga [kW]
2	0-23	Frekvencija
3	0-24	Referenca [%]

Tablica 4.1 Legenda za Slika 4.2 i Slika 4.3

#### 4.1.3 Zaslonske tipke izbornika

Izborničke tipke upotrebljavaju se za pristup izborniku za postavljanje parametara, prelaženje kroz načine prikaza statusa tijekom uobičajenog rada i prikaz podataka za zapis o kvaru.



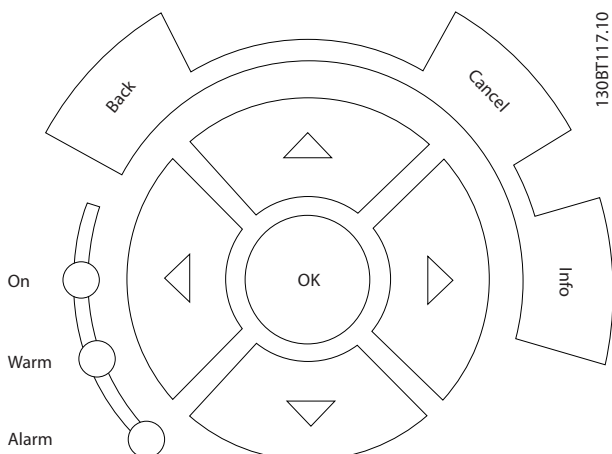
Slika 4.4 Tipke izbornika

Tipka	Funkcija
<b>Status</b>	Pritisnite za prikaz informacija o radu. <ul style="list-style-type: none"> <li>• U Auto mode (automatskom načinu rada) pritisnite i držite za prelaženje između zaslona očitavanja statusa</li> <li>• Pritisnite više puta za listanje kroz svaki prikaz statusa</li> <li>• Pritisnite i držite [Status] (status) i ▲ ili ▼ za prilagodbu svjetline zaslona</li> <li>• Simbol u gornjem desnom kutu zaslona prikazuje smjer vrtnje motora i koji je postav aktivan. To nije programabilno.</li> </ul>
<b>Brzi izbornik</b>	Omogućuje pristup programiranju parametara za početne upute o namještanju i mnogo detaljnih uputa o primjeni. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritisnite za pristup <i>Q2 Quick Setup (Q2 Brzim postavkama)</i> za poredane upute za programiranje osnovnih postavki frekvencijskog pretvarača.</li> <li>• Slijedite redoslijed parametara kao što je predstavljeno za postav funkcije</li> </ul>
<b>Glavni izbornik</b>	Omogućuje pristup svim parametrima programiranja. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dvapat pritisnite za pristup najvišem indeksu</li> <li>• Jednom pritisnite za povratak na posljednje mjesto kojem ste pristupili</li> <li>• Pritisnite i držite za unos broja parametra za izravan pristup tom parametru.</li> </ul>
<b>Alarm Log (Dnevnik alarma)</b>	Prikazuje popis upozorenja struje, posljednjih 5 alarma i zapis o održavanju. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojedinosti o frekvencijskom pretvaraču prije nego što uđe u način rada alarma možete dobiti odabirom broja alarma pomoću tipki za navigaciju i pritiskom na [OK] (U redu).</li> </ul>

Tablica 4.2 Legenda za Slika 4.4

#### 4.1.4 Tipke za navigaciju

Navigacijske tipke upotrebljavaju se za funkcije programiranja i pomicanje pokazivača na zaslonu. Navigacijske tipke omogućuju i upravljanje brzinom u lokalnom (ručnom) upravljanju. Na ovom se području nalaze i tri indikatorske lampice statusa frekvencijskog pretvarača.



Slika 4.5 Navigacijske tipke

Tipka	Funkcija
<b>Back (Natrag)</b>	Vraća se na prethodni korak ili popis u strukturi izbornika.
<b>Cancel (Odustani)</b>	Briše posljednju promjenu ili naredbu sve dok se način prikaza ne promijeni.
<b>Info</b>	Pritisnite za definiranje funkcije koja se prikazuje.
<b>Navigacijske tipke</b>	Pomoću četiri navigacijske tipke krećite se među stavkama na izborniku.
<b>OK (U redu)</b>	Upotrijebite za pristup skupini parametara ili za uključivanje izbora.

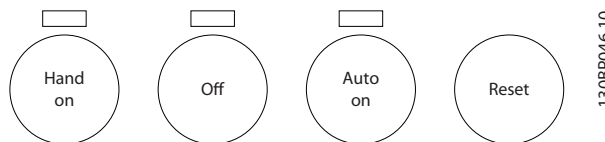
Tablica 4.3 Funkcije navigacijskih tipki

Svjetlo	Indikator	Funkcija
Zeleno	ON (Uključeno)	Lampica ON (Uključeno) aktivira se kada se frekvencijski pretvarač opskrbljuje s mrežnog napona, stezaljke sabirnice istosmjernog napona ili vanjskog napajanja od 24 V.
Žuto	WARN (Upozorenje)	Kada su uvjeti upozorenja ispunjeni, uključuje se žuto svjetlo WARN (upozorenje) i prikazuje se tekst na zaslonu koji identificira problem.
Crveno	ALARM (Alarm)	Uvjet kvara uzrokuje bljeskanje crvenog alarmnog svjetla i prikazuje se tekst alarma.

Tablica 4.4 Funkcije indikatorskih lampica

#### 4.1.5 Funkcijske tipke

Funkcijske tipke nalaze se na dnu LCP-a.



Slika 4.6 Funkcijske tipke

Tipka	Funkcija
<b>Hand On (Ručno uključeno)</b>	Pokreće frekvencijski pretvarač u lokalnom upravljanju. <ul style="list-style-type: none"> <li>Pomoću tipki za navigaciju upravljajte brzinom frekvencijskog pretvarača</li> <li>Vanjski signal zaustavljanja putem upravljačkog ulaza ili serijske komunikacije premošćuje lokalni hand on (ručno uključeno)</li> </ul>
<b>Off (Isključeno)</b>	Zaustavlja motor, ali ne isključuje snagu s frekvencijskog pretvarača.
<b>Auto On (Automatski uključeno)</b>	Stavlja sustav u daljinski način rada. <ul style="list-style-type: none"> <li>Odgovara na vanjsku naredbu za pokretanje putem upravljačkih stezaljki ili serijske komunikacije</li> <li>Referenca brzine dolazi iz vanjskog izvora</li> </ul>
<b>Reset (Poništiti)</b>	Ručno poništava frekvencijski pretvarač nakon što je kvar riješen.

Tablica 4.5 Funkcije funkcijskih tipki

## 4.2 Stvaranje sigurnosne kopije i kopiranje postavki parametra

Podaci o programiranju spremaju se unutar frekvencijskog pretvarača.

- Podaci se mogu učitati u LCP memoriju kao sigurnosna kopija za pohranu
- Kad su podaci pohranjeni u LCP, mogu se ponovno upisati u frekvencijski pretvarač
- Podaci se mogu preuzeti i u druge frekvencijske pretvarače spajanjem LCP-a u te jedinice i upisivanjem pohranjenih postavki. (To je brz način programiranja višestrukih jedinica s istim postavkama).
- Inicijalizacija frekvencijskog pretvarača za vraćanje tvorničkih postavki ne mijenja pohranjene podatke u memoriji

**⚠ UPOZORENJE****NEŽELJENO POKRETANJE!**

Kada je frekvencijski pretvarač spojen na mrežno izmjenično napajanje, motor se može pokrenuti u bilo kojem trenutku. Frekvencijski pretvarač, motor i druga pokretana oprema moraju biti spremni za rad. Ako nisu spremni za rad kad je frekvencijski pretvarač spojen na glavno napajanje izmjeničnog napona, može doći do smrti, ozbiljne ozljede, štete na opremi ili imovini.

## 4.2.1 Učitavanje podataka na LCP

1. Pritisnite [Off] (Isključeno) za zaustavljanje motora prije učitavanja ili upisivanja podataka.
2. Idite na *0-50 Kopir.LCP-a*
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Odaberite *All to LCP* (Sve u LCP).
5. Pritisnite [OK] (U redu). Traka napretka prikazuje postupak učitavanja.
6. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno) ili [Auto On] (Automatski uključeno) za vraćanje u normalan rad.

## 4.2.2 Preuzimanje podataka iz LCP-a

1. Pritisnite [Off] (Isključeno) za zaustavljanje motora prije učitavanja ili upisivanja podataka.
2. Idite na *0-50 Kopir.LCP-a*
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Odaberite *All from LCP* (Sve iz LCP-a).
5. Pritisnite [OK] (U redu). Traka napretka prikazuje postupak upisivanja.
6. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno) ili [Auto On] (Automatski uključeno) za vraćanje u normalan rad.

## 4.3 Vraćanje tvorničkih postavki

**OPREZ**

Inicijalizacija vraća jedinicu na tvorničke postavke. Sva programiranja, podaci o motoru, lokalizacija i praćenje zapisa bit će izgubljeni. Učitavanje podataka u LCP omogućuje stvaranje sigurnosne kopije prije inicijalizacije.

Vraćanje postavki parametra frekvencijskog pretvarača na zadane vrijednosti izvodi se inicijalizacijom frekvencijskog pretvarača. Inicijalizacija se može provesti putem *14-22 Način rada* ili ručno.

- Inicijalizacija pomoću *14-22 Način rada* ne mijenja podatke frekvencijskog pretvarača kao što su sati rada, odabiri serijske komunikacije, postavke osobnog izbornika, zapis o kvaru, dnevnik alarma i druge funkcije nadzora
- Općenito se preporučuje upotreba *14-22 Način rada*
- Ručno pokretanje briše sve motore, programiranje, lokalizaciju i nadzorne podatke i vraća tvorničke postavke

## 4.3.1 Preporučena inicijalizacija

1. Dvaput pritisnite [Main Menu] (Glavni izbornik) za pristup parametrima.
2. Listajte do *14-22 Način rada*.
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Listajte do *Initialisation* (Inicijalizacija).
5. Pritisnite [OK] (U redu).
6. Odvojite uređaj s napajanja i pričekajte da se zaslon isključi.
7. Uključite napajanje jedinice.

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

8. Prikazan je alarm 80.
9. Pritisnite [Reset] (Poništiti) za vraćanje u način rada.

## 4.3.2 Ručna inicijalizacija

1. Odvojite uređaj s napajanja i pričekajte da se zaslon isključi.
2. Istovremeno pritisnite i držite [Status], [Main Menu] (Glavni izbornik) i [OK] (U redu) i uključite napajanje uređaja.

Tvorničke postavke parametra vraćaju se tijekom pokretanja. To može potrajati malo duže nego što je uobičajeno.

Ručna inicijalizacija ne poništava sljedeće informacije frekvencijskog pretvarača

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

## 5 O frekvencijskom pretvaraču Programiranje

### 5.1 Uvod

Frekvencijski pretvarač programiran je za funkcije primjene pomoću parametara. Parametrima se pristupa pritiskom na [Quick Menu] (Brzi izbornik) ili [Main Menu] (Glavni izbornik) na LCP-u. (Pogledajte 4 *Korisničko sučelje* za detalje o upotrebi funkcijskih tipki na LCP-u.) Parametrima se može pristupiti i putem računala pomoću Softver za postavljanje MCT 10 (pogledajte 5.6.1 *Daljinsko programiranje sa Softver za postavljanje MCT 10-om*).

Brzi izbornik je namijenjen za početno pokretanje (Q2-\*\* *Quick Set Up*) (Brzo pokretanje). Podaci uneseni u parametar mogu promijeniti dostupne opcije u parametrima nakon tog unosa.

Glavni izbornik pristupa svim parametrima i omogućuje napredne primjene frekvencijskog pretvarača.

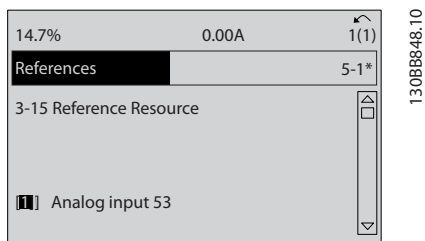
### 5.2 Primjer programiranja

Slijedi primjer programiranja frekvencijskog pretvarača za zajedničku primjenu u otvorenoj petlji pomoću brzog izbornika.

- Ovaj postupak programira frekvencijski pretvarač na primanje od 0-10 V DC analognog upravljačkog signala na stezaljci 53
- Frekvencijski pretvarač odgovorit će omogućavanjem izlaza na motor 6-60 Hz proporcionalnog ulaznom signalu (0-10 V istosmjerno napajanje = 6-60 Hz)

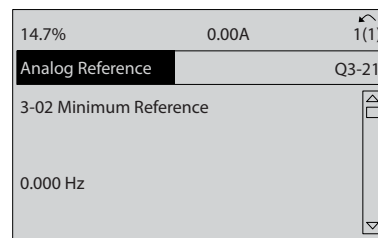
Odaberite sljedeće parametre pomoću tipki za navigaciju za listanje do naslova i pritisnite [OK] (U redu) nakon svake radnje.

1. 3-15 Izvor reference 1



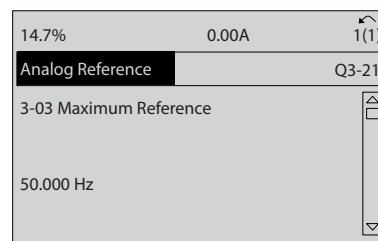
Slika 5.1 3-15 Izvor reference 1

2. 3-02 Min. referenca. Postavite minimalnu unutarnju referencu frekvencijskog pretvarača na 0 Hz. (Time se postavlja minimalna brzina frekvencijskog pretvarača na 0 Hz).



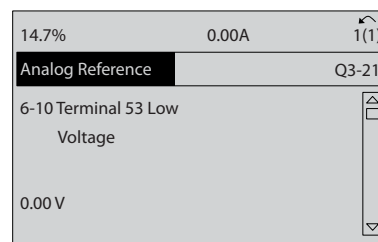
Slika 5.2 3-02 Min. referenca

3. 3-03 Maks. referenca. Postavite maksimalnu unutarnju referencu frekvencijskog pretvarača na 60 Hz. (Time se postavlja maksimalna brzina frekvencijskog pretvarača na 60 Hz. Imajte na umu da je 50/60 Hz regionalna varijacija).



Slika 5.3 3-03 Maks. referenca

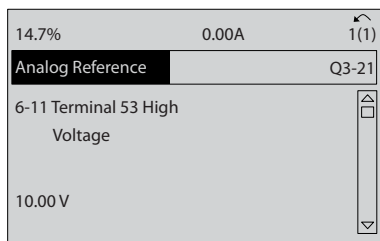
4. 6-10 Stezaljka 53 Niski napon. Postavite minimalnu referencu vanjskog napona na stezaljci 53 na 0 V (time se postavlja minimalni ulazni signal na 0 V).



Slika 5.4 6-10 Stezaljka 53 Niski napon

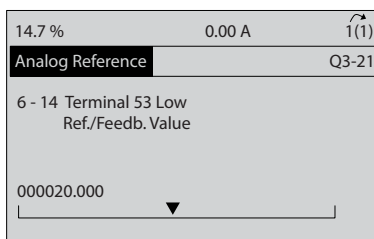


- 6-11 Stezaljka 53 Visoki napon. Postavite maksimalnu referencu vanjskog napona na stezaljci 53 na 10 V (time se postavlja maksimalni ulazni signal na 10 V).



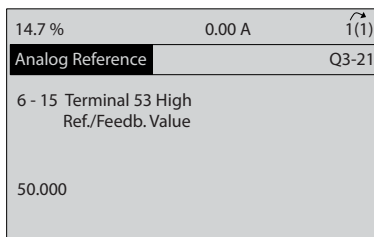
Slika 5.5 6-11 Stezaljka 53 Visoki napon

- 6-14 Stez. 53 Nis. vrijedn. ref./povr.veze. Postavite minimalnu referencu brzine na Stezaljci 53 na 6 Hz (to poručuje frekvencijskom pretvaraču da je minimalni napon primljen na stezaljci 53 (0 V) jednak izlazu od 6 Hz).



Slika 5.6 6-14 Stez. 53 Nis. vrijedn. ref./povr.veze

- 6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze. Postavite referencu maksimalne brzine na Stezaljku 53 na 60 Hz (to poručuje frekvencijskom pretvaraču da je maksimalni napon primljen na stezaljci 53 (10 V) jednak izlazu od 60 Hz).



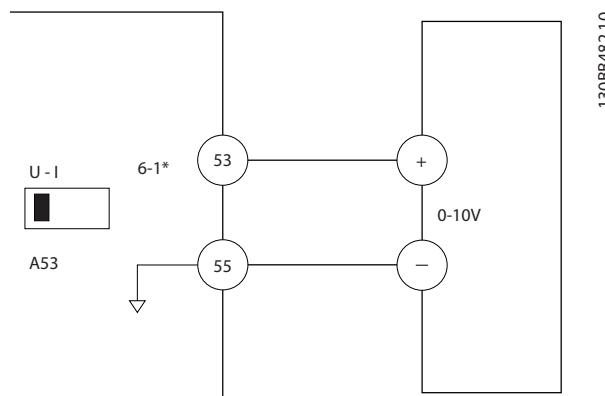
Slika 5.7 6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze

S vanjskim uređajem koji daje upravljački signal od 0-10 V priključen na stezaljku 53 frekvencijskog pretvarača sustav je sada spreman za rad.

## NAPOMENA!

Kada je postupak gotov, traka za pomicanje nalazi se na dnu.

Slika 5.8 prikazuje priključke ožičenja koji se upotrebljavaju za uključivanje ovog postavljanja.



Slika 5.8 Primjer ožičenja za vanjski uređaj koji daje upravljački signal od 0-10 V (frekvencijski pretvarač lijevo, vanjski uređaj desno)

## 5.3 Primjeri programiranja upravljačke stezaljke

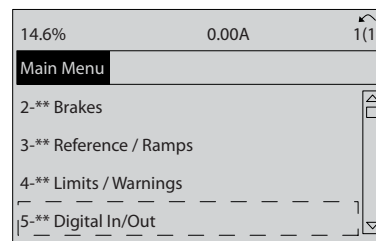
Upravljačke stezaljke mogu se programirati.

- Svaka stezaljka ima specificirane funkcije koje može provoditi
- Parametri povezani sa stezaljkom uključuju funkciju

Pogledajte *Tablica 2.5* za broj parametra upravljačke stezaljke i tvorničke postavke. (Zadane postavke mogu se promijeniti na osnovi odabira u *0-03 Regional.postavke*).

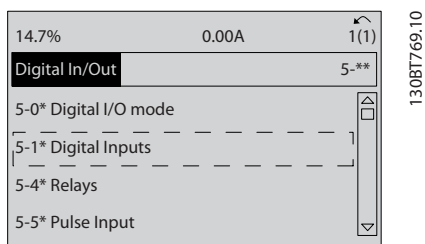
Sljedeći primjer prikazuje pristupanje Stezaljci 18 za pregled tvorničkih postavki.

- Dvapot pritisnite [Main Menu] (Glavni izbornik), listajte do grupe parametra 5-\*\* *Digital In/Out* (Digitalni ulaz/izlaz) i pritisnite [OK] (U redu).



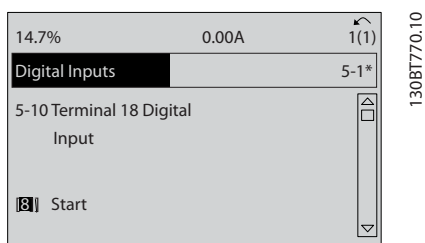
Slika 5.9

2. Listajte do skupine parametara 5-1\* *Digital Inputs* (Digitalni ulazi) i pritisnite [OK] (U redu).



Slika 5.10

3. Listajte do *5-10 Stez. 18 Digital. ulaz*. Pritisnite [OK] za pristup izborima funkcija. Prikazana je tvornička postavka *Start (Pokretanje)*.



Slika 5.11

5

Parametar	Vrijednost zadanih parametara za međunarodno	Vrijednost zadanih parametara za Sjevernu Ameriku
4-13 Gor.granica brz.motora [o/min] Pogledajte napomenu 3 i 5	1500 1/min	1800 1/min
4-14 Gor.granica brz.motora [Hz] Pogledajte napomenu 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Maks.izlaz.frekv enc.	132 Hz	120 Hz
4-53 Upoz.-velika brzina	1500 1/min	1800 1/min
5-12 Stez. 27 Digital. ulaz	Coast inverse (Inverzno slobodno zaustavljanje)	External interlock (Vanjska blokada)
5-40 Funkc.relej	No operation (Nema rada)	No alarm (Bez alarma)
6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze	50	60
6-50 Stezaljka 42 Izlaz	No operation (Nema rada)	Brzina 4-20 mA
14-20 Način poništ.	Manual reset (Ručno poništ.)	Infinite auto reset (Beskonačno automatsko poništavanje)

**Tablica 5.1 Postavljanje zadanih parametara za Međunarodno/Sjeverna Amerika**

*Napomena 1: 1-20 Snaga motora [kW] vidljivo je samo kad je 0-03 Regional.postavke postavljen na [0] International (Međunarodno).*

*Napomena 2: 1-21 Snaga motora [HP], vidljivo je samo kad je 0-03 Regional.postavke postavljen na [1] North America (Sjeverna Amerika).*

*Napomena 3: Taj je parametar vidljiv samo kad je 0-02 Jedinica brz.motora postavljen na [0] RPM (1/min).*

*Napomena 4: Ovaj je parametar vidljiv samo kad je 0-02 Jedinica brz.motora postavljen na [1] Hz.*

*Napomena 5: Zadana vrijednost ovisi o broju polova motora. Za motor s 4 pola međunarodna je zadana vrijednost 1500 RPM (1/min), a za motor s 2 pola ona iznosi 3000 RPM (1/min). Odgovarajuće vrijednosti za Sjevernu Ameriku iznose 1800, odnosno 3600 RPM (1/min).*

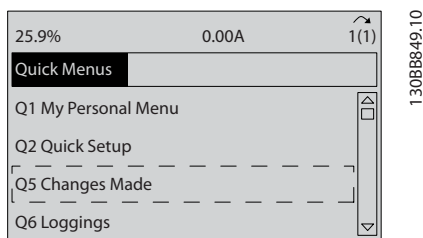
## 5.4 Postavljanje zadanih parametara za međunarodno/Sjeverna Amerika

Postavljanje *0-03 Regional.postavke* na [0] *International (Međunarodno)* ili [1] *North America (Sjeverna Amerika)* mijenja tvorničke postavke za neke parametre. *Tablica 5.1* navodi one parametre na koje to utječe.

Parametar	Vrijednost zadanih parametara za međunarodno	Vrijednost zadanih parametara za Sjevernu Ameriku
0-03 Regional.postavke	International (Međunarodno)	North America (Sjeverna Amerika)
1-20 Snaga motora [kW]	Pogledajte napomenu 1	Pogledajte napomenu 1
1-21 Snaga motora [HP]	Pogledajte napomenu 2	Pogledajte napomenu 2
1-22 Napon motora	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Frekvencija motora	50 Hz	60 Hz
3-03 Maks. referenca	50 Hz	60 Hz
3-04 Funkcija reference	Zbroj	External/Preset (Vanjska/Unaprijed postavljena)

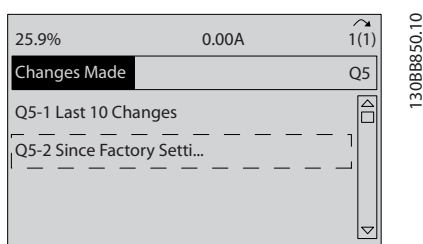
Promjene na tvorničkim postavkama spremaju se i dostupne su za pregledavanje u brzom izborniku zajedno s programiranjem unesenim u parametre.

1. Pritisnite [Quick Menu] (Brzi izbornik).
2. Listajte do *Q5 Changes made* (Provedene promjene) i pritisnite [OK] (U redu).



Slika 5.12 *Q5 Changes Made (Provedene promjene)*

3. Odaberite *Q5-2 Since Factory Setting* (Od tvorničkih postavki) za pregled svih promjena u programiranju ili *Q5-1 Last 10 Changes* (Posljednjih 10 promjena) za pregled najnovijih.



Slika 5.13 *Q5-2 Since Factory Setting (Od tvor. postavki)*

## 5.5 Struktura izbornika parametra

Uspostavljanje ispravnog programiranja za primjenu često zahtijeva postavljanje funkcija u nekoliko povezanih parametara. Te postavke parametara daju frekvencijskom pretvaraču detalje sustava za pravilan rad frekvencijskog pretvarača. Detalji sustava mogu uključivati podatke poput vrsti signala ulaza i signala izlaza, programskih stezaljki, minimalnih i maksimalnih raspona signala, korisničkih prikaza, ponovnog automatskog pokretanja i drugih značajki.

- Pogledajte prikaz LCP-a za pregled detaljnih opcija za programiranje parametara i postavljanje.
- Pritisnite [Info] (informacije) na bilo kojem mjestu izbornika za pregled pojedinosti za tu funkciju.
- Pritisnite i držite [Main Menu] (Glavni izbornik) za unos broja parametra za izravan pristup tom parametru.
- Pojedinosti za zajedničko postavljanje primjena dane su u *6 Primjeri primjene*.

### 5.5.1 Main Menu Structure

Code	Operation / Display	1-06	1-72	3-04	Reference Function	4-10
1-06	Clockwise Direction	1-72	Start Function	3-04	References	4-10
1-07	Motor Angle Offset Adjust	1-73	Flying Start	3-1*	Preset Reference	4-11
1-1*	Special Settings	1-74	Start Speed [RPM]	3-10	Jog Speed [Hz]	4-12
1-10	Motor Construction	1-75	Start Speed [Hz]	3-11	Catch up/slow Down Value	4-13
1-11	Motor Model	1-76	Start Current	3-12	Reference Site	4-14
1-14	Damping Gain	1-8*	Stop Adjustments	3-13	Torque Limit Motor Mode	4-16
0-01	Language	1-80	Function at Stop	3-14	Torque Limit Generator Mode	4-17
0-02	Motor Speed Unit	1-81	Min Speed for Function at Stop [RPM]	3-15	Current Limit	4-18
0-03	Regional Settings	1-82	Min Speed for Function at Stop [Hz]	3-16	Max Output Frequency	4-19
0-04	Operating State at Power-up (Hand)	1-83	Precise Stop Function	3-17	Limit Factors	4-2*
0-09	Performance Monitor	1-84	Precise Stop Counter Value	3-18	Torque Limit Factor Source	4-20
0-1*	Set-up Operations	1-85	Precise Stop Speed Compensation	3-19	Speed Limit Factor Source	4-21
0-10	Active Set-up	1-9*	Motor Temperature	3-4*	Ramp 1	4-3*
0-11	Edit Set-up	1-90	Motor Thermal Protection	3-40	Ramp 1 Type	4-30
0-12	This Set-up Linked to	1-91	Motor External Fan	3-41	Ramp 1 Ramp Up Time	4-31
0-13	Readout: Linked Set-ups	1-92	Motor Nominal Speed	3-42	Ramp 1 Ramp Down Time	4-32
0-14	Readout: Edit Set-ups / Channel	1-93	Thermistor Resource	3-45	Ramp 1 S-ramp Ratio at Accel. Start	4-34
0-15	Readout: actual setup	1-94	ATEX ETR cur.lim. speed reduction	3-46	Tracking Error Function	4-35
0-2*	LCP Display	1-95	KTY Sensor Type	3-47	Tracking Error	4-36
0-20	Display Line 1.1 Small	1-96	KTY Thermistor Resource	3-48	Tracking Error Ramping	4-37
0-21	Display Line 1.2 Small	1-97	KTY Threshold level	3-5*	Tracking Error Ramping Timeout	4-38
0-22	Display Line 1.3 Small	1-98	ATEX ETR interpol. points freq.	3-50	Tracking Error After Ramping Timeout	4-39
0-23	Display Line 2 Large	1-99	ATEX ETR interpol. points current	3-51	Adj. Warnings	4-5*
0-24	Display Line 3 Large	2-*	Brakes	3-52	Warning Current Low	4-50
0-25	My Personal Menu	2-0*	DC-Brake	3-55	Warning Current High	4-51
0-30	Unit for User-defined Readout	2-00	DC Hold Current	3-56	Warning Speed Low	4-52
0-31	Min Value of User-defined Readout	2-01	DC Brake Current	3-57	Warning Speed High	4-53
0-32	Max Value of User-defined Readout	2-02	DC Braking Time	3-58	Warning Reference Low	4-54
0-37	Display Text 1	2-03	DC Brake Cut In Speed [RPM]	3-6*	Warning Reference High	4-55
0-38	Display Text 2	2-04	DC Brake Cut In Speed [Hz]	3-60	Warning Feedback Low	4-56
0-39	Display Text 3	2-05	Maximum Reference	3-61	Warning Feedback High	4-57
0-4*	LCP keypad	2-06	Parking Current	3-62	Missing Motor Phase Function	4-58
0-40	[Hand on] key on LCP	2-07	Position Derivation Gain	3-65	Speed Bypass	4-6*
0-41	[Off] key on LCP	2-1*	Brake Energy Funct.	3-66	Bypass Speed From [RPM]	4-60
0-42	[Auto on] key on LCP	2-10	Brake Function	3-67	Bypass Speed To [RPM]	4-62
0-43	[Reset] key on LCP	2-11	Brake Resistor (ohm)	3-70	Bypass Speed To [Hz]	4-63
0-44	[Off/Reset] key on LCP	2-12	Brake Power Limit (kW)	3-71	Digital In/Out	5-*
0-45	[Drive Bypass] key on LCP	2-13	Brake Power Monitoring	3-72	Digital I/O Mode	5-0*
0-5*	Copy/Save	2-15	Brake Check	3-75	Digital Terminal 27 Mode	5-01
0-50	LCP Copy	2-16	AC brake Max. Current	3-76	Digital Terminal 29 Mode	5-02
0-51	Set-up Copy	2-17	Over-voltage Control	3-77	Digital Terminal 33 Digital Input	5-1*
0-5*	Password	2-18	Brake Check Condition	3-78	Digital Terminal 18 Digital Input	5-10
0-60	Main Menu Password	2-19	Over-voltage Gain	3-8*	Digital Terminal 19 Digital Input	5-11
0-61	Access to Main Menu w/o Password	2-20	Mechanical Brake	3-80	Digital Terminal 27 Digital Input	5-12
0-65	Quick Menu Password	2-21	Release Brake Current	3-81	Digital Terminal 29 Digital Input	5-13
0-67	Bus Password Access	2-22	Activate Brake Speed [RPM]	3-82	Digital Terminal 32 Digital Input	5-14
0-68	Safety Parameters Password	2-23	Activate Brake Speed [Hz]	3-83	Digital Terminal 33 Digital Input	5-15
0-69	Password Protection of Safety Parameters	2-24	Stop Delay	3-84	Digital Terminal X30/2 Digital Input	5-16
1-0*	Load and Motor	2-25	Brake Release Time	3-90	Digital Terminal X30/3 Digital Input	5-17
1-0*	General Settings	2-26	Torque Ref	3-90	Digital Terminal X30/4 Digital Input	5-18
1-00	Configuration Mode	2-27	Torque Ramp Time	3-91	Digital Terminal 37 Safe Stop	5-19
1-01	Motor Control Principle	2-28	Gain Boost Factor	3-92	Digital Terminal X46/1 Digital Input	5-20
1-02	Flux Motor Feedback Source	3-*	Reference / Ramps	3-93	Digital Terminal X46/3 Digital Input	5-21
1-03	Torque Characteristics	3-0*	Reference Limits	3-94	Digital Terminal X46/5 Digital Input	5-22
1-04	Overload Mode	3-00	Reference Range	3-95	Digital Terminal X46/7 Digital Input	5-23
1-05	Local Mode Configuration	3-01	Reference/Feedback Unit	4-*	Digital Terminal X46/9 Digital Input	5-24
		3-02	Minimum Reference	4-1*	Digital Terminal X46/11 Digital Input	5-25
		3-03	Maximum Reference			

5-26	Terminal X46/13 Digital Input	6-25	Terminal 54 High Ref/Feedb. Value	7-32	Process PID Start Speed	8-54	Reversing Select	10-13	Warning Parameter
5-30	<b>Digital Outputs</b>	6-26	Terminal 54 Filter Time Constant	7-33	Process PID Proportional Gain	8-55	Set-up Select	10-14	Net Reference
5-31	Terminal 27 Digital Output	6-33*	<b>Analog Input 3</b>	7-34	Process PID Integral Time	8-56	Preset Reference Select	10-15	Net Control
5-32	Terminal 29 Digital Output	6-30	Terminal X30/11 Low Voltage	7-35	Process PID Differentiation Time	8-57	Profidrive OFF2 Select	10-20*	<b>COS Filters</b>
5-33	Term X30/6 Digi Out (MCB 101)	6-31	Terminal X30/11 High Voltage	7-36	Process PID Diff. Gain Limit	8-58	Profidrive OFF3 Select	10-20*	COS Filter 1
5-33	Term X30/7 Digi Out (MCB 101)	6-34	Term. X30/11 Low Ref./Feedb. Value	7-38	Process PID Feed Forward Factor	8-8*	<b>FC Port Diagnostics</b>	10-21	COS Filter 2
5-4*	<b>Relays</b>	6-35	Term. X30/11 High Ref./Feedb. Value	7-39	On Reference Bandwidth	8-80	Bus Message Count	10-22	COS Filter 3
5-40	Function Relay	6-36	Term. X30/11 Filter Time Constant	7-4*	<b>Adv. Process PID 1</b>	8-81	Bus Error Count	10-22	COS Filter 4
5-41	On Delay, Relay	6-4*	<b>Analog Input 4</b>	7-40	Process PID I-part Reset	8-82	Slave Messages Rcvd	10-3*	<b>Parameter Access</b>
5-42	Off Delay, Relay	6-40	Terminal X30/12 High Voltage	7-41	Process PID Output Neg. Clamp	8-83	Slave Error Count	10-30	Array Index
5-5*	<b>Pulse Input</b>	6-41	Terminal X30/12 Low Voltage	7-42	Process PID Output Pos. Clamp	8-9*	<b>Bus Jog</b>	10-31	Store Data Values
5-50	Term. 29 Low Frequency	6-44	Term. X30/12 Low Ref./Feedb. Value	7-43	Process PID Gain Scale at Min. Ref.	8-90	Bus Jog 1 Speed	10-32	Deviacenet Revision
5-51	Term. 29 High Frequency	6-45	Term. X30/12 High Ref./Feedb. Value	7-44	Process PID Gain Scale at Max. Ref.	8-91	Bus Jog 2 Speed	10-33	Store Always
5-52	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value	6-46	Term. X30/12 Filter Time Constant	7-45	Process PID Feed Fwd Resource	9-9*	<b>PROldrive</b>	10-34	Deviacenet Product Code
5-53	Term. 29 High Ref./Feedb. Value	6-5*	<b>Analog Output 1</b>	7-46	Process PID Feed Fwd Normal/ Inv. Ctrl.	9-00	Setpoint	10-39	Deviacenet F Parameters
5-54	Pulse Filter Time Constant #29	6-50	Terminal 42 Output	7-48	PCD Feed Forward	9-07	Actual Value	10-5*	<b>CANopen</b>
5-55	Term. 33 Low Frequency	6-51	Terminal 42 Output Min Scale	7-49	Process PID Output Normal/ Inv. Ctrl.	9-15	PCD Write Configuration	10-50	Process Data Config Write.
5-56	Term. 33 High Frequency	6-52	Terminal 42 Output Max Scale	7-5*	<b>Adv. Process PID II</b>	9-16	PCD Read Configuration	10-51	Process Data Config Read.
5-57	Term. 33 Low Ref./Feedb. Value	6-53	Term 42 Output Bus Ctrl	7-50	Process PID Extended PID	9-18	Node Address	12-2*	<b>Ethernet</b>
5-58	Term. 33 High Ref./Feedb. Value	6-54	Terminal 42 Output Timeout Preset	7-51	Process PID Feed Fwd Gain	9-22	Telegram Selection	12-0*	<b>IP Settings</b>
5-59	Pulse Filter Time Constant #33	6-55	Analog Output Filter	7-52	Process PID Feed Fwd Ramp up	9-23	Parameters for Signals	12-00	IP Address Assignment
5-60	<b>Pulse Output</b>	6-6*	<b>Analog Output 2</b>	7-53	Process PID Feed Fwd Ramp down	9-27	Parameter Edit	12-01	IP Address
5-62	Pulse Output Max Freq #27	6-61	Terminal X30/8 Output	7-56	Process PID Ref. Filter Time	9-44	Fault Message Counter	12-02	Subnet Mask
5-63	Terminal 29 Pulse Output Variable	6-62	Terminal X30/8 Min. Scale	7-57	Process PID Fb. Filter Time	9-45	Fault Code	12-03	Default Gateway
5-65	Pulse Output Max Freq #29	6-63	Terminal X30/8 Max. Scale	8-3*	<b>Comm. and Options</b>	9-47	Fault Number	12-04	DHCP Server
5-66	Terminal X30/6 Pulse Output Variable	6-64	Terminal X30/8 Bus Control	8-0*	<b>General Settings</b>	9-52	Fault Situation Counter	12-05	Lease Expires
5-68	Pulse Output Max Freq #X30/6	6-7*	<b>Analog Output 3</b>	8-01	Control Site	9-53	Fault Warning Word	12-06	Name Servers
5-7*	<b>24V Encoder Input</b>	6-70	Terminal X45/1 Output	8-02	Control Word Source	9-63	Profibus Warning Word	12-07	Host Name
5-70	Term 32/33 Pulses Per Revolution	6-71	Terminal X45/1 Min. Scale	8-03	Control Word Timeout Time	9-64	Actual Baud Rate	12-08	Domain Name
5-71	Term 32/33 Encoder Direction	6-72	Terminal X45/1 Max. Scale	8-04	Control Word Timeout Function	9-65	Device Identification	12-09	Physical Address
5-8*	<b>I/O Options</b>	6-73	Terminal X45/1 Bus Control	8-05	End-of-Timeout Function	9-67	Profile Number	12-1*	<b>Ethernet Link Parameters</b>
5-80	AHF Cap Reconnect Delay	6-74	Terminal X45/1 Output Timeout Preset	8-06	Reset Control Word Timeout	9-68	Control Word 1	12-10	Link Status
5-90	<b>Bus Controlled</b>	6-8*	<b>Analog Output 4</b>	8-07	Diagnosis Trigger	9-71	Status Word 1	12-11	Link Duration
5-93	Digital & Relay Bus Control	6-80	Terminal X45/3 Output	8-08	Readout Filtering	9-72	Profibus Save Data Values	12-12	Link Negotiation
5-94	Pulse Out #27 Bus Control	6-81	Terminal X45/3 Min. Scale	8-1*	<b>Ctrl. Word Settings</b>	9-75	ProfibusDriveReset	12-13	Link Speed
5-95	Pulse Out #27 Timeout Preset	6-82	Terminal X45/3 Max. Scale	8-10	Control Word Profile	9-80	DO Identification	12-14	Link Duplex
5-95	Pulse Out #29 Bus Control	6-83	Terminal X45/3 Bus Control	8-13	Configurable Status Word STW	9-81	Defined Parameters (1)	12-2*	<b>Process Data</b>
5-96	Pulse Out #29 Timeout Preset	6-84	Terminal X45/3 Output Timeout Preset	8-14	Configurable Control Word CTW	9-82	Defined Parameters (2)	12-21	Control Instance
5-97	Pulse Out #X30/6 Bus Control	7-2*	<b>Controllers</b>	8-19	Product Code	9-83	Defined Parameters (3)	12-22	Process Data Config Read
5-98	Pulse Out #X30/6 Timeout Preset	7-0*	<b>Speed PID Ctrl.</b>	8-3*	<b>FC Port Settings</b>	9-84	Defined Parameters (4)	12-23	Process Data Config Write Size
6-0*	<b>Analog I/O/Out</b>	7-00	Speed PID Feedback Source	8-30	Protocol	9-90	Defined Parameters (5)	12-24	Process Data Config Read Size
6-0*	<b>Analog I/O Mode</b>	7-02	Speed PID Proportional Gain	8-31	Address	9-90	Changed Parameters (1)	12-27	Master Address
6-00	Live Zero Timeout Time	7-03	Speed PID Integral Time	8-32	FC Port Baud Rate	9-91	Changed Parameters (2)	12-28	Store Data Values
6-01	Live Zero Timeout Function	7-04	Speed PID Differentiation Time	8-33	Parity / Stop Bits	9-92	Changed Parameters (3)	12-29	Store Always
6-1*	<b>Analog Input 1</b>	7-05	Speed PID Filter Time	8-34	Estimated cycle time	9-93	Changed Parameters (4)	12-3*	<b>EtherNet/IP</b>
6-10	Terminal 53 Low Voltage	7-06	Speed PID Lowpass Filter Time	8-35	Minimum Response Delay	9-94	Changed Parameters (5)	12-30	Warning Parameter
6-11	Terminal 53 High Voltage	7-07	Speed PID Feedback Gear Ratio	8-36	Max Response Delay	9-99	Profibus Revision Counter	12-31	Net Reference
6-12	Terminal 53 Low Current	7-08	Speed PID Feed Forward Factor	8-37	Max Inter-Char Delay	10-0*	<b>Common Settings</b>	12-32	Net Control
6-13	Terminal 53 High Current	7-09	Speed PID Error Correction w/ Ramp	8-4*	<b>FC MC protocol set</b>	10-00	CAN Protocol	12-33	CIP Revision
6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	7-1*	<b>Torque PI Ctrl.</b>	8-40	Telegram Selection	10-01	Baud Rate Select	12-34	CIP Product Code
6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	7-12	Torque PI Proportional Gain	8-41	Parameters for Signals	10-02	MAC ID	12-35	EDS Parameter
6-16	Terminal 53 Filter Time Constant	7-13	Torque PI Integration Time	8-42	PCD Write Configuration	10-05	Readout Transmit Error Counter	12-37	COS Inhibit Timer
6-20	Terminal 54 Low Voltage	7-2*	<b>Analog Input 2</b>	8-43	PCD Read Configuration	10-06	Readout Receive Error Counter	12-38	COS Filter
6-21	Terminal 54 High Voltage	7-20	Process CL Feedback 1 Resource	8-5*	<b>Digital/Bus</b>	10-07	Readout Bus Off Counter	12-4*	<b>Modbus TCP</b>
6-22	Terminal 54 Low Current	7-22	Process CL Feedback 2 Resource	8-50	Coasting Select	10-1*	<b>DeviceNet</b>	12-40	Status Parameter
6-23	Terminal 54 High Current	7-3*	<b>Process PID Ctrl.</b>	8-51	Quick Stop Select	10-10	Process Data Type Selection	12-41	Slave Message Count
6-24	Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	7-30	Process PID Normal/ Inverse Control	8-52	DC Brake Select	10-11	Process Data Config Write	12-42	Slave Exception Message Count
		7-31	Process PID Anti Windup	8-53	Start Select	10-12	Process Data Config Read		

12-5*	<b>EtherCAT</b>	14-10	Mains Failure	15-14	Samples Before Trigger	16-13	Frequency
12-50	Configured Station Alias	14-11	Mains Voltage at Mains Fault	15-2*	<b>Historic Log</b>	16-14	Motor current
12-51	Configured Station Address	14-12	Function at Mains Imbalance	15-20	Historic Log: Event	16-15	Frequency [%]
12-59	<b>EtherCAT Status</b>	14-13	Mains Failure Step Factor	15-21	Historic Log: Value	16-16	Torque [Nm]
12-6*	<b>Ethernet PowerLink</b>	14-14	Kin. Backup Time Out	15-22	Historic Log: Time	16-17	Speed [RPM]
12-60	Node ID	14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	15-3*	<b>Fault Log</b>	16-18	Motor Thermal
12-62	SDO Timeout	14-2*	<b>Trip Reset</b>	15-30	Fault Log: Error Code	16-19	KTY sensor temperature
12-63	Basic Ethernet Timeout	14-20	Reset Mode	15-31	Fault Log: Value	16-20	Motor Angle
12-66	Threshold	14-21	Automatic Restart Time	15-32	Fault Log: Time	16-21	Torque [%] High Res.
12-67	Threshold Counters	14-22	Operation Mode	15-4*	<b>Drive Identification</b>	16-22	Torque [%]
12-68	Cumulative Counters	14-23	Typecode Setting	15-40	FC Type	16-25	Torque [Nm] High
12-69	Ethernet PowerLink Status	14-24	Trip Delay at Current Limit	15-41	Power Section	16-3*	<b>Drive Status</b>
12-8*	<b>Other Ethernet Services</b>	14-25	Trip Delay at Torque Limit	15-42	Voltage	16-30	DC Link Voltage
12-80	FTP Server	14-26	Trip Delay at Inverter Fault	15-43	Software Version	16-32	Brake Energy /s
12-81	HTTP Server	14-28	Production Settings	15-44	Ordered Typecode String	16-33	Brake Energy /2 min
12-82	SMTP Service	14-29	Service Code	15-45	Actual Typecode String	16-34	Heatsink Temp.
12-89	Transparent Socket Channel Port	14-3*	<b>Current Limit Ctrl.</b>	15-46	Frequency Converter Ordering No	16-35	Inverter Thermal
12-9*	<b>Advanced Ethernet Services</b>	14-30	Current Lim Ctrl, Proportional Gain	15-47	Power Card Ordering No	16-36	Inv. Nom. Current
12-90	Cable Diagnostic	14-31	Current Lim Ctrl, Integration Time	15-48	LCP Id No	16-37	Inv. Max. Current
12-91	Auto Cross Over	14-32	Current Lim Ctrl, Filter Time	15-49	SW ID Control Card	16-38	SL Controller State
12-92	IGMP Snooping	14-35	Stall Protection	15-50	SW ID Power Card	16-39	Control Card Temp.
12-93	Cable Error Length	14-4*	<b>Energy Optimising</b>	15-51	Frequency Converter Serial Number	16-40	Logging Buffer Full
12-94	Broadcast Storm Protection	14-41	AEO Minimum Magnetisation	15-53	Power Card Serial Number	16-41	LCP Bottom Statusline
12-95	Broadcast Storm Filter	14-42	Minimum AEO Frequency	15-58	Smart Setup Filename	16-48	Speed Ref. After Ramp [RPM]
12-96	Port Config	14-43	Motor Cosphi	15-59	CSV Filename	16-49	Current Fault Source
12-98	Interface Counters	14-5*	<b>Environment</b>	15-6*	<b>Option Ident</b>	16-5*	<b>Ref. &amp; Feedsb.</b>
12-99	Media Counters	14-50	RFI Filter	15-60	Option Mounted	16-50	External Reference
13-*	<b>Smart Logic</b>	14-50	DC Link Compensation	15-61	Option SW Version	16-51	Feedback Signal Monitoring
13-0*	<b>SLC Settings</b>	14-51	Fan Control	15-62	Option Ordering No	16-52	<b>Data Readouts 2</b>
13-00	SL Controller Mode	14-52	Fan Monitor	15-63	Option Serial No	16-53	Analog Readouts
13-01	Start Event	14-53	Output Filter	15-64	Option in Slot A	18-36	Analog Input X48/2 [mA]
13-02	Stop Event	14-55	Capacitance Output Filter	15-71	Option in Slot B	18-37	Temp. Input X48/4
13-03	Reset SLC	14-56	Actual Number of inverter Units	15-72	Option in Slot C	18-38	Temp. Input X48/7
13-1*	<b>Comparators</b>	14-57	Inductance Output Filter	15-73	Option in Slot D	18-39	Temp. Input X48/10
13-10	Comparator Operand	14-59	Legacy Alarm Word	15-74	Option in Slot E0	18-6*	<b>Inputs &amp; Outputs 2</b>
13-11	Comparator Operator	14-7*	<b>Compatibility</b>	15-75	Option in Slot C0/E0	18-60	Digital Input 2
13-12	Comparator Value	14-72	Legacy Warning Word	15-76	Option in Slot C1/E1	18-90	Process PID Error
13-1*	<b>RS Flip Flops</b>	14-73	Option Supplied by External 24VDC	15-77	Option in Slot C1/E1 Option SW Version	18-91	Process PID Output
13-15	RS-FF Operand S	14-74	Option Detection	15-8*	<b>Operating Data II</b>	18-92	Process PID Clamped Output
13-16	RS-FF Operand R	14-8*	<b>Options</b>	15-81	Fan Running Hours	18-93	Process PID Gain Scaled Output
13-2*	<b>Timers</b>	14-80	Fault Level	15-89	Configuration Change Counter	30-0*	<b>Special Features</b>
13-20	SL Controller Timer	14-9*	<b>Fault Settings</b>	15-9*	<b>Parameter Info</b>	30-0*	<b>Wobbler</b>
13-40	Logic Rule Boolean 1	14-90	Logic Rule Boolean 1	15-92	Defined Parameters	30-01	Wobble Mode
13-41	Logic Rule Operator 1	15-*	<b>Drive Information</b>	15-93	Modified Parameters	30-01	Wobble Delta Frequency [Hz]
13-42	Logic Rule Boolean 2	15-0*	<b>Operating Data</b>	15-98	Drive Identification	30-02	Wobble Delta Frequency [%]
13-43	Logic Rule Operator 2	15-00	Operating hours	15-99	Parameter Metadata	30-03	Wobble Delta Freq. Scaling Resource
13-44	Logic Rule Boolean 3	15-01	Running Hours	16-*	<b>Data Readouts</b>	30-04	Wobble Jump Frequency [Hz]
13-5*	<b>States</b>	15-02	kWh Counter	16-0*	<b>General Status</b>	30-05	Wobble Jump Frequency [%]
13-51	SL Controller Event	15-03	Power Up's	16-00	Control Word	30-06	Wobble Jump Time
13-52	SL Controller Action	15-04	Over Temp's	16-01	Reference [Unit]	30-07	Wobble Sequence Time
14-*	<b>Special Functions</b>	15-05	Over Volt's	16-02	Reference %	30-08	Wobble Up/ Down Time
14-0*	<b>Inverter Switching</b>	15-06	Reset kWh Counter	16-03	Status Word	30-09	Wobble Random Function
14-00	Switching Pattern	15-07	Reset Running Hours Counter	16-05	Main Actual Value [%]	30-10	Wobble Ratio
14-01	Switching Frequency	15-1*	<b>Data Log Settings</b>	16-09	Custom Readout	30-11	Wobble Random Ratio Max.
14-03	Overmodulation	15-10	Logging Source	16-1*	<b>Motor Status</b>	30-12	Wobble Random Ratio Min.
14-04	PWM Random	15-11	Logging Interval	16-10	Power [kW]	30-19	Wobble Delta Freq. Scaled
14-06	Dead Time Compensation	15-12	Trigger Event	16-11	Power [hp]	30-2*	<b>Adv. Start Adjust</b>
14-1*	<b>Mains On/Off</b>	15-13	Logging Mode	16-12	Motor Voltage	30-20	High Starting Torque Time [s]
						30-21	High Starting Torque Current [%]

30-22	Locked Rotor Protection	32-67	Max. Tolerated Position Error	33-43	Negative Software End Limit Active	34-25	PCD 5 Read from MCO	42-1*	<b>Speed Monitoring</b>
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	32-68	Reverse Behavior for Slave	33-44	Positive Software End Limit Active	34-26	PCD 6 Read from MCO	42-10	Measured Speed Source
<b>30-8*</b>	<b>Compatibility (I)</b>	32-69	Sampling Time for PID Control	33-45	Time in Target Window	34-27	PCD 7 Read from MCO	42-11	Encoder Resolution
30-80	d-axis Inductance (Ld)	32-70	Scan Time for Profile Generator	33-46	Target Window Limit/Value	34-28	PCD 8 Read from MCO	42-12	Encoder Direction
30-81	Brake Resistor (ohm)	32-71	Size of the Control Window (Activation)	33-47	Size of Target Window	34-29	PCD 9 Read from MCO	42-13	Gear Ratio
30-83	Speed PID Proportional Gain	32-72	Size of the Control Window (Deactiv.)	<b>33-5*</b>	<b>I/O Configuration</b>	34-30	PCD 10 Read from MCO	42-14	Feedback Type
30-84	Speed PID Proportional Gain	32-73	Integral limit filter time	33-50	Terminal X57/1 Digital Input	<b>34-4*</b>	<b>Inputs &amp; Outputs</b>	42-15	Feedback Filter
<b>31-1*</b>	<b>Bypass Option</b>	32-74	Position error filter time	33-51	Terminal X57/2 Digital Input	34-40	Digital Inputs	42-17	Tolerance Error
31-00	Bypass Mode	<b>32-8*</b>	<b>Velocity &amp; Accel.</b>	33-52	Terminal X57/3 Digital Input	34-41	Digital Outputs	42-18	Zero Speed Timer
31-01	Bypass Start Time Delay	32-80	Maximum Velocity (Encoder)	33-53	Terminal X57/4 Digital Input	<b>34-5*</b>	<b>Actual Position</b>	42-19	Zero Speed Limit
31-02	Bypass Trip Time Delay	32-81	Shortest Ramp	33-54	Terminal X57/5 Digital Input	34-50	Actual Position	<b>42-2*</b>	<b>Safe Input</b>
31-03	Test Mode Activation	32-82	Ramp Type	33-55	Terminal X57/6 Digital Input	34-51	Commanded Position	42-20	Safe Function
31-10	Bypass Status Word	32-83	Velocity Resolution	33-56	Terminal X57/7 Digital Input	34-52	Actual Master Position	42-21	Type
31-11	Bypass Running Hours	32-84	Default Velocity	33-57	Terminal X57/8 Digital Input	34-53	Slave Index Position	42-22	Discrepancy Time
31-19	Remote Bypass Activation	32-85	Default Acceleration	33-58	Terminal X57/9 Digital Input	34-54	Master Index Position	42-23	Stable Signal Time
<b>32-1*</b>	<b>MCO Basic Settings</b>	32-86	Acc. up for limited jerk	33-60	Terminal X59/1 and X59/2 Mode	34-55	Curve Position	42-24	Restart Behaviour
<b>32-2*</b>	<b>Encoder 2</b>	32-87	Acc. down for limited jerk	33-61	Terminal X59/1 Digital Input	34-56	Track Error	<b>42-3*</b>	<b>General</b>
32-00	Incremental Signal Type	32-88	Dec. up for limited jerk	33-62	Terminal X59/2 Digital Input	34-57	Synchronizing Error	42-30	External Failure Reaction
32-01	Incremental Resolution	32-89	Dec. down for limited jerk	33-63	Terminal X59/3 Digital Output	34-58	Actual Velocity	42-31	Reset Source
32-02	Absolute Protocol	<b>32-9*</b>	<b>Development</b>	33-64	Terminal X59/4 Digital Output	34-59	Actual Velocity	42-33	Parameter Set Name
32-03	Absolute Resolution	33-65	Debug Source	33-66	Terminal X59/5 Digital Output	34-60	Synchronizing Status	42-35	S-CRC Value
32-04	Absolute Encoder Baudrate X55	<b>33-1*</b>	<b>Home Motion</b>	33-67	Terminal X59/6 Digital Output	34-61	Axis Status	42-36	Level 1 Password
32-05	Absolute Encoder Data Length	<b>33-2*</b>	<b>MCO Adv. Settings</b>	33-68	Terminal X59/7 Digital Output	34-62	Program Status	<b>42-4*</b>	<b>SS1</b>
32-06	Absolute Encoder Clock Frequency	33-00	Force HOME	33-69	Terminal X59/8 Digital Output	34-64	MCO 302 Status	42-40	Type
32-07	Absolute Encoder Clock Generation	33-01	Zero Point Offset from Home Pos.	33-70	Terminal X59/9 Digital Output	34-65	MCO 302 Control	42-41	Ramp Profile
32-08	Absolute Encoder Cable Length	33-02	Ramp for Home Motion	<b>33-8*</b>	<b>Global Parameters</b>	<b>34-7*</b>	<b>Diagnosis readouts</b>	42-42	Delay Time
32-09	Encoder Monitoring	33-03	Velocity of Home Motion	33-80	Activated Program Number	34-70	MCO Alarm Word 1	42-43	Delta T
32-10	Rotational Direction	33-04	Behaviour during HomeMotion	33-81	Power-up State	34-71	MCO Alarm Word 2	42-44	Deceleration Rate
32-11	User Unit Denominator	<b>33-1*</b>	<b>Synchronization</b>	33-82	Drive Status Monitoring	<b>35-1*</b>	<b>Sensor Input Option</b>	42-45	Delta V
32-12	User Unit Numerator	33-10	Sync Factor Master	33-83	Behaviour afterError	<b>35-0*</b>	<b>Temp. Input Mode</b>	42-46	Zero Speed
32-13	Enc.2 Control	33-11	Sync Factor Slave	33-84	Behaviour afterFsc.	35-00	Term. X48/4 Temperature Unit	42-47	Ramp Time
32-14	Enc.2 mode ID	33-12	Position Offset for Synchronization	33-85	MCO Supplied by External 24VDC	35-01	Term. X48/4 Input Type	42-48	S-ramp Ratio at Decel. Start
32-15	Enc.2 CAN guard	33-13	Accuracy Window for Position Sync.	33-86	Terminal at alarm	35-02	Term. X48/7 Temperature Unit	42-49	S-ramp Ratio at Decel. End
<b>32-3*</b>	<b>Encoder 1</b>	33-14	Relative Slave Velocity Limit	33-87	Terminal state at alarm	35-03	Term. X48/7 Input Type	<b>42-5*</b>	<b>SL5</b>
32-30	Incremental Signal Type	33-15	Marker Number for Master	33-88	Terminal state at alarm	35-04	Term. X48/10 Temperature Unit	42-50	Cut Off Speed
32-31	Incremental Resolution	33-16	Marker Number for Slave	<b>33-9*</b>	<b>MCO Port Settings</b>	35-05	Term. X48/10 Input Type	42-51	Speed Limit
32-32	Absolute Protocol	33-17	Master Marker Distance	33-90	X62 MCO CAN baud rate	35-06	Temperature Sensor Alarm Function	42-52	Fail Safe Reaction
32-33	Absolute Resolution	33-18	Slave Marker Distance	33-91	X62 MCO CAN node ID	<b>35-1*</b>	<b>Temp. Input X48/4</b>	42-53	Start Ramp
32-34	Absolute Encoder Data Length	33-19	Master Marker Type	33-92	X60 MCO RS485 serial termination	35-14	Term. X48/4 Filter Time Constant	42-54	Ramp Down Time
32-35	Absolute Encoder Clock Frequency	33-20	Slave Marker Type	33-93	X60 MCO RS485 serial termination	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor	<b>42-8*</b>	<b>Status</b>
32-36	Absolute Encoder Clock Frequency	33-21	Master Marker Tolerance Window	33-94	X60 MCO RS485 serial termination	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit	42-80	Safe Option Status
32-37	Absolute Encoder Clock Generation	33-22	Slave Marker Tolerance Window	33-95	X60 MCO RS485 serial baud rate	35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit	42-81	Safe Option Status 2
32-38	Absolute Encoder Cable Length	33-23	Start Behaviour for Marker Sync	<b>34-1*</b>	<b>MCO Data Readouts</b>	<b>35-2*</b>	<b>Temp. Input X48/7</b>	42-85	Active Safe Func.
32-39	Absolute Encoder Cable Length	33-24	Marker Number for Fault	<b>34-0*</b>	<b>PCD Write Par.</b>	35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant	42-86	Safe Option Info
32-40	Encoder Monitoring	33-25	Marker Number for Ready	34-01	PCD 1 Write to MCO	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor	42-89	Customization File Version
32-40	Encoder Termination	33-26	Velocity Filter	34-02	PCD 2 Write to MCO	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit	<b>42-9*</b>	<b>Special</b>
32-43	Enc.1 Control	33-27	Offset Filter Time	34-03	PCD 3 Write to MCO	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit	42-90	Restart Safe Option
32-44	Enc.1 mode ID	33-28	Marker Filter Configuration	34-04	PCD 4 Write to MCO	<b>35-3*</b>	<b>Temp. Input X48/10</b>		
32-45	Enc.1 CAN guard	33-29	Filter Time for Marker Filter	34-05	PCD 5 Write to MCO	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant		
<b>32-5*</b>	<b>Feedback Source</b>	33-30	Maximum Marker Correction	34-06	PCD 6 Write to MCO	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor		
32-50	Source Slave	33-31	Synchronisation Type	34-07	PCD 7 Write to MCO	35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit		
32-51	MCO 302 Last Will	33-32	Feed Forward Velocity Adaptation	34-08	PCD 8 Write to MCO	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit		
32-52	Source Master	33-33	Velocity Filter Window	34-09	PCD 9 Write to MCO	<b>35-4*</b>	<b>Analog Input X48/2</b>		
<b>32-6*</b>	<b>PID Controller</b>	33-34	Slave Marker filter time	34-10	PCD 10 Write to MCO	35-42	Term. X48/2 Low Current		
32-60	Proportional factor	<b>33-4*</b>	<b>Limit Handling</b>	<b>34-2*</b>	<b>PCD Read Par.</b>	35-43	Term. X48/2 High Current		
32-61	Derivative factor	33-40	Behaviour atEnd Limit Switch	34-21	PCD 1 Read from MCO	35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value		
32-62	Integral factor	33-41	Negative Software End Limit	34-22	PCD 2 Read from MCO	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value		
32-63	Limit Value for Integral Sum	33-42	Positive Software End Limit	34-23	PCD 3 Read from MCO	35-46	Term. X48/2 Filter Time Constant		
32-64	PID Bandwidth			34-24	PCD 4 Read from MCO	<b>42-1*</b>	<b>Speed Monitoring</b>		
32-65	Velocity Feed-Forward								
32-66	Acceleration Feed-Forward								

## 5.6 Daljinsko programiranje sa Softver za postavljanje MCT 10-om

Danfoss ima softverski program dostupan za razvijanje, pohranjivanje i prenošenje programiranja frekvencijskog pretvarača. Softver za postavljanje MCT 10 omogućuje korisniku spajanje računala na frekvencijski pretvarač i izvođenje programiranja uživo umjesto upotrebe LCP-a. Osim toga, sva se programiranja frekvencijskog pretvarača mogu provesti izvan mreže i jednostavnim upisivanjem u frekvencijski pretvarač. Ili se cijeli profil frekvencijskog pretvarača može učitati na računalo za pohranjivanje sigurnosne kopije ili analizu.

**5**

USB priključak ili RS-485 stezaljka dostupni su za spajanje na frekvencijski pretvarač.

Softver za postavljanje MCT 10 je dostupan za besplatno preuzimanje na [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com). CD disk je dostupan nakon zahtjeva za kataloški broj 130B1000. Za dodatne informacije pogledajte Upute za upotrebu.



## 6 Primjeri primjene

### 6.1 Uvod

#### NAPOMENA!

Premosnik žice može biti potreban između stezaljke 12 (ili 13) i stezaljke 37 kako bi frekvencijski pretvarač radio kada se upotrebljavaju tvorničke vrijednosti za programiranje.

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

- Postavke parametra regionalne su zadane vrijednosti, osim ako nije drukčije navedeno (odabrano u 0-03 Regional.postavke)
- Parametri povezani sa stezaljkama i njihovim postavkama prikazani su pored crteža.
- Ako su potrebne postavke sklopke za analogne stezaljke A53 ili A54, i one su prikazane

### 6.2 Primjeri primjene

#### OPREZ

Termistori moraju upotrijebiti pojačanu ili dvostruku izolaciju kako bi udovoljili zahtjevima PELV izolacije.

FC		Parametri	
Funkcija	Postavka	Funkcija	Postavka
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-29 Automa. prilagođavanje motora (AMA)	[1] Enable complete AMA (Omogućiti potpuno AMA)
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz	[2]* Coast inverse (Inverzno slobodno zaustavljanje)
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		*= Zadana vrijednost	
		<b>Napomene/komentari:</b> Skupina parametara 1-2* Motor Data (Podaci o motoru) mora biti postavljena u skladu s motorom	

Tablica 6.1 AMA sa spojenom stez. T27

FC		Parametri	
Funkcija	Postavka	Funkcija	Postavka
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32	1-29 Automa. prilagođavanje motora (AMA)	[1] Enable complete AMA (Omogućiti potpuno AMA)
D IN	33	5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz	[0] No operation (Nema rada)
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		*= Zadana vrijednost	
		<b>Napomene/komentari:</b> Skupina parametara 1-2* Motor Data (Podaci o motoru) mora biti postavljena u skladu s motorom	

Tablica 6.2 AMA bez spojene stez. T27

FC		Parametri	
Funkcija	Postavka	Funkcija	Postavka
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	6-10 Stezaljka 53	Niski napon 0,07 V*
+10 V	50	6-11 Stezaljka 53	10 V*
A IN	53	6-14 Stez. 53	0 1/min
A IN	54	Nis. vrijedn. ref./povr.veze	
COM	55	6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze	1500 1/min
A OUT	42		
COM	39		
		*= Zadana vrijednost	
		<b>Napomene/komentari:</b>	

Tablica 6.3 Analogna referenca brzine (napon)

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	6-12 Stezaljka 53	4 mA*
+24 V	13	Niska struja	
D IN	18	6-13 Stezaljka 53	20 mA*
D IN	19	Visoka struja	
COM	20	6-14 Stez. 53	0 1/min
D IN	27	Nis. vrijedn. ref./	
D IN	29	povr.veze	
D IN	32	6-15 Stez. 53 Vis.	1500 1/min
D IN	33	vrijedn. ref./	
D IN	37	povr.veze	
+10 V		*= Zadana vrijednost	
A IN	53	<b>Napomene/komentari:</b>	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

130BB927.10

4 - 20mA

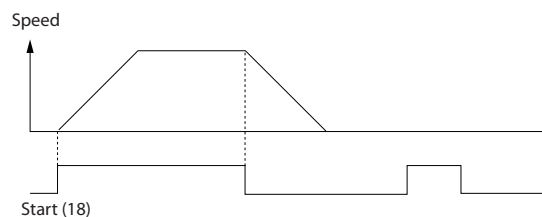
U - I

A53

Tablica 6.4 Analogni referencna brzine (struja)

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	5-10 Stez. 18	[8] Start*
+24 V	13	Digital. ulaz	(Pokretanje*)
D IN	18	5-12 Stez. 27	[0] No
D IN	19	Digital. ulaz	operation
COM	20	5-19 Stezaljka 37	[1] Safe Stop
D IN	27	sig.zaust.	Alarm (Alarm
D IN	29		sigurn. zaust.)
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V		*= Zadana vrijednost	
A IN	53	<b>Napomene/komentari:</b>	
A IN	54	Ako je 5-12 Stez. 27 Digital. ulaz	
COM	55	postavljen na [0] No operation	
A OUT	42	(Bez rada), žica prenosnika na	
COM	39	stezaljku 27 nije potrebna.	

130BB802.10

 Tablica 6.5 Naredba Start/Stop (Pokretanje/Zaustavljanje)  
sa Safe Stop (sigurnosnim zaustavljanjem)


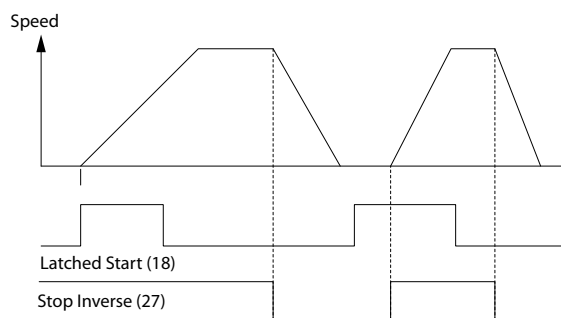
130BB805.11

 Slika 6.1 Start/Stop (Pokretanje/Zaustavljanje) sa Safe Stop  
(sigurnosnim zaustavljanjem)

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	5-10 Stez. 18	[9] Latched
+24 V	13	Digital. ulaz	Start (Pulsni
D IN	18	5-12 Stez. 27	start)
D IN	19	Digital. ulaz	[6] Stop
COM	20	Digital. ulaz	Inverse
D IN	27		(Inverzno
D IN	29		zaustavljanje)
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V		*= Zadana vrijednost	
A IN	53	<b>Napomene/komentari:</b>	
A IN	54	Ako je 5-12 Stez. 27 Digital. ulaz	
COM	55	postavljen na [0] No operation	
A OUT	42	(Bez rada), žica prenosnika na	
COM	39	stezaljku 27 nije potrebna.	

130BB803.10

Tablica 6.6 Pulse Start/Stop (Pulsni start/stop)



130BB806.10

 Slika 6.2 Latched Start/Stop Inverse (Pulsni start/Inverzno  
zaustavljanje)

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	5-10 Stez. 18 Digital. ulaz	[8] Start (Pokretanje)
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	5-11 Stezaljka 19 Digitalni ulaz	[10] Reversing (Promjena smjera vrtnje)
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	5-12 Stez. 27 Digital. ulaz	[0] No operation (Nema rada)
D IN	37		
+10 V	50	5-14 Stezaljka 32 Digitalni ulaz	[16] Preset ref bit 0 (Bit 0 predef.ref.)
A IN	53		
A IN	54	5-15 Stezaljka 33 Digitalni ulaz	[17] Preset ref bit 1 (Bit 1 predef.ref.)
COM	55		
A OUT	42	3-10 Prethodno namještena referenca Preset ref. 0      25% (Preth.namj. ref. 0)      50% Preset ref. 1      75% (Preth.namj. ref. 1)      100% Preset ref. 2 (Preth.namj. ref. 2) Preset ref. 3 (Preth.namj. ref. 3) *= Zadana vrijednost <b>Napomene/komentari:</b>	
COM	39		
130BB934.10			

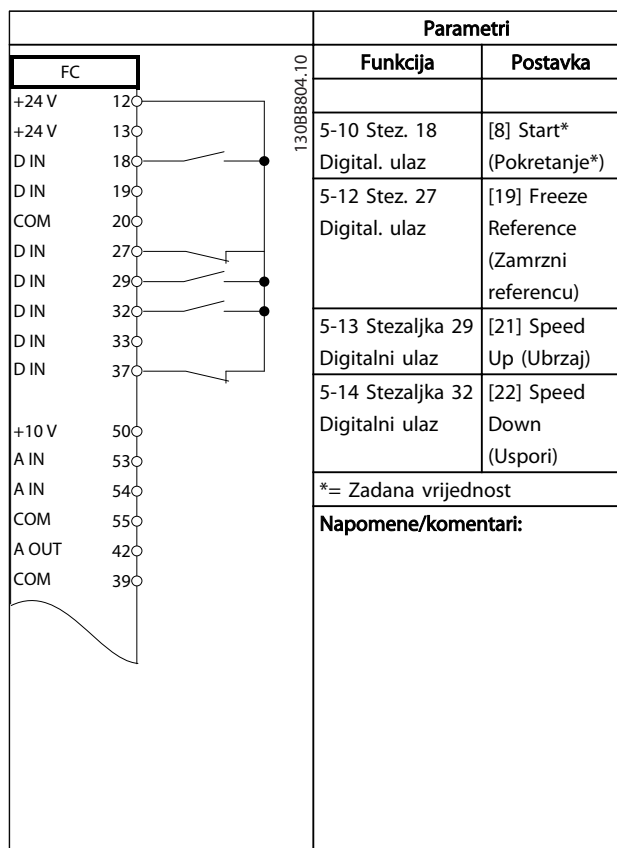
Tablica 6.7 Start/Stop (Pokretanje/Zaustavljanje) uz Reversing (suprotan smjer vrtnje) i 4 prethodno namještene brzine

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	5-11 Stez. 19 Digital. ulaz	[1] Reset (Poništiti)
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	*= Zadana vrijednost	
D IN	27	<b>Napomene/komentari:</b>	
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		
130BB928.10			

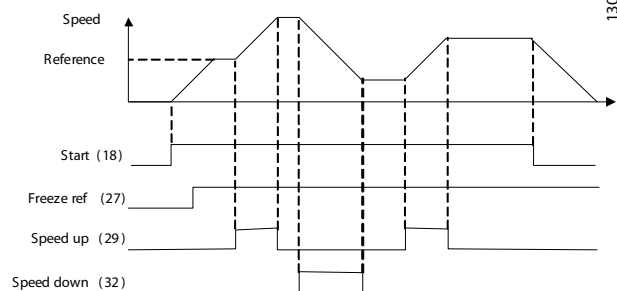
Tablica 6.8 Poništavanje vanjskog alarma

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	6-10 Stezaljka 53 Niski napon	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20	6-11 Stezaljka 53 Visoki napon	10 V*
D IN	27		
D IN	29	6-14 Stez. 53 Nis. vrijedn. ref./ povr.veze	0 1/min
D IN	32		
D IN	33	6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./ povr.veze	1500 1/min
D IN	37		
+10 V	50	*= Zadana vrijednost	
A IN	53	<b>Napomene/komentari:</b>	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
130BB683.10			
U - I 			
A53			

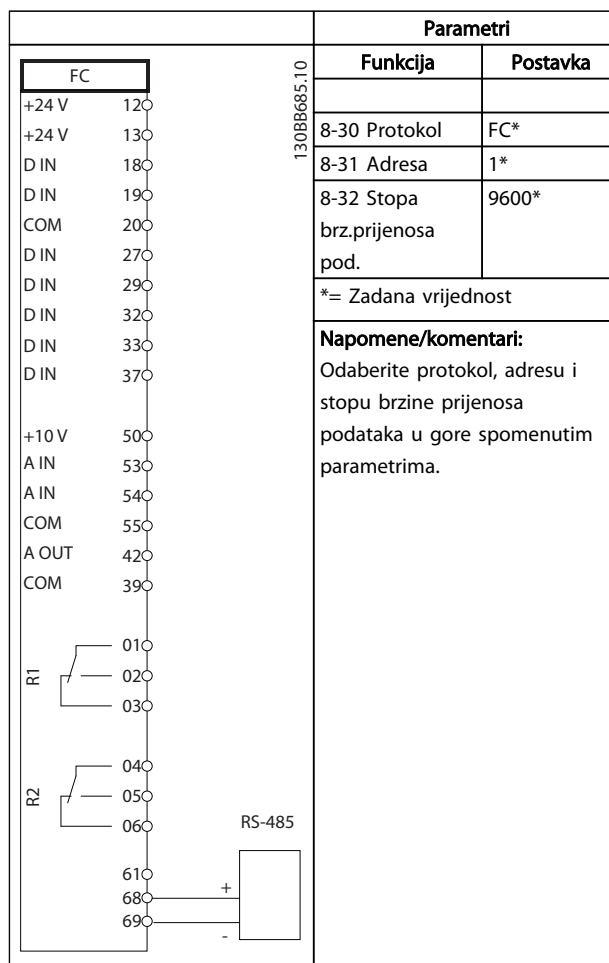
Tablica 6.9 Referenca brzine (pomoću ručnog potencijometra)



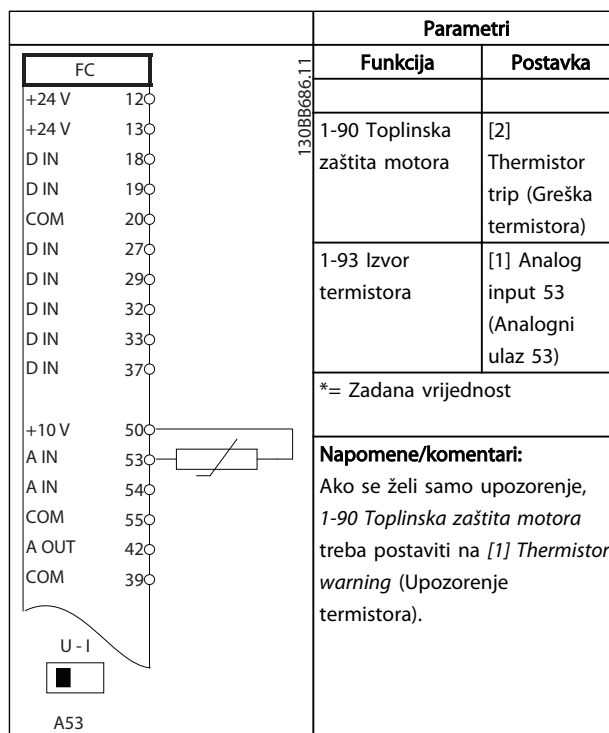
Tablica 6.10 Speed Up/Down (Ubrzanje/usporenje)



Slika 6.3 Speed Up/Down (Ubrzanje/usporenje)



Tablica 6.11 Prikjučak RS-485 mreže



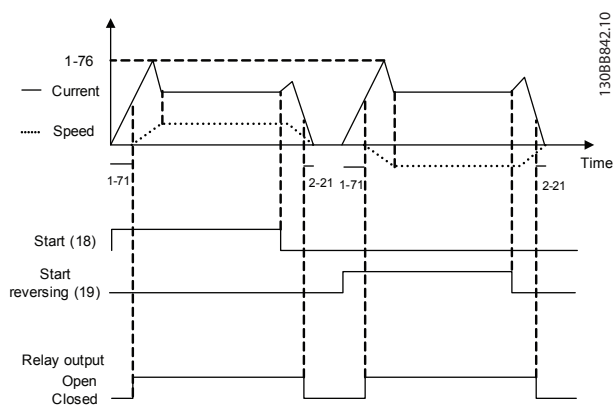
Tablica 6.12 Termistor motora

	Parametri	
	Funkcija	Postavka
	4-30 Ispad funkcije povr.veze motora	[1] Warning (Upozorenje)
	4-31 Pogr.brzine povr.veze mot.	100 1/min
	4-32 Vrijeme isteka isp.povr.veze mot.	5 s
	7-00 Brzina izvora PID povratne veze	[2] MCB 102
	17-11 Razlučivost (PPR)	1024*
	13-00 Nač.rada SL kontr.	[1] On (Uključeno)
	13-01 Događaj pokretanja	[19] Warning (Upozorenje)
	13-02 Događaj zaustavljanja	[44] Reset key (Tipka za poništenje)
	13-10 Operand komparatora	[21] Warning no. (Upozorenje br.)
	13-11 Operator komparatora	[1] ≈*
	13-12 Vrijednost komparatora	90
	13-51 Događaj SL kontrolera	[22] Comparator 0 (Komparator 0)
	13-52 Djelovanje SL kontrolera	[32] Set digital out A low (Post.dig. izl. A nisko)
	5-40 Funkcijski relej	[80] SL digital output A (SL digitalni izlaz A)
	*= Zadana vrijednost	
	<b>Napomene/komentari:</b>	
	Ako se prekorači granična vrijednost na monitoru povratne veze, aktivirat će se Upozorenje 90. SLC nadzire Warning 90 i u slučaju da Warning 90 postane TRUE (Točno), aktivira se Relay 1. Vanjska oprema tada može označiti da je možda potreban servis. Ako se unutar 5 sekundi pogreška povratne veze spusti ponovno ispod granične vrijednosti, frekvencijski pretvarač nastavlja i upozorenje nestaje. No Relay 1 će i dalje biti aktiviran sve dok se ne [Reset] (Poništi) na LCP-u.	

Tablica 6.13 Upotreba SLC-a za postav releja

	Parametri	
	Funkcija	Postavka
	5-40 Funkcijski relej	[32] Mech. brake ctrl. (Upr.meh. kočnjem)
	5-10 Stez. 18 Digital. ulaz	[8] Start* (Pokretanje*)
	5-11 Stezaljka 19 Digitalni ulaz	[11] Start reversing (Pokreni suprotan smisao vrtnje)
	1-71 Odgođeno pokretanje	0,2
	1-72 Funkcija pokretanja	[5] VVC <sup>plus</sup> /FLUX Clockwise (VVC <sup>plus</sup> /FLUX u smjeru kazaljke na satu)
	1-76 Struja pokretanja	I <sub>m,n</sub>
	2-20 Struja otpuštanja kočnice	App. dependent (Ovisno o primjeni)
	2-21 Aktivir. brzine kočnja [okr./min]	Half of nominal slip of the motor (Pola nazivnog klizanja motora)
	*= Zadana vrijednost	
	<b>Napomene/komentari:</b>	

Tablica 6.14 Upravljanje mehaničkom kočnicom

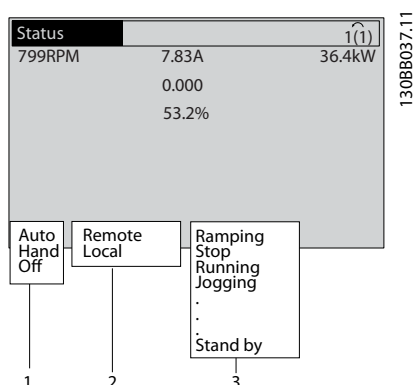


Slika 6.4 Upravljanje mehaničkom kočnicom

## 7 Poruke o statusu

### 7.1 Zaslون statusa

Kada je frekvencijski pretvarač u načinu rada status, poruke o statusu generiraju se automatski unutar frekvencijskog pretvarača i pojavljuju se na dnu retka zaslona (pogledajte Slika 7.1).



Slika 7.1 Zaslون statusa

- Prvi dio na statusnom retku označava odakle je krenula naredba zaustavi/pokreni.
- Drugi dio na statusnom retku označava odakle je krenulo upravljanje brzinom.
- Posljednji dio statusnog retka daje trenutačni status frekvencijskog pretvarača. Oni prikazuju način rada u kojem se nalazi frekvencijski pretvarač.

### NAPOMENA!

U načinu rada automatski/daljinski frekvencijski pretvarač treba vanjske naredbe za provođenje funkcija.

### 7.2 Tablica s definicijama poruka o statusu

Tablica 7.1, Tablica 7.2 i Tablica 7.3 definiraju značenje riječi na zaslonu poruka o statusu.

Off (Isključeno)	Frekvencijski pretvarač ne reagira na upravljački signal dok je pritisnut [Auto On] (Automatski uključeno) ili [Hand On] (Ručno uključeno).
Auto On (Automatski uključeno)	Frekvencijskim pretvaračem upravlja se iz upravljačkih stezaljki i/ili serijske komunikacije.
Hand On (Ručno uključeno)	Frekvencijskim pretvaračem može se upravljati putem tipki za navigaciju na LCP-u. Naredbe za zaustavljanje, poništavanje, suprotan smjer vrtnje, istosmjerno kočenje i druge signale primijenjeni na upravljačke stezaljke mogu zaobići lokalno upravljanje.

Tablica 7.1 Način rada

Udaljeno	Referenca o brzini dana je iz vanjskih signala, serijske komunikacije i unutarnjih prethodno namještenih referenci.
Lokalno	Frekvencijski pretvarač upotrebljava upravljanje [Hand On] (Ručno uključeno) ili vrijednosti reference iz LCP-a.

Tablica 7.2 Referentna lokacija

Izmjenična kočnica	Izmjenična kočnica odabrana je u 2-10 Funkc. kočenja. Izmjenična kočnica previše magnetizira motor za postizanje kontroliranog usporavanja.
AMA finish OK (AMA zavr. OK)	Uspješno je provedeno Automatsko prilagođavanje motoru (AMA).
AMA ready (AMA spremna)	AMA je spremna za pokretanje. Za pokretanje pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno).
AMA running (AMA u pogonu)	AMA postupak je u tijeku.
Kočenje	Čoper radi. Otpornik kočenja apsorbira generativnu energiju.
Maks. kočenje	Čoper radi. Postignuta je granična vrijednost snage za otpornik kočenja koja je definirana u 2-12 Ogran.snage koč.otporn.(kW).
Coast (Slobodno zaustavljanje)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inverzno slobodno zaustavljanje odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1* Digital Inputs (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka nije spojena.</li> <li>Slobodno zaustavljanje je aktivirano serijskom komunikacijom.</li> </ul>

Upravlj. Usporavanje	Upravljanje usporavanjem odabrano je u 14-10 Mrežni kvar. <ul style="list-style-type: none"> <li>Mrežni napon je ispod vrijednosti postavljene u 14-11 Mrežni napon pri kvaru mreže pri kvaru mrežnog napajanja</li> <li>Frekvencijski pretvarač usporava motor pomoću upravljanog usporavanja</li> </ul>
Velika struja	Izlazna struja frekvencijskog pretvarača je iznad granične vrijednosti postavljene u 4-51 Upozor.-visoka struja.
Mala struja	Izlazna struja frekvencijskog pretvarača je ispod granične vrijednosti postavljane u 4-52 Upoz.-mala brzina
Istosmjerno zadržavanje	Istosmjerno zadržavanje odabrano je u 1-80 Funkcija kod zaust., a naredba zaustavljanja je aktivna. Istosmjerna struja postavljena u 2-00 Istosm.struja drž./zagrij.
Istosmjerno zaustavljanje	Tijekom određenog vremena (2-02 Vr.istosm.koč.) motor je zaustavljen putem istosmjerne struje (2-01 Struja istosmj.koč.). <ul style="list-style-type: none"> <li>Istosmjerno kočenje aktivirano je u 2-03 Početna brz.istosm.koč.[o/min], a naredba za zaustavljanje je aktivna.</li> <li>Istosmjerno kočenje (inverzno) odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*Digital Inputs (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka nije aktivna.</li> <li>Istosmjerno kočenje aktivirano je putem serijske komunikacije</li> </ul>
Feedback high (Velika povratna veza)	Zbroj svih aktivnih povratnih veza je iznad granične vrijednosti povratne veze postavljene u 4-57 Upoz.-velika povr.spr..
Feedback low (Mala povratna veza)	Zbroj svih aktivnih povratnih veza je ispod granične vrijednosti povratne veze postavljene u 4-56 Upoz.-mala povr.spr..
Freeze output (Zamrzni izlaz)	Odvojena referenca je aktivna čime se zadržava trenutna brzina. <ul style="list-style-type: none"> <li>Zamrzni izlaz odabran je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*Digital Inputs (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka je aktivna. Upravljanje brzinom moguće je samo putem funkcija stezaljke za ubrzavanje i usporavanje.</li> <li>Zadržavanje zaleta aktivirano je putem serijske komunikacije</li> </ul>
Freeze output request (Zahtjev za zamrzavanje izlaza)	Dana je naredba za zamrzavanje izlaza, ali motor će ostati zaustavljen sve dok se ne primi signal uvjeta za start.

Freeze ref. (Zamrzni ref.)	Freeze Reference (Zamrzni referencu) odabran je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1* Digital Inputs (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka je aktivna. Frekvencijski pretvarač sprema trenutnu referencu. Mijenjanje reference je sada moguće samo putem funkcije stezaljke za ubrzavanje i usporavanje.
Jog request (Zahtjev za puzanje)	Dana je naredba za puzanje, no motor će biti zaustavljen dok se ne primi signal uvjeta za start putem digitalnog ulaza.
Jogging (Puzanje)	Motor radi prema programiranju u 3-19 Brzina puzanja [o/min]. <ul style="list-style-type: none"> <li>Jog (Puzanje) je odabrano kao funkcija digitalnog ulaza (skupina parametara 5-1* Digital Inputs (Digitalni ulazi)). Aktivna je odgovarajuća stezaljka (npr. stezaljka 29).</li> <li>Funkcija puzanja aktivirana je putem serijske komunikacije</li> <li>Funkcija puzanja odabrana je kao reakcija na funkcije nadzora (npr. Nema signala). Nadzorna funkcija je aktivna</li> </ul>
Motor check (Provjera motora)	Motor Check (Provjera motora) odabrano je u 1-80 Funkcija kod zaust.. Naredba zaustavljanja je aktivna. Da biste se uvjerali da je motor spojen na frekvencijski pretvarač, na motor se primjenjuje permanentna testna struja.
OVC upravljanje	Naredba Overvoltage (Prenapon) aktivirana je u 2-17 Kontrola prenapona. Spojen motor napaja frekvencijski pretvarač generativnom energijom. Regulacija prenapona prilagođava omjer V/Hz za pokretanje motora u kontroliranom načinu rada i za sprječavanje greške frekvencijskog pretvarača.
PowerUnit Off (Jed.nap.isklj)	(Samo za frekvencijske pretvarače s instaliranim vanjskim napajanjem od 24 V). Glavno napajanje frekvencijskog pretvarača je uklonjeno, no upravljačka kartica se napaja vanjskim 24 V.
Protection md (Zaštitni nč)	Aktiviran je zaštitni način rada. Jedinica je otkrila kritični status (prekomjerna struja ili prenapon). <ul style="list-style-type: none"> <li>Za sprečavanje pogreške sklopna frekvencija je smanjena na 4 kHz</li> <li>Ako je moguće, zaštitni način rada završava nakon približno 10 s</li> <li>Zaštitni način rada može se ograničiti u 14-26 Zatez.greške kod kvara pretv.</li> </ul>



Qstop	Motor usporava pomoću 3-81 <i>Vrijeme rampe brzog stopa.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>Brzo inverzno zaustavljanje odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs (Digitalni ulazi)</i>). Odgovarajuća stezaljka nije aktivna.</li> <li>Funkcija brzo zaustavljanje aktivirana je putem serijske komunikacije</li> </ul>
Ramping (Zalet)	Motor ubrzava/usporava pomoću aktivnog ubrzavanja/usporavanja. Referenca, granična vrijednost ili zastoj još nisu postignuti.
Ref. high (Velika ref.)	Zbroj svih aktivnih referenci je iznad granične vrijednosti reference postavljene u 4-55 <i>Upozorenje, velika ref.</i>
Ref. low (Mala ref.)	Zbroj svih aktivnih referenci je ispod granične vrijednosti reference postavljene u 4-54 <i>Upozorenje, mala ref.</i>
Run on ref. (Pokret. na ref.)	Frekvencijski pretvarač radi u rasponu reference. Vrijednost povratne veze odgovara postavljenoj vrijednosti.
Run request (Zahtjev za pokret.)	Dana je naredba za pokretanje, ali motor je zaustavljen dok se putem digitalnog ulaza ne primi signal uvjeta za pokretanje.
Running (Pokretanje)	Frekvencijski pretvarač pokreće motor.
Speed high (Velika brzina)	Brzina motora je veća od vrijednosti postavljene u 4-53 <i>Upoz.-velika brzina.</i>
Speed low (Mala brzina)	Brzina motora je manja od vrijednosti postavljene u 4-52 <i>Upoz.-mala brzina.</i>
Standby (Pripravnost)	U načinu rada Auto On (Automatski uključeno) Automatskom načinu frekvencijski pretvarač će pokrenuti motor pomoću signala za pokretanje iz digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.
Start delay (Odgođeno pokretanje)	U 1-71 <i>Odgoda pokret.</i> je postavljeno vrijeme pokretanja zatezanja. Naredba za pokretanje je aktivirana i motor će se pokrenuti nakon što istekne vrijeme odgođenog pokretanja.
Start fwd/rev (P.unap/unat.)	Pokretanje unaprijed i pokretanje unatrag odabrani su kao funkcije za dva različita digitalna ulaza (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs (Digitalni ulazi)</i> ). Motor će krenuti unaprijed ili unatrag ovisno o tome koja je odgovarajuća stezaljka aktivirana.
Stop	Frekvencijski pretvarač primio je naredbu za zaustavljanje iz LCP-a, digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.
Trip (Greška)	Oglasio se alarm i motor se zaustavio. Kad je uzrok alarma riješen, može se ručno poništiti pritiskom na [Reset] (Poništiti) ili daljinski putem upravljačkih stezaljki ili serijske komunikacije.

Trip lock (Poništenje greške zaključano)	Oglasio se alarm i motor se zaustavio. Kada je uzrok alarma riješen, snaga se mora uključiti u frekvencijski pretvarač. Frekvencijski pretvarač se tada može ručno poništiti pritiskom na [Reset] (Poništiti) ili daljinski putem upravljačke stezaljke ili serijske komunikacije.
--	--

Tablica 7.3 Status rada

## 8 Upozorenja i alarmi

### 8.1 Nadzor sustava

Frekvenzijski pretvarač nadzire uvjete svoje ulazne snage, izlaza i faktora motora kao i drugih pokazatelja performansi sustava. Upozorenje ili alarm ne mora nužno označavati problem unutar samog frekvenzijskog pretvarača. U mnogo slučajeva označava kvar uvjeta iz ulaznog napona, opterećenja motora ili temperature, vanjskih signala ili drugih područja koja nadzire unutarnja logika frekvenzijskog pretvarača. Svakako istražite ta područja izvan frekvenzijskog pretvarača kao što je označeno alarmom ili upozorenjem.

### 8.2 Vrste upozorenja i alarma

#### Upozorenja

Upozorenje je izdano kada je uvjet alarma blizu ili kada je prisutan nenormalan uvjet rada i može rezultirati time da frekvenzijski pretvarač izda alarm. Upozorenje se samo briše kada se ukloni neuobičajeni uvjet.

#### Alarmi

##### Trip (Greška)

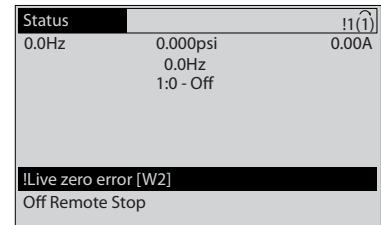
Alarm se prikazuje kod greške frekvenzijskog pretvarača, tj. frekvenzijski pretvarač prekida rad kako bi spriječio oštećenje frekvenzijskog pretvarača ili sustava. Motor će se slobodno zaustaviti do zaustavljanja. Logika frekvenzijskog pretvarača nastavit će raditi i nadzirati status frekvenzijskog pretvarača. Nakon ispravljanja uvjeta kvara frekvenzijski pretvarač može se poništiti. Tada će ponovno biti spreman za rad.

Greška se može poništiti na 4 načina

- Pritisnite tipku [Reset] (Poništiti) na LCP-u
- Ulazna naredba digitalnog poništavanja
- Ulazna naredba za poništavanje serijske komunikacije
- Automatsko poništavanje

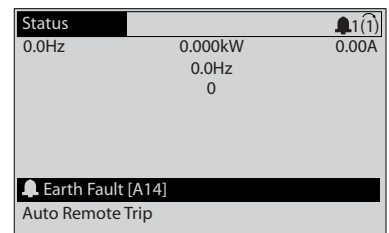
Alarm koji uzrokuje zaključavanje greške frekvenzijskog pretvarača zahtijeva uključivanje ulazne snage. Motor će se slobodno zaustaviti do zaustavljanja. Logika frekvenzijskog pretvarača nastavit će raditi i nadzirati status frekvenzijskog pretvarača. Isključite ulaznu snagu frekvenzijskog pretvarača i ispravite uzrok kvara, zatim uključite snagu. Ovom se radnjom frekvenzijski pretvarač stavlja u uvjet greške kao što je gore opisano i može se poništiti na bilo koji od navedena 4 načina.

### 8.3 Prikaz upozorenja i alarma



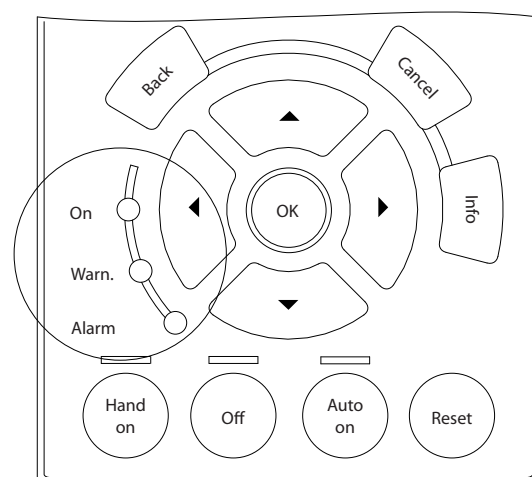
Slika 8.1 Zaslou upozorenja

Alarm ili alarm zaključavanja greške bljeskat će na zaslonu zajedno s brojem alarma.



Slika 8.2 Zaslou alarma

Pored teksta i šifre alarma na LCP-u frekvenzijskog pretvarača nalaze se tri indikatorske lampice.



Slika 8.3 Indikatorske lampice statusa

	LED upozorenja	LED alarma
Warning (Upozorenje)	On (Uključeno)	Off (Isključeno)
Alarm	Off (Isključeno)	On (Treperi)
Trip-Lock (Zaključavanje i greške)	On (Uključeno)	On (Treperi)

Tablica 8.1 Objašnjenja indikatorskih lampica statusa

## 8.4 Definicije upozorenja i alarma

Informacije o upozorenju/alarmu koje su dalje navedene definiraju uvjet upozorenja/alarma, pružaju vjerojatan uzrok uvjeta i detaljno rješenje ili postupak uklanjanja kvarova.

### UPOZORENJE 1, 10 V nisko

Upravljačka kartica napona je ispod 10 V od stezaljke 50. Uklonite dio opterećenja sa stezaljke 50, budući da je napajanje od 10 V preopterećeno. Maks. 15 mA ili minimalno 590 Ω.

Ovo stanje može biti uzrokovano kratkim spojem u spojenom potencionometru ili nepravilnim ožičenjem potencionometra.

#### Uklanjanje kvarova

Uklonite ožičenje sa stezaljke 50. Ako upozorenje nestane, problem je u kupčevu ožičenju. Ako upozorenje ne nestane, zamijenite upravljačku karticu.

### UPOZORENJE/ALARM 2, Pogreška žive nule

Ovo upozorenje ili alarm javlja se samo ako ga je programirao korisnik *6-01 Funkcija isteka žive nule*. Signal na jednom od analognih ulaza manji je od 50% minimalne vrijednosti programirane za taj ulaz. Ovo stanje može biti uzrokovano prekinutim ožičenjem ili slanjem signala uređaja s greškom.

#### Uklanjanje kvarova

Provjerite spojeve na svim analognim ulaznim stezaljkama. Stezaljke upravljačke kartice 53 i 54 za signale, zajednička stezaljka 55. MCB 101 stezaljke 11 i 12 za signale, zajednička stezaljka 10. MCB 109 stezaljke 1, 3 i 5 za signale, zajedničke stezaljke 2, 4 i 6).

Provjerite odgovaraju li programiranje frekvencijskog pretvarača i postavke sklopke analognom tipu signala.

Provedite provjeru signala ulazne stezaljke.

### UPOZORENJE/ALARM 3, Nema motora

Motor nije priključen na izlaz frekvencijskog pretvarača.

### UPOZORENJE/ALARM 4, Gubitak ulazne faze

Nedostaje faza na opskrbenj strani ili je prevelika neravnoteža glavnog napona. Ta se poruka također prikazuje u slučaju kvara na ulaznom ispravljaču frekvencijskog pretvarača. Opcije se programiraju u parametru *14-12 Funkc.kod neravnoteže mreže*.

#### Uklanjanje kvarova

Provjerite napon i struje napajanja frekvencijskog pretvarača.

### UPOZORENJE 5, Visoki napon istosmjernog međukruga

Istosmjerni napon međukruga viši je od granične vrijednosti upozorenja visokog napona. Granična vrijednost ovisi o nazivnim podacima napona frekvencijskog pretvarača. Jedinica je još aktivna.

### UPOZORENJE 6, Niski napon istosmjernog međukruga

Napon u istosmjernom međukrugu (DC) niži je od granične vrijednosti upozorenja niskog napona. Granična vrijednost ovisi o nazivnim podacima napona frekvencijskog pretvarača. Jedinica je još aktivna.

### UPOZORENJE/ALARM 7, Istosmjerni prenapon

Ako napon istosmjernog međukruga prekorači ograničenje, fr. pretvarač se nakon nekog vremena blokira.

#### Uklanjanje kvarova

Spojite otpornik za kočenje

Produljite vrijeme zaleta

Promijenite oblik rampe

Aktivirajte funkcije u *2-10 Funkc. kočenja*

Povećajte *14-26 Zatez.greške kod kvara pretv.*

Ako do alarma/upozorenja dođe tijekom pada napajanja, rješenje je upotreba kinetičkog povrata (*14-10 Kvar mrežnog napona*)

### UPOZORENJE/ALARM 8, Istosmjerni podnapon

Ako napon u istosmjernom međukrugu padne ispod granične vrijednosti podnapona, frekvencijski pretvarač provjerava je li spojeno pomoćno 24 V istosmjerno napajanje. Ako nema pomoćnog istosmjernog napajanja na 24 V napajanja, frekvencijski pretvarač se blokira nakon određenog vremenskog zatezanja. Vremensko zatezanje mijenja se s veličinom jedinice.

#### Uklanjanje kvarova

Provjerite odgovara li frekvencija ulaznog napona naponu frekvencijskog pretvarača.

Provedite provjeru ulaznog napona.

Provedite provjeru strujnog kruga mekog naboja.

### UPOZORENJE/ALARM 9, Preopterećenje pretvarača

Frekvencijski pretvarač će se isključiti zbog preopterećenja (predugo trajanje prevelike struje). Brojilo za elektroniku, toplinska zaštita pretvarača daje upozorenje kod 98 % i isključuje kod 100 % uz istodobno davanje alarma.

Frekvencijski pretvarač ne može se poništiti (resetirati) sve dok brojilo ne padne ispod 90%.

Kvar nastaje zbog predugog preopterećenja frekvencijskog pretvarača više od 100%.

#### Uklanjanje kvarova

Usporedite izlaznu struju prikazanu na LCP-u s nazivnom strujom frekvencijskog pretvarača.

Usporedite izlaznu struju prikazanu na LCP-u s izmjerenom strujom motora.

Prikažite toplinsko opterećenje frekvencijskog pretvarača na LCP-u i pratite vrijednost. Ako se rad odvija iznad kontinuirane nazivne struje frekvencijskog pretvarača, brojilo se povećava. Ako se rad odvija ispod kontinuirane nazivne struje frekvencijskog pretvarača, brojilo se smanjuje.

#### UPOZORENJE/ALARM 10, Toplinsko preopterećenje motora

Prema elektroničkoj toplinskoj zaštiti (ETR), motor je prevruć. Odaberite daje li frekvencijski pretvarač upozorenje ili alarm kad brojilo dosegne 100% u *1-90 Toplinska zaštita motora*. Uzrok kvara je predugo preopterećenje motora više od 100%.

#### Uklanjanje kvarova

Provjerite dolazi li do pregrijavanja motora.

Provjerite je li motor mehanički preopterećen

Provjerite je li struja motora postavljena u *1-24 Struja motora* ispravna.

Podaci motora u parametrima 1-20 do 1-25 pravilno su postavljeni.

Ako se upotrebljava vanjski ventilator, provjerite u *1-91 Vanjs.ventilat.motora* je li izabran.

Pokretanje AMA u *1-29 Autom. prilagođenje motoru (AMA)* preciznije ugađa frekvencijski pretvarač na motor i smanjuje toplinsko opterećenje.

#### UPOZORENJE/ALARM 11, Nadtemp. termistora motora

Toplinska sonda je možda isključena. Odaberite daje li frekvencijski pretvarač upozorenje ili alarm u *1-90 Toplinska zaštita motora*.

#### Uklanjanje kvarova

Provjerite dolazi li do pregrijavanja motora.

Provjerite je li motor mehanički preopterećen.

Provjerite je li toplinska sonda pravilno priključena između stezaljke 53 ili 54 (analogni naponski ulaz) i stezaljke 50 (+10 V napajanje) i je li sklopka stezaljke za 53 ili 54 postavljena za napon. Provjerite *1-93 Izvor termistora* odabire stezaljku 53 ili 54.

Kada upotrebljavate digitalne ulaze 18 ili 19 provjerite je li toplinska sonda propisno spojena

između stezaljke 18 ili 19 (samo PNP digitalni ulaz) i stezaljke 50.

Ako se upotrebljava KTY osjetnik, provjerite jesu li stezaljke 54 i 55 propisno spojene

Ako se upotrebljava toplinska sklopka ili toplinska sonda, provjerite odgovara li programiranje *1-93 Thermistor Resource* (Resurs termistora) ožičenju osjetnika.

Ako se upotrebljava KTY osjetnik, provjerite odgovara li programiranje parametara *1-95 KTY Sensor Type* (vrsta senzora), *1-96 KTY Thermistor Resource* (resurs termistora) i *1-97 KTY Threshold level* (razina praga) ožičenju osjetnika.

#### UPOZORENJE/ALARM 12, Ograničenje zateznog momenta

Moment je premašio vrijednost u *4-16 Granič.moment rada motora* ili vrijednost u *4-17 Torque Limit Generator Mode*. *14-25 Zatez.greške kod granič.mom.* može promijeniti ovo iz stanja kod kojeg se daje samo upozorenje u stanje u kojem nakon upozorenja slijedi alarm.

#### Uklanjanje kvarova

Ako je ograničenje momenta motora premašeno tijekom ubrzanja, produžite vrijeme ubrzanja.

Ako se ograničenje momenta generatora premaši tijekom usporavanja, produžite vrijeme usporavanja.

Ako tijekom rada dođe do ograničenja momenta, moguće je povećati ograničenje momenta.

Provjerite može li sustav sigurno raditi pri većem momentu.

Provjerite primjenu za povećanu potrošnju struje na motoru.

#### UPOZORENJE/ALARM 13, Prekostruja

Prekoračena je vršna struja pretvarača (oko 200% nazivne struje). Upozorenje traje oko 1,5 s, a zatim se frekvencijski pretvarač blokira i javlja alarm. Uzrok ovog kvara može biti udarno opterećenje ili brzo ubrzanje s visokim opterećenjem inercije. Može se također pojaviti nakon kinetičkog povrata ako je ubrzanje tijekom zaleta brzo. Ako je odabrano produženo mehaničko upravljanje kočnicom, greška se može eksterno resetirati.

#### Uklanjanje kvarova

Isključite napajanje i provjerite može li se okretati osovina motora.

Provjerite odgovara li veličina motora frekv. pretvaraču.

Provjerite par. 1-20 do 1-25 za ispravne podatke o motoru.

#### ALARM 14, Kvar uzemljenja

Postoji struja iz izlaznih faza do uzemljenja, ili u kabelima od frekvencijskog pretvarača do motora ili u samom motoru.

**Uklanjanje kvarova**

Isključite frekvencijski pretvarač i popravite kvar uzemljenja.

Provjerite ima li kvarova uzemljenja u motoru tako da izmjerite otpor uzemljenja elektroda motora i motora pomoću megommetra.

Izvedite ispitivanje osjetnika struje.

**ALARM 15, Neodgovarajući hardver**

Ugrađenom opcijom ne upravlja postojeći hardver ili softver upravljačke ploče.

Zabilježite vrijednost sljedećih parametara i kontaktirajte svog Danfoss isporučitelja:

15-40 Tip frekvencijskog pretvarača

15-41 Energetski dio

15-42 Napon

15-43 Inačica softvera

15-45 Stvarni niz oznake tipa

15-49 Softverski ID, upravljačka kartica

15-50 Softverski ID, energetska kartica

15-60 Ugrađena opcija

15-61 Softverska inačica opcije (za svaki utor opcije)

**ALARM 16, Kratki spoj**

Došlo je do kratkog spoja na motoru ili ožičenju motora.

Isključite napajanje s frekvencijskog pretvarača i popravite kratki spoj.

**UPOZORENJE/ALARM 17, Istek upravljačke riječi**

Nema komunikacije do frekvencijskog pretvarača.

Upozorenje će biti aktivno, samo ako 8-04 Funkcija isteka upravljačke riječi NIJE postavljen na [Off] (Isključeno).

Ako je 8-04 Funkcija isteka upravljačke riječi postavljen na Stop and Trip (zaustavljanje i blokadu), javlja se upozorenje i frekvencijski pretvarač usporava do zaustavljanja uz istodobnu dojavu alarma.

**Uklanjanje kvarova:**

Provjerite spojeve na serijskom komunikacijskom kabelu.

Povećajte 8-03 Vrijeme isteka upravljačke riječi

Provjerite rad komunikacijske opreme.

Provjerite pravilnost instalacije na temelju EMC zahtjeva.

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

Prijavljena vrijednost pokazuje vrstu.

0 = Ref. momenta nije dosegnuta prije isteka vremena.

1 = Nema povratne veze kočenja prije isteka vremena.

**UPOZORENJE 23, Kvar unutarnjeg ventilatora**

Funkcija upozorenja za ventilator dodatna je funkcija zaštite kojom se provjerava je li ventilator u pogonu/ ugrađen. Upozorenje ventilatora može se onemogućiti u 14-53 Nadzor ventilatora ([0] Disabled (Onemogućeno)).

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite otpor ventilatora.

Provjerite osigurače mekog naboja.

**UPOZORENJE 24, Kvar vanjskog ventilatora**

Funkcija upozorenja za ventilator dodatna je funkcija zaštite kojom se provjerava je li ventilator u pogonu/ ugrađen. Upozorenje ventilatora može se onemogućiti u 14-53 Nadzor ventilatora ([0] Disabled (Onemogućeno)).

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite otpor ventilatora.

Provjerite osigurače mekog naboja.

**UPOZORENJE 25, Kratki spoj otpornika za kočenje**

Otpornik za kočenje nadzire se tijekom rada. U slučaju kratkog spoja, funkcija kočenja se isključuje i pojavljuje se upozorenje. Frekvencijski pretvarač je i dalje aktivan, ali nema funkciju kočenja. Isključite frekvencijski pretvarač s napajanja i zamijenite otpornik za kočenje (pogledajte 2-15 Provjera kočnica).

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

Snaga prenesena na otpornik kočenja računa se kao srednja vrijednost tijekom posljednjih 120 s rada. Izračun se temelji na naponu u istosmjernom međukrugu, a vrijednost otpora kočnice postavljena je u 2-16 Maks.struja izmj.koč.. Upozorenje se aktivira kada je rasipno kočenje više od 90 % od snage otpora kočnice. Ako je [2] Trip (greška) odabrana u 2-13 Nadzor snage kočenja, frekvencijski pretvarač prekinut će rad kada rasipna snaga kočenja dosegne 100%.

**▲ UPOZORENJE**

**U slučaju kratkog spoja tranzistora kočenja postoji rizik od prijenosa velikih količina snage u otpornik kočenja.**

**UPOZORENJE/ALARM 27, Greška čopera**

Kočioni tranzistor nadzire se tijekom rada te se u slučaju kratkog spoja isključuje funkcija kočenja uz aktiviranje upozorenja. Frekvencijski pretvarač još može raditi, ali budući da je došlo do kratkog spoja u tranzistoru kočenja, velika količina snage se prenosi u kočioni otpornik, čak i kada nije aktivan.

Isključite frekvencijski pretvarač i uklonite otpornik za kočenje.

Ovaj alarm/upozorenje može se javiti i u slučaju pregrijavanja otpornika za kočenje. Stezaljke 104 i 106 dostupne su kao otpornici za kočenje Klixon ulaza, pogledajte odjeljak Brake Resistor Temperature Switch (Bimetalna zaštita otpornika za kočenje) u Vodiču za projektiranje.

**UPOZORENJE/ALARM 28, Provjera kočenja neuspjela**

Kočioni otpornik nije priključen ili ne radi.  
Provjerite 2-15 *Provjera kočenja*.

**ALARM 29, Temp. rash. tij.**

Prekoračena je maksimalna temperatura rashladnog tijela. Pogreška temperature ne može se poništiti sve dok temperatura ne padne ispod utvrđene temperature rashladnog tijela. Točke greške i poništavanja temelje se na snazi frekvencijskog pretvarača.

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite sljedeće uvjete.

- Previsoka temperatura okoline.
- Kabel motora je predugačak.
- Nepравilan razmak za protok zraka iznad i ispod frekvencijskog pretvarača
- Blokiran protok zraka oko frekvencijskog pretvarača.
- Oštećen ventilator rashladnog tijela.
- Prljavo rashladno tijelo.

Za frekvencijske pretvarače s okvirom D, E, i F, ovaj alarm se zasniva na temperaturi izmjerenoj od strane osjetnika rashladnog tijela ugrađenog u IGBT modulima. Kod frekvencijskih pretvarača s okvirom F veličine, uzrok ovog alarma može biti toplinski osjetnik u modulu ispravljača.

**Uklanjanje kvarova**

- Provjerite otpor ventilatora.
- Provjerite osigurače mekog naboja.
- IGBT toplinski osjetnik.

**ALARM 30, Nedostaje U faza motora**

Nedostaje U faza motora između frekv. pretvarača i motora.

Isključite frekvencijski pretvarač i provjerite fazu U motora.

**ALARM 31, Nedostaje V faza motora**

Nedostaje V faza motora između frekv. pretvarača i motora.

Isključite frekvencijski pretvarač s napajanja i provjerite fazu V motora.

**ALARM 32, Nedostaje W faza motora**

Nedostaje W faza motora između frekv. pretvarača i motora.

Isključite napajanje frekvencijskog pretvarača i provjerite fazu W motora.

**ALARM 33, Greška prouzročena poteznom strujom**

Previše pokretanja u prekratkom razdoblju. Pustite da se jedinica ohladi na radnu temperaturu.

**UPOZORENJE/ALARM 34, Komunikacijska greška fieldbusa**

Fieldbus na opcijskoj kartici za komunikaciju ne radi.

**UPOZORENJE/ALARM 36, Kvar mrež. nap.**

Ovo upozorenje/alarm aktivno je samo kada je frekvencija ulaznog napona na frekvencijskom pretvaraču izgubljena, a 14-10 *Mrežni kvar NIJE* postavljen na [0] *No Function* (Bez

funkcije). Provjerite osigurače na frekvencijskom pretvaraču i dovodu mrežnog napajanja na jedinicu.

**ALARM 38, Unutarnji kvar**

Kada dođe do unutarnjeg kvara, prikazuje se numerička šifra koja je definirana u *Tablica 8.2*.

**Uklanjanje kvarova**

Uključite napajanje

Provjerite je li opcija pravilno instalirana

Provjerite ima li labavog ožičenja ili nedostaje li ožičenje

Možda će biti potrebno kontaktirati Danfoss dobavljača ili servisni odjel. Zabilježite broјчанu šifru za daljnje upute o uklanjanju kvarova.

Br.	Tekst
0	Nije moguća inicijalizacija serijskog ulaza. Kontaktirajte svojeg Danfoss dobavljača ili servisni odjel tvrtke Danfoss .
256-258	Podaci o napajanju EEPROM-a su pogrešni ili prestari
512	Podaci upravljačke ploče s EEPROM-om su pogrešni ili prestari.
513	Istek komunikacije očitavanja podataka o EEPROM-u
514	Istek komunikacije očitavanja podataka o EEPROM-u
515	Upravljanje orijentirano na primjenu ne može prepoznati podatke o EEPROM-u.
516	Nije moguće zapisivanje u EEPROM jer je naredba za zapisivanje u tijeku.
517	Naredba za zapisivanje je u isteku
518	Pogreška u EEPROM-u
519	Nedostaju podaci o linijskom kodu u EEPROM-u ili su netočni
783	Vrijednost parametra izvan min./maks. granične vrijednosti
1024-1279	Nije moguće poslati can-telegram koji se mora poslati.
1281	Istek impulsa procesora digitalnog signala
1282	Inačica mikro softvera snage je pogrešno dodijeljena
1283	Inačica podataka o snazi EEPROM-a je pogrešno dodijeljena
1284	Nije moguće čitanje inačice softvera procesora digitalnog signala
1299	Opcijski softver u utoru A je prestar
1300	Opcijski softver u utoru B je prestar
1301	Opcijski softver u utoru C0 je prestar
1302	Opcijski softver u utoru C1 je prestar
1315	Opcijski softver u utoru A nije podržan (nije dopušten)
1316	Opcijski softver u utoru B nije podržan (nije dopušten)
1317	Opcijski softver u utoru C0 nije podržan (nije dopušten)

Br.	Tekst
1318	Opcijski softver u utoru C1 nije podržan (nije dopušten)
1379	Opcija A nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme
1380	Opcija B nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme
1381	Opcija C0 nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme.
1382	Opcija C1 nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme.
1536	Registrirano je odstupanje u upravljanju orijentiranom na primjenu. Ukloni grešku informacije zapisanu u LCP-u
1792	DSP uređaj za upozoravanje je aktivan. Uklanjanje pogreške podataka o energetskom dijelu, podaci o upravljanju orijentiranom na motor nisu pravilno preneseni.
2049	Ponovno pokretanje podataka o snazi
2064-2072	H081x: opcija u utoru x je ponovno pokrenuta
2080-2088	H082x: opcija u utoru x aktivirala je čekanje uklopa napajanja
2096-2104	H983x: opcija u utoru x aktivirala je legalno čekanje uklopa napajanja
2304	Nije bilo moguće čitanje podataka iz snage EEPROM-a
2305	Nedostaje inačica softvera iz pogonske jedinice
2314	Nedostaju podaci o pogonskoj jedinici iz pogonske jedinice
2315	Nedostaje inačica softvera iz pogonske jedinice
2316	Nedostaje io_stranica stanja iz pogonske jedinice
2324	Kod uklopa napajanja utvrđeno je da je konfiguracija energetske kartice pogrešna
2325	Energetska kartica je prestala komunicirati tijekom primjene glavne snage
2326	Nakon zatezanja registracije energetskih kartica utvrđeno je da je konfiguracija energetske kartice pogrešna.
2327	Trenutačno je registrirano previše lokacija energetske kartice.
2330	Podaci o snazi energetskih kartica ne odgovaraju.
2561	Nema komunikacije od DSP-a do ATACD-a.
2562	Nema komunikacije od ATACD-a do DSP-a (stanje u tijeku)
2816	Preljev stoga modula upravljačke ploče
2817	Spori zadaci programa za izradu rasporeda
2818	Brzi zadaci
2819	Niz parametara
2820	Preljev LCP stoga
2821	Preljev serijskog ulaza
2822	Preljev USB ulaza
2836	Premali cflistMempool
3072-5122	Vrijednost parametra je izvan njegovih graničnih vrijednosti

Br.	Tekst
5123	Opcija u utoru A: Hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče
5124	Opcija u utoru B: Hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče.
5125	Opcija u utoru C0: Hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče.
5126	Opcija u utoru C1: Hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče.
5376-6231	Izvan memorije

Tablica 8.2 Unutarnji kvar, brojevi šifre

**ALARM 39, Osjet. rash. t.**

Nema povratne veze iz osjetnika temperature rashladnog tijela.

Signal iz IGBT osjetnika topline nije raspoloživ na energetskoj kartici. Problem može biti na energetskoj kartici, na kartici pobudnog stupnja ili u trakastom kabelu između energetske kartice i kartice pobudnog stupnja.

**UPOZORENJE 40, Preopterećenje digitalnog izlaza na stezaljci 27**

Provjerite opterećenje spojeno na stezaljku 27 ili uklonite priključak kratkog spoja. Provjerite 5-00 Digital ul/izl i 5-01 Stez. 27 Način.

**UPOZORENJE 41, Preopterećenje digitalnog izlaza na stezaljci 29**

Provjerite opterećenje spojeno na stezaljku 29 ili uklonite priključak kratkog spoja. Provjerite 5-00 Digital ul/izl i 5-02 Stez. 29 Način.

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

Za X30/6 provjerite opterećenje spojeno na X30/6 ili uklonite priključak kratkog spoja. Provjerite 5-32 Stez. X30/6 Dig.izl. (MCB 101).

Za X30/7 provjerite opterećenje spojeno na X30/7 ili uklonite priključak kratkog spoja. Provjerite 5-33 Stez. X30/7 Dig.izl. (MCB 101).

**ALARM 46, Napajanje energetske kartice**

Napajanje energetske kartice je izvan raspona.

Postoje tri napajanja koje generira preklopno napajanje (SMPS) na energetskoj kartici: 24 V, 5 V, ±18 V. Kod 24 V istosmjernog napajanja s opcijom MCB 107, nadziru se samo napajanja od 24 V i 5 V. Kod napajanja mrežnim naponom s tri faze nadziru se sva tri napajanja.

**UPOZORENJE 47, 24 V napajanje nisko**

Mjerenje 24 V istosmjernog napona obavlja se na upravljačkoj kartici. Vanjsko 24 V DC pomoćno napajanje možda je preopterećeno. U suprotnom, obratite se lokalnom dobavljaču tvrtke Danfoss .

**UPOZORENJE 48, 1,8 V napajanje nisko**

Istosmjerno napajanje od 1,8 V upotrijebljeno na upravljačkoj kartici izvan je dopuštenih graničnih vrijednosti. Napajanje se mjeri na upravljačkoj kartici.

Potražite neispravnu upravljačku karticu. Ako je prisutna opsijska kartica, provjerite uvjet prenapona.

#### UPOZORENJE 49, Ogran. brz.

Kad brzina nije unutar specificiranog raspona u 4-11 Donja gran.brz.motora [o/min] i 4-13 Gor.granica brz.motora [o/min], frekvencijski pretvarač pokazuje upozorenje. Ako je brzina ispod specificiranih graničnih vrijednosti u 1-86 Donja gran. brz. greške [RPM] (osim prilikom pokretanja ili zaustavljanja), frekvencijski pretvarač se blokira.

#### ALARM 50, Neuspjela AMA kalibracija

Kontaktirajte svojeg Danfoss dobavljača ili servisni odjel tvrtke Danfoss .

#### ALARM 51, Provjera AMA $U_{nom}$ i $I_{nom}$

Postavke napona, struje i snage motora su vjerojatno pogrešne. Provjerite postavke u parametrima 1-20 do 1-25.

#### ALARM 52, AMA low $I_{nom}$

Preniska struja motora. Provjerite postavke.

#### ALARM 53, Prevelika AMA motora

Ovaj je motor prevelik za rad AMA.

#### ALARM 54, Premala AMA motora

Motor je premali za rad AMA.

#### ALARM 55, AMA parametar izvan raspona

Parametarske vrijednosti motora izvan su dopuštenog raspona. AMA ne radi.

#### ALARM 56, Korisnik je prekinuo AMA

Korisnik je prekinuo AMA.

#### ALARM 57, Unutarnji kvar AMA

Pokušajte ponovo pokrenuti AMA nekoliko puta, sve dok se ne provede. Ponovljena pokretanja zagrijavaju motor do razine na kojoj se povećavaju otpori  $R_s$  i  $R_r$ . To u većini slučajeva nije kritično.

#### ALARM 58, AMA unutarnji kvar

Obratite se Danfoss dobavljaču.

#### UPOZORENJE 59, Strujno ograničenje

Struja je veća od vrijednosti u 4-18 Strujno ogranič.. Provjerite jesu li podaci motora u parametrima 1-20 do 1-25 pravilno postavljeni. Moguće je povećati strujno ograničenje. Budite sigurni da sustav može raditi na siguran način s višom graničnom vrijednosti.

#### UPOZORENJE 60, Vanjska blokada

Aktivirana je vanjska blokada. Za nastavak normalnog rada, primijenite istosmjerno napajanje od 24 V na stezaljku programiranu za vanjsku blokadu i resetirajte frekvencijski pretvarač (putem serijske komunikacije, digitalnog I/O ili pritiskom na [Reset]) (poništiiti).

#### WARNING/ALARM 61, Tracking error (UPOZORENJE/ALARM 61, greška praćenja)

Otkrivena je pogreška između izračunate brzine motora i mjerenja brzine od uređaja povratne veze. Funkcija Warning/Alarm/Disable (Upozorenje/Alarm/Onemogućiti) postavljena je u 4-30 Ispad funkcije povr.veze motora. Prihvaćena postavka pogreške u 4-31 Pogr.brzine povr.veze

mot. a dopušteno vrijeme nastanka postavke greške u 4-32 Vrijeme isteka isp.povr.veze mot.. Za vrijeme postupka puštanja u pogon funkcija može biti aktivna.

#### UPOZORENJE 62, Izlazna frekvencija na gornjoj graničnoj vrijednosti

Izlazna frekvencija veća je od vrijednosti postavljene u 4-19 Maks.izlaz.frekvenc..

#### ALARM 64, Ograničenje napona

Kombinacija opterećenja i brzine zahtijeva napon motora viši do stvarnog istosmjernog napona međukruga.

#### UPOZORENJE/ALARM 65, Nadtemperatura upravljačke kartice

Temperatura isključenja upravljačke kartice je 80 °C.

#### Uklanjanje kvarova

- Provjerite je li radna temperatura okoline unutar graničnih vrijednosti
- Provjerite ima li začepljenih filtara
- Provjerite rad ventilatora
- Provjerite upravljačku karticu

#### UPOZORENJE 66, Niska temperatura hladnjaka

Frekvencijski pretvarač je previše hladan za rad. Ovo upozorenje temelji se na osjetniku temperature u IGBT modulu.

Povećajte temperaturu okoline za jedinicu. Mala količina struje može se napajati u frekvencijski pretvarač kada je motor zaustavljen postavljanjem 2-00 Istosm.struja drž./zagrij. na 5 % i 1-80 Funkcija kod zaust.

#### Uklanjanje kvarova

Izmjerena temperatura rashladnog tijela od 0° C može značiti kvar osjetnika temperature zbog čega je brzina ventilatora povećana na maksimum. Ako je žica osjetnika između IGBT-a i kartice pobudnog stupnja otkopčana, javlja se ovo upozorenje. Također, provjerite IGBT osjetnik temperature.

#### ALARM 67, Promijenjena je konfiguracija opsijskog Modula

Od zadnjeg pada snage, dodana je ili uklonjena jedna ili više opcija. Provjerite je li promjena konfiguracije namjerna i resetirajte jedinicu.

#### ALARM 68, Aktivirano sigurnosno zaustavljanje

Aktivirano je sigurnosno zaustavljanje. Za nastavak normalnog rada, primijenite istosmjerno napajanje od 24 V na stezaljku 37, a zatim pošaljite signal za resetiranje (putem sabirnice, digit. ul/izl. ili pritiskom na tipku Reset.

#### ALARM 69, Temperatura energetske kartice

Osjetnik temperature na energetske kartici je prevruć ili prehladan.



**Uklanjanje kvarova**

- Provjerite rad ventilatora vrata.
- Provjerite nisu li blokirani filtri za ventilatore vrata.
- Provjerite je li prirubna ploča pravilno instalirana na IP 21/IP 54 (NEMA 1/12) frekvencijskim pretvaračima.

**ALARM 70, Nedopuštena konfiguracija fr.pretvarača**  
Upravljačka kartica i energetska kartica nisu kompatibilne. Kontaktirajte dobavljača i dajte mu šifru tipa jedinice s nazivne pločice i brojeve dijela s kartica za provjeru kompatibilnosti.

**ALARM 71, PTC 1 sigurnosno zaustavljanje**  
MCB 112 PTC kartica toplinske sonde aktivirala je sigurnosno zaustavljanje (motor je pretopao). Uobičajeni rad može se nastaviti kada ponovno MCB 112 primijeni istosmjerni napajanje od 24 V na T-37 (kad temperatura motora dosegne prihvatljivu razinu) i kad se deaktivira digitalni ulaz iz MCB 112. Kad se to dogodi, mora se poslati signal za poništavanje (putem sabirnice, digitalnog I/O ili pritiskom na tipku [RESET] (Poništiti). Obratite pažnju na to da, ako je omogućeno automatsko ponovno pokretanje, motor se može pokrenuti kad se ukloni greška.

**ALARM 72, Dangerous failure (ALARM 72, Opasan kvar)**  
Sigurnosno zaustavljanje sa zaključanim poništenjem greške. Neočekivane razine signala na sigurnosnom zaustavljanju i digitalnom ulazu iz MCB 112 PTC kartice toplinske sonde.

**WARNING 73, Safe stop auto restart (UPOZORENJE 73, Automatsko ponovno pokretanje kod sigurnosnog zaustavljanja)**

Zaustavljen putem sigurnosnog zaustavljanja. Kad je omogućeno ponovno automatsko pokretanje, motor se može pokrenuti kad se ispravi kvar.

**WARNING 76, Power unit setup (UPOZORENJE 76, Postavke agregata)**

Potreban broj agregata ne odgovara utvrđenom broju aktivnih agregata.

**UPOZORENJE 77, Rad smanjenom snagom**

Ovo upozorenje označava da frekvencijski pretvarač radi smanjenom snagom (tj. manje od dopuštenog broja dijelova pretvarača). Ovo upozorenje generira se u ciklusu napajanja kad je frekvencijski pretvarač namješten tako da radi s manje pretvarača i ostaje uključen.

**ALARM 79, Nedopuštena konfiguracija pogonskog dijela**  
Netočan broj dijela kartice skaliranja ili kartica nije instalirana. Nije moguće instalirati ni konektor MK102 na energetske kartice.

**ALARM 80, Fr. pretv. pokrenut prema zadanoj vrijednosti**  
Postavke parametra inicijalizirane su na zadane postavke nakon ručnog poništavanja. Poništite jedinicu kako biste izbrisali alarm.

**ALARM 81, CSIV corrupt (ALARM 81, CSIV pokvaren)**  
CSIV datoteka ima greške sintakse.

**ALARM 82, CSIV parameter error (ALARM 82, CSIV greška parametra)**

CSIV nije uspio inic. parametar.

**ALARM 85, Dang fail PB (ALARM 85, Opasan kvar PB):**  
Pogreška Profibusa/Profisafea.

**WARNING/ALARM 104, Mixing fan fault (UPOZORENJE/ALARM 104, Kvar zajedničkog ventilatora)**

Monitor ventilatora provjerava okreće li se ventilator pri uključivanju svaki put kada je zajednički ventilator uključen. Ako ventilator ne radi, tada se objavljuje kvar. Kvar zajedničkog ventilatora može se konfigurirati kao upozorenje ili alarmna greška od 14-53 Nadzor ventilat..

**Uklanjanje kvarova** Uključite napajanje u frekvencijski pretvarač da biste utvrdili pojavljuje li se upozorenje/alarm.

**ALARM 243, kočioni IGBT**

Ovaj alarm je samo za frekvencijske pretvarače s okvirom F. Ekvivalent alarma 27. Vrijednost prikazana u dnevniku alarma označava koji modul snage je generirao alarm:

- 1 = krajnji lijevi modul pretvarača.
- 2 = srednji modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F3.
- 2 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F10 ili F11.
- 2 = drugi frekvencijski pretvarač iz lijevog modula pretvarača u veličini okvira F14.
- 3 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F13.
- 3 = treći slijeva modul pretvarača u veličini okvira F14.
- 4 = krajnje desni modul pretvarača u veličini okvira F14.
- 5 = modul ispravljača.
- 6 = desni modul ispravljača u veličini okvira F14.

**ALARM 244, Temperatura rashladnog tijela**

Ovaj alarm je samo za frekvencijske pretvarače s okvirom F. Ekvivalent alarma 29. Vrijednost prikazana u dnevniku alarma označava koji modul snage je generirao alarm:

- 1 = krajnji lijevi modul pretvarača.
- 2 = srednji modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F3.
- 2 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F10 ili F11.
- 2 = drugi frekvencijski pretvarač iz lijevog modula pretvarača u veličini okvira F14.
- 3 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F13.
- 3 = treći slijeva modul pretvarača u veličini okvira F14.

4 = krajnje desni modul pretvarača u veličini okvira F14.

5 = modul ispravljača.

6 = desni modul ispravljača u veličini okvira F14.

#### ALARM 245, Osjet. rash. t.

Ovaj alarm je samo za frekvencijske pretvarače s okvirom F. Ekvivalent alarma 39. Vrijednost prikazana u dnevniku alarma označava koji modul snage je generirao alarm

1 = krajnji lijevi modul pretvarača.

2 = srednji modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F3.

2 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F10 ili F11.

2 = drugi frekvencijski pretvarač iz lijevog modula pretvarača u veličini okvira F14.

3 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F13.

3 = treći slijeva modul pretvarača u veličini okvira F14.

4 = krajnje desni modul pretvarača u veličini okvira F14.

5 = modul ispravljača.

6 = desni modul ispravljača u veličini okvira F14.

#### ALARM 246, Napajanje energetske kartice

Ovaj alarm je samo za frekvencijske pretvarače s okvirom F. Ekvivalent alarma 46. Vrijednost prikazana u dnevniku alarma označava koji modul snage je generirao alarm

1 = krajnji lijevi modul pretvarača.

2 = srednji modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F3.

2 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F10 ili F11.

2 = drugi frekvencijski pretvarač iz lijevog modula pretvarača u veličini okvira F14.

3 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F13.

3 = treći slijeva modul pretvarača u veličini okvira F14.

4 = krajnje desni modul pretvarača u veličini okvira F14.

5 = modul ispravljača.

6 = desni modul ispravljača u veličini okvira F14.

#### ALARM 247, Nadtemperatura energetske kartice

Ovaj alarm je samo za frekvencijske pretvarače s okvirom F. Ekvivalent alarma 69. Vrijednost prikazana u dnevniku alarma označava koji modul snage je generirao alarm

1 = krajnji lijevi modul pretvarača.

2 = srednji modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F3.

2 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F10 ili F11.

2 = drugi frekvencijski pretvarač iz lijevog modula pretvarača u veličini okvira F14.

3 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F13.

3 = treći slijeva modul pretvarača u veličini okvira F14.

4 = krajnje desni modul pretvarača u veličini okvira F14.

5 = modul ispravljača.

6 = desni modul ispravljača u veličini okvira F14.

#### ALARM 248, Nedopuštena konfiguracija pogonskog dijela

Ovaj alarm je samo za frekvencijske pretvarače s okvirom F. Ekvivalent alarma 79. Vrijednost prikazana u dnevniku alarma označava koji modul snage je generirao alarm:

1 = krajnji lijevi modul pretvarača.

2 = srednji modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F3.

2 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F10 ili F11.

2 = drugi frekvencijski pretvarač iz lijevog modula pretvarača u veličini okvira F14.

3 = desni modul pretvarača u veličinama okvira F12 ili F13.

3 = treći slijeva modul pretvarača u veličini okvira F14.

4 = krajnje desni modul pretvarača u veličini okvira F14.

5 = modul ispravljača.

6 = desni modul ispravljača u veličini okvira F14.

#### UPOZORENJE 250, Novi rezervni dio

Komponenta u frekvencijskom pretvaraču je zamijenjena. Resetirajte frekvencijski pretvarač za normalan rad.

#### UPOZORENJE 251, Novi tip koda

Energetska kartica ili druge komponente su zamijenjene i promijenio se tip koda. Resetirajte da biste uklonili upozorenje i natrag uspostavili normalan rad.

## 9 Osnovno uklanjanje kvarova

### 9.1 Pokretanje i rad

#### NAPOMENA!

Pogledajte *Alarm Log* (Dnevnik alarma) u *Tablica 4.2*.

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Crni zaslon/Bez funkcije	Nedostaje ulazna snaga	Pogledajte <i>Tablica 3.1</i> .	Provjerite izvor ulazne snage.
	Postoji prekid strujnog kruga na osiguračima ili se radi o grešci prekidača strujnog kruga	Pogledajte osigurače s prekinutim strujnim krugom i pokvaren prekidač strujnog kruga u ovoj tablici radi mogućih uzroka.	Slijedite dane preporuke.
	Nema napajanja za LCP	Provjerite je li LCP kabel ispravno priključen ili oštećen.	Zamijenite neispravan LCP kabel ili priključni kabel.
	Prečac na upravljačkom naponu (stezaljka 12 ili 50) ili na upravljačkim stezaljkama	Provjerite upravljački napon od 24 V za stezaljku 12/13 do 20-39 ili napon od 10 V za stezaljku 50 do 55.	Pravilno provedite ožičenje stezaljki.
	Pogrešan LCP (LCP od VLT® 2800 ili 5000/6000/8000/ FCD ili FCM)		Upotrebjavajte samo LCP 101 (P/N 130B1124) ili LCP 102 (P/N. 130B1107).
	Pogrešno postavljanje kontrasta		Pritisnite [Status] + ▲/▼ za prilagodbu kontrasta.
	Zaslon (LCP) je neispravan	Testirajte pomoću drugog LCP-a.	Zamijenite neispravan LCP kabel ili priključni kabel.
	Kvar unutarnjeg napajanja napona ili je SMPS neispravan		Kontaktirajte dobavljača.
Isprekidan zaslon	Preopterećenje napajanja (SMPS) zbor nepravilnog kontrolnog ožičenja ili kvar unutar frekvencijskog pretvarača	Da biste isključili eventualni problem u kontrolnom ožičenju, odspojite sva kontrolna ožičenja uklanjanjem blokova stezaljki.	Ako zaslon ostaje uključen, problem je u kontrolnom ožičenju. Provjerite ima li u ožičenju kratkih spojeva ili neispravnih priključaka. Ako se zaslon i dalje isključuje, slijedite postupak za crni zaslon.

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Motor ne radi	Servisna sklopka je otvorena ili nedostaje priključivanje motora	Provjerite je li motor priključen i da priključak nije prekinut (servisnom sklopkom ili na drugi način).	Priključite motor i provjerite servisnu sklopku.
	Nema glavnog napajanja s opcijском karticom 24 V istosmjernog napajanja	Ako zaslon radi, ali nema izlaza, provjerite je li glavno napajanje priključeno na frekvencijski pretvarač.	Uključite mrežno napajanje za pokretanje jedinice.
	LCP zaustavljanje	Provjerite je li pritisnut [Off] (Isključi).	Pritisnite [Auto On] (Automatski uključeno) ili [Hand On] (Ručno uključeno) (ovisno o načinu rada) za pokretanje motora.
	Nema signala za pokretanje (Standby)	Provjerite 5-10 Stezaljka 18 Digitalni ulaz za ispravne postavke za stezaljku 18 (upotrijebite tvorničke postavke).	Primijenite valjani startni signal za pokretanje motora.
	Signal motora za slobodno zaustavljanje je aktivan (Zaustavljanje po inerciji)	Provjerite 5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz za ispravne postavke za stezaljku 27 (upotrijebite tvorničke postavke).	Primijenite 24 V na stezaljku 27 ili programirajte ovu stezaljku na Bez rada.
	Pogrešan izvor signala reference	Provjerite signal reference: Lokalna, daljinska ili referenca sabirnice? Prethodno namještena referenca je aktivna? Priključak stezaljke je ispravan? Skaliranje stezaljki je ispravno? Dostupan signal reference?	Programiranje pravilnih postavki Provjerite 3-13 Referentna lokacija Postavljanje predefiniране reference aktivno u skupini parametara 3-1* References (Reference). Provjerite ispravno ožičenje. Provjerite skaliranje stezaljki. Provjerite signal reference.
Motor radi u pogrešnom smjeru	Ograničenje vrtnje motora	Provjerite je li 4-10 Smjer vrtnje motora pravilno programiran.	Programirajte ispravne postavke.
	Aktivni signal suprotnog smjera vrtnje	Provjerite je li naredba suprotnog smjera vrtnje programirana za stezaljku u skupini parametara 5-1* Digital inputs (Digitalni ulazi).	Deaktivirajte signal suprotnog smjera vrtnje.
	Pogrešno spajanje faze motora		Pogledajte 3.7 Provjera vrtnje motora u ovom priručniku.
Motor ne postiže maksimalnu brzinu	Ograničenja frekvencije pogrešno su postavljena	Provjerite granične vrijednosti izlaza u 4-13 Gornja granična vrijednost brzine motora [okr./min], 4-14 Gor.gran.vr. brz.motora [Hz] i 4-19 Maks. izlazna frekvencija	Programirajte ispravna ograničenja.
	Ulazni signal reference nije pravilno skaliran	Provjerite skaliranje ulaznog signala reference u skupini parametara 6-* Analogni I/O način i skupini parametara 3-1* Reference.	Programirajte ispravne postavke.
Brzina motora nije stabilna	Moguće neispravne postavke parametra	Provjerite postavke za sve parametre motora, uključujući i sve postavke kompenzacije motora. Za rad u zatvorenoj petlji provjerite proporcionalno-integracijsko-derivacijske (PID) postavke.	Provjerite postavke u skupini parametara 1-6* Analog I/O mode (Analogni I/O način). Za rad u zatvorenoj petlji provjerite postavke u skupini parametara 20-0* Feedback (Povratna veza).

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Motor radi grubo	Moguća pretjerana magnetizacija	Provjerite neispravne postavke motora u svim parametrima motora.	Provjerite postavke motora u skupinama parametara 1-2* <i>Motor data (Podaci o motoru)</i> , 1-3* <i>Adv motor data (Napr. podaci o motoru)</i> i 1-5* <i>Load indep. setting (Postavka neov. o opterećenju)</i> .
Motor ne koči	Moguće neispravne postavke u parametrima kočnice. Moguća prekratka vremena usporavanja.	Provjerite parametre kočnice. Provjerite postavke vremena trajanja zaleta.	Provjerite skupinu parametara 2-0* <i>DC brake (Istosmjerno kočenje)</i> i 3-0* <i>Reference limits (Ograničenja reference)</i> .
Prekid strujnog kruga na osiguračima ili greška prekidača strujnog kruga	Kratki spoj među fazama	Motor ili panel ima kratki spoj među fazama. Provjerite kratke spojeve faze na motoru i panelu.	Uklonite sve uočene kratke spojeve.
	Preopterećenje motora	Motor je preopterećen za primjenu.	Izvedite test pokretanja i provjerite je li struja motora unutar specifikacija. Ako struja motora premašuje struju punog opterećenja s nazivne pločice, motor može raditi samo sa smanjenim opterećenjem. Pregledajte specifikacije za primjenu.
	Labavi priključci	Izvedite provjere prije pokretanja i potražite labave priključke.	Pričvrstite labave priključke.
Nestabilnost struje mrežnog napajanja veća je od 3 %	Problem s mrežnim napajanjem (Pogledajte opis <i>Alarm 4 gubitak ulazne faze</i> )	Okrenite kabele ulazne snage u jedan položaj frekvencijskog pretvarača: od A do B, od B do C, od C do A.	Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u snazi. Provjerite mrežno napajanje.
	Problem s jedinicom frekvencijskog pretvarača	Okrenite kabele ulazne snage u položaj frekvencijskog pretvarača: Od A do B, od B do C, od C do A.	Ako krak nestabilnosti ostane na istoj ulaznoj stezaljki, problem je u jedinici. Kontaktirajte dobavljača.
Nestabilnost struje motora veća je od 3 %	Problem s motorom ili ožičenjem motora	Okrenite izlazne kabele motora u jedan položaj: Od U do V, od V do W, od W do U.	Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u motoru ili ožičenju motora. Provjerite motor i ožičenje motora.
	Problem s jedinicom frekvencijskog pretvarača	Okrenite izlazne kabele motora u jedan položaj: Od U do V, od V do W, od W do U.	Ako nestabilni krak ostane u istoj izlaznoj stezaljki, problem je u jedinici. Kontaktirajte dobavljača.

Tablica 9.1 Uklanjanje kvarova

## 10 Specifikacije

### 10.1 Specifikacije ovisno o snazi

	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tipični izlaz osovine [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7
Kućište IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Kućište IP20 (samo FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
Kućište IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Izlazna struja</b>									
Neprekidno (3x200-240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Isprekidano (3x200-240 V) [A]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12,0	17,0	20,0	26,7
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 208 V) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Neprekidno (3x200-240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Isprekidano (3x200-240 V) [A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24,0
<b>Dodatne specifikacije</b>									
IP20, IP21 maks.presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))								
IP55, IP66 maks.presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)								
Maks. presjek kabela <sup>5)</sup> s odspajanjem	6,4,4 (10,12,12)								
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Težina, kućište IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
A1 (IP20)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	-	-	-
A5 (IP55, IP66)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
0,25-3,7 kW dostupno samo kao 160% visoko preopterećenje.									

Tablica 10.1 Glavno napajanje 3x200-240 V AC

	P5K5		P7K5		P11K	
	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Visoko/ Normalno opterećenje <sup>1)</sup>						
Tipični izlaz osovine [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Kućiste IP20	B3		B3		B4	
Kućiste IP21	B1		B1		B2	
Kućiste IP55, IP66	B1		B1		B2	
<b>Izlazna struja</b>						
Neprekidno (3x200-240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x200-240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 208 V) [kVA]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
<b>Maks. ulazna struja</b>						
Neprekidno (3x200-240 V) [A]	22	28	28	42	42	54
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x200-240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
<b>Dodatne specifikacije</b>						
IP21 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno nap., kočnica, dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16,10, 16 (6,8,6)		16,10, 16 (6,8,6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,25,25 (2,4,4)	
IP20 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, kočnica, motor i dijeljenje opterećenja)	10,10,- (8,8,-)		10,10,- (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	
Maks. presjek kabela s odspajanjem [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16,10,10 (6,8,8)					
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	239	310	371	514	463	602
Težina, kućiste IP21, IP55, IP66 [kg]	23		23		27	
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,964		0,959		0,964	

**Tablica 10.2 Glavno napajanje 3x200-240 V AC**

	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Visoko/Normalno opterećenje <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipični izlaz osovine [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Kućiste IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Kućiste IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Kućiste IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Izlazna struja</b>										
Neprekidno (3x200-240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88	88	115	115	143	143	170
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x200-240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 208 V) [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
<b>Maks. ulazna struja</b>										
Neprekidno (3x200-240 V) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x200-240 V) [A]	81	74,8	102	88	120	114	156	143	195	169
<b>Dodatne specifikacije</b>										
IP20 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, kočnica, motor i dijeljenje opterećenja)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (kočnica, dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maks. veličina kabela kod odspajanja mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Težina, kućiste IP21, IP55/IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

**Tablica 10.3 Glavno napajanje 3x200-240 V AC**
*Nazivne podatke osigurača pogledajte u 10.3.1 Osigurači*

1) Visoko preopterećenje = 160% momenta tijekom 60 s. Normalno preopterećenje = 110% momenta tijekom 60 s.

2) Američki presjek žice.

3) Izmjereno pomoću 5 m oklopljenih motornih kabela pri nazivnom opterećenju i frekvenciji.

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

Vrijednosti se temelje na uobičajenom učinku motora (eff2/eff3 granica). Motori nižeg učinka također uzrokuju povećanje gubitka energije u frekvencijskim pretvaračima i obrnuto.

Ako se sklopna frekvencija poveća s tvorničke postavke, gubici se mogu znatno povećati.

Uključene su potrošnje energije LCP-a i uobičajene upravljačke kartice. Dodatne opcije i korisnička opterećenja mogu dodati do 30 W tim gubicima. (Uobičajeno je samo 4 W povećanje za upravljačku karticu pod punim opterećenjem ili opcije u utorima A i B).

Iako su mjerenja provedena pomoću tehnološki najnaprednije opreme, potrebno je uračunati ( $\pm 5\%$ ).

5) Tri vrijednosti za maks. presjek kabela odnose se na jednostruku jezgru, fleksibilnu žicu i fleksibilnu žicu s izolacijom.



	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipični izlaz osovine [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Kučiče IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Kučiče IP20 (samo FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
Kučiče IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Izlazna struja</b>										
<b>Visoko preopterećenje 160% za 1 min.</b>										
Izlaz osovine [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Isprekidano (3 x 380-440 V) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9,0	11,5	16	20,8	25,6
Neprekidno (3 x 441-500 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Isprekidano (3 x 441-500 V) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Neprekidno kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Neprekidno kVA (460 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
<b>Maks. ulazna struja</b>										
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Isprekidano (3 x 380-440 V) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8,0	10,4	14,4	18,7	23,0
Neprekidno (3 x 441-500 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Isprekidano (3 x 441-500 V) [A]	1,6	2,2	3,0	4,3	5,0	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
<b>Dodatne specifikacije</b>										
IP20, IP21 maks.presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12) (min. 0.2(24))									
IP55, IP66 maks.presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)									
Maks. presjek kabela <sup>5)</sup> s odspajanjem	6,4,4 (10,12,12)									
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Težina, kučište IP20	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Kučiče IP55, IP66	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

0,37-7,5 kW dostupno samo kao 160% visoko preopterećenje.

Tablica 10.4 Glavno napajanje 3x380-500 V izmjeničnog napona (FC 302), 3x380-480 V izmjeničnog napona (FC 301)

	P11K		P15K		P18K		P22K	
Visoko/Normalno opterećenje <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipični izlaz osovine [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22,0	22,0	30,0
Kućiste IP20	B3		B3		B4		B4	
Kućiste IP21	B1		B1		B2		B2	
Kućiste IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
<b>Izlazna struja</b>								
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x380-440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Neprekidno (3 x 441-500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x441-500 V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Neprekidno kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Neprekidno kVA (460 V AC) [kVA]		21,5		27,1		31,9		41,4
<b>Maks. ulazna struja</b>								
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x380-440 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Neprekidno (3 x 441-500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x441-500 V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
<b>Dodatne specifikacije</b>								
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, kočnica, dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, kočnica, motor i dijeljenje opterećenja)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Maks. presjek kabela s odspajanjem [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	291	392	379	465	444	525	547	739
Težina, kućiste IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5	
Težina, kućiste IP21, IP55, 66 [kg]	23		23		27		27	
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tablica 10.5 Glavno napajanje 3x380-500 V izmjeničnog napona (FC 302), 3x380-480 V izmjeničnog napona (FC 301)**

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Visoko/Normalno opterećenje <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipični izlaz osovine [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Kućiste IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Kućiste IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Kućiste IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
<b>Izlazna struja</b>										
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x380-440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Neprekidno (3 x 441-500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x441-500 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Neprekidno kVA (400 V AC) [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Neprekidno kVA (460 V AC) [kVA]		51,8		63,7		83,7		104		128
<b>Maks. ulazna struja</b>										
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x380-440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Neprekidno (3 x 441-500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x441-500 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
<b>Dodatne specifikacije</b>										
IP20 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje i motor)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (kočnica i dijeljenje opterećenja)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (kočnica, dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maks. veličina kabela kod odspajanja mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Težina, kućiste IP21, IP55, IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

**Tablica 10.6 Glavno napajanje 3x380-500 V izmjeničnog napona (FC 302), 3x380-480 V izmjeničnog napona (FC 301)**

Nazivne podatke osigurača pogledajte u 10.3.1 Osigurači

1) Visoko preopterećenje = 160% momenta tijekom 60 s. Normalno preopterećenje = 110% momenta tijekom 60 s.

2) Američki presjek žice.

3) Izmjereno pomoću 5 m oklopljenih motornih kabela pri nazivnom opterećenju i frekvenciji.

4) Uobičajeni gubitak energije u uvjetima je nazivnog opterećenja te se očekuje kako će biti u rasponu ±15% (tolerancija u odnosu na različite napone i stanja kabela).

Vrijednosti se temelje na uobičajenom učinku motora (eff2/eff3 granica). Motori nižeg učinka također uzrokuju povećanje gubitka energije u frekvencijskim pretvaračima i obrnuto.

Ako se sklopna frekvencija poveća s tvorničke postavke, gubici se mogu znatno povećati.

Uključene su potrošnje energije LCP-a i uobičajene upravljačke kartice. Dodatne opcije i korisnička opterećenja mogu dodati do 30 W tim gubicima. (Uobičajeno je samo 4 W povećanje za upravljačku karticu pod punim opterećenjem ili opcije u utorima A i B).

Iako su mjerenja provedena pomoću tehnološki najnaprednije opreme, potrebno je uračunati ( $\pm 5\%$ ).

5) Tri vrijednosti za maks. presjek kabela odnose se na jednostruku jezgru, fleksibilnu žicu i fleksibilnu žicu s izolacijom.

	<b>PK75</b>	<b>P1K1</b>	<b>P1K5</b>	<b>P2K2</b>	<b>P3K0</b>	<b>P4K0</b>	<b>P5K5</b>	<b>P7K5</b>
Tipični izlaz osovine [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Kučiče IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Kučiče IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Izlazna struja</b>								
Neprekidno (3x525-550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
Isprekidano(3x525-550 V) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
Neprekidno (3x551-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Isprekidano (3x551-600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 525 V) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 575 V) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
<b>Maks. ulazna struja</b>								
Neprekidno (3x525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
Isprekidano (3x525-600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
<b>Dodatne specifikacije</b>								
IP20, IP21 maks.presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	4,4,4 (12,12,12) (min. 0,2 (24))							
IP55, IP66 maks.presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4,4,4 (12,12,12)							
Maks. presjek kabela <sup>5)</sup> s odspajanjem	6,4,4 (10,12,12)							
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261
Težina, kučište IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6
Težina, kučište IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tablica 10.7 Glavno napajanje 3x525-600 V izmjeničnog napona (samo FC 302)

	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Visoko/Normalno opterećenje <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipični izlaz osovine [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Kućišta IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
Kućište IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
<b>Izlazna struja</b>										
Neprekidno (3x525-550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Isprekidano(3x525-550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Neprekidno (3x525-600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Isprekidano (3x525-600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 550 V) [kVA]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41,0	41,0	51,4
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 575 V) [kVA]	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
<b>Maks. ulazna struja</b>										
Neprekidno pri 550 V [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Isprekidano pri 550 V [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Neprekidno pri 575 V [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Isprekidano pri 575 V [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
<b>Dodatne specifikacije</b>										
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, kočnica, dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
IP20 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, kočnica, motor i dijeljenje opterećenja)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Maks. presjek kabela s odspajanjem [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>			16, 10, 10 (6, 8, 8)						50, 35, 35 (1,2, 2)	
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	225		285		329		700		700	
Težina, kućište IP21, [kg]	23		23		27		27		27	
Težina, kućište IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5		23,5	
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tablica 10.8 Glavno napajanje 3 x 525-600 V AC (samo FC 302)**

	P37K		P45K		P55K		P75K	
Visoko/Normalno opterećenje <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipični izlaz osovine [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Kućišta IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
Kućišta IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
<b>Izlazna struja</b>								
Neprekidno (3x525-550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Isprekidano(3x525-550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Neprekidno (3x525-600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Isprekidano (3x525-600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 550 V) [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0	100,0	130,5
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 575 V) [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
<b>Maks. ulazna struja</b>								
Neprekidno pri 550 V [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Isprekidano pri 550 V [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Neprekidno pri 575 V [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Isprekidano pri 575 V [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
<b>Dodatne specifikacije</b>								
IP20 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje i motor)	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP20 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (kočnica i dijeljenje opterećenja)	50 (1)				95 (4/0)			
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (kočnica, dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50 (1)				95 (4/0)			
Maks. veličina kabela kod odspajanja mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	850		1100		1400		1500	
Težina, kućište IP20 [kg]	35		35		50		50	
Težina, kućište IP21, IP55 [kg]	45		45		65		65	
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tablica 10.9 Glavno napajanje 3 x 525-600 V AC (samo FC 302)**

	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipični izlaz osovine [kW]	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Kućište IP20 (samo)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Izlazna struja</b> Visoko preopterećenje 160% za 1 min.							
Neprekidno (3x525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Isprekidano(3x525-550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Neprekidno kVA (3x551-690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Isprekidano kVA (3x551-690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12	16
Neprekidno kVA 525 V AC	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10
Neprekidno kVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
<b>Maks. ulazna struja</b>							
Neprekidno (3x525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Isprekidano(3x525-550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,1	8,8	13	16
Neprekidno kVA (3x551-690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Isprekidano kVA (3x551-690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
<b>Dodatne specifikacije</b>							
IP20 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno nap., motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	0,2-4 (24-12)						
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Težina, kućište IP20 [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

**Tablica 10.10 Okvir A3,  
Glavno napajanje 3 x 525-690 V AC IP20/zaštićeno kućište**

	P11K		P15K		P18K		P22K	
Visoko/Normalno opterećenje <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipični izlaz osovine [kW] pri 550 V	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Tipični izlaz osovine [hp] pri 575 V	11	15	15	20	20	25	25	30
Tipični izlaz osovine [kW] pri 690 V	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Kućište IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
<b>Izlazna struja</b>								
Neprekidno (3x525-550 V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x525-550 V) [A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Neprekidno (3x551-690 V) [A]	13	18	18	22	22	27	27	34
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x551-690 V) [A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Neprekidno KVA (pri 550 V) [KVA]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Neprekidno KVA (pri 575 V) [KVA]	12,9	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9
Neprekidno KVA (pri 690 V) [KVA]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
<b>Maks. ulazna struja</b>								
Neprekidno (3x525-690 V) [A]	15	19,5	19,5	24	24	29	29	36
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x525-690 V) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
<b>Dodatne specifikacije</b>								
Maks. presjek kabela (mrežno napajanje, dijeljenje opterećenja i kočnica) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	35,-,- (2,-,-)							
Maks. presjek kabela (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Maks. veličina kabela kod odspajanja mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	16,10,10 (6,8, 8)							
Očekivani gubici pri maks.nazivnom opterećenje. [W] <sup>4)</sup>	228		285		335		375	
Težina, kućište IP21, IP55 [kg]	27							
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98	

**Tablica 10.11 Okvir B2,**  
**Glavno napajanje 3 x 525-690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (samo FC 302)**



	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Visoko/Normalno opterećenje*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipični izlaz osovine [kW] pri 550 V	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Tipični izlaz osovine [hp] pri 575 V	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Tipični izlaz osovine [kW] pri 690 V	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Kućiste IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
<b>Izlazna struja</b>										
Neprekidno (3x525-550 V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x525-550 V) [A]	54	47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Neprekidno (3x551-690 V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x551-690 V) [A]	51	45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110
Neprekidno KVA (pri 550 V) [KVA]	34,3	41,0	41,0	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100,0
Neprekidno KVA (pri 575 V) [KVA]	33,9	40,8	40,8	51,8	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6
Neprekidno 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>Maks. ulazna struja</b>										
Neprekidno (pri 550 V) [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
Neprekidno (pri 575 V) [A]	54	53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Maks. presjek kabela (mrežno napajanje i motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	150 (300 MCM)									
Maks. presjek kabela (udio opterećenja i kočnica) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	95 (3/0)									
Maks. veličina kabela kod odspajanja mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> (AWG)] <sup>2)</sup>	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		-	
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	480		592		720		880		1200	
Težina, kućiste IP21, IP55 [kg]	65									
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

**10**

**Tablica 10.12 Okvir C2,  
Glavno napajanje 3 x 525-690 V AC IP21/IP55 - NEMA 1/NEMA 12 (samo FC 302)**

	P37K		P45K	
Visoko/Normalno opterećenje <sup>1)</sup>	HO	NO	HO	NO
Tipični izlaz osovine [kW] pri 550 V	30	37	37	45
Tipični izlaz osovine [hp] pri 575 V	40	50	50	60
Tipični izlaz osovine [kW] pri 690 V	37	45	45	55
Samo kućište IP20	C3		C3	
<b>Izlazna struja</b> 150% za 1 min (HO), 110% za 1 min (NO)				
Nprekidno (3x525-550 V) [A]	43	54	54	65
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x525-550 V) [A]	64,5	59,4	81	71,5
Nprekidno (3x551-690 V) [A]	41	52	52	62
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x551-690 V) [A]	61,5	57,2	78	68,2
Nprekidno KVA (pri 550 V) [KVA]	41	51,4	51,4	62
Nprekidno KVA (pri 690 V) [KVA]	49	62,2	62,2	74,1
<b>Maks. ulazna struja</b>				
Nprekidno (pri 550 V) [A]	41,5	52,1	52,1	62,7
Isprekidano (pri 550 V) [A]	62,2	57,3	78,1	68,9
Nprekidno (pri 690 V) [A]	39,5	50,1	50,1	59,8
Isprekidano (pri 690 V) [A]	59,3	55,1	75,2	65,8
<b>Dodatne specifikacije</b>				
Maks. presjek kabela (mrežno napajanje, dijeljenje opterećenja i kočnica) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	50 (1)			
Maks. presjek kabela (motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	50 (1)			
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	592		720	
Težina, kućište IP20 [kg]	35		35	
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,98		0,98	

**Tablica 10.13 Okvir C3,  
Glavno napajanje 3 x 525-690 V AC IP20/zaštićeno kućište (samo FC 302)**

Nazivne podatke osigurača pogledajte u 10.3.1 Osigurači

<sup>1)</sup> Visoko preopterećenje=160% momenta tijekom 60 sekundi. Normalno preopterećenje=110% momenta tijekom 60 sekundi.

<sup>2)</sup> Američki presjek žice.

<sup>3)</sup> Izmjereno pomoću 5 m oklopljenih motornih kabela pri nazivnom opterećenju i frekvenciji.

<sup>4)</sup> Uobičajeni gubitak energije u uvjetima je nazivnog opterećenja te se očekuje kako će biti u rasponu  $\pm 15\%$  (tolerancija u odnosu na različite napone i stanja kabela).

Vrijednosti se temelje na uobičajenom učinku motora (eff2/eff3 granica). Motori nižeg učinka također uzrokuju povećanje gubitka energije u frekvencijskim pretvaračima i obrnuto.

Ako se sklopna frekvencija poveća s tvorničke postavke, gubici se mogu znatno povećati.

Uključene su potrošnje energije LCP-a i uobičajene upravljačke kartice. Dodatne opcije i korisnička opterećenja mogu dodati do 30 W tim gubicima. (Uobičajeno je samo 4 W povećanje za upravljačku karticu pod punim opterećenjem ili opcije u utorima A i B). Iako su mjerenja provedena pomoću tehnološki najnaprednije opreme, potrebno je uračunati ( $\pm 5\%$ ).

<sup>5)</sup> Tri vrijednosti za maks. presjek kabela odnose se na jednostruku jezgru, fleksibilnu žicu i fleksibilnu žicu s izolacijom.

## 10.2 Opći tehnički podaci

### Glavno napajanje

Stezaljke napajanja (6-pulsne)	L1, L2, L3
Stezaljke napajanja (12-pulsne)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Frekvencija ulaznog napona	200-240 V ±10%
Frekvencija ulaznog napona	FC 301: 380-480 V/FC 302: 380-500 V ±10%
Frekvencija ulaznog napona	FC 302: 525-600 V ±10%
Frekvencija ulaznog napona	FC 302: 525-690 V ±10%

Mrežni napon nizak/propad u mrežnom naponu:

Za vrijeme pada napona ili propada u mrežnom naponu frekvencijski pretvarač nastavlja s radom dok napon u istosmjernom međukrugu ne padne ispod minimalne vrijednosti zaustavljanja, što obično iznosi 15 % ispod najnižeg nazivnog napona napajanja frekvencijskog pretvarača. Uklop napajanja i puni moment ne mogu se očekivati pri mrežnom naponu nižem od 10% od najnižeg nazivnog napona napajanja frekvencijskog pretvarača.

Nazivna frekvencija	50/60 Hz ±5%
Maks. neuravnoteženost privrem. između ulaznih faza	3,0 % nazivnog napona napajanja
Stvarni faktor faznog pomaka ( $\lambda$ )	≥ 0,9 nominalno kod nazivnog opterećenja
Faktor faznog pomaka ( $\cos \phi$ )	blizu izjednačenja (> 0,98)
Uklapanje na ulazu napajanja L1, L2, L3 (uklopi napajanja) ≤ 7,5 kW	maks. 2 puta/min.
Uklapanje na ulazu napajanja L1, L2, L3 (uklopi napajanja) 11-75 kW	maks. 1 put/min.
Uklapanje na ulazu napajanja L1, L2, L3 (uklopi napajanja) ≥ 90 kW	maks. 1 put/2 min.
Okolina u skladu s normom EN60664-1	kategorija prenapona III/stupanj zagađenja 2

Uređaj je prikladan za rad u krugu koji može davati ne više od 100.000 RMS simetričnih ampera i maks. 240/500/600/690 V.

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

Izlazni napon	0-100 % frekvencije ulaznog napona
Izlazna frekvencija (0,25-75 kW)	FC 301: 0,2-590 Hz/FC 302: 0-590 Hz
Izlazna frekvencija (90-1000 kW)	0-590 <sup>1)</sup> Hz
Izlazna frekvencija u fluks načinu rada (samo FC 302)	0-300 Hz
Uklapanje na izlazu	Neograničeno
Vremena trajanja zaleta	0,01-3600 s

<sup>1)</sup> Ovisi o naponu i struji

### Karakteristike momenta

Potezni moment (konstantni moment)	maksimalno 160 % za 60 s <sup>1)</sup>
Potezni moment	maksimalno 180 % do 0,5 s <sup>1)</sup>
Moment preopterećenja (konstantni moment)	maksimalno 160 % za 60 s <sup>1)</sup>
Potezni moment (varijabilni moment)	maksimalno 110 % za 60 s <sup>1)</sup>
Moment preopterećenja (varijabilni moment)	maksimalno 110 % za 60 s
Vrijeme porasta momenta u VVC <sup>plus</sup> (neovisno o fsw)	10 ms
Vrijeme porasta momenta u FLUX (za 5 kHz fsw)	1 ms

<sup>1)</sup> Postotak se odnosi na nazivni moment.

<sup>2)</sup> Vrijeme odziva momenta ovisi o primjeni i opterećenju, ali općenito je pravilo da skok momenta od 0 do reference iznosi 4-5 x vremena porasta momenta.

### Digitalni ulazi

Programibilni digitalni ulazi	FC 301: 4 (5) <sup>1)</sup> /FC 302: 4 (6) <sup>1)</sup>
Broj stezaljke	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Logika	PNP ili NPN
Razina napona	0 - 24 V istosmjerni napon
Razina napona, logička ,0' PNP	< 5 V istosmjerni napon
Razina napona, logički ,1' PNP	< 10 V istosmjerni napon
Razina napona, logička ,0' NPN <sup>2)</sup>	> 19 V istosmjerni napon
Razina napona, logički ,1' NPN <sup>2)</sup>	< 14 V istosmjerni napon
Maksimalni napon na ulazu	28 V istosmjerni napon

Pulsni frekvencijski pojasevi	0-110 kHz
(Radni ciklus) Minimalna pulsna širina	4,5 ms
Ulazni otpor, R <sub>i</sub>	približno 4 kΩ

**Sigurnosno zaustavljanje stezaljka 37<sup>3,4)</sup> (Stezaljka 37 je fiksna PNP logika)**

Razina napona	0-24 V istosmjerni napon
Razina napona, logička ,0' PNP	<4 V istosmjerni napon
Razina napona, logički ,1' PNP	>20 V istosmjerni napon
Maksimalni napon na ulazu	28 V istosmjerni napon
Tipična ulazna struja pri 24 V	50 mA rms
Tipična ulazna struja pri 20 V	60 mA rms
Ulazna kapacitivnost	400 nF

Svi su digitalni ulazi galvaniski izolirani od frekvencije ulaznog napona (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

<sup>1)</sup> Stezaljke 27 i 29 također mogu biti programirane kao izlaz.

<sup>2)</sup> Osim ulazne stezaljke 37 za sigurnosno zaustavljanje.

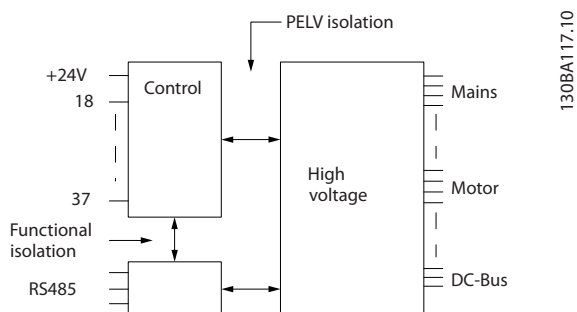
<sup>3)</sup> Pogledajte 2.5 Sig.zaust. za dodatne informacije o stezaljki 37 i Sigurnosnom zaustavljanju.

<sup>4)</sup> Kada upotrebljavate sklopnik s unutarnjom istosmjernom prigušnicom u kombinaciji sa sigurnosnim zaustavljanjem, važno je izvesti povratni put za struju iz prigušnice kod isključivanja. To se može učiniti pomoću diode slobodnog hoda (ili, alternativno, metal-oksidnog varistora (MOV) od 30 ili 50 V za brže vrijeme odziva) preko prigušnice. Tipični sklopnici mogu se kupiti s ovom diodom.

**Analogni ulazi**

Broj analognih ulaza	2
Broj stezaljke	53, 54
Načini rada	Napon ili struja
Odabir načina rada	Sklopka S201 i sklopka S202
Naponski način rada	Sklopka S201/sklopka S202 = ISKLJ. (U)
Razina napona	FC 301: od 0 do +10/FC 302: od -10 do +10 V (skalabilno)
Ulazni otpor, R <sub>i</sub>	približno 10 kΩ
Maks. napon	± 20 V
Strujni način rada	Sklopka S201/sklopka S202 = ON (I)
Razina struje	od 0/4 do 20 mA (skalabilno)
Ulazni otpor, R <sub>i</sub>	približno 200 Ω
Maks. struja	30 mA
Razlučivost analognih ulaza	10 bit (+ znak)
Točnost analognih ulaza	Maks. pogreška 0,5 % pune skale
Širina frekvencijskog pojasa	FC 301: 20 Hz/FC 302: 100 Hz

Svi digitalni ulazi galvaniski su izolirani od frekvencije ulaznog napona (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.



Slika 10.1

**Pulsni/enkoderski ulazi**

Programibilni pulsni/enkoderski ulazi	2/1
Broj stezaljke pulsno/enkoder	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> / 32 <sup>3)</sup> , 33 <sup>3)</sup>
Maks. frekvencija na stezaljci 29, 32, 33	110 kHz (protutaktno)
Maks. frekvencija na stezaljci 29, 32, 33	5 kHz (otvoreni kolektor)
Min. frekvencija na stezaljci 29, 32, 33	4 Hz

**Specifikacije** VLT® AutomationDrive Upute  
za rad

Razina napona	pogledajte odjeljak Digitalni ulaz
Maksimalni napon na ulazu	28 V istosmjerni napon
Ulazni otpor, $R_i$	približno 4 k $\Omega$
Točnost pulsnog ulaza (0,1-1 kHz)	Maks. pogreška: 0,1 % cijelog raspona
Točnost enkoderskog ulaza (1 - 11 kHz)	Maks. pogreška: 0,05 % cijelog raspona

*Pulsni i enkoderski ulazi (stezaljke 29, 32, 33) su galvanski izolirani od frekvencije ulaznog napona (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.*

<sup>1)</sup> Samo FC 302

<sup>2)</sup> Pulsni ulazi su 29 i 33

<sup>3)</sup> Enkoderski ulazi: 32 = A i 33 = B

**Digitalni izlaz**

Programibilni digitalni/pulsni izlazi	2
Broj stezaljke	27, 29 <sup>1)</sup>
Razina napona na digitalno/frekvencijskom izlazu	0-24 V
Maks. izlazna struja (transduktor ili izvor)	40 mA
Maks. opterećenje na frekvencijskom izlazu	1 k $\Omega$
Maks. kapacitivno opterećenje na frekvencijskom izlazu	10 nF
Minimalna izlazna frekvencija na frekvencijskom izlazu	0 Hz
Maksimalna izlazna frekvencija na frekvencijskom izlazu	32 kHz
Točnost frekvencijskog izlaza	Maks. pogreška: 0,1 % cijelog raspona
Razlučivost frekvencijskih izlaza	12 bita

<sup>1)</sup> Stezaljke 27 i 29 mogu se također programirati kao ulazi.

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

**Analogni izlaz**

Broj programibilnih analognih izlaza	1
Broj stezaljke	42
Strujni raspon na analognom izlazu	od 0/4 do 20 mA
Maks. opterećenje GND - analogni izlaz manji od	500 $\Omega$
Točnost na analognom izlazu	Maks. pogreška: 0,5% cijelog raspona
Razlučivost analognog izlaza	12 bita

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

**Upravljačka kartica, 24 V istosmjerni napon**

Broj stezaljke	12, 13
Izlazni napon	24 V +1, -3 V
Maks. opterećenje	FC 301: 130 mA/FC 302: 200 mA

*24 V istosmjerno napajanje galvanski je izolirano od frekvencije ulaznog napona (PELV), ali ima jednak potencijal kao analogni i digitalni ulazi i izlazi.*

**Upravljačka kartica, 10 V istosmjerni izlazni napon**

Broj stezaljke	$\pm 50$
Izlazni napon	10,5 V $\pm 0,5$ V
Maks. opterećenje	15 mA

*Istosmjerni napon od 10 V galvanski je izoliran od frekvencije ulaznog napona (PELV) i ostalih visokonaponskih stezaljki.*

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

Broj stezaljke	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Broj stezaljke 61	Zajedničko za stezaljke 68 i 69

*Krug serijske komunikacije RS-485 funkcijski je odvojen od drugih središnjih krugova i galvanski izolirani od frekvencije ulaznog napona (PELV).*

## Upravljačka kartica, USB serijska komunikacija

USB standard	1,1 (puna brzina)
USB utikač	USB utikač tipa B „za uređaje“

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

USB priključak galvanski je odvojen od frekvencije ulaznog napona (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

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

## Izlazi releja

Programibilni izlazi releja	FC 301 svi kW: 1/FC 302 svi kW: 2
Relej 01 Broj stezaljke	1-3 (isklopni), 1-2 (uklopni)
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-1) <sup>1)</sup> na 1- 3 (NC), 1- 2 (NO) (rezistentno opterećenje)	Izmjenični napon od 240 V, 2A
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-15) <sup>1)</sup> (indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4)	Izmjenični napon od 240 V, 0,2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-1) <sup>1)</sup> na 1-2 (NO), 1-3 (NC) (rezistentno opterećenje)	60 V istosmjerno napajanje, 1 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-13) <sup>1)</sup> (indukcijsko opterećenje)	24 V istosmjerno napajanje, 0,1 A
Relej 02 (samo FC 302) Broj stezaljke	4-6 (isklopni), 4-5 (uklopni)
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-1) <sup>1)</sup> na 4- 5 (NO) (rezistentno opterećenje) <sup>2)3)</sup> Kat. prenapona II	Izmjenični napon od 400 V, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC- 15) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4)	Izmjenični napon od 240 V, 0,2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (rezistentno opterećenje)	80 V istosmjerno napajanje, 2aA
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (indukcijsko opterećenje)	24 V istosmjerno napajanje, 0,1 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (rezistentno opterećenje)	Izmjenični napon od 240 V, 2A
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4)	Izmjenični napon od 240 V, 0,2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (rezistentno opterećenje)	50 V istosmjerno napajanje, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (indukcijsko opterećenje)	24 V istosmjerno napajanje, 0,1 A
Min. opterećenje na stezaljkama 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V istosmjerno napajanje 10 mA, izmjenični napon od 24 V 20 mA
Okruženje po normi EN 60664-1	kategorija prenapona III/stupanj zagađenja 2

<sup>1)</sup> IEC 60947 dio 4 i 5

Kontakti releja galvanski su izolirani od ostalih strujnih krugova pojačanom izolacijom (PELV).

<sup>2)</sup> Prenapon kategorije II

<sup>3)</sup> UL aplikacije izmjeničnog napona od 300 V 2 A

Duljine i presjeci kabela za upravljačke kabele<sup>1)</sup>

Maks. duljina kabela motora, oklopljenog	FC 301: 50 m/FC 301 (veličina okvira A1): 25 m/FC 302: 150 m
Maks. duljina kabela motora, neoklopljenog	FC 301: 75 m/FC 301 (veličina okvira A1): 50 m/FC 302: 300 m
Maksimalni presjek do upravljačkih stezaljki, fleksibilne/krute žice bez izolacije na krajevima	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Maksimalni presjek do upravljačkih stezaljki, fleksibilne žice s izolacijom na krajevima	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Maksimalni presjek do upravljačkih stezaljki, fleksibilne žice s izolacijom na krajevima sa spojnicom	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Minimalni presjek do upravljačkih stezaljki	0,25 mm <sup>2</sup> /24 AWG

<sup>1)</sup> Za učinske kabele pogledajte 10.1 Specifikacije ovisno o snazi.

## Učinak upravljačke kartice

Interval skeniranja	FC 301: 5 ms/FC 302: 1 ms
---------------------	---------------------------

## Karakteristike upravljanja

Razlučivost izlazne frekvencije pri 0 - 590 Hz	±0,003 Hz
Ponovljiva točnost Precizni start/stop (stezaljke 18, 19)	≤±0,1 ms
Vrijeme odziva sustava (stezaljke 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Raspon upravljanja brzinom (otvorena petlja)	1:100 sinkrone brzine
Raspon upravljanja brzinom (zatvorena petlja)	1:1000 sinkrone brzine
Točnost brzine vrtnje (otvorena petlja)	30-4000 1/min: pogreška ±8 1/min

**Specifikacije**
**VLT® AutomationDrive Upute  
za rad**

Točnost brzine vrtnje (zatvorena petlja), ovisno o razlučivosti uređaja s povratnom vezom 0-6000 1/min: pogreška  $\pm 0,15$  1/min

Točnost upravljanja momentom (signal povratne veze po brzini) maks. pogreška  $\pm 5\%$  nazivnog momenta

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

**Okolina**

Kućište IP20<sup>1)</sup>/tip 1, IP21<sup>2)</sup>/tip 1, IP55/tip 12, IP66

Test na vibracije 1,0 g

Maks. THVD 10%

Maks. relativna vlažnost 5 % - 93 % (IEC 721-3-3; klasa 3K3 (bez kondenzacije) tijekom rada

Agresivna okolina (IEC 60068-2-43) H<sub>2</sub>S test klasa Kd

Temperatura okoline<sup>3)</sup> Maks. 50 °C (24-satni prosjek maks. 45 °C)

<sup>1)</sup> Samo za  $\leq 3,7$  kW (200-240 V),  $\leq 7,5$  kW (400-480/500 V)

<sup>2)</sup> Kao komplet kućišta za  $\leq 3,7$  kW (200-240 V),  $\leq 7,5$  kW (400-480/500 V)

<sup>3)</sup> Faktor korekcije za visoku temperaturu okoline, pogledajte posebne uvjete u Vodiču za projektiranje

Min. temperatura okoline tijekom rada pri punoj snazi 0 °C

Minimalna temperatura okoline pri smanjenoj snazi - 10 °C

Temperatura za vrijeme skladištenja/transporta od -25 do +65/70 °C

Maksimalna nadmorska visina bez korigiranja 1000 m

*Za faktor korekcije kod velikih nadmorskih visina pogledajte posebne uvjete u Vodiču za projektiranje.*

EMC standardi, Emisija EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011

EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,

EMC standardi, Imunitet EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

*Pogledajte odjeljak o posebnim uvjetima rada u Vodiču za projektiranje.*

## 10.3 Specifikacije osigurača

### 10.3.1 Osigurači

Preporučuje se upotreba osigurača i/ili prekidača strujnog kruga na strani napajanja kao zaštita u slučaju kvara komponente u unutrašnjosti frekvencijskog pretvarača (prvi kvar).

#### **NAPOMENA!**

To je obavezno kako bi se osigurala usklađenost s normom IEC 60364 za CE ili NEC 2009 za UL.

#### **⚠ UPOZORENJE**

Osoblje i imovina moraju biti zaštićeni od posljedica kvara komponente u unutrašnjosti frekvencijskog pretvarača.

#### Zaštita kruga ogranka

Kako biste zaštitili instalaciju od električnog udara i požara, svi krugovi ogranka u pojedinoj instalaciji, uklopni uređaji, strojevi i sl. moraju imati zaštitu od kratkog spoja i prekostruje u skladu s nacionalnim i međunarodnim propisima.

#### **NAPOMENA!**

Navedene preporuke ne pokrivaju zaštitu kruga ogranka za UL.

#### Zaštita od kratkog spoja

Danfoss preporučuje upotrebu dolje navedenih osigurača/ prekidača strujnog kruga za zaštitu servisnog osoblja i imovine u slučaju unutarnjeg kvara komponente frekvencijskog pretvarača.

### 10.3.2 Preporuke

#### **⚠ UPOZORENJE**

Nepoštivanje preporuka u slučaju kvara može rezultirati rizikom za osoblje i oštećenjem frekvencijskog pretvarača i druge opreme.

U sljedećim tablicama navedena je preporučena nazivna struja. Preporučeni osigurači su tip gG za male do srednje veličine snage. Za veće snage preporučuju se osigurači aR. Kod prekidača strujnog kruga ispitani su osigurači tipa Moeller u svrhu preporuke. Ostali tipovi prekidača strujnog kruga mogu se upotrebljavati pod uvjetom da ograničavaju energiju u frekvencijskom pretvaraču na razinu koja je jednaka ili niža od one kod tipova Moeller.

Ako se odaberu osigurači/prekidači strujnog kruga u skladu s preporukama, moguća oštećenja frekvencijskog pretvarača uglavnom će biti ograničena na oštećenja unutar uređaja.

Za dodatne informacije pogledajte Primjer uporabe *Osigurači i prekidači*.

### 10.3.3 CE usklađenost

Osigurači ili prekidači strujnog kruga obavezno moraju biti usklađeni s IEC 60364. Danfoss preporuča upotrebu sljedećih.

Dolje navedeni osigurači su prikladni za upotrebu na krugu koji može isporučiti 100.000 Arms (simetrično), 240 V, 480 V, 500 V, 600 V ili 690 V, ovisno o nazivnom naponu frekvencijskog pretvarača. Uz odgovarajuće osigurače, nazivna struja kratkog spoja frekvencijskog pretvarača (SCCR) jest 100.000 Arms.

Sljedeći su UL navedeni osigurači prikladni:

- Osigurači UL248-4 klase CC
- Osigurači UL248-8 klasa J
- Osigurači UL248-12 klasa R (RK1)
- Osigurači UL248-15 klasa T

Sljedeće su maks. veličine i tipovi osigurača testirani:



Veličina kućišta	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga Moeller	Maks. razina greške [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5-15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	18,5-22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tablica 10.14 200-240 V, veličine okvira A, B i C

Veličina kućišta	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač Moeller	Maks. razina greške [A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	0,37-4	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5-22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tablica 10.15 380-500 V, Veličine okvira A, B i C

Veličina kućišta	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga Moeller	Maks. razina greške [A]
A2	0-75-4,0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	0.75-7.5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tablica 10.16 525-600 V, Veličine okvira A, B i C

Veličina kućišta	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga Moeller	Maks. razina greške [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	-	-
	1,5	gG-6	gG-25		
	2,2	gG-6	gG-25		
	3	gG-10	gG-25		
	4	gG-10	gG-25		
	5,5	gG-16	gG-25		
	7,5	gG-16	gG-25		
B2	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)	-	-
	37	gG-63 (37)	gG-100 (37)		
	45	gG-80 (45)	gG-125 (45)		
	55	gG-100 (55)	gG-160 (55-75)		
	75	gG-125 (75)			
C3	37	gG-80	gG-100	-	-
	45	gG-100	gG-125		

Tablica 10.17 525-690 V, Veličine okvira A, B i C

**UL usklađenost**

Osigurači ili prekidači strujnog kruga su obavezni u svrhu sukladnosti s NEC 2009. Danfoss preporučuje upotrebu sljedećih

480 V, ili 500 V, ili 600 V, ovisno o nazivnom naponu frekvencijskog pretvarača. Uz odgovarajuće osigurače, Nazivna struja kratkog spoja frekvencijskog pretvarača (SCCR) jest 100.000 Arms.

Dolje navedeni osigurači prikladni su za upotrebu na krugu koji može isporučiti 100.000 Arms (simetrično), 240 V, ili

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

**Tablica 10.18 200-240 V, veličine okvira A, B I C**

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

**Tablica 10.19 200-240 V, veličine okvira A, B I C**

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

Tablica 10.20 200-240 V, veličine okvira A, B i C

- 1) Bussmannovi KTS osigurači mogu zamijeniti KTN kod 240 V frekvencijskih pretvarača.
- 2) Bussmannovi FWH osigurači mogu zamijeniti FWX kod 240 V frekvencijskih pretvarača.
- 3) A6KR osigurači tvrtke FERRAZ SHAWMUT mogu zamijeniti A2KR osigurače kod 240 V frekvencijskih pretvarača.
- 4) A50X osigurači tvrtke FERRAZ SHAWMUT mogu zamijeniti A25X osigurače kod 240 V frekvencijskih pretvarača.

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač					
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tablica 10.21 380-500 V, Veličine okvira A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	SIBA Tip RK1	Littel osigurač Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip CC	Ferraz- Shawmut Tip RK1
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tablica 10.22 380-500 V, Veličine okvira A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littel osigurač JFHR2
0.37-1.1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tablica 10.23 380-500 V, Veličine okvira A, B i C

1) A50QS osigurači tvrtke Ferraz-Shawmut mogu zamijeniti A50P osigurače.

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

Tablica 10.24 525-600 V, Veličine okvira A, B i C

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

Tablica 10.25 525-600 V, Veličine okvira A, B i C

<sup>1)</sup> Bussmannovi osigurači 170M upotrebljavaju -/80 vizualni indikator. Indikatorski osigurači -TN/80 tip T, -/110 ili TN/110 tip T iste veličine i amperaže mogu se zamijeniti.

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač					
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC
[kW]						
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tablica 10.26 525-690 V, Veličine okvira A, B i C

Snaga [kW]	Maks. predosi gurač	Preporučeni maks. osigurač						
		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	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

\* UL usklađenost samo 525-600 V

Tablica 10.27 525-690 V\*, Veličine okvira B i C



## 10.4 Moment pritezanja priključka

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

Tablica 10.28 Pritezanje stezaljki

<sup>1)</sup> Za različite presjeke kabela x/y, gdje je  $x \leq 95 \text{ mm}^2$ , a  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

<b>A</b>		<b>Frekvencija</b>	
<b>Alarm Log (Dnevnik Alarma)</b> .....	33	Prebacivanja.....	51
<b>Alarmi</b> .....	54	Ulaznog Napona.....	15, 16, 25, 58
<b>AMA</b>		<b>Funkcija Greške</b> .....	13
AMA.....	56, 60	<b>Funkcijske Tipke</b> .....	34
Bez Spojene Stez. T27.....	45	<b>Funkcionalno Testiranje</b> .....	5, 30, 25
Sa Spojenom Stez. T27.....	45		
<b>Analogni</b>		<b>G</b>	
Izlaz.....	16, 81	<b>Glavni Izbornik</b> .....	33, 36, 33
Signal.....	55	<b>Glavno</b>	
Ulaz.....	55	Napajanje.....	73, 74, 66, 72
Ulazi.....	16, 80	Napajanje (L1, L2, L3).....	79
<b>Automatski</b>		<b>Granične Vrijednosti Temperature</b> .....	26
Automatski.....	34, 51	<b>Gubitak Faze</b> .....	55
Način Rada.....	33		
Poništiti.....	32	<b>H</b>	
Uključeno.....	34, 51	<b>Hand</b> .....	34
<b>Automatsko Prilagođavanje Motora</b> .....	29, 51	<b>Harmonici</b> .....	7
		<b>Hlađenje</b> .....	9
<b>B</b>		<b>Hladi</b> .....	9
<b>Brzi Izbornik</b> .....	36, 39, 33		
<b>Brzine Motora</b> .....	27	<b>I</b>	
<b>Brzo Postavljanje</b> .....	27	<b>IEC 61800-3</b> .....	15
		<b>Inducirani Napon</b> .....	13
<b>D</b>		<b>Inicijalizacija</b> .....	35
<b>Daljinske Naredbe</b> .....	6	<b>Instalacija</b> .....	5, 10, 13, 17, 20, 26, 27
<b>Daljinsko Programiranje</b> .....	44	<b>Instalacije</b> .....	9
<b>Danfoss FC</b> .....	20	<b>Isključenje Ulaza</b> .....	15
<b>Definicije Upozorenja I Alarma</b> .....	55	<b>Istosm.međukrug</b> .....	55
<b>Diferencijalna Zaštita</b> .....	14	<b>Istosmjerna Struja</b> .....	7, 51
<b>Digital Inputs</b> .....	38	<b>Izborna Oprema</b> .....	15, 19, 27
<b>Digitalni</b>		<b>Izborničke Tipke</b> .....	32
Izlaz.....	81	<b>Izlaz Motora</b> .....	79
Ulaz.....	51, 56, 19	<b>Izlazi Releja</b> .....	82
Ulazi.....	16, 51, 79	<b>Izlazna Struja</b> .....	51, 56
<b>Dijagram Toka Frekvencijskog Pretvarača</b> .....	6	<b>Izlazne Stezaljke</b> .....	11, 25
<b>Dodatna Oprema</b> .....	6	<b>Izlazni</b>	
<b>Duljine Kabela I Presjeci Vodiča</b> .....	82	Signal.....	39
		Učinak (U, V, W).....	79
<b>E</b>		<b>Izmjenično Mrežno Napajanje</b> .....	7, 11
<b>Električni Šum</b> .....	14	<b>Izolacija Od Šuma</b> .....	13, 26
<b>EMC</b> .....	26	<b>Izolirano Mrežno Napajanje</b> .....	15
<b>External Interlock (Vanjska Blokada)</b> .....	38		
		<b>K</b>	
<b>F</b>		<b>Kabeli Motora</b> .....	14
<b>Faktor</b>		<b>Kapacitivna Struja</b> .....	25, 13
Faznog Pomaka.....	7, 14, 26	<b>Karakteristike</b>	
Korekcije.....	9	Momenta.....	79
		Upravljanja.....	82

Kočenje.....	57, 51	Osnovno Radno Programiranje.....	27
Komunikacijska Opcija.....	58	Otvorena Petlja.....	19, 36
Kontakti Releja.....	16	Ovisno O Snazi.....	66
Kontrolna Žica.....	17	Ožičenje Motora.....	13, 14, 26
<b>Kontrolno</b>		<b>P</b>	
Ožičenje.....	13, 17, 26, 15	<b>Pametno Postavljanje Aplikacije (SAS).....</b>	<b>27</b>
Ožičenje Termistora.....	15	<b>PELV.....</b>	<b>15, 45</b>
Kopiranje Postavki Parametra.....	34	<b>Podaci O Motoru.....</b>	<b>27, 30, 56, 29, 60</b>
Kratak Spoj.....	57	<b>Podizanje.....</b>	<b>10</b>
<b>L</b>		<b>Pokretanje</b>	
<b>Lokalni</b>		Pokretanje.....	5, 35, 36, 25, 63
Način.....	30	Sustava.....	31
Rad.....	32	<b>Poništiti.....</b>	<b>32, 35, 51, 54, 56, 61, 34</b>
Upravljački Panel.....	32	<b>Poruke O Statusu.....</b>	<b>51</b>
<b>Lokalno</b>		<b>Postav.....</b>	<b>31, 33</b>
Pokretanje.....	30	<b>Povratna Veza.....</b>	<b>19, 26, 59, 51</b>
Upravljanje.....	32, 34, 51	<b>Povratne Informacije Sustava.....</b>	<b>6</b>
<b>M</b>		<b>Prazan Prostor Za Hlađenje.....</b>	<b>26</b>
<b>Modbus RTU.....</b>	<b>20</b>	<b>Prekidača.....</b>	<b>26</b>
<b>Montiranje.....</b>	<b>26</b>	<b>Prekostruja.....</b>	<b>51</b>
<b>Motor Data.....</b>	<b>28</b>	<b>Prenapon.....</b>	<b>30, 51</b>
<b>Motorne Kabele.....</b>	<b>9</b>	<b>Preuzimanje Podataka Iz LCP-a.....</b>	<b>35</b>
<b>Motorni Kabeli.....</b>	<b>13</b>	<b>Prije Pokretanja.....</b>	<b>25</b>
<b>Mrežne Neuravnoteženosti.....</b>	<b>55</b>	<b>Prikaz Upozorenja I Alarma.....</b>	<b>54</b>
<b>Mrežni</b>		<b>Primjer Programiranja.....</b>	<b>36</b>
Izmjenični Napon.....	6, 15	<b>Primjeri</b>	
Napon.....	33, 34, 51	Primjene.....	45
<b>Mrežno Napajanje.....</b>	<b>13</b>	Programiranja Stezaljke.....	37
<b>N</b>		<b>Pritezanje Stezaljki.....</b>	<b>93</b>
<b>Način Statusa.....</b>	<b>51</b>	<b>Programiranje</b>	
<b>Nadzor Sustava.....</b>	<b>54</b>	Programiranje.....	5, 19, 30, 33, 39, 44, 55, 27, 32, 34, 36
<b>Naredba</b>		Upravljačke Stezaljke.....	18
Pokretanja.....	31	<b>Prostor.....</b>	<b>10</b>
Zaustavljanja.....	51	<b>Provodnik.....</b>	<b>13, 26</b>
<b>Navigacijske Tipke.....</b>	<b>36, 32, 34</b>	<b>Pulsni/Enkoderski Ulazi.....</b>	<b>80</b>
<b>Nazivna Struja.....</b>	<b>56</b>	<b>R</b>	
<b>Nazivni Podaci Struje.....</b>	<b>9</b>	<b>Razina Napona.....</b>	<b>79</b>
<b>Neuzemljena Delta.....</b>	<b>15</b>	<b>Referenca</b>	
<b>O</b>		Referenca.....	45, 51, 33
<b>Odobrenja.....</b>	<b>iii</b>	Brzine.....	19, 31, 37, 51, 45
<b>Ograničenje Momenta.....</b>	<b>30</b>	<b>Reference.....</b>	<b>iii</b>
<b>Oklopljena Žica.....</b>	<b>13</b>	<b>RFI Filtar.....</b>	<b>15</b>
<b>Oklopljeni Kabel.....</b>	<b>13, 26</b>	<b>Rješavanje Problema.....</b>	<b>5</b>
<b>Oklopljenih Upravljačkih Kabela.....</b>	<b>18</b>	<b>RMS Struja.....</b>	<b>7</b>
<b>Okolina.....</b>	<b>83</b>	<b>Ručna Inicijalizacija.....</b>	<b>35</b>
<b>Osigurači.....</b>	<b>13, 26, 58, 63, 26, 84</b>		

<b>Ručno</b>		<b>Ulazna</b>	
Ručno.....	30, 51	Snaga.....	13, 15, 54, 63
Uključeno.....	34, 51	Stezaljka.....	55
		Struja.....	15
<b>S</b>		<b>Ulazne Stezaljke.....</b>	11, 19, 25
<b>Serijska Komunikacija.....</b>	6, 11, 16, 18, 34, 51, 20, 54, 82	<b>Ulazni</b>	
<b>Sig.zaust.....</b>	20	Napon.....	27, 54
<b>Sigurnosni Pregled.....</b>	25	Signal.....	37
<b>Simboli.....</b>	iii	Signali.....	18, 19
<b>Sklopka Za Prekid.....</b>	27	<b>Ulazno Napajanje.....</b>	25, 26, 7
<b>Sklopke Za Prekid.....</b>	25	<b>Upravljačka</b>	
<b>Snaga Motora.....</b>	11, 13, 60	Kartica.....	55
<b>Softver Za Postavljanje MCT 10 Postav Softvera.....</b>	44	Kartica, 24 V Istosmjerni Napon.....	81
<b>Spajanja Na Uzemljenje.....</b>	14	Kartica, Istosmjerni Izlazni Napon Od +10 V.....	81
<b>Specifikacije.....</b>	5, 10, 20, 66	Kartica, Serijska Komunikacija RS-485.....	81
<b>Spojevi</b>		Kartica, USB Serijska Komunikacija.....	82
Na Uzemljenje.....	26	<b>Upravljačke Stezaljke.....</b>	27, 34, 51, 37
Struje.....	13	<b>Upravljački</b>	
Uzemljenja.....	26	Kabeli.....	18
<b>Status Motora.....</b>	6	Signal.....	36, 37, 51
<b>Stezaljka</b>		Sustav.....	6
53.....	19, 36	<b>Upravljačkim Stezaljkama.....</b>	17
54.....	19	<b>Upravljanje Mehaničkom Kočnicom.....</b>	19
<b>Stražnja Ploča.....</b>	10	<b>Upravljačke Stezaljke.....</b>	11
<b>Struja</b>		<b>Uvjet Za Start.....</b>	51
Motora.....	7, 29, 60, 33	<b>Uzemljena</b>	
Punog Opterećenja.....	9, 25	Delta.....	15
<b>Strujno Ograničenje.....</b>	30	Žica.....	13
<b>Struktura Izbornika.....</b>	34, 39	<b>Uzemljene Petlje.....</b>	18
		<b>Uzemljenje</b>	
<b>T</b>		Uzemljenje.....	13, 14, 15, 25, 26
<b>Tehnički Podaci.....</b>	79	Pomoću Zaštićenog Kabela.....	14
<b>Termistor.....</b>	15, 56, 45	<b>V</b>	
<b>Test Lokalnog Upravljanja.....</b>	30	<b>Valni Oblik Izmjeničnog Napona.....</b>	6, 7
<b>Tipke</b>		<b>Vanjska Blokada.....</b>	19
Izbornika.....	33	<b>Vanjske Naredbe.....</b>	7, 51
Za Navigaciju.....	27, 51, 34	<b>Vanjski</b>	
<b>Točka Postavljanja.....</b>	51	Kontroleri.....	6
<b>Tranzijentna Zaštita.....</b>	7	Napon.....	36
<b>Trip</b>		<b>Veličine</b>	
(Greška).....	54	Žica.....	13
Lock (Poništenje Greške Zaključano).....	54	Žice.....	14
<b>U</b>		<b>Više Frekvencijskih Pretvarača.....</b>	13, 14
<b>Učinak Upravljačke Kartice.....</b>	82	<b>Višestruki Motori.....</b>	25
<b>Učitavanje Podataka Na LCP.....</b>	35	<b>Vrijeme</b>	
<b>Udaljena Referenca.....</b>	51	Trajanja Zaleta.....	30
<b>Ugradnja.....</b>	10	Usporavanja.....	30
<b>Uklanjanje Kvarova.....</b>	63	<b>Vrste Upozorenja I Alarma.....</b>	54
<b>Ulaz Izmjeničnog Napona.....</b>	7, 15	<b>Vrtnja</b>	
		Enkodera.....	30
		Motora.....	29, 33

<b>Z</b>	
<b>Zahtjevi Prostora.....</b>	<b>9</b>
<b>Zapis O Kvaru.....</b>	<b>33</b>
<b>Zaštićene Kabele.....</b>	<b>9</b>
<b>Zaštita</b>	
Krug Ogranka.....	84
Motora.....	13
Od Preopterećenja.....	9, 13
<b>Zatvorena Petlja.....</b>	<b>19</b>
<b>Ž</b>	
<b>Žica</b>	
Uzemljenja.....	26
Za Uzemljenje.....	14



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

---

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

---

**Danfoss d.o.o.**

Zavrtnica 17  
HR-10000 ZAGREB  
Tel.: 01 / 606 40 70  
Fax: 01 / 606 40 80  
E-mail: [danfoss.hr@danfoss.com](mailto:danfoss.hr@danfoss.com)  
[www.danfoss.hr](http://www.danfoss.hr)

