



## Upute za upotrebu

VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102, 1.1-90 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	7	15
200-240	1,1 - 3,7 kW		5,5 - 45 kW
380-480	1,1 - 7,5 kW		11 -90 kW
525-600	1,1 - 7,5 kW		11 -90 kW
525-690		1,1 - 7,5 kW	11 -90 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 postupke.

## OPREZ

Označava situaciju koja može uzrokovati nesreće u kojima dolazi do oštećivanja opreme ili imovine.

## 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

## NAPOMENA!

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

U softverskoj inačici 3.92 izlazna frekvencija frekvencijskog pretvarača ograničena je na 590 Hz.



## Sadržaj

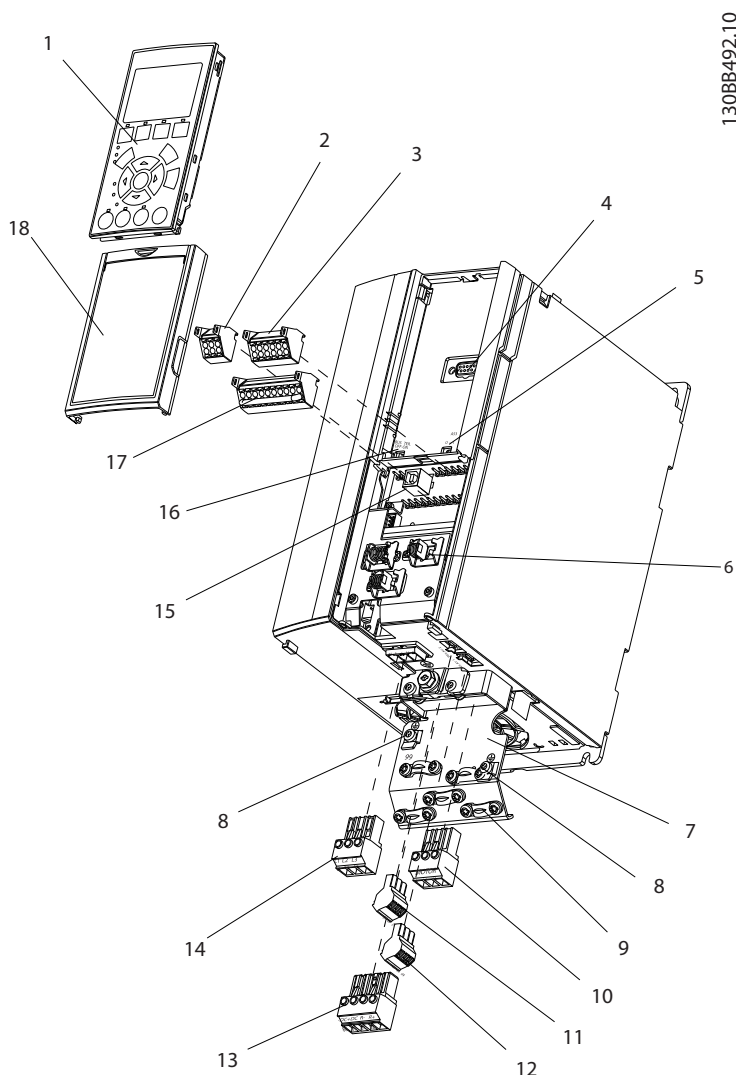
<b>1 Uvod</b>	<b>4</b>
1.1 Svrha priručnika	6
1.2 Dodatni izvori	6
1.3 Pregled proizvoda	6
1.4 Unutarnja funkcija kontrolera frekvencijskog pretvarača	6
1.5 Veličina okvira i nazivna snaga	7
<b>2 Upute za ugradnju</b>	<b>8</b>
2.1 Popis za provjeru instalacijske lokacije	8
2.2 Popis za provjeru prije instalacije frekvencijskog pretvarača i motora	8
2.3 Ugradnja	8
2.3.1 Hlađenje	8
2.3.2 Podizanje	9
2.3.3 Ugradnja	9
2.3.4 Momenti pritezanja	9
2.4 Električne instalacije	10
2.4.1 Zahtjevi	12
2.4.2 Zahtjevi za uzemljenje	12
2.4.2.1 Kapacitivna struja (>3,5 mA)	13
2.4.2.2 Uzemljenje pomoću zaštićenog kabela	13
2.4.3 Priključivanje motora	13
2.4.3.1 Motorni priključak za A2 i A3	15
2.4.3.2 Priključak motora za A4/A5	15
2.4.3.3 Priključak motora za B1 i B2	16
2.4.3.4 Priključak motora za C1 i C2	16
2.4.4 Priključivanje na mrežno napajanje izmjeničnog napona	16
2.4.5 Kontrolno ožičenje	17
2.4.5.1 Pristup	17
2.4.5.2 Tipovi upravljačkih stezaljki	17
2.4.5.3 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama	19
2.4.5.4 Upotreba oklopljenih upravljačkih kabela	19
2.4.5.5 Funkcije upravljačke stezaljke	20
2.4.5.6 Premosnik stezaljki 12 i 27	20
2.4.5.7 Sklopke stezaljke 53 i 54	20
2.4.6 Serijska komunikacija	21
2.5 Sig.zaust.	21
2.5.1 Stezaljka 37 Funkcija sigurnosnog zaustavljanja	22
2.5.2 Test za puštanje u pogon sigurnosnog zaustavljanja	24
<b>3 Pokretanje i Funkcionalno testiranje</b>	<b>26</b>

3.1	Prije pokretanja	26
3.1.1	Sigurnosni pregled	26
3.2	Primjena snage	28
3.3	Osnovno radno programiranje	28
3.4	Postav asinkronog elektromotora	29
3.5	PM postav motora	29
3.6	Automatsko prilagođavanje motoru	30
3.7	Provjera vrtnje motora	31
3.8	Test lokalnog upravljanja	31
3.9	Pokretanje sustava	32
3.10	Akustični šum ili vibracije	32
<b>4</b>	<b>Korisničko sučelje</b>	<b>33</b>
4.1	Lokalni upravljački panel	33
4.1.1	Izgled LCP-a	33
4.1.2	Postavljanje vrijednosti zaslona LCP-a	34
4.1.3	Zaslonske tipke izbornika	34
4.1.4	Tipke za navigaciju	35
4.1.5	Funkcijske tipke	35
4.2	Stvaranje sigurnosne kopije i kopiranje postavki parametra	35
4.2.1	Učitavanje podataka na LCP	36
4.2.2	Preuzimanje podataka iz LCP-a	36
4.3	Vraćanje tvorničkih postavki	36
4.3.1	Preporučena inicijalizacija	36
4.3.2	Ručna inicijalizacija	36
<b>5</b>	<b>O programiranju frekvencijskog pretvarača</b>	<b>37</b>
5.1	Uvod	37
5.2	Primjer programiranja	37
5.3	Primjeri programiranja upravljačke stezaljke	38
5.4	Postavljanje zadanih parametara za Međunarodno/Sjeverna Amerika	39
5.5	Struktura izbornika parametra	40
5.5.1	Struktura brzog izbornika	41
5.5.2	Struktura glavnog izbornika	43
5.6	Daljinsko programiranje sa Softver za postavljanje MCT 10-om	47
<b>6</b>	<b>Primjeri postavljanja primjene</b>	<b>48</b>
6.1	Uvod	48
6.2	Primjeri primjene	48
<b>7</b>	<b>Poruka o statusu</b>	<b>52</b>
7.1	Zaslon statusa	52

7.2 Definicije poruka o statusu	52
<b>8 Upozorenja i alarmi</b>	<b>55</b>
8.1 Nadzor sustava	55
8.2 Vrste upozorenja i alarma	55
8.3 Prikaz upozorenja i alarma	55
8.4 Definicije upozorenja i alarma	56
<b>9 Osnovno uklanjanje kvarova</b>	<b>65</b>
9.1 Pokretanje i rad	65
<b>10 Specifikacije</b>	<b>68</b>
10.1 Specifikacije ovisno o snazi	68
10.1.1 Mrežno napajanje 3 x 525-690 V izmjeničnog napona	76
10.2 Opći tehnički podaci	79
10.3 Tablice osigurača	84
10.3.1 Osigurači za zaštitu kruga ogranka	84
10.3.2 UL i cUL osigurači za zaštitu kruga ogranka	86
10.3.3 Zamjenski osigurači za 240 V	88
10.4 Momenti pritezanja priključka	88
	89

## 1 Uvod

1



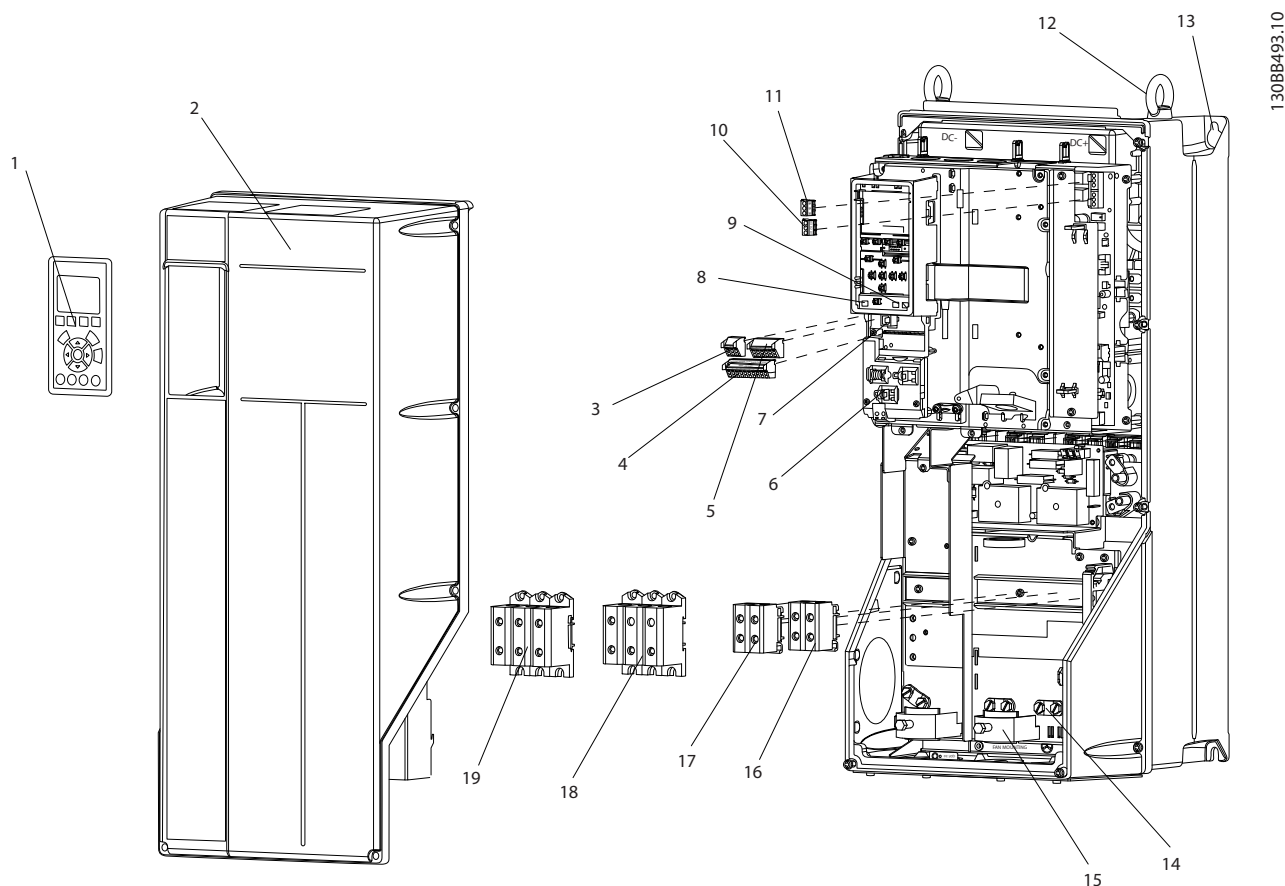
130BB492.10

Slika 1.1 Pregled s odvojenim dijelovima veličina A

1	LCP	10	Izlazne stezaljke motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485 priključak serijske sabirnice (+68, -69)	11	Releji 2 (01, 02, 03)
3	Analogni I/O priključak	12	Releji 1 (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 mrežnog 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





1308B493:10

1

Slika 1.2 Pregled s odvojenim dijelovima veličine B i C

1	LCP	11	Releji 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 mrežnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Releji 1 (01, 02, 03)		

Tablica 1.2 Legenda za Sliku 1.2

## 1.1 Svrha priručnika

Ovaj priručnik namijenjen je pružanju detaljnih informacija za instalaciju i pokretanje frekventijskog pretvarača. U poglavlju 2 *Upute za ugradnju* opisani su uvjeti za mehaničku i električnu instalaciju, uključujući ulaz, motor, kontrolno i serijsko komunikacijsko ožičenje i funkcije upravljačke stezaljke. U poglavlju 3 *Pokretanje i Funkcionalno testiranje* 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, uklanjanje kvarova pri pokretanju 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.
- Vodič za projektiranje VLT® namijenjen je pružanju detaljnih mogućnosti i funkcionalnosti u projektiranju upravljačkog sustava motora.
- Dodatna izdanja i priručnici dostupni su kod tvrtke Danfoss. Pogledajte [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) za popis.
- 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: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) za preuzimanja ili dodatne informacije.

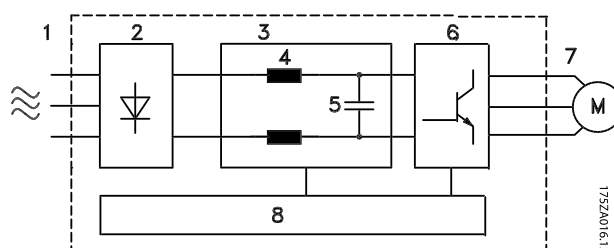
## 1.3 Pregled proizvoda

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 mijenjati brzinu motora u odnosu na povratnu vezu sustava, kao što je promjena temperature ili tlaka za kontroliranje motora ventilatora, kompresora ili pumpe. Frekventijski pretvarač može regulirati i motor putem daljinskih naredaba s vanjskih kontrolera.

Nadalje, frekventijski pretvarač nadzire status sustava i motora, izdaje upozorenja ili alarme za uvjete kvara, pokreće i zaustavlja motor, optimizira učinkovitost energije i nudi još mnogo 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 frekventijskog pretvarača

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



Slika 1.3 Dijagram toka frekventijskog pretvarača

Područje	Naslov	Funkcije
1	Ulaz mrežnog napajanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trofazno izmjenično mrežno napajanje na frekventijski 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>

Područje	Naslov	Funkcije
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>

Područje	Naslov	Funkcije
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

Reference na veličine okvira korištene u ovom priručniku definirane su u Tablica 1.4.

[V]	Veličina okvira [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	1.1-2.2	3.0-3.7	1.1-2.2	1.1-3.7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	1.1-4.0	5.5-7.5	1.1-4.0	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	nije primjenjivo	1.1-7.5	nije primjenjivo	1.1-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	nije primjenjivo	1.1-7.5	nije primjenjivo	nije primjenjivo	nije primjenjivo	11-30	nije primjenjivo	11-37	nije primjenjivo	37-90	45-55	nije primjenjivo

Tablica 1.4 Veličine okvira i nazivna snaga

## 2 Upute za ugradnju

### 2

### 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.

### 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

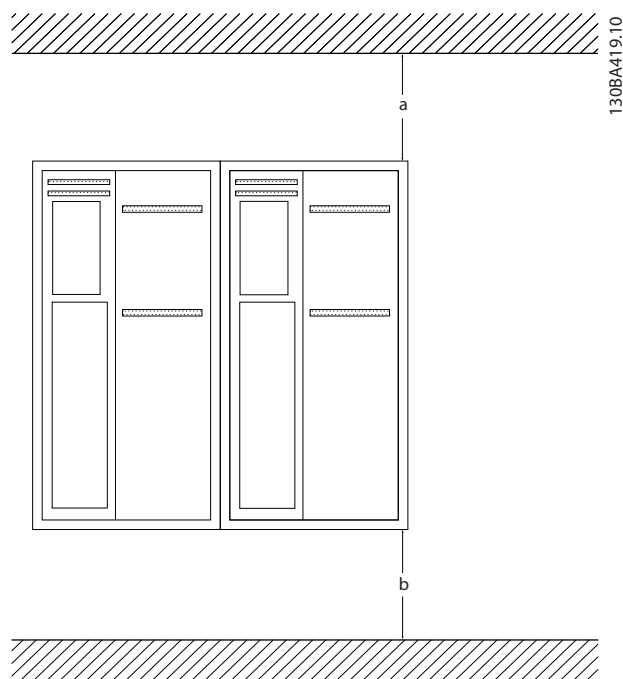
Veličina motora i snaga frekventijskog pretvarača moraju odgovarati za ispravnu zaštitu preopterećenja

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 za slobodan prostor
- Nepravilno montiranje može rezultirati pregrijavanjem i smanjenim performansama
- U obzir se mora uzeti korigiranje za temperature počevši od 40 °C (104 °F) i 50 °C (122 °F) te podizanje iznad 1000 m nadmorske visine (3300 ft). Detaljne informacije potražite u Vodiču za projektiranje opreme.



Slika 2.1 Gornji i donji slobodan prostor za hlađenje

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

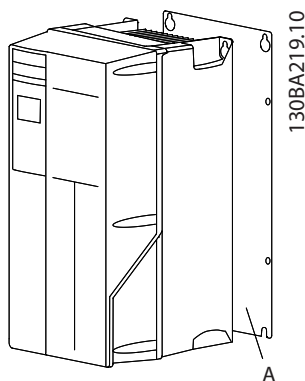
Tablica 2.1 Minimalni zahtjevi za slobodan prostor za protok zraka

### 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

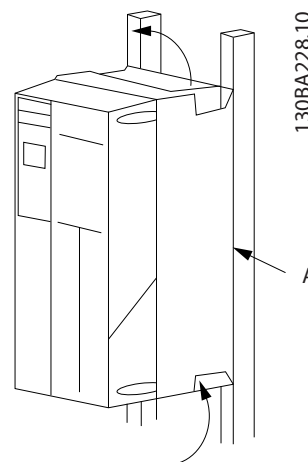
### 2.3.3 Ugradnja

- Jedinicu ugradite okomito
- Frekventijski 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 Momenti pritezanja priključka* za ispravne specifikacije zatezanja.

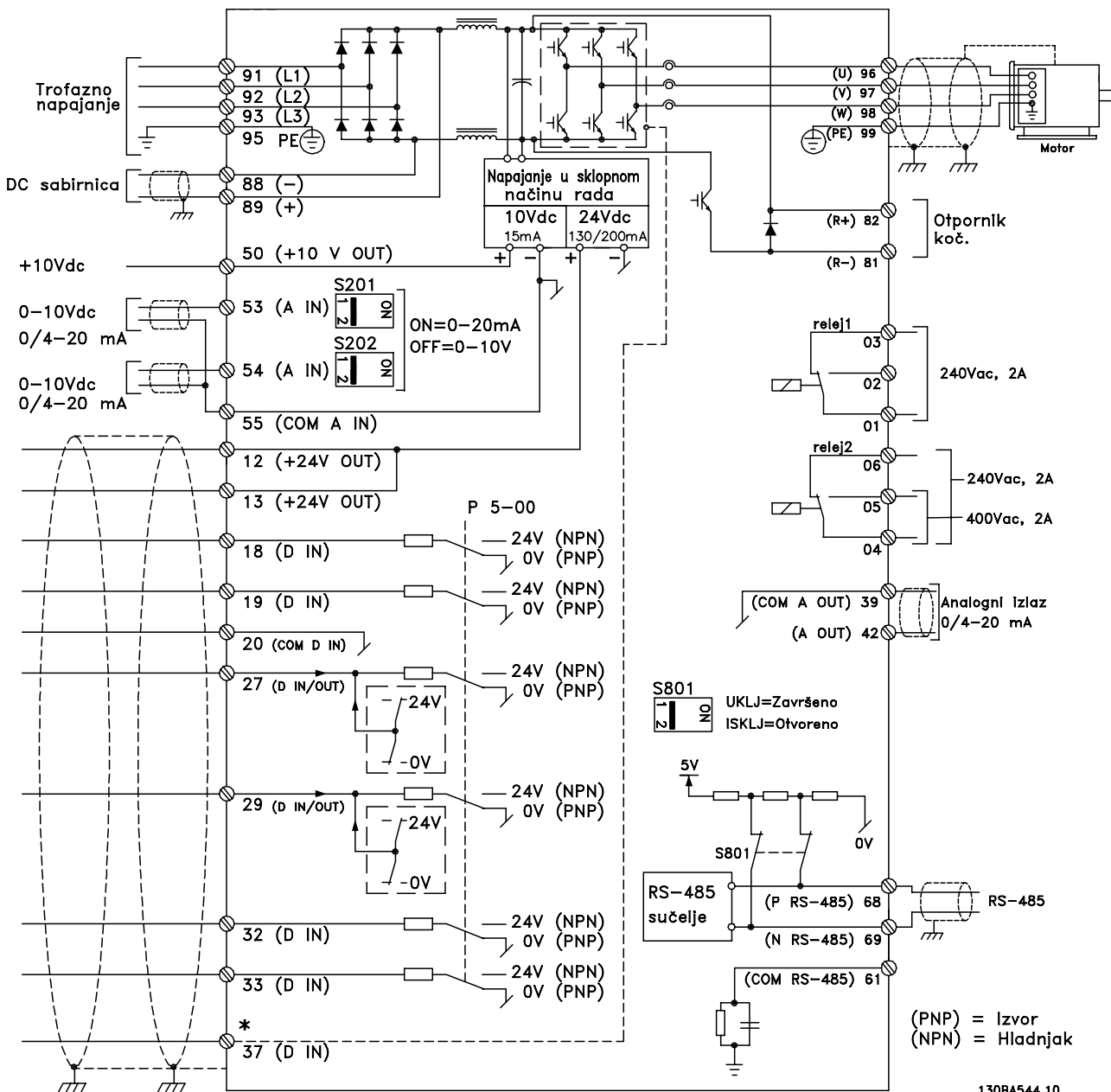
## 2.4 Električne instalacije

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

- Ožičenje motora na izlaznim stezaljkama frekventijskog pretvarača
- Ožičenje mrežnog napajanja izmjeničnog napona na ulaznim stezaljkama frekventijskog pretvarača

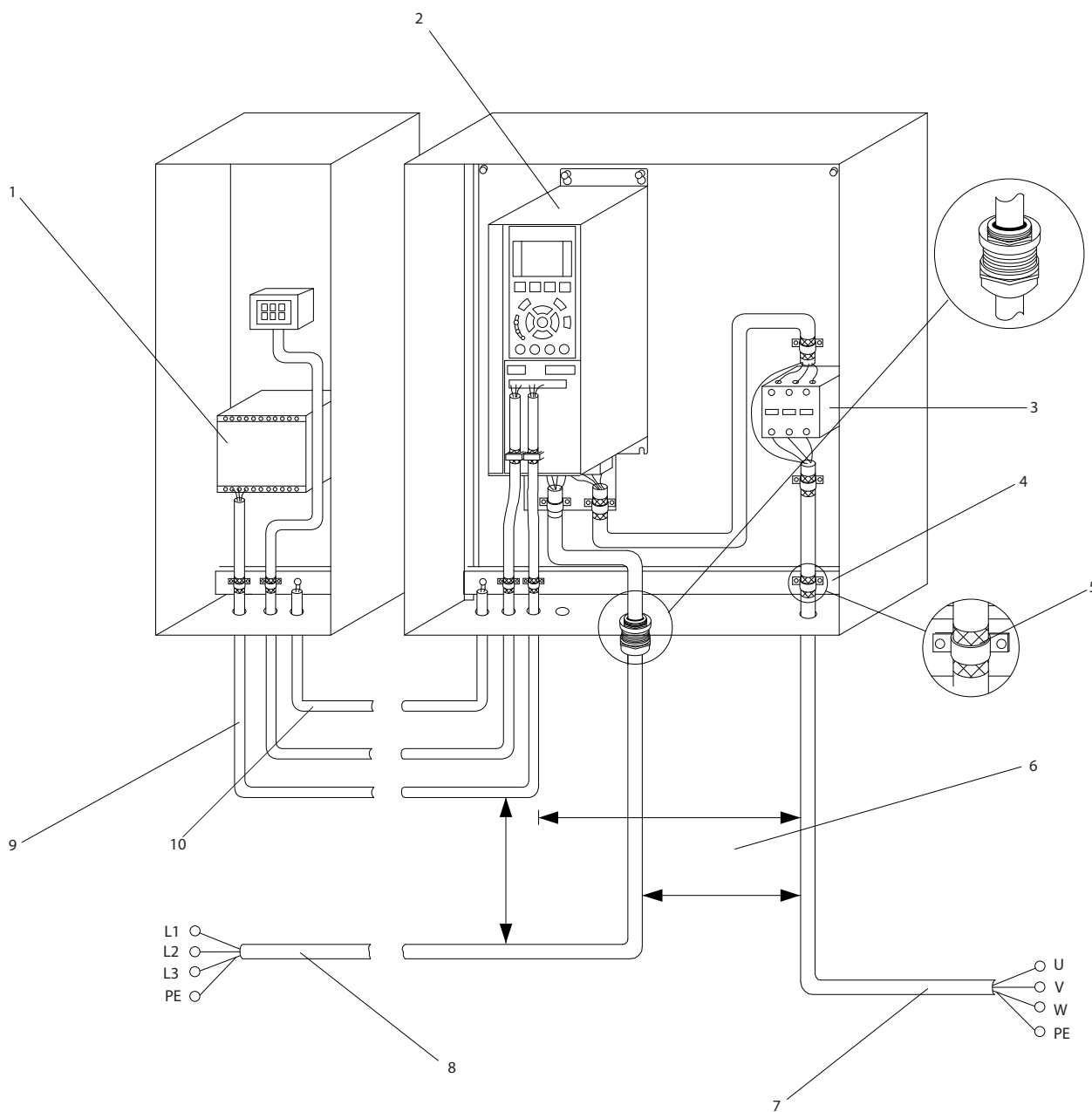
- Spajanje ožičenja upravljačkog sustava i serijske komunikacije
- Nakon uključanja snage, provjera ulaza i snage motora; programiranje upravljačkih stezaljki za njihove namijenjene funkcije

Slika 2.4 prikazuje osnovni električni priključak.



Slika 2.4 Shematski prikaz osnovnog ožičenja.

\* Stezaljka 37 nije obavezna



Slika 2.5 Uobičajeni 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	Vod uzemljenja (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!**

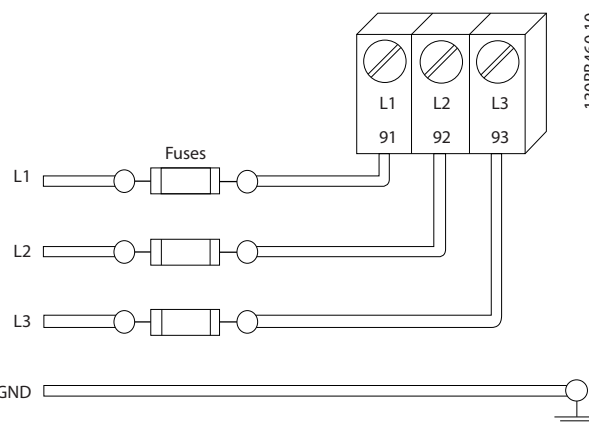
Provedite ulaznu snagu, ožičenje motora i kontrolno ožičenje u tri odvojena metalna provodnika ili upotrijebite odvojeni oklopljeni kabel za izolaciju šuma visoke frekvencije. Neizoliranje snage, motora i kontrolnog ožičenja može smanjiti optimalne karakteristike frekvencijskog pretvarača i pripadajuće 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 frekvencijskih 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 frekvencijskog 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.
- Svi frekvencijski pretvarači moraju imati zaštitu od kratkog spoja i zaštitu od prekomjerne struje. Ulaz osigurača treba pružiti ovu zaštitu, pogledajte *Slika 2.6*. Ako se ne isporučuje tvornički, osigurač mora isporučiti instalater kao dio instalacije instalacija. Pogledajte nazivni maksimum osigurača u *10.3 Tablice osigurača*.



Slika 2.6 Osigurači frekvencijskog 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.
- U odjeljku *10.1 Specifikacije ovisno o snazi* pogledajte preporučene veličine žica.

## 2.4.2 Zahtjevi za uzemljenje

**⚠ UPOZORENJE****OPASNOST UZEMLJENJA!**

Zbog sigurnosti izvođača frekvencijski pretvarač mora se pravilno uzemljiti u skladu s državnim i lokalnim električnim propisima kao i s uputama sadržanima u ovom dokumentu. Struje uzemljenja veće su od 3,5 mA. Ako se frekvencijski 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 propisima i standardima za električne instalacije.

- Za pravilno uzemljenje električne opreme slijedite lokalne i državne propise za električne instalacije.
- Potrebno je utvrditi pravilno zaštitno uzemljenje za opremu sa strujama uzemljenja većim od 3,5 mA, pogledajte *2.4.2.1 Kapacitivna struja (>3,5 mA)*
- Posebna žica za uzemljenje potrebna je za ulaznu snagu, snagu motora i kontrolno ožičenje
- Za pravilne spojeve na uzemljenje upotrijebite obujmice isporučene s opremom



- 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.

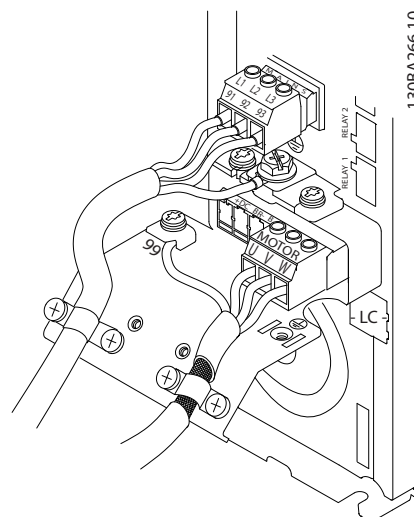
#### Upotreba diferencijalne zaštite

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 Priključivanje motora

#### **▲ UPOZORENJE**

##### INDUCIRANI NAPON!

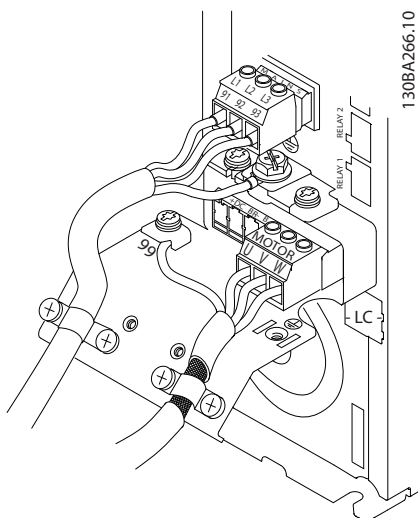
Odvojeno provedite motorne kabele iz višestrukih frekventijskih pretvarača. Zajedno provedeni inducirani napon iz izlaza motornih kabela može napuniti kondenzatore opreme čak i kada je oprema isključena i zaključana. Neprovođenje izlaznih motornih kabela odvojeno može za posljedicu imati smrt ili ozbiljne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

- Maksimalne veličine žica pogledajte u odjeljku 10.1 *Specifikacije ovisno o snazi*
- Pridržavajte se lokalnih i državnih propisa o veličini kabela za električne instalacije
- Otvori za ožičenje motora ili pristupni paneli nalaze se na dnu IP21 i većih (NEMA1/12) jedinica
- Nemojte instalirati kondenzatore korekcije faktora snage 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

2

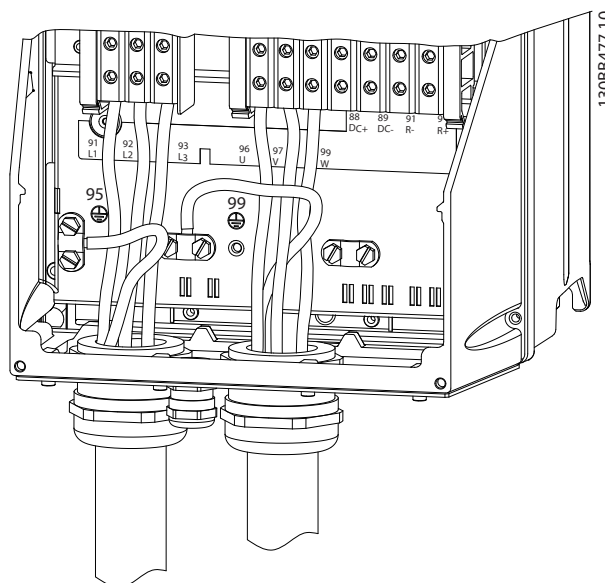
- Zategnite stezaljke u skladu s informacijama navedenima u odjeljku 10.4 *Momenti pritezanja priključka*
- Za ožičenje se pridržavajte uputa proizvođača motora

Slika 2.8, Slika 2.9 i Slika 2.10 predstavljaju ulaz mrežnog napajanja, motor i uzemljenje za osnovne frekventijske pretvarače. Stvarna konfiguracija varira ovisno o tipu jedinice i dodatnoj opremi.



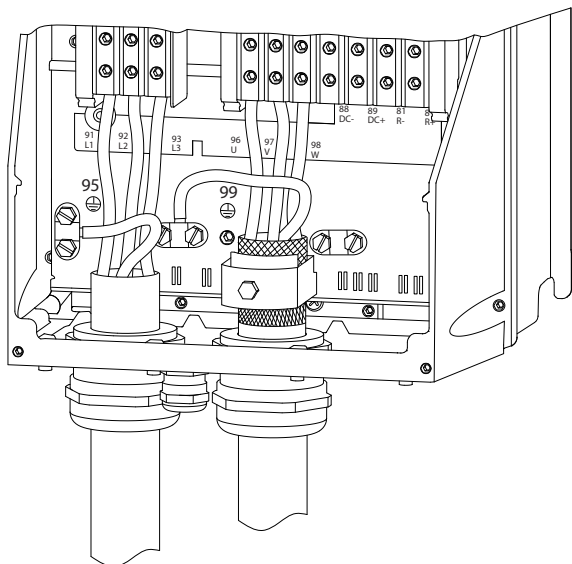
130BA266.10

Slika 2.8 Motor, mrežno napajanje i ožičenje uzemljenja za veličine okvira A



130BB477.10

Slika 2.10 Motor, mrežno napajanje i ožičenje uzemljenja za veličine okvira B, C i D



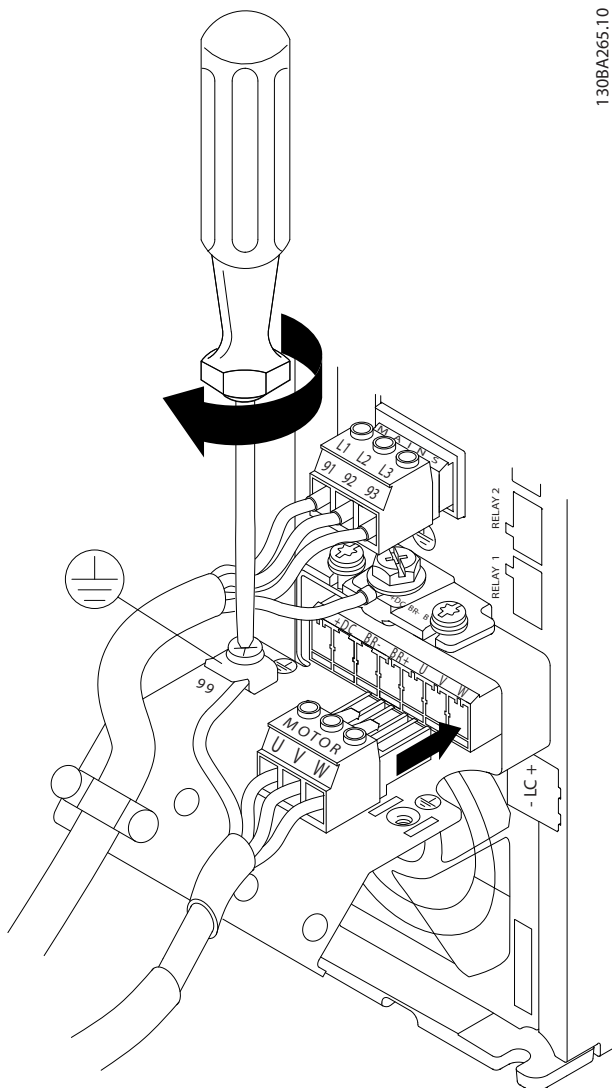
130BA390.11

Slika 2.9 Motor, mrežno napajanje i ožičenje uzemljenja za veličine okvira B, C i D pomoću oklopljenog kabela

### 2.4.3.1 Motorni priključak za A2 i A3.

Slijedite korake iz ovog grafikona za povezivanje motora na frekventijski pretvarač.

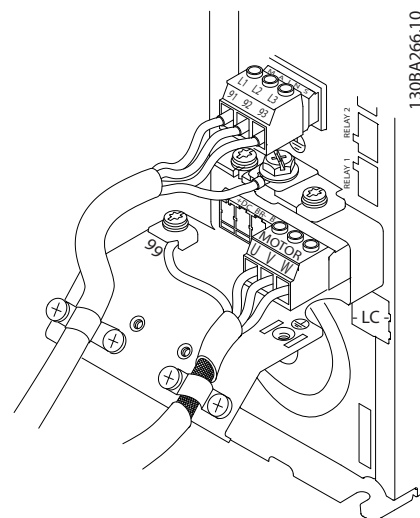
1. Prvo odvojite uzemljenje motora pa priključite U, V i W vodove motora u utikač i zategnite.



130BA265.10

Slika 2.11 Motorni priključak za A2 i A3.

2. Namjestite kabelsku obujmicu kako biste osigurali spoj od 360° između kućišta i stakla. Uklonite vanjsku izolaciju motornog kabela ispod obujmice.

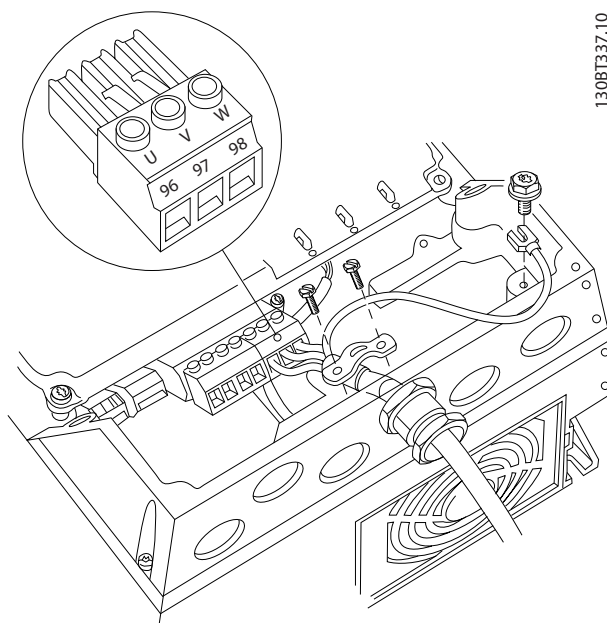


130BA266.10

Slika 2.12 Ugradnja kabelske obujmice

### 2.4.3.2 Priključak motora za A4/A5

Prvo odvojite uzemljenje motora pa priključite U, V i W vodove motora na stezaljku i zategnite. Provjerite je li uklonjena vanjska izolacija motornog kabela ispod EMC obujmice.

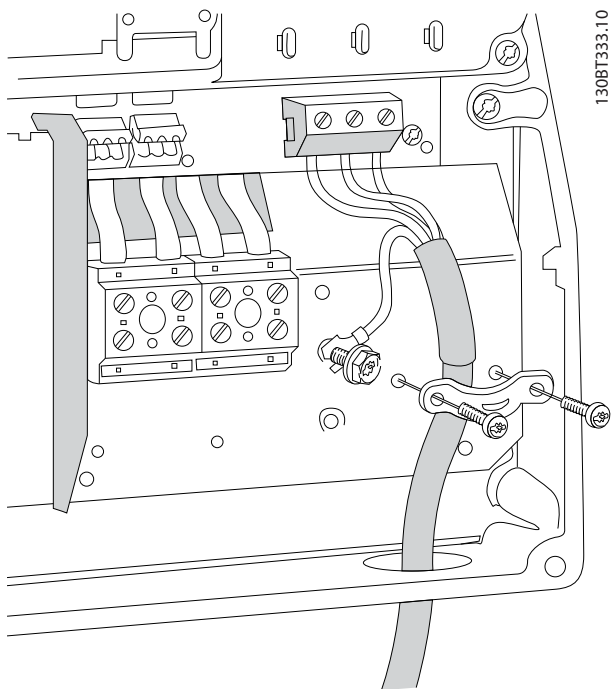


130BT337.10

Slika 2.13 Priključak motora za A4/A5

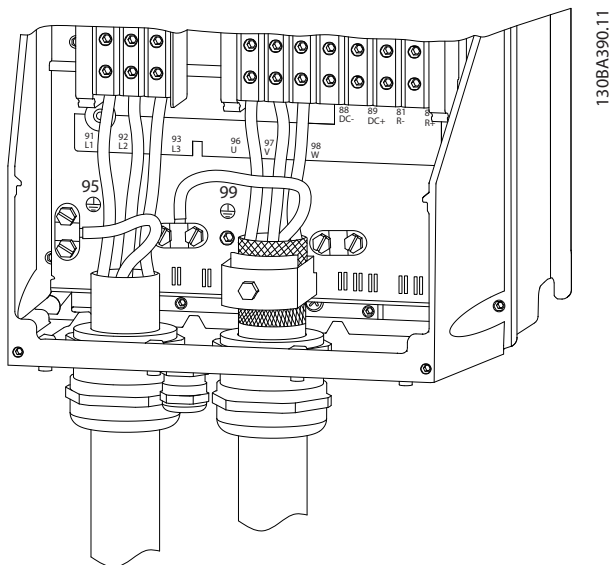
### 2.4.3.3 Priključak motora za B1 i B2

Prvo odvojite uzemljenje motora pa priključite U, V i W vodove motora na stezaljku i zategnite. Provjerite je li uklonjena vanjska izolacija motornog kabela ispod EMC obujmice.



Slika 2.14 Priključak motora za B1 i B2

### 2.4.3.4 Priključak motora za C1 i C2

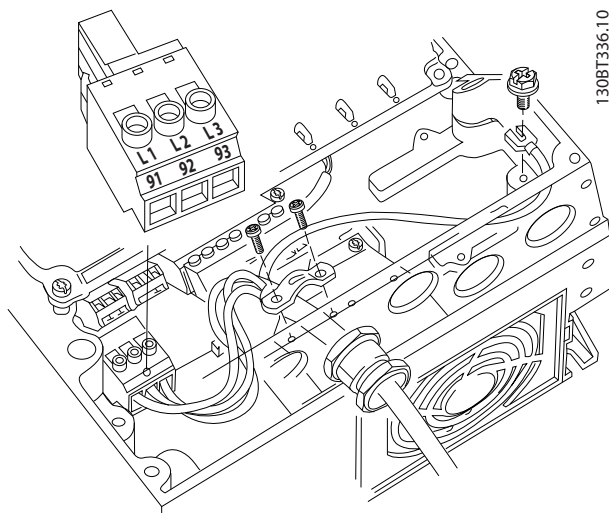


Slika 2.15 Priključak motora za C1 i C2

Prvo dovršite uzemljenje motora, a zatim žice motora U, V i W stavite u stezaljku i pritegnite. Provjerite je li uklonjena vanjska izolacija motornog kabela ispod EMC obujmice.

### 2.4.4 Priključivanje na mrežno napajanje izmjeničnog napona

- Veličina ožičenja temelji se na ulaznoj struji frekvencijskog pretvarača. Maksimalne veličine žica pogledajte u odjeljku 10.1 *Specifikacije ovisno o snazi*.
- Pridržavajte se lokalnih i državnih propisa o veličini kabela za električne instalacije.
- Spojite trofazni ulaz izmjeničnog napona ožičenja snage na stezaljke L1, L2 i L3 (pogledajte Slika 2.16).
- Ovisno o konfiguraciji opreme, ulazna snaga bit će spojena na ulazne stezaljke mrežnog napajanja ili isključenje ulaza.



Slika 2.16 Priključivanje na mrežno napajanje izmjeničnog napona

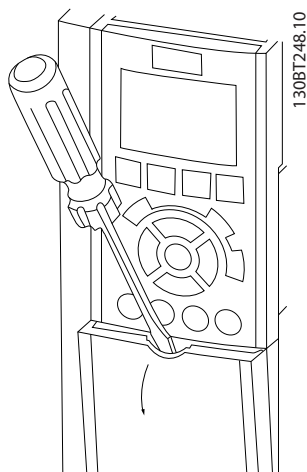
- Uzemljite kabel u skladu s danim uputama o uzemljenju u odjeljku 2.4.2 *Zahtjevi za uzemljenje*
- Svi frekvencijski pretvarači mogu se upotrebljavati s izoliranim izvorom ulaza kao i s uzemljenim referentnim naponskim vodovima. Kada se napajaju putem izoliranog izvora mrežnog napajanja (IT mreža ili neuzemljena delta) ili TT/TN-S mrežnog napajanja s uzemljenjem (uzemljena delta), postavite 14-50 *Filtar RFI* na OFF (isključeno). Kada je isključeno, unutarnji kondenzatori RSO filtra između kućišta i međukruga izolirani su kako bi se izbjeglo oštećenje međukruga i smanjile struje dozernih kapaciteta u skladu s IEC 61800-3.

## 2.4.5 Kontrolno ožičenje

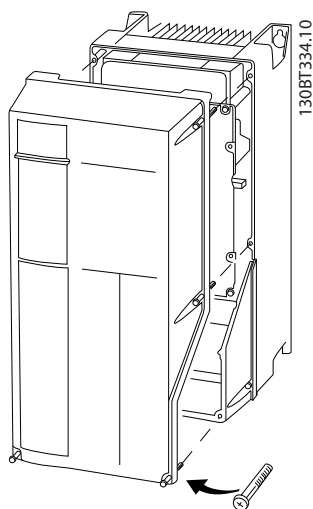
- Izolirajte kontrolno ožičenje s komponente s višom snagom u frekventijskom pretvaraču.
- Ako je frekventijski pretvarač spojen na termistor za izolaciju PELV-a, dodatno kontrolno ožičenje termistora mora biti ojačano/dvostruko izolirano. Preporučuje se 24 V istosmjerno napajanje ulaznog napona.

### 2.4.5.1 Pristup

- Uklonite pristupni poklopac pomoću odvijača. Pogledajte *Slika 2.17*.
- Ili uklonite prednji poklopac otpuštanjem pričvršćenih vijaka. Pogledajte *Slika 2.18*.



Slika 2.17 Pristup kontrolnom ožičenju za kućišta A2, A3, B3, B4, C3 i C4



Slika 2.18 Pristup kontrolnom ožičenju za kućišta A4, A5, B1, B2, C1 i C2

Pogledajte *Tablica 2.3* prije pričvršćivanja poklopca.

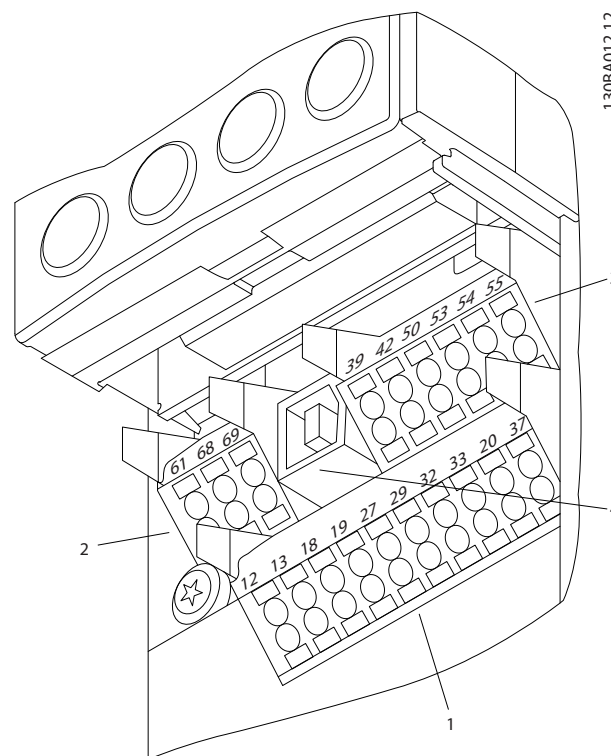
Okvir	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2,2	2,2
C1/C2/C3/C4	-	*	2,2	2,2

\* Nema vijaka za pričvršćivanje  
- Ne postoji

Tablica 2.3 Zatezni momenti za poklopce (Nm)

### 2.4.5.2 Tipovi upravljačkih stezaljki

*Slika 2.19* prikazuje priključke frekventijskog pretvarača koji se mogu ukloniti. Funkcije stezaljke i tvorničke postavke sažete su u *Tablica 2.4*.



Slika 2.19 Lokacije upravljačke stezaljke

- Priključak 1** ima četiri stezaljke digitalnih ulaza koje se mogu programirati, dvije dodatne digitalne stezaljke koje se mogu programirati kao izlazna ili ulazna, frekvenciju ulaznog napona stezaljke 24 V istosmjernog napajanja i zajednički za opcionalno korisničko napajanje 24 V istosmjernog napona
- 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 frekvencijskim pretvaračem
- Dostupna su i dva kontakta releja oblika C koji u raznim lokacijama ovise o konfiguraciji i veličini frekvencijskog pretvarača
- Neke opcije koje su dostupne za naručivanje s jedinicom mogu imati i dodatne stezaljke. Pogledajte priručnik koji dolazi s dodatnom opremom.

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

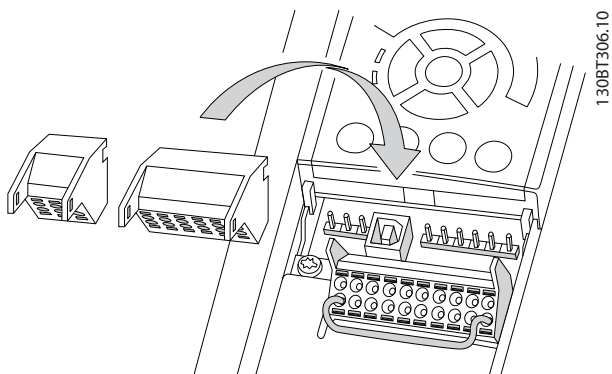
Opis stezaljke			
Digitalni ulazi/izlazi			
Stezaljka	Parametar	Zadana Postavka	Opis
12, 13	-	+24 V istosmjerno napajanje	Frekvencija istosmjernog ulaznog napona od 24 V Maksimalna izlazna struja je 200 mA ukupno za sva opterećenja od 24 V. Upotrebljivo za digitalne ulaze i vanjske pretvarače.
18	5-10	[8] Pokretanje	Digitalni ulazi.
19	5-11	[0] Bez rada	
32	5-14	[0] Bez rada	
33	5-15	[0] Bez rada	
27	5-12	[2] Inverzno slobodno zaustavljanje	Može se odabrati za digitalni ulaz i izlaz. 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 isključen (STO)	(dodatno) Sigurnosni ulaz. Upotrebljava se za STO
Analogni ulazi/izlazi			
39	-		Zajedničko za analogni izlaz
42	6-50	Brzina 0 - gornja granična vrijednost	Programibilni analogni izlaz. Analogni signal je 0-20 mA ili 4-20 mA pri maksimumu od 500 Ω

Opis stezaljke			
Digitalni ulazi/izlazi			
Stezaljka	Parametar	Zadana Postavka	Opis
50	-	+10 V istosmjerno napajanje	Analogna frekvencija istosmjernog ulaznog napona od 10 V. Obično se za potencijometar ili termistor upotrebljava maksimalno 15 mA.
53	6-1	Referenca	Analogni ulaz.
54	6-2	Povratna veza	Odaberiv napon ili struja. Sklopke A53 i A54 odabiru mA ili V.
55	-		Zajednički za analogni ulaz
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] Alarm	Relejni izlaz oblik C. Upotrebljivo za izmjenični (AC) ili istosmjerni (DC) napon i rezistentna ili indukcijska opterećenja.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Pokretanje	

Tablica 2.4 Opis stezaljke

### 2.4.5.3 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama

Priklučki upravljačkih stezaljki mogu se isključiti s frekvencijskog pretvarača radi lakše instalacije, kao što je prikazano u odjeljku *Slika 2.20*.

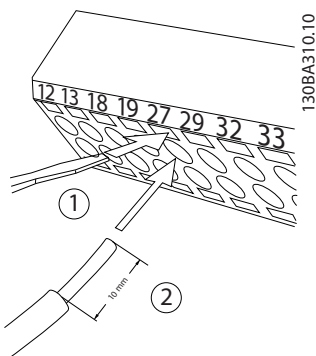


Slika 2.20 Isključenje upravljačkih stezaljki

1. Otvorite kontakt umetanjem malog odvijača u utor iznad ili ispod kontakta, kao što to prikazuje *Slika 2.21*.
2. Umetnite голу 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.

Za veličine ožičenja upravljačkih stezaljki pogledajte *10.1 Specifikacije ovisno o snazi*.

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



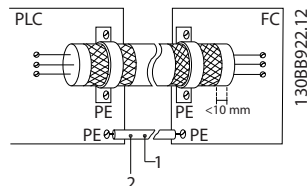
Slika 2.21 Spajanje kontrolnog ožičenja

### 2.4.5.4 Upotreba oklopljenih upravljačkih kabela

Ispravno oklopljavanje

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

U slučaju različitog potencijala uzemljenja između frekvencijskog 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>.



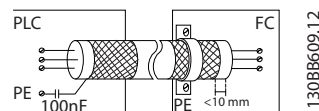
Slika 2.22 Ispravno oklopljavanje

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

Tablica 2.5 Legenda za *Slika 2.22*

#### 50/60 Hz uzemljene petlje

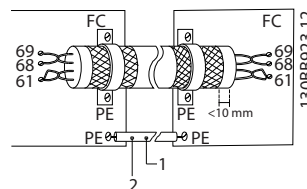
S vrlo dugim upravljačkim kabelima, može doći do uzemljenih petlji. Kako biste eliminirali uzemljene petlje, spojite jedan kraj oklopa kabela na uzemljenje pomoću kondenzatora 100 nF (neka elektrode budu kratke).



Slika 2.23 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 je u odjeljku *Slika 2.24*:



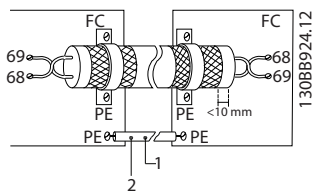
Slika 2.24 Kabeli iskrivljene parice

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

Tablica 2.6 Legenda za *Slika 2.24*



Ili, priključak na stezaljku 61 može se izostaviti:



Slika 2.25 Kabeli iskrivljene parice bez stezaljke 61

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

Tablica 2.7 Legenda za Sliku 2.25

### 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 2.4 za stezaljke i povezane parametre.
- Važno je potvrditi da je upravljačka stezaljka programirana za odgovarajuću funkciju. Pogledajte odjeljke 4 *Korisničko sučelje* za detalje o pristupanju parametrima i odjeljke 5 *O programiranju frekventijskog pretvarača* 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

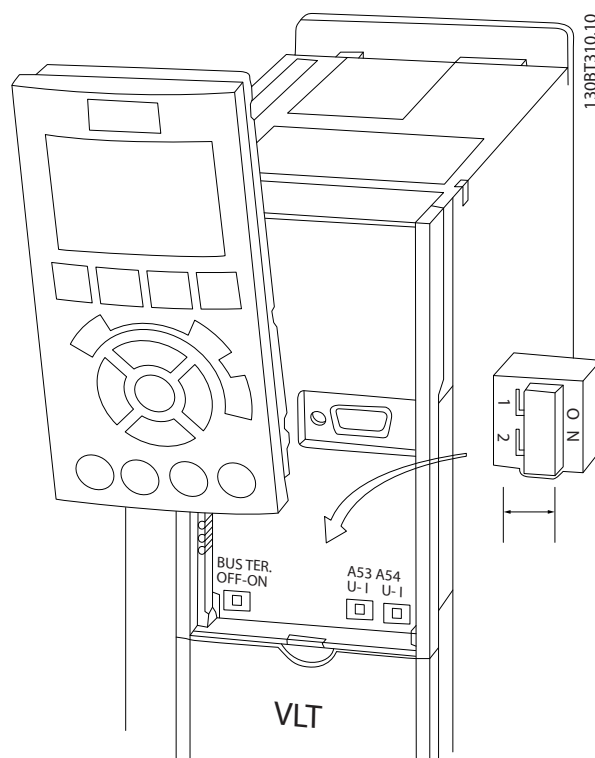
Premosnik žice može biti potreban između stezaljke 12 (ili 13) i stezaljke 27 kako bi frekventijski pretvarač radio kada se upotrebljavaju tvorničke vrijednosti za programiranje.

- Digitalni ulaz stezaljke 27 projektiran je da primi naredbu vanjske blokade istosmjernog napajanja od 24 V. U mnogo primjena korisnik spoji žicama uređaj za vanjsku blokadu na stezaljku 27
- Kada se ne upotrebljava uređaj za blokadu, preosnik 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 COASTING (automatsko daljinsko slobodno zaustavljanje) ili se prikazuje Alarm 60 External Interlock (Alarm 60, vanjska blokada), to znači da je jedinica spremna za rad, ali nedostaje ulazni signal na stezaljki 27.

- Kada je tvornički instalirana dodatna oprema ožičena na stezaljku 27, nemojte uklanjati to ožičenje.

### 2.4.5.7 Sklopke stezaljke 53 i 54

- Analogne ulazne stezaljke 53 i 54 mogu odabrati ulazne signale za bilo koji napon (od 0 do 10 V) ili struju (0/4-20 mA)
- Isključite snagu s frekventijskog 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 2.26). Imajte na umu da neke opcijske kartice dostupne za ovu jedinicu mogu prekriti ove sklopke i moraju se ukloniti kako bi se promijenile postavke sklopke. Uvijek isključite snagu s jedinice prije nego što uklonite opcijske kartice.
- Stezaljka 53 zadana je za signal reference brzine u otvorenoj petlji postavljenoj u 16-61 Stez. 53 Postav skapanja
- Stezaljka 54 zadana je za signal povratne veze u zatvorenoj petlji postavljenoj u 16-63 Stez. 54 Postav skapanja



Slika 2.26 Lokacija sklopki stezaljke 53 i 54



## 2.4.6 Serijska komunikacija

RS-485 dvožičano sučelje sabirnice kompatibilno s višeprekidnom mrežnom topologijom, odnosno, kao sabirnica mogu biti spojeni čvorovi ili preko prekidnih kabela s uobičajenog daljinskog voda. Ukupno 32 čvora mogu biti spojeni na jedan mrežni segment. Pojačavači razdjeljuju mrežne segmente. Zapamtite da svaki pojačavač funkcionira kao čvor unutar segmenta u koji je instaliran. Svaki čvor spojen unutar određene mreže mora imati jedinstvenu adresu čvora, u svim segmentima. Zaključite svaki segment na oba kraja pomoću prekidača za zaključenje (S801) frekvencijskih pretvarača ili kosim zaključenjem mreže otpornika. Uvijek upotrebljavajte oklopljenu uvijenu paricu (STP) za kabele sabirnice te uvijek slijedite uobičajeni postupak instalacije. Važno je uzemljenje niske impedancije oklopa na svakom čvoru što vrijedi i za visoke frekvencije. Prema tome, uzemljite veliku površinu oklopa, primjerice, kabelskom obujmicom ili vodljivom kabelskom brtvom. Možda će trebati primijeniti kabele jednakog potencijala kako bi se održao jednak potencijal uzemljenja kroz mrežu. Posebno za instalacije s dugim kabelima. Kako bi se spriječila razlika u impedanciji, uvijek upotrebljavajte istu vrstu kabela u cijeloj mreži. Kada spajate motor s frekvencijskim pretvaračem, uvijek upotrebljavajte oklopljeni motorni kabel.

Kabel	Oklopljena uvijena parica (STP)
Impedancija	120 Ω
Duljina kabela	Maks. 1200 m (uključujući vodove prekida) Maks. 500 m od stanice na stanicu

Tablica 2.8 Podaci o kabelu

## 2.5 Sig.zaust.

Frekvencijski 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 sigurnost, 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<sub>d</sub> (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)= $1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90%$
- 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 alatom 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 frekvencijskog pretvarača ili pomoćnih krugova. Radove na električnim dijelovima frekvencijskog 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.

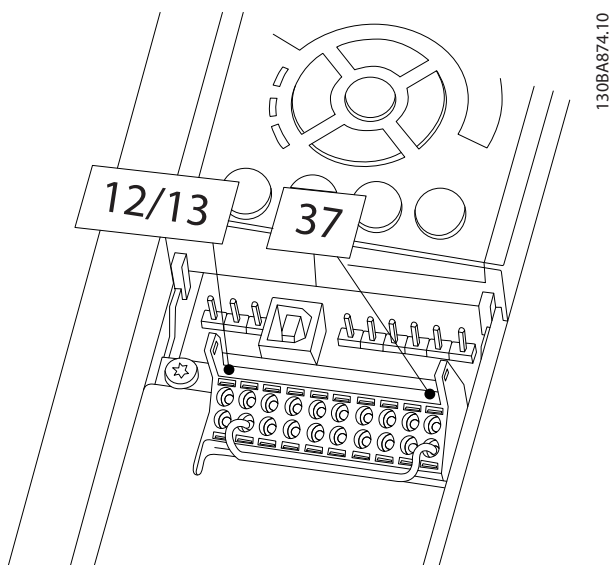
- Ne preporučuje se zaustaviti frekvencijski pretvarač pomoću funkcije Safe Torque Off (Sigurni moment isključen). Ako se frekvencijski pretvarač koji radi zaustavi pomoću te funkcije, jedinica će se blokirati i zaustavit će se po inerciji. Ako ovo nije prihvatljivo ili je opasno, frekvencijski pretvarač i strojevi moraju se zaustaviti pomoću odgovarajućeg načina zaustavljanja prije upotrebe ove funkcije. Ovisno o primjeni, možda će biti potrebna mehanička kočnica.
- Sinkroni frekvencijski pretvarači i oni s trajnim magnetskim motorom u slučaju višestrukog kvara

poluvodiča IGBT snage: Unatoč aktivaciji funkcije Sigurni moment isključen, sustav može proizvesti moment poravnjanja koji maksimalno vrti osovinu motora za 180/p stupnjeva. p označava parni broj pola.

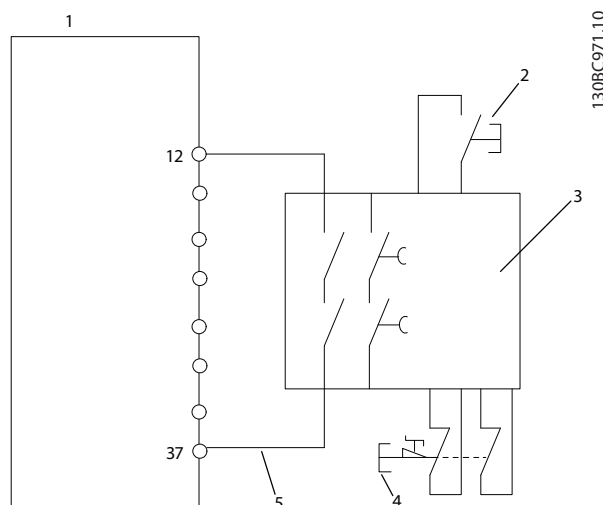
- Ova je funkcija pogodna za izvođenje mehaničkih radova na sustavu ili samo zahvaćenog dijela stroja. Ne omogućuje električnu sigurnost. Ova funkcija se ne smije upotrebljavati za upravljanje pokretanja i/ili zaustavljanja frekvencijskog pretvarača.

Slijedite ove korake za sigurnu instalaciju frekvencijskog pretvarača:

- 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 2.27).
- 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).



Slika 2.27 Premosnik između stezaljke 12/13 (24 V) i 37



Slika 2.28 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 2.28

#### 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.

- Aktivirajte funkciju sigurnosnog zaustavljanja uklanjanjem istosmjernog napona od 24 V na stezaljku 37.
- 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 je 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,

- ponovo primijenite istosmjerni napon od 24 V na stezaljku 37 (tekst Safe Stop activated i dalje se prikazuje)
- 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:

- Unintended Restart Prevention (Sprječavanje nenamjernog ponovnog pokretanja) implementira se drugim dijelovima instalacije sigurnosnog zaustavljanja.
- 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 frekventijski 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 frekventijskog 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

3

### **⚠ 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.

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. Nepridržavanje navedenog za posljedicu može imati smrt ili teške ozljede.

### ⚠ UPOZORENJE

#### NEKONTROLIRANI START!

Kada je frekvencijski pretvarač spojen na mrežno napajanje izmjeničnog napona, motor se može pokrenuti u bilo kojem trenutku. Frekvencijski pretvarač, motor i druga pokretana oprema moraju biti spremni za rad. Ako nisu spremni, može doći do smrti, teške ozljede, oštećenja opreme ili imovine.

1. Provjerite je li ulazni napon stabilan unutar 3%. Ako nije, prije nastavka ispravite nestabilnost ulaznog napona. Ponovite postupak nakon ispravka napona.
2. Provjerite odgovara li ožičenje dodatne opreme, ako je prisutno, primjeni instalacije.
3. Provjerite jesu li svi radni uređaji u položaju OFF (isključeno). Vrata panela moraju biti zatvorena ili moraju biti postavljeni poklopci.
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 COASTING (automatsko daljinsko zaustavljanje po inerciji) ili je prikazan *Alarm 60 External Interlock* (Alarm 60 vanjska blokada), to pokazuje da je jedinica spremna za rad, ali joj nedostaje ulazni signal na stezaljci 27. Za detalje pogledajte odjeljak *Slika 2.27*.

## 3.3 Osnovno radno programiranje

### 3.3.1 Potrebno je početno programiranje frekvencijskog pretvarača

### NAPOMENA!

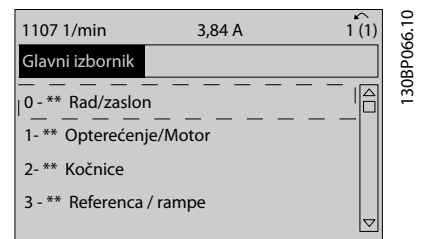
Ako se pokrenuo čarobnjak, zanemarite sljedeće upute.

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. Unesite podatke u skladu sa sljedećim postupcima. Preporučene postavke parametra namijenjene su za pokretanje i provjere. Postavke primjene mogu varirati. Pročitajte odjeljke *4 Korisničko sučelje* za detaljne upute o unosu podataka putem LCP-a.

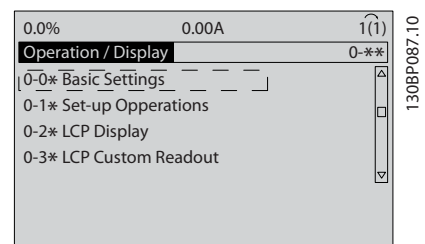
Unesite podatke sa snagom na ON (uključeno), no prije rada frekvencijskog pretvarača.

1. Dvaput pritisnite [Main Menu] (Glavni izbornik) na LCP-u.
2. Pomoću tipki za navigaciju listajte do skupine parametara 0-\*\* *Operation/Display* (Rad/Zaslون) i pritisnite [OK] (U redu).



Slika 3.1 Glavni izbornik

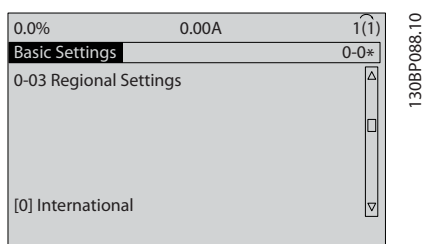
3. Pomoću tipki za navigaciju listajte do skupine parametara 0-0\* *Basic Settings* (Osnovne postavke) i pritisnite [OK] (U redu).



Slika 3.2 Rad/Zaslون

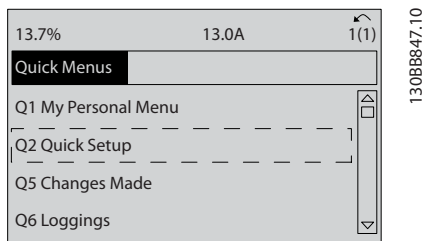


4. Pomoću tipki za navigaciju listajte do *0-03 Regional.postavke* i pritisnite [OK] (U redu).



Slika 3.3 Osnovne postavke

5. Pomoću tipki za navigaciju odaberite [0] *International* (Međunarodno) ili [1] *North America* (Sjeverna Amerika) prema potrebi i pritisnite [OK] (U redu). (Time se mijenjaju zadane postavke za brojne osnovne parametre. Cijeli popis pogledajte u odjeljcima *5.4 Postavljanje zadanih parametara za Međunarodno/Sjeverna Amerika*).
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).



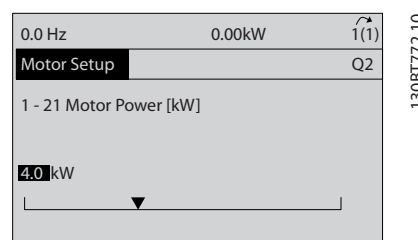
Slika 3.4 Brzi izbornici

8. Odaberite jezik i pritisnite [OK] (U redu).
9. Žica prenosnika treba biti na mjestu između upravljačkih stezaljki 12 i 27. Ako je tako, ostavite *5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz* na tvorničkim postavkama. U suprotnom odaberite *No Operation (Bez rada)*. Za frekventijske pretvarače s dodatnim premošćenjem Danfoss, 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 ručno/automatsko\* lokalno daljinski.*

### 3.4 Postav asinkronog elektromotora

Unesite podatke o motoru u parametrima 1-20/1-21 do 1-25. Informacije se mogu pronaći na natpisnoj pločici motora.

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



Slika 3.5 Postav motora

### 3.5 PM postav motora

## OPREZ

Koristite samo PM motore s ventilatorima i pumpama.

Koraci za početno programiranje

1. Aktivirajte rad PM motora rada *1-10 Konstrukcija motora*, odaberite [1] *PM, non salient SPM* (bez glavnog SPM)
2. Provjerite jeste li postavili *0-02 Jedinica brz.motora* na [0] *okr./min*

Programiranje podataka o motoru.

Nakon odabira PM motora u *1-10 Konstrukcija motora*, aktivni su pripadajući parametri PM motora u skupini parametara 1-2\*, 1-3\* i 1-4\* su aktivni.

Informacije se mogu pronaći na natpisnoj pločici motora i listu podataka o motoru.

Sljedeći parametri moraju se programirati navedenim slijedom

1. *1-24 Struja motora*
2. *1-26 Kontr- nazivnog momenta motora*
3. *1-25 Nazivna brzina motora*
4. *1-39 Polovi motora*
5. *1-30 Otpor statora (Rs)*

Unesite liniju za zajednički otpor namotaja statora (Rs). Ako postoje samo podaci linija-linija,

podijelite vrijednost linija-linija sa 2 da biste postigli liniju za zajedničku (početnu) vrijednost. Vrijednost se može izmjeriti i ometrom koji će također uzeti u obzir otpor kabela. Izmjerenu vrijednost podijelite s 2 i unesite rezultat.

6. *1-37 Induktivnost d-osi (Ld)*  
Unesite liniju za zajedničku induktivnost direktne osi PM motora.  
Ako postoje samo podaci linija-linija, podijelite vrijednost linija-linija s 2 da biste postigli zajedničku (početnu) vrijednost linije. Vrijednost se može izmjeriti i ometrom koji će također uzeti u obzir induktivitet kabela. Izmjerenu vrijednost podijelite s 2 i unesite rezultat.
7. *1-40 Povr. EMF pri 1000 1/min*  
Unesite liniju za povratni EMF PM motora pri 1000 okr./min mehaničke brzine (RMS vrijednost). Povratni EMF napon je koji generira PM motor kada nema priključenog frekventijskog pretvarača, a osovinu se okreće izvana. Povratni EMF obično je specificiran za nazivnu brzinu motora ili 1000 okr./min izmjerenih između dvije linije. Ako vrijednost nije dostupna za brzinu motora od 1000 okr./min, izračunajte ispravnu vrijednost na sljedeći način: Ako je povratni EMF, npr. 320 V pri 1800 okr./min, može ga se izračunati pri 1000 okr./min na sljedeći način: Povratni EMF = (napon/okr./min)\*1000 = (320/1800)\*1000 = 178. To je vrijednost koja mora biti programirana za *1-40 Povr. EMF pri 1000 1/min*

#### Test rada motora

1. Pokrenite motor pri maloj brzini (100 do 200 okr./min). Ako se motor ne okreće, provjerite instalaciju, opće programiranje i podatke o motoru.
2. Provjerite odgovara li funkcija pokretanja u *1-70 PM način pokretanja* zahtjevima primjene.

#### Otkrivanje rotora

Odabir ove funkcije preporučuje za primjene kada se motor pokreće iz stanja mirovanja, npr. pumpe ili transporteri. Na nekim motorima oglašava se zvučni signal pri odašiljanju impulsa. To ne šteti motoru.

#### Parkiranje

Odabir ove funkcije preporučuje se za primjene kada se motor vrti pri niskoj brzini, eg. rotacija ventilatora. Možete prilagoditi *2-06 Struja parkiranja* i *2-07 Vrijeme parkiranja*. Povećajte tvorničke postavke tih parametara za primjene s visokom inercijom.

Pokrenite motor pri nazivnoj brzini. U slučaju da je primjena neispravna, provjerite postavke za VVC<sup>plus</sup> PM. Preporuke za različite primjene možete pogledati u odjeljku *Tablica 3.2*.

Primjena	Postavke
Primjene s niskom inercijom $I_{opterećenje}/I_{motor} < 5$	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> treba povećati faktorom 5 do 10 <i>1-14 Damping Gain</i> treba smanjiti <i>1-66 Min. struja pri maloj brzini</i> treba smanjiti (<100%)
Primjene s niskom inercijom $50 > I_{opterećenje}/I_{motor} > 5$	Sačuvajte izračunate vrijednosti
Primjene s visokom inercijom $I_{opterećenje}/I_{motor} > 50$	<i>1-14 Damping Gain</i> , <i>1-15 Vrem. k. filtra male brzine</i> i <i>1-16 Vrem. k. filtra velike brzine</i> moraju se povećavati
Visoko opterećenje pri maloj brzini <30% (nazivna brzina motora)	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> treba se povećati <i>1-66 Min. struja pri maloj brzini</i> treba se povećati (>100% u duljem razdoblju može dovesti do pregrijavanja motora)

**Tablica 3.2 Preporuke za različite primjene**

Ako motor počne oscilirati pri određenoj brzini, povećajte *1-14 Damping Gain*. Postupno povećavajte vrijednost. Ovisno o motoru, dobra vrijednost za ovaj parametar može biti 10% ili 100% viša od zadane vrijednosti.

Potezni moment može se prilagoditi u *1-66 Min. struja pri maloj brzini*. 100% nudi nazivni moment kao potezni moment.

## 3.6 Automatsko prilagođavanje motoru

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

- Frekventijski 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 1-20 do 1-25.
- Ovo ne uzrokuje pokretanje motora ili štetu na motoru
- Neki motori možda neće moći pokrenuti potpunu verziju testa. U tom slučaju, odaberite *[2] 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

## NAPOMENA!

AMA algoritam ne radi kada se upotrebljavaju PM motori.

### 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. prilagođenje motoru (AMA)*.
7. Pritisnite [OK] (U redu).
8. Odaberite [1] *Enable complete AMA* (Omogući 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. Motor će kratko raditi na 5 Hz ili minimalnoj frekvenciji postavljenoj u 4-12 *Donja gran.brz.motora [Hz]*.

1. Pritisnite [Quick Menu] (Brzi izbornik).
2. Listajte do Q2 *Quick Setup (Q2 Brze postavke)*.
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Listajte do 1-28 *Provjera vrtnje motora*.
5. Pritisnite [OK] (U redu).
6. Listajte do [1] *Enable* (Omogući).

Prikazat će se sljedeći tekst: *Napomena! Moguća vrtnja motora u pogrešnom smjeru.*

7. Pritisnite [OK] (U redu).
8. Slijedite upute na zaslonu.

Kako biste promijenili smjer vrtnje, isključite snagu s frekvencijskog pretvarača i pričekajte da se snaga isprazni. Promijenite priključak bilo koja dva od tri motorna kabela na priključnoj strani motora ili frekvencijskog pretvarača.

### 3.8 Test lokalnog upravljanja



#### POKRETANJE MOTORA!

Provjerite jesu li motor, sustav i priključena oprema spremni za pokretanje. Korisnik mora osigurati siguran rad pod bilo kojim 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 uključeno) daje naredbu za lokalno pokretanje frekvencijskog pretvarača. Tipka [Off] (Isključeno) omogućuje funkciju zaustavljanja.

Tijekom rada u lokalnom načinu [▲] i [▼] strelice povećavaju i smanjuju brzinu izlaza frekvencijskog pretvarača. [◀] i [▶] premještaju pokazivač zaslona u brojčanom zaslonu.

1. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno).
2. Ubrzajte frekvencijski pretvarač do pune brzine pritiskom na [▲]. Pomicanje pokazivača ulijevo 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 ubravanja tijekom vremena trajanja 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 se oglase upozorenja ili alarmi, pogledajte 8 *Upozorenja i alarmi.*
- Provjerite jesu li podaci o motoru pravilno uneseni.
- Povećajte vrijeme usporavanja tijekom vremena trajanja usporavanja u 3-42 *Rampa 1 Vrijeme kočenja.*
- Omogućite regulaciju prenapona u 2-17 *Kontrola prenapona.*

Pogledajte 4.1.1 Lokalni upravljački panel za poništavanje frekvencijskog pretvarača nakon greške.

## NAPOMENA!

3.1 Prije pokretanja to 3.8 Test lokalnog upravljanja zaključuju procedure za primjenu snage na frekvencijski pretvarač, osnovno programiranje, postavljanje i funkcionalno testiranje.

3

### 3.9 Pokretanje sustava

Procedura u ovom odjeljku zahtijeva da korisničko ožičenje i programiranje primjena bude dovršeno. Pomoć s ovim zadatkom potražite u odjeljku 6 Primjeri postavljanja primjene. Ostala pomagala za postavljanje primjene navedena su u odjeljcima 1.2 Dodatni izvori. Sljedeća procedura preporučuje se nakon što je korisničko postavljanje primjene dovršeno.



#### POKRETANJE MOTORA!

Provjerite jesu li motor, sustav i druga priključena oprema spremni za pokretanje. Korisnik mora osigurati siguran rad pod bilo kojim uvjetima. Nepoštivanje toga može prouzročiti tjelesne ozljede ili oštećenje opreme.

1. Pritisnite [Auto On] (Automatski uključeno).
2. Provjerite jesu li vanjske kontrolne funkcije pravilno ožičene na frekvencijski pretvarač i je li sve 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.

### 3.10 Akustični šum ili vibracije

Ako motor ili oprema koju pogoni motor, npr. propeler ventilatora, na određenim frekvencijama proizvodi šum ili vibracije, pokušajte sljedeće:

- Premošćenje brzine, skupina parametara 4-6\*
- Premodulacija, parametar 14-03 Premodulacija je postavljen na isključen
- Uzorak sklapanja i sklopna frekvencija, skupina parametara 14-0\*
- Prigušenje rezonancije, 1-64 Priguš. rezonancije

## 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

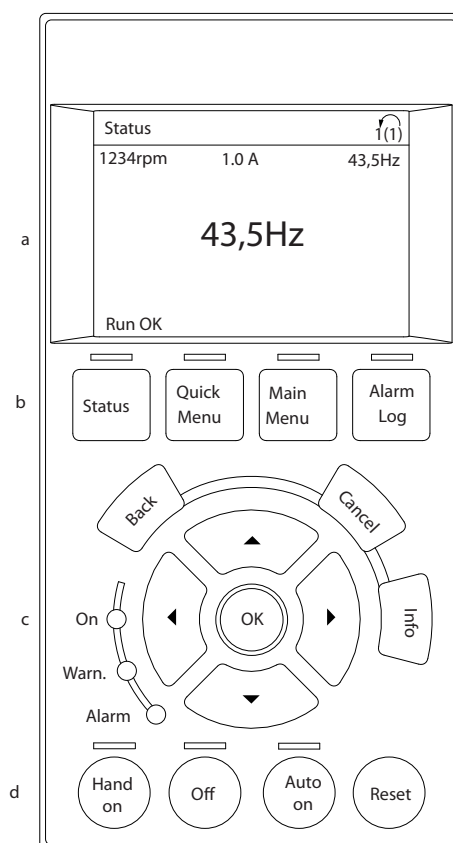
Dostupan je i dodatni numerički LCP (NLCP). NLCP radi slično kao LCP. Detalje o načinu upotrebe NLCP-a pogledajte u Vodiču za programiranje.

### 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).



130BC362.10

4

Slika 4.1 LCP

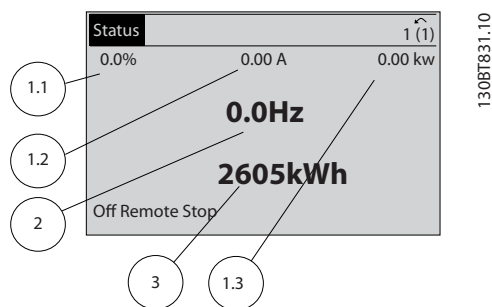
- Područje zaslona.
- Izborničke tipke zaslona za promjenu zaslona kako bi prikazivao status opcija, programiranje ili povijest poruka pogrešaka.
- Tipke za navigaciju za funkcije programiranja, pomicanje pokazivača na zaslonu i upravljanje brzinom u lokalnom radu. Uključene su i indikatorske lampice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

## 4.1.2 Postavljanje vrijednosti zaslona LCP-a

Zaslon se aktivira kada se frekventijski 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 brzom izborniku Q3-13 *Display Settings* (Q3-13 Postavke prikaza)
- Zaslon 2 ima zamjensku opciju većeg zaslona
- Status frekventijskog pretvarača na donjoj liniji zaslona generira se automatski te ga nije moguće izabrati



Slika 4.2 Prikaz očitavanja

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

Tablica 4.1 Legenda za Sliku 4.2

## 4.1.3 Zaslonske tipke izbornika

Tipke izbornika upotrebljavaju se za pristup izborniku za prilagodbu parametara, prelaženje kroz načine prikaza statusa tijekom normalnog rada i pregled podataka iz zapisa o kvaru.



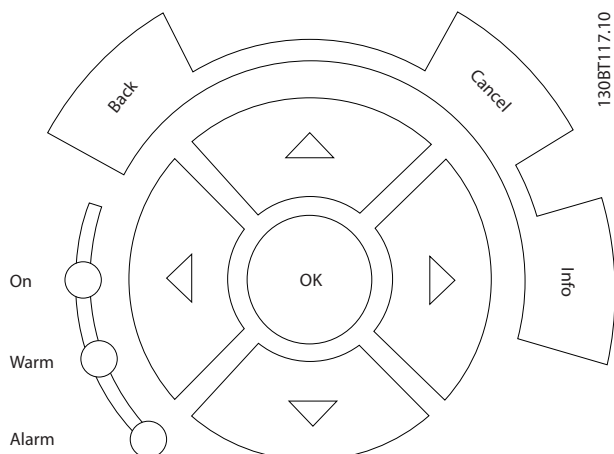
Slika 4.3 Tipke izbornika

Tipka	Funkcija
<b>Status</b>	Prikaz informacija o radu. <ul style="list-style-type: none"> <li>• U automatskom načinu rada pritisnite za prebacivanje između prikaza očitavanja statusa.</li> <li>• Pritisnite više puta za listanje kroz svaki prikaz statusa</li> <li>• Pritisnite [Status] i [▲] ili [▼] za prilagodbu svjetline zaslona</li> <li>• Simbol u gornjem desnom kutu zaslona prikazuje smjer vrtnje motora i koji je postav aktivan. Ovo se ne može programirati.</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 Q2 <i>Quick Setup</i> (Q2 <i>Brzim postavkama</i>) za poredane upute za programiranje osnovnih postavki frekventijskog pretvarača</li> <li>• Slijedite redoslijed parametara kao što je predstavljeno za postavljanje funkcije</li> </ul>
<b>Glavni izbornik</b>	Omogućuje pristup svim parametrima programiranja. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dvaput pritisnite za pristup najvišem indeksu</li> <li>• Jednom pritisnite za povratak na posljednje mjesto kojem ste pristupili</li> <li>• Pritisnite za unos broja parametra za izravan pristup tom parametru</li> </ul>
<b>Dnevnik alarma</b>	Prikazuje popis ožičenja struje, posljednjih 10 alarma i zapis o održavanju. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojednosti o frekventijskom 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 Opis funkcija tipaka izbornika

#### 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 4.4 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.

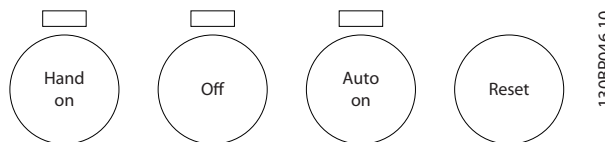
Tablica 4.3 Funkcije navigacijskih tipki

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 4.5 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.

pod naponom, 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

## 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 tvorničke 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

## 4.3.1 Preporučena inicijalizacija

1. Dvapat 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 zaslom isključi.
7. Uključite napajanje jedinice.

Tijekom pokretanja vraćaju se tvorničke 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 zaslom isključi.
2. Istodobno pritisnite i držite [Status] (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 programiranju frekvencijskog pretvarača

### 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 tipaka na LCP-u.)

Parametrima se može pristupiti i putem računala pomoću Softver za postavljanje MCT 10 (pogledajte 5.6 *Daljinsko programiranje sa Softver za postavljanje MCT 10-om*).

Brzi izbornik namijenjen je početnom pokretanju (*Q2-\*\* Quick Set Up*) (Brzo postavljanje) i detaljnim uputama za uobičajene primjene frekvencijskog pretvarača (*Q3-\*\* Function Set Up*) (Postavljanje funkcije). Dane su upute korak po korak. Ove upute omogućuju korisniku da prijeđe po parametrima upotrijebljenima za programiranje primjena prema njihovom pravilnom redoslijedu. Podaci uneseni u parametar mogu promijeniti dostupne opcije u parametrima nakon tog unosa. Brzi izbornik predstavlja jednostavne smjernice za pokretanje i rad većine sustava.

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

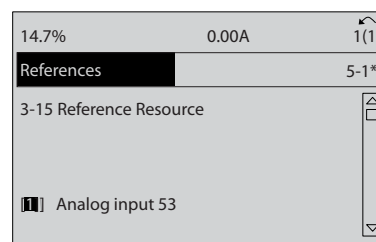
### 5.2 Primjer programiranja

Ovo je primjer programiranja frekvencijskog pretvarača za uobičajenu primjenu u otvorenoj petlji pomoću brzog izbornika.

- Ovim postupkom programira se frekvencijski pretvarač da prima analogni upravljački signal istosmjernog napona 0-10 V na ulaznoj stezaljci 53
- Frekvencijski pretvarač odgovorit će omogućavanjem izlaza na motor 6-60 Hz proporcionalnog ulaznom signalu (0-10 V istosmjerni napon = 6-60 Hz)

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

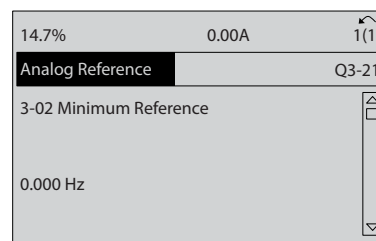
1. *3-15 Izvor reference 1*



130B848.10

Slika 5.1 Reference *3-15 Izvor reference 1*

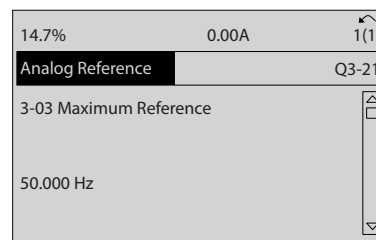
2. *3-02 Min. referenca*. Postavite minimalnu unutarnju referencu frekvencijskog pretvarača na 0 Hz. (Time se postavlja minimalna brzina frekvencijskog pretvarača na 0 Hz).



130B762.10

Slika 5.2 Analogni referenca *3-02 Min. referenca*

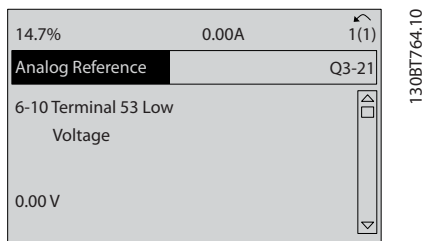
3. *3-03 Maks. referenca*. Postavite maksimalnu unutarnju referencu frekvencijskog pretvarača na 60 Hz. (Time se postavlja maksimalna brzina frekvencijskog pretvarača na 60 Hz. Imajte na umu da je 50/60 Hz regionalna varijacija).



130B763.11

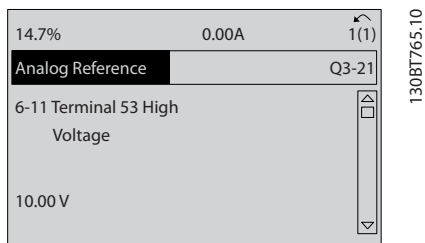
Slika 5.3 Analogni referenca *3-03 Maks. referenca*

- 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).



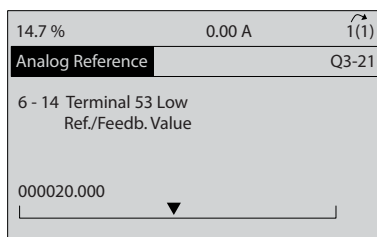
Slika 5.4 Analogna referenca 6-10 Stezaljka 53 Niski napon

- 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.)



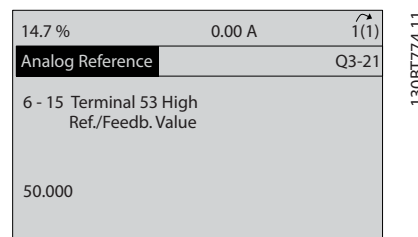
Slika 5.5 Analogna referenca 6-11 Stezaljka 53 Visoki napon

- 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 Analogna referenca 6-14 Stez. 53 Nis. vrijedn. ref./povr.veze

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

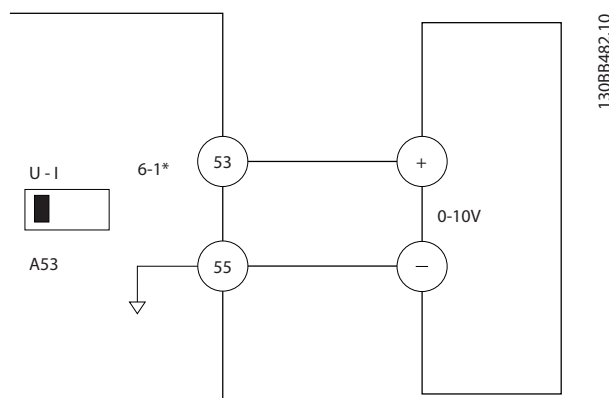


Slika 5.7 Analogna referenca 6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze

5

S vanjskim uređajem koji daje upravljački signal od 0-10 V priključen na stezaljku frekvencijskog pretvarača 53, sustav je sada spreman za rad. Imajte na umu da je klizač s desne strane na posljednjoj ilustraciji zaslona na dnu i pokazuje da je procedura dovršena.

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

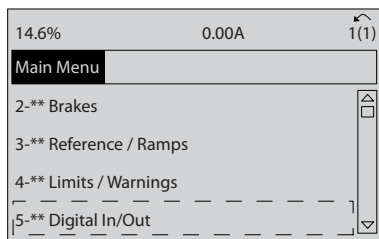
Upravljačke stezaljke mogu se programirati.

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

Pogledajte *Tablica 2.4* za broj parametra upravljačke stezaljke i tvorničke postavke. (Tvorničke postavke mogu se promijeniti na osnovi odabira u *0-03 Regional.postavke*).

Sljedeći primjer prikazuje pristupanje Terminal 18 (Stezaljka 18) za pregled tvorničkih postavki.

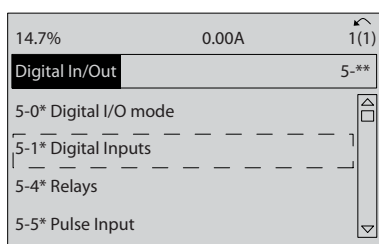
1. Dvapat pritisnite [Main Menu] (Glavni izbornik), listajte do grupe parametra 5-\*\* *Digital In/Out* (Digitalni ulaz/izlaz) i pritisnite [OK] (U redu).



130BT768.10

Slika 5.9 6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze

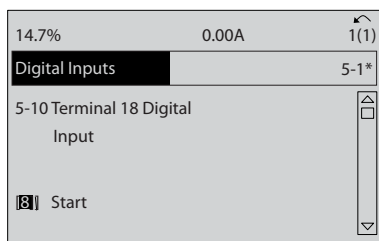
2. Listajte do skupine parametara 5-1\* *Digital Inputs* (Digitalni Ulazi) i pritisnite [OK] (U redu).



130BT769.10

Slika 5.10 Digital In/Out (Digitalni ulaz/izlaz)

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



130BT770.10

Slika 5.11 Digitalni ulazi

## 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	Međunarodno	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	Vanjska/prethodno namještena
4-13 Gor.granica brz.motora [o/min] Pogledajte napomenu 3 i 5	1500 PM	1800 okr./min
4-14 Gor.granica brz.motora [Hz] Pogledajte napomenu 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Maks.izlaz.frekv enc.	100 Hz	120 Hz
4-53 Upoz.-velika brzina	1500 okr./min	1800 okr./min
5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz	Inverzno slobodno zaustavljanje	Vanjska blokada
5-40 Funkc.relej	Alarm	No alarm (Bez alarma)
6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze	50	60
6-50 Stezaljka 42 Izlaz	Brzina 0-Gornj.gran.	Brzina 4-20 mA
14-20 Način poništ.	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 (okr./min).

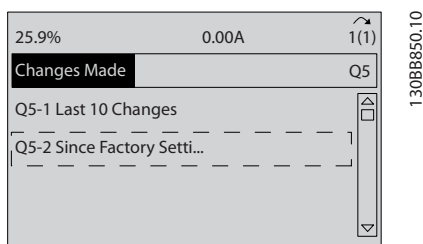
Napomena 4: Ovaj je parametar vidljiv samo kad je 0-02 Jedinica brz.motora postavljen na [1] Hz.

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

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

5

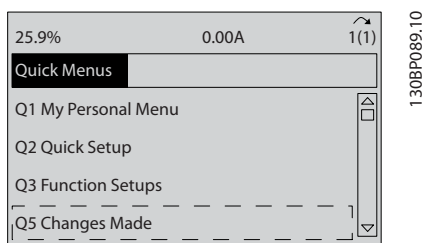
1. Pritisnite [Quick Menu] (Brzi izbornik).
2. Listajte do Q5 Changes made (Provedene promjene) i pritisnite [OK] (U redu).
3. Odaberite Q5-2 Since Factory Setting (Od tvorničkih postavki) za pregled svih promjena u programiranju ili Q5-1 Last 10 Changes (Posljednjih 10 promjena) za pregled najnovijih.



Slika 5.12 Provedene izmjene

### 5.4.1 Provjera podataka o parametru

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



Slika 5.13 Q5 Izvršene izmjene

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.

## 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 potrebne za ispravan rad. 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 postavljanja primjene.

## 5.5.1 Struktura brzog izbornika

<b>Q3-1 Opće postavke</b>	0-24 Redak na zaslonu 3 Veliki	1-00 Konfiguriranje	<b>Q3-31 Vanj.post.vrijed. 1 područ.</b>	20-70 Vrsta zatv.petije
<b>Q3-10 Napr. Postavke motora</b>	0-37 Tekst na zaslonu 1	20-12 Jedinica ref./povr.spr.	1-00 Konfiguriranje	20-71 Način ugadanja
1-90 Toplinska zaštita motora	0-38 Tekst na zaslonu 2	20-13 Min. referenca/povr. veza	20-12 Jedinica ref./povr.spr.	20-72 Promjena PID izlaza
1-93 Izvor termistora	0-39 Tekst na zaslonu 3	20-14 Maks. referenca/povr.veza	20-13 Min. referenca/povr. veza	20-73 Min.razina povr.sprege
1-29 Autom. prilagođenje motoru (AMA)	<b>Q3-2 Postavke otvorene petije</b>	6-22 Stezaljka 54 Niska struja	20-14 Maks. referenca/povr.veza	20-74 Maks.razina povr.sprege
14-01 Sklopna frekvencija	<b>Q3-20 Digitalna referenca</b>	6-24 Stez. 54 Nis. vrijedn. ref./povr.veze	6-10 Stezaljka 53 Niski napon	20-79 PID Autom.ugad.
4-53 Upoz.-velika brzina	3-02 Min. referenca	6-25 Stez. 54 Vis. vrijedn. ref./povr.veze	6-11 Stezaljka 53 Visoki napon	<b>Q3-32 Više područja / Napred.</b>
<b>Q3-11 Analogni izlaz</b>	3-03 Maks. referenca	6-26 Stezaljka 54 Vrem. konst. filtra	6-12 Stezaljka 53 Niska struja	1-00 Konfiguriranje
6-50 Stezaljka 42 Izlaz	3-10 Predef.referenca	6-27 Stezaljka 54 Živa nula	6-13 Stezaljka 53 Visoka struja	3-15 Izvor reference 1
6-51 Stez.42 Min.raspon izlaza	5-13 Stezaljka 29 Digitalni ulaz	6-00 Vrijeme isteka žive nule	6-14 Stez. 53 Nis. vrijedn. ref./povr.veze	3-16 Izvor reference 2
6-52 Stez.42 Maks.raspon izlaza	5-14 Stezaljka 32 Digitalni ulaz	6-01 Funkcija isteka žive nule	6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze	20-00 Povr.spr. 1 Izvor
<b>Q3-12 Postavke sata</b>	5-15 Stezaljka 33 Digitalni ulaz	20-21 Postav.vrijedn.1	6-22 Stezaljka 54 Niska struja	20-01 Povr.spr. 1 Konverzija
0-70 Postavi dat. i vr.	<b>Q3-21 Analogna referenca</b>	20-81 PID Normal./Inverz.upravlj.	6-24 Stez. 54 Nis. vrijedn. ref./povr.veze	20-02 Povr.spr. 1 Izvorna jed.
0-71 Format datuma	3-02 Min. referenca	20-82 PID brzina pokret. [o/min]	6-25 Stez. 54 Vis. vrijedn. ref./povr.veze	20-03 Povr.spr. 2 Izvor
0-72 Format vrem.	3-03 Maks. referenca	20-83 PID brzina pokret. [Hz]	6-26 Stezaljka 54 Vrem. konst. filtra	20-04 Povr.spr. 2 Konverzija
0-74 DST/ljetno vrijeme	6-10 Stezaljka 53 Niski napon	20-93 PID Proporc. pojačanje	6-27 Stezaljka 54 Živa nula	20-05 Povr.spr. 2 Izvorna jed.
0-76 DST/početak ljet.vremena	6-11 Stezaljka 53 Visoki napon	20-94 PID vrijeme integracije	6-00 Vrijeme isteka žive nule	20-06 Povr.spr. 3 Izvor
0-77 DST/kraj ljet.vremena	6-12 Stezaljka 53 Niska struja	20-70 Vrsta zatv.petije	6-01 Funkcija isteka žive nule	20-07 Povr.spr. 3 Konverzija
<b>Q3-13 Postavke prikaza</b>	6-13 Stezaljka 53 Visoka struja	20-71 Način ugadanja	20-81 PID Normal./Inverz.upravlj.	20-08 Povr.spr. 3 Izvorna jed.
0-20 Redak na zaslonu 1.1 Mali	6-14 Stez. 53 Nis. vrijedn. ref./povr.veze	20-72 Promjena PID izlaza	20-82 PID brzina pokret. [o/min]	20-12 Jedinica ref./povr.spr.
0-21 Redak na zaslonu 1.2 Mali	6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze	20-73 Min.razina povr.sprege	20-83 PID brzina pokret. [Hz]	20-13 Min. referenca/povr. veza
0-22 Redak na zaslonu 1.3 Mali	<b>Q3-3 Postavke zatvorene petije</b>	20-74 Maks.razina povr.sprege	20-93 PID Proporc. pojačanje	20-14 Maks. referenca/povr.veza
0-23 Redak na zaslonu 2 Veliki	<b>Q3-30 Unutar.post.vrijed. 1 područ.</b>	20-79 PID Autom.ugad.	20-94 PID vrijeme integracije	6-10 Stezaljka 53 Niski napon

Tablica 5.2 Struktura brzog izbornika

6-11 Stezaljka 53 Visoki napon	20-21 Postav.vrijedn.1	22-22 Otkrivanje male brzine	22-21 Otkrivanje male snage	22-87 Pritis;pri brz.kod nedost.protoka
6-12 Stezaljka 53 Niska struja	20-22 Postav.vrijedn.2	22-23 Funkc. nedostatka protoka	22-22 Otkrivanje male brzine	22-88 Pritisak pri nazivnoj brz.
6-13 Stezaljka 53 Visoka struja	20-81 PID Normal./Inverz.upravlj.	22-24 <i>Odgoda nedost.protoka</i>	22-23 Funkc. nedostatka protoka	22-89 Protok na zadan.točki
6-14 Stez. 53 Nis. vrijedn. ref./povr.veze	20-82 PID brzina pokret. [o/min]	22-40 Min.vrijeme pogona	22-24 <i>Odgoda nedost.protoka</i>	22-90 Protok pri nazivnoj brz.
6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze	20-83 PID brzina pokret. [Hz]	22-41 Min.vrijeme mirovanja	22-40 Min.vrijeme pogona	1-03 Karakteristike momenta
6-16 Stezaljka 53 Vrem. konst. filtra	20-93 PID Proporc. pojačanje	22-42 Brzina buđenja[o/min]	22-41 Min.vrijeme mirovanja	1-73 Leteći start
6-17 Stezaljka 53 Živa nula	20-94 PID vrijeme integracije	22-43 Brzina buđenja[Hz]	22-42 Brzina buđenja[o/min]	<b>Q3-42 Funkcije kompresora</b>
6-20 Stezaljka 54 Niski napon	20-70 Vrsta zatv.petlje	22-44 Razlika ref.buđenja/povr.spr.	22-43 Brzina buđenja[Hz]	1-03 Karakteristike momenta
6-21 Stezaljka 54 Visoki napon	20-71 Način ugađanja	22-45 Pojač.postavlj.vrij.	22-44 Razlika ref.buđenja/povr.spr.	1-71 <i>Odgoda pokret.</i>
6-22 Stezaljka 54 Niska struja	20-72 Promjena PID izlaza	22-46 Maks.vrij.pojač.	22-45 Pojač.postavlj.vrij.	22-75 Zaštita od kratkog spoja
6-23 Stezaljka 54 Visoka struja	20-73 Min.razina povr.sprege	2-10 Funkc. kočenja	22-46 Maks.vrij.pojač.	22-76 Interval između pokretanja
6-24 Stez. 54 Nis. vrijedn. ref./povr.veze	20-74 Maks.razina povr.sprege	2-16 Maks.struja izmj.koč.	22-26 Rad crpke na suho	22-77 Min.vrijeme pogona
6-25 Stez. 54 Vis. vrijedn. ref./povr.veze	20-79 PID Autom.ugađ.	2-17 Kontrola prenapona	22-27 <i>Odgoda rada crpke na suho</i>	5-01 Stez. 27 Način
6-26 Stezaljka 54 Vrem. konst. filtra	<b>Q3-4 Postavke primjene</b>	1-73 Leteći start	22-80 Kompenzac.protoka	5-02 Stez. 29 Način
6-27 Stezaljka 54 Živa nula	<b>Q3-40 Funkcije ventil.</b>	1-71 <i>Odgoda pokret.</i>	22-81 Kvadr.-linear.aproksim.krivulje	5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz
6-00 Vrijeme isteka žive nule	22-60 Funkc. pokid. remena	1-80 Funkcija kod zaust.	22-82 Izračun radne točke	5-13 Stezaljka 29 Digitalni ulaz
6-01 Funkcija isteka žive nule	22-61 Moment pokid.remena	2-00 Istosm.struja drž./zagrij.	22-83 Brz.kod nedost.protoka [o/min]	5-40 Funkc.relej
4-56 Upoz.-mala povr.spr.	22-62 Zatez.pokid.remena	4-10 Šnjer brzine motora	22-84 Brz.kod nedost.protoka [Hz]	1-73 Leteći start
4-57 Upoz.-velika povr.spr.	4-64 Postav poluautom.premošć.	<b>Q3-41 Funkcije crpke</b>	22-85 Brzina na zadan.točki [o/min]	1-86 Donja gran. brz. greške [RPM]
20-20 Funkcija povr.spr.	1-03 Karakteristike momenta	22-20 Auto.postav male snage	22-86 Brzina na zadan.točki [Hz]	1-87 Donja gran. brz. greške [Hz]

Tablica 5.3 Struktura brzog izbornika

### 5.5.2 Struktura glavnog izbornika

0-0*	Rad / Zaslon	1-0*	Optereć. i motor	1-9*	Temperatura motora	4-16	Graniči:moment rada motora	5-63	Stez. 29 Varijabla pulsizlaza
0-01	Osnovne postavke	1-00	Opći postav	1-90	Toplinska zaštita motora	4-17	Torque Limit Generator Mode	5-65	Maks.frekv.pulsnog izl. #29
0-02	Jezik	1-03	Konfiguriranje	1-91	Vanjs.ventilator motora	4-18	Strujno ogranič.	5-66	Stez. X30/6 Varijabla pulsizlaza
0-03	Jedinica brz.motora	1-06	Karakteristike momenta	1-93	Izvor termistora	4-19	Maks.izlaz.frekvenc.	5-68	Maks.frekv.pulsnog izl. #X30/6
0-04	Regionalne postavke	2-0*	U smjer.kaz.na satu	2-0*	Kočenje	4-5*	Pod. upozorenja	5-8*	I/O Options
0-05	Stanje rada pri uklopu napajanja	2-00	Odabir motora	2-00	Istosmj.koč.	4-50	Upozor.-niska struja	5-80	AHF Cap Reconnect Delay
0-06	Lokalna jedinica	2-01	Konstrukcija motora	2-00	Istosm.struja dirž./zagrij.	4-51	Upozor.-visoka struja	5-9*	Uprav. sabirnicom
0-07	Postupci postava	2-02	WC+ PM	2-01	Struja istosmj.koč.	4-52	Upoz.-mala brzina	5-90	Uprav.digit. i relej.sabirn.
0-08	Aktivni postav	2-03	Damping Gain	2-02	Vr.istosm.koč.	4-53	Upoz.-velika brzina	5-93	Puls.izl. #27 Upravlji.putem sabirn.
0-09	Progr. postav	2-04	Low Speed Filter Time Const.	2-03	Početna brz.istosm.koč.[o/min]	4-54	Upozorenje, mala ref.	5-94	Puls.izl. #27 Prefdef.istek
0-10	Postav. povezan s	2-06	High Speed Filter Time Const.	2-04	Početna brz.istosm.koč.[Hz]	4-55	Upozorenje, velika ref.	5-96	Puls.izl. #29 Upravlji.putem sabirn.
0-11	Očitavanje: Povezani postavi	2-07	Voltage filter time const.	2-06	Parking Current	4-56	Upoz.-mala povr.spr.	5-97	Puls.izl. #29 Prefdef.istek
0-12	Očitavanje: Prog. postavi / kanal	2-1*	Podaci o motoru	2-07	Parking Time	4-57	Upoz.-velika povr.spr.	5-98	Puls.izl. #X30/6 Upravlji.putem sabirn.
0-13	Zaslon LCP-a	2-10	Snaga motora [kW]	2-1*	Funkcija energ.koč.	4-58	Funkcija nedostatka faze motora	6-5*	Analog. ul/izl
0-14	Redak na zaslonu 1.1 Mali	2-11	Snaga motora [HP]	2-10	Funkc. kočenja	4-6*	Premošć.brz.	6-0*	Analogni ul/izl
0-15	Redak na zaslonu 1.2 Mali	2-12	Napon motora	2-11	Otpornik koč. (ohm)	4-60	Brz.premošć. od [o/min]	6-00	Vrijeme isteka žive nule
0-16	Redak na zaslonu 1.3 Mali	2-13	Frekvencija motora	2-12	Ogransnaga koč.otporn.(kW)	4-61	Brzina premošć. od [Hz]	6-01	Funkcija isteka žive nule
0-17	Redak na zaslonu 2 Veliki	2-14	Struja motora	2-13	Nadzor snage kočenja	4-62	Brz.premošć. do [o/min]	6-02	Funkc.isteka žive nule požarnog nač.
0-18	Redak na zaslonu 3 Veliki	2-15	Nazivna brzina motora	2-15	Provjera kočenja	4-63	Brz.premošć. do [Hz]	6-1*	Analog. ulaz 53
0-19	Moj izbornik	2-16	Kontr- nazivnog momenta motora	2-16	Maks.struja izmj.koč.	4-64	Postav. poluautom.premošć.	6-10	Stezaljka 53 Niski napon
0-20	Korisničk.očit. LCP-a	2-17	Provjera vrtnje motora	2-17	Kontrola prenapona	5-5*	Digital. ul/izl	6-11	Stezaljka 53 Visoki napon
0-21	Min.vrijed.korisničk.očit.	3-0*	Autom. prilagođenje motoru (AMA)	3-0*	Referenca / Rampe	5-0*	Digital ul/izl	6-12	Stezaljka 53 Niska struja
0-22	Maks.vrijed.korisničk.očit.	3-02	Napr. podac.motora	3-02	Min. referenca	5-00	Digital ul/izl	6-13	Stezaljka 53 Visoka struja
0-23	Redak na zaslonu 1	3-03	Otpor statora (Rs)	3-02	Maks. referenca	5-01	Stez. 27 Način	6-14	Stez. 53 Nis. vrijedn. ref./povr.veze
0-24	Redak na zaslonu 2	3-04	Otpor rotora (Rr)	3-03	Funkcija referenca	5-02	Stez. 29 Način	6-15	Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze
0-25	Redak na zaslonu 3	3-1*	Glavna reaktancija (Xh)	3-04	Funkcija referenca	5-1*	Digital. ulazi	6-16	Stezaljka 53 Vrem. konst. filtra
0-26	Redak na zaslonu 1	3-10	Gubici u željezu (Rfe)	3-1*	Referenca	5-10	Stezaljka 18 Digitalni ulaz	6-17	Stezaljka 53 Živa nula
0-27	Redak na zaslonu 2	3-11	Induktivnost d-osi (Ld)	3-10	Defref.referenca	5-11	Stezaljka 19 Digitalni ulaz	6-20	Analog. ulaz 54
0-28	Redak na zaslonu 3	3-12	Povr. EMF pri 1000 1/min	3-11	Brzina puzanja [Hz]	5-12	Stezaljka 29 Digitalni ulaz	6-21	Stezaljka 54 Niski napon
0-29	Tipkovnica LCP-a	3-13	Position Detection Gain	3-13	Referent.lokac.	5-13	Stezaljka 32 Digitalni ulaz	6-22	Stezaljka 54 Niska struja
0-30	[Hand on] tipka na LCP-u	3-14	Post.neov. i opt.	3-15	Izvor referencija 1	5-15	Stezaljka 33 Digitalni ulaz	6-23	Stezaljka 54 Visoka struja
0-31	[Off] tipka na LCP-u	3-15	Magnetiz. motora pri nultoj brzini	3-16	Izvor referencija 2	5-16	Stez. X30/2 Digitalni ulaz	6-24	Stez. 54 Nis. vrijedn. ref./povr.veze
0-32	[Auto on] tipka na LCP-u	3-16	Min.brzina za normal.magnetiz.[o/min]	3-17	Izvor referencija 3	5-17	Stez. X30/3 Digitalni ulaz	6-25	Stez. 54 Vis. vrijedn. ref./povr.veze
0-33	[Reset] tipka na LCP-u	3-17	Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz]	3-19	Brzina puzanja [o/min]	5-18	Stez. X30/4 Digitalni ulaz	6-26	Stezaljka 54 Vrem. konst. filtra
0-34	[Off/Reset] tipka na LCP-u	3-18	Struja test. pulseva let. pokret.	3-4*	Rampa 1	5-19	Stezaljka 37 sig.zaust.	6-27	Stezaljka 54 Živa nula
0-35	[Drive Bypass] tipka na LCP-u	3-19	Frekv.test.pulsova let.pokret.	3-41	Rampa 1 Vrijeme ubrzav.	5-3*	Digitalni izlazi	6-3*	Analog.ul.X30/11
0-36	Kopiraj/Spremi	3-20	Kompenz.optereć.pri maloj brzini	3-42	Rampa 2 Vrijeme kočenja	5-30	Stez. 27 Digitalni izlaz	6-30	Stezaljka X30/11 Niski napon
0-37	Kopir.LCP-a	3-21	Kompenz.optereć.pri velikoj brzini	3-5*	Rampa 2 Vrijeme ubrzav.	5-31	Stez. 29 Digitalni izlaz	6-31	Stezaljka X30/11 Visoki napon
0-38	Kopija postava	3-22	Kompenzacija klizanja	3-51	Rampa 2 Vrijeme kočenja	5-32	Stez. X30/6 Digit.izl.(MCB 101)	6-34	Term. X30/11 Low Ref./Feedb. Value
0-39	Zaporka	3-23	Vrem.konst.kompenzacija klizanja	3-52	Rampe 2 Vrijeme kočenja	5-33	Stez. X30/7 Digit.izl.(MCB 101)	6-35	Stez.X30/11 Vis. vrij. ref./povr.veze
0-40	Zaporka za glavni izbornik	3-24	Priquš. rezonancije	3-8*	Druge rampe	5-4*	Releji	6-36	Stez.X30/11 Vrem. konst. filtra
0-41	Zaporka za osobni izbornik	3-25	Vrem.konst.pripušenja rezonancije	3-81	Puzanje.vr.zaleta	5-40	Funkc.relej	6-37	Stez. X30/11 Živa nula
0-42	Pristup osobnom izb. bez zaporke	3-26	Vrem.konst.pripušenja rezonancije	3-82	Vrijeme rampe brzog stopa	5-41	Uklj.odgode, relej	6-40	Analog.ul.X30/12
0-43	Pristup osobnom izb. bez zaporke	3-27	Min. struja pri maloj brzini	3-82	Vrijeme zaleta za pokretanje	5-42	Iklj.odgode, relej	6-41	Stezaljka X30/12 Niski napon
0-44	Bus Access Password	3-28	Prilagod. starta	3-9*	Digital.potenciom.	5-5*	Pulsni ulaz	6-42	Stezaljka X30/12 Visoki napon
0-45	Postavke sata	3-29	PM Start Mode	3-90	Veličina koraka	5-50	Stezaljka 29 Niska frekv.	6-43	Stezaljka X30/12 Niski napon
0-46	Postavi dat. i vr.	3-30	PM Start Mode	3-91	Vrijeme rampe	5-51	Stezaljka 29 Visoka frekv.	6-44	Stez.X30/12 Nis. vrij. ref./povr.veze
0-47	Format datuma	3-31	Funkcija pokretanja	3-92	Vraćanje snage	5-52	Stez. 29 Niska vrijedn.ref. povr.spr.	6-45	Stez.X30/12 Vis. vrij. ref./povr.veze
0-48	Format vrem.	3-32	Leteći start	3-93	Maks.ogranič.	5-53	Stez. 29 Visoka vrijedn.ref. povr.spr.	6-46	Stez. X30/12 Vrem. konst. filtra
0-49	DST/početak ljet.vremena	3-33	Maks. brz. pokretanja motora [RPM]	3-94	Min.ogranič.	5-54	Pulsna vr.konstanta filtra #29	6-47	Stez. X30/12 Živa nula
0-50	DST/kraj ljet.vremena	3-34	Maks. brz. pokretanja motora [Hz]	3-95	Odgoda rampe	5-55	Stezaljka 33 Niska frekv.	6-5*	Analog. izlaz 42
0-51	Pogreška sata	4-1*	Maks.vrij.pokr.komp.rdo gr.	4-1*	Ogranič./Upozor.	5-56	Stezaljka 33 Visoka frekv.	6-50	Stezaljka 42 Izlaz
0-52	Radni dani	4-10	Funkcija kod zaust.	4-1*	Ogranič./Upozor.	5-57	Stez. 33 Niska vrijedn.ref. povr.spr.	6-51	Stez.42 Min.raspon izlaza
0-53	Dodatni radni dani	4-11	Min.brzina funkcije pri zaust.[o/min]	4-10	Snijer brzine motora	5-58	Stez. 33 Visoka vrijedn.ref. povr.spr.	6-52	Stez.42 Maks.raspon izlaza
0-54	Dodatni neradni dani	4-12	Min.brzina funkcije pri zaust.[Hz]	4-11	Donja gran.brz.motora [o/min]	5-59	Pulsna vr.konstanta filtra #33	6-53	Stez.42 Izlaz/upravlj. putem sabir.
0-55	Očit.datuma i vremena	4-13	Donja gran. brz. greške [RPM]	4-12	Donja gran.brz.motora [Hz]	5-60	Pulsni izlaz	6-54	Stezaljka 42 Izlaz/prefdef. istek
0-56		4-14	Donja gran. brz. greške [Hz]	4-13	Gor.granica brz.motora [o/min]	5-62	Stez. 27 Varijabla pulsizlaza	6-55	Analog. izlazni filter
0-57		4-14	Donja gran. brz. greške [Hz]	4-14	Gor.granica brz.motora [Hz]		Maks.frekv.pulsnog izl. #27		



6-6*	Analog. izlaz X30/8	8-96	Povr.spr.sabir.3	10-33	Uvijek spremi	12-92	IGMP nadzor	14-52	Uprav.ventilat.
6-60	Stež. X30/8 Dig. izl.	9-9*	Profibus	10-34	DeviceNet šifra proizv.	12-93	Pogr.duljina kabela	14-53	Nadzor ventilat.
6-61	Stež. X30/8 Min.raspon	9-00	Post.vrijedn.	10-39	DeviceNet F. parametri	12-94	Zaštita prijenosa od oluje	14-55	Izlazni filtar
6-62	Stež. X30/8 Maks. raspon	9-07	Stvarna vrijednost	11-0*	LonWorks ID	12-95	Filtar distribuc. oluje	14-59	Stvaran broj pretvarača
6-63	Stež.X30/8 izlaz,upravlj., putem sabir.	9-15	Konfigur. PCD pisanja	11-1*	Lon funkcije	12-96	Port Config	14-6*	Auto. korekcija
6-64	Stežajlika X30/8. Izlaz,predef. istek	9-16	Konfigur. PCD čitanja	11-00	Neuronski ID	12-98	Brojila sučelja	14-60	Funkcija kod nadtemperature
6-6*	Komunik. opcije	9-18	Adresa čvora	11-1*	Lon funkcije	12-99	Brojila medija	14-61	Funkcija kod preopterećenja pretvarača
8-0*	Opći postav	9-22	Adresa telegrama	11-10	Profil fr.pretv.	13-0*	Pametna logika	14-9*	Postavke kvara
8-01	Kontrol.mjesto	9-23	Parametri za signale	11-15	Lon riječ upozor.	13-00*	SLC postavke	14-90	Razina kvara
8-02	Izvor upravlj.	9-27	Uređiv.parametar.	11-17	XIF izmjene	13-00	Nač.rada SL kontr.	15-0*	Podaci o fr.pretv.
8-03	Vrijeme kontr.isteka	9-28	Upravlj.procesom.	11-18	LonWorks izmjene	13-01	Početni događ.	15-0*	Podaci o radu uređ.
8-04	Funkc. kontrolnog isteka	9-44	Brojilo poruka o pogreški	11-2*	Pristup Lon param.	13-02	Događ.zaustav.	15-00	Br.sati pod naponom
8-05	Funkcija kraja isteka	9-45	Kod pogreške	11-21	Spremi podat.vrijed.	13-03	Poništ. SLC	15-01	Broj sati pogona
8-06	Poništ. kontrol. isteka	9-47	Br.pogreške	12-0*	Ethernet	13-1*	Komparatori	15-02	Brojilo kWh
8-07	Početak dijagnost.	9-52	Brojilo situacija pogreške	12-00*	IP postavke	13-10	Operand komparatora	15-03	Uklopi napaj.
8-08	Filtriranje očitanja	9-53	Profibus riječ upozor.	12-00	Dodjela IP adrese	13-11	Operator komparatora	15-04	Nadtemperature
8-09	Komplet.komunikacijskih znakova	9-63	Stvarna stopa prijenosa	12-01	IP adresa	13-12	Vrijednost komparatora	15-05	Prenaponi
8-1*	Postavke upravlj.	9-64	Identifikacija uređaja	12-02	Maska podmreže	13-2*	Tajmeri	15-06	Poništi brojilo kWh
8-10	Profil upravlj.	9-65	Broj profila	12-04	DHCP posluž.	13-20	Tajmer SL kontrolera	15-07	Poništi brojilo sati pogona
8-13	Stat.riječ s moguć.konfigur.	9-67	Upravlj.riječ 1	12-05	Istek najma	13-4*	Logič.pravila	15-08	Broj pokretanja
8-3*	Postavke FC ulaza	9-68	Status.riječ 1	12-06	Posluž.najma	13-40	Logič.pprav. boolean 1	15-1*	Post.dnevni.podat.
8-30	Protokol	9-71	Spremlj. Profibus podaci	12-07	Naziv domene	13-42	Logič.pprav. boolean 2	15-10	Izvor bilježenja
8-31	Adresa	9-72	ProfibusPoništFrPretv	12-08	Naziv glured.	13-43	Logič.pprav. boolean 2	15-11	Interval bilježenja
8-32	Stopa brz.prijenosa pod.	9-75	DO Identification	12-09	Fizička adresa	13-44	Logič.pprav. boolean 3	15-12	Početni događaj
8-33	Paritet/Stop bitovi	9-80	Definir. parametri (1)	12-1*	Par. Ethernet veze	13-5*	Stanja	15-13	Bilježenje
8-34	Predvid. vrijeme. cikl.	9-81	Definir. parametri (2)	12-10	Status veze	13-51	Događ.SL kontrolera	15-14	Uzorcji prije početka
8-35	Min. odgovoda odgovora	9-82	Definir. parametri (3)	12-11	Trajanje veze	13-52	Radijal SL kontrolera	15-2*	Arhiv.dnevnik
8-36	Maks. odgovoda odgovora	9-83	Definir. parametri (4)	12-12	Auto.pregov.	14-0*	Uklap. pretvarača	15-20	Arhiv.dnevnik: Događaj
8-37	Maks. odgovoda među znak.	9-84	Definir. parametri (5)	12-13	Brzina veze	14-0*	Uklap. pretvarača	15-21	Arhiv.dnevnik: Vrijednost
8-4*	FC MC skoprotokola	9-90	Promijeni.parametri (1)	12-14	Komun.veza	14-00	Uzorak sklapanja	15-22	Arhiv.dnevnik: Vrijeme
8-40	Odabir telegrama	9-91	Promijeni.parametri (2)	12-2*	Podaci procesa	14-01	Sklopna frekvencija	15-23	Arhiv.dnevnik: Datum i vrijeme
8-42	Konfigur. PCD pisanja	9-92	Promijeni.parametri (3)	12-20	Događaj upravlj.	14-03	Premodulacija	15-3*	Dnevni.alarma
8-43	Konfigur. PCD čitanja	9-93	Promijeni.parametri (4)	12-21	Pisani.konfigur.proces.pod.	14-04	Slučajni PWM	15-30	Dnevni.alarma: Kod greške
8-50	Dig.Sabirim.	9-94	Promijeni.parametri (5)	12-22	Očit.konfigur.proces.pod.	14-1*	Mreža uklj./isklj.	15-31	Dnevni.alarma: Datum i vrijeme
8-50	Odabir zaust.plo inerciji	9-99	Profibus brojilo izmjena	12-27	Primary Master	14-10	Mrežni kvar	15-32	Dnevni.alarma: Vrijednost
8-52	Odbalistosmj.koč.	10-0*	CAN FCBibus	12-28	Spremi vrijed.podat.	14-11	Mrežni napon pri kvaru mreže	15-33	Dnevni.alarma: Datum i vrijeme
8-53	Odabir pokretanja	10-0*	Zajedn.postavke	12-29	Uvijek spremi	14-12	Funkc.kod neravnoteže mreže	15-4*	Identif. frekv.pretv.
8-54	Odabir suprot.smisla vrtnje	10-00	CAN protokol	12-30	Parametar upozor.	14-2*	Funkc.poništenja	15-40	Tip fr.pretv.
8-55	Odabir postava	10-01	Odabir brz.prijen.podat.	12-31	Mrež.reference	14-20	Način poništ.	15-41	Energetski dio
8-56	Odabir predef.reference	10-02	MAC ID	12-32	Mrež.upravlj.	14-21	Zatez.ponov.autom.pokret.	15-42	Napon
8-7*	BACnet	10-05	Očitavanje brojila poslanih pogreški	12-33	CIP izmjene	14-22	Način rada	15-43	Softver. inačica
8-70	Služaj BACnet uređ.	10-06	Očitavanje brojila primlj.pogreški	12-34	CIP šifra proizv.	14-23	Postav oznake tipa	15-44	Naručeni niz oznake tipa
8-72	MS/TP maks. gl.ured.	10-07	Očitavanje brojila isklj.sabim.	12-35	EDS parametar	14-25	Zatez.greške kod granic.mom.	15-45	Stvarni niz oznake tipa
8-73	MS/TP maks. info okviru	10-1*	DeviceNet	12-37	Tajmer COS koč.	14-26	Zatez.greške kod kvara pretv.	15-46	Br.narudž. frekvencijskog pretv.
8-74	"Startup 1 am"	10-10	Odabir vrste proces.podataka	12-38	COS filtar	14-28	Postavke proizvodnje	15-47	Br.narudž.energ.kartice
8-75	Zaporka za inicijalizaciju	10-11	Pisani.konfigur.proces.pod.	12-39	COS filtar	14-29	Servisni kod	15-48	LCP ID
8-8*	Dijagnost. FC ulaza	10-12	Očit.konfigur.proces.pod.	12-40	Modbus TCP	14-3*	Upr.strujjogranič.	15-49	Softv.ID upravlj.kart.
8-80	Broj poruka sabir.	10-13	Parametar upozor.	12-41	Statusni parametar	14-30	Upravlj.strujjogranič.proporc.poveć.	15-50	Softv.ID energ.kart.
8-81	Broj greš.sabir.	10-14	Mrež.reference	12-42	Broj poruka podređ.ured.	14-31	Upravlj.strujjogranič.vrij.integr.	15-51	Serijski br. frekvencijskog pretv.
8-82	Broj poruka podređ.ured.	10-15	Mrež.upravlj.	12-43	Broj poruka izuz.podređ.uređaja	14-32	Upravlj. struj. ogranič. vrij. filtra.	15-53	Serijski br.energ.kartice
8-83	Broj greš.podređ.ured.	10-2*	COS filtri	12-44	Druge Eth. usluge	14-4*	Optimiz.potr.energ.	15-55	URL dobavljača
8-84	Slave Messages Sent	10-20	COS filtar 1	12-80	FTP posluž.	14-40	Granični napon	15-56	Naziv dobavljača
8-85	Pogreške isteka podr. uređaja	10-21	COS filtar 2	12-81	HTTP posluž.	14-41	Minimalna magnetizacija AEO	15-59	CSIV ime datot.
8-88	Dijagnostički broj	10-22	COS filtar 3	12-82	SMTP servis	14-42	Minimalna frekvencija AEO	15-6*	Ident. opcije
8-9*	Puz./pov.spr.sabir.	10-23	COS filtar 4	12-89	Kanalni ulaz transp. utičnice	14-43	Cosphi motor	15-60	Ugrađena opcija
8-90	Imp.putem sabir.1 Brzina	10-30	Pristup parametru	12-90	Dijagnost.kabela	14-50	Filtar RFI	15-61	Soft.inačica opcije
8-91	Imp.putem sabir.2 Brzina	10-31	Spremi podat.vrijed.	12-91	Auto Cross Over	14-51	Kompenzacija DC veze	15-62	Br. narudž. opcije
8-94	Povr.spr.sabir.1	10-32	DeviceNet izmjene					15-63	Ser.br. opcije





23-16	Tekst održavanja	25-25	Vrijeme u rasponu	26-35	Stež.X42/5 Vis. vrij. ref./povr.veze	35-43	Stež. X48/2 Visoka struja
<b>23-5*</b>	<b>Dnevenerg.</b>	25-26	Smanj.kad nema protoka	26-36	Stež. X42/5 Vrem. konst. filtra	35-44	Stež.X48/2Nis.vrij.ref/povr.veze
23-50	Razlučiv.dnev.energ.	25-27	Funkcija ubrz.	26-37	Stež. X42/5 Živa nula	35-45	Stež.X48/2Vis.vrij.ref/povr.veze
23-51	Interval starta	25-28	Vrij.funkc.ubrzav.	<b>26-4*</b>	<b>Analog. izlaz X42/7</b>	35-46	Stež. X48/2 Vrem. konst. filtra
23-53	Dnev.energ.	25-29	Funkc. smanjenja	26-40	Stež. X42/7 Dig. izl.	35-47	Stež. X48/2 Živa nula
23-54	Poništ.dnev.energ.	25-30	Vrij. funk. smanjenja	26-41	Stež. X42/7 Min. raspon		
<b>23-6*</b>	<b>Trend</b>	<b>25-4*</b>	<b>Post.ubrzavanja</b>	26-42	Stež. X42/7 Maks. raspon		
23-60	Varijabilna trenda	25-40	Odgoda vrem. uspor.	26-43	Stež. X42/7 Izlaz.upravlj. putem sabir.		
23-61	Podaci u trajnom spremn.	25-41	Odgoda vrem.ubrz.	26-44	Stežaljka X42/7 Izlaz.preddef. istek		
23-62	Podaci u v.prog.spremn.	25-42	Granica ubrzavanja	<b>26-5*</b>	<b>Analog. izlaz X42/9</b>		
23-63	Vr.progr. start	25-43	Prag smanjenja	26-50	Stež. X42/9 Dig. izl.		
23-64	Vr.progr. zaustav.	25-44	Brzina ubrz. [o/min]	26-51	Stež. X42/9 Min. raspon		
23-65	Min.vrijedn.spremn.	25-45	Brzina ubrz. [Hz]	26-52	Stež. X42/9 Maks. raspon		
23-66	Poništ.podatiz trajnog spremn.	25-46	Brzina smanjenja [o/min]	26-53	Stež. X42/9 Izlaz.upravlj. putem sabir.		
23-67	Poništ.podatiz v.prog.spremn.	25-47	Brzina smanjenja [Hz]	26-54	Stežaljka X42/9 Izlaz.preddef. istek		
<b>23-8*</b>	<b>Br. povr. od ulag.</b>	<b>25-5*</b>	<b>Postzamj.crpki</b>	<b>26-6*</b>	<b>Analog. izl. X42/11</b>		
23-80	Faktor referentne snage	25-50	Zamjena vodeće crpke	26-60	Stež. X42/11 Dig. izl.		
23-81	Trošak energije	25-51	Događaj zamjene	26-61	Stež. X42/11 Min. raspon		
23-82	Ulaganje	25-52	Interval vremena zamjene	26-62	Stež. X42/11 Maks. raspon		
23-83	Ušteda energije	25-53	Vrijedn.tajmera zamjene	26-63	Stež.X42/11 Izlaz.upravlj. putem sabir.		
23-84	Ušteda troškova	25-54	Predf. vrijeme zamjene	26-64	Stežaljka X42/11 Izlaz.preddef. istek		
<b>24-*</b>	<b>Prilj. funkcija 2</b>	25-55	Promjena kod optereć.< 50%	<b>30-2*</b>	<b>Adv. Start Adjust</b>		
<b>24-0*</b>	<b>Požarni nač.</b>	25-56	Način ubrz. kod zamjene crpki	<b>30-2*</b>	<b>Adv. Start Adjust</b>		
24-00	Funkc. požarnog nač.	25-58	Odgoda pokr.dr.crpke	30-22	Locked Rotor Detection		
24-01	Konfiguriranje požarnog načina	25-59	Odgoda rada na mreži	<b>31-*</b>	<b>Opclja premošč.</b>		
24-02	Jedinica požarnog nač.	<b>25-8*</b>	<b>Status</b>	31-00	Premošćenje		
24-03	Min.ref. požarnog nač.	25-80	Status kaskade	31-01	Vr.zatez.pokret.premošč.		
24-04	Maks.ref. požarnog nač.	25-81	Status crpke	31-02	Vr.zatez.greš.premošč.		
24-05	Predf.ref. požarnog nač.	25-82	Vodeća crpka	31-03	Aktiviranje testa		
24-06	Izvor ref. požarnog nač.	25-83	Status releja	31-10	Status.riječ premošč.		
24-07	Izvor povr. veze požarnog nač.	25-84	Vrij.uklj.crpke	31-11	Broj sati premošč.		
24-09	Obrada alarma požar. nač.	25-85	Vrij.uklj.releja	31-19	Daljinsko aktivir.premosn.		
<b>24-1*</b>	<b>Prem.fr.pri.</b>	25-86	Poništenje brojila releja	<b>35-*</b>	<b>Opclja ulaztemp.</b>		
24-10	Funkc.premošćenja	<b>25-9*</b>	<b>Servis</b>	<b>35-0*</b>	<b>Nač.rada ul.temp.</b>		
24-11	Vrijeme zatez.prem.	25-90	Blokada crpki	35-00	X48/4 Temp. Jedinica		
<b>24-9*</b>	<b>Multi-Motor Func.</b>	25-91	Ručna zamjena	35-01	Stež. X48/4 tip ulaza		
24-90	Funkcija nedostatka motora	<b>26-*</b>	<b>Opclja an. ul/izl</b>	35-02	X48/7 Temp. Jedinica		
24-91	Koeficijent nedostatka motora 1	26-00	Stež.X42/1 Nač. rada	35-03	Stež. X48/7 tip ulaza		
24-92	Koeficijent nedostatka motora 2	26-01	Stež.X42/3 Nač. rada	35-04	Stež. X48/10 Jedinica temp.		
24-93	Koeficijent nedostatka motora 3	26-02	Stež.X42/5 Nač. rada	35-05	Stež. X48/10 tip ulaza		
24-94	Koeficijent nedostatka motora 4	<b>26-1*</b>	<b>Analog. ulaz X42/1</b>	35-06	Funkcija alarma osjetnika temperature		
24-95	Funkcija zaključ. rotora	26-10	Stežaljka X42/1 Niski napon	<b>35-1*</b>	<b>Temp. ulaza X48/4</b>		
24-96	Koeficijent zaključ. rotora 1	26-11	Stežaljka X42/1 Visoki napon	35-14	Stež. X48/4 Vrem. konst. filtra		
24-97	Koeficijent zaključ. rotora 2	26-14	Stež.X42/12 Nis. vrij. ref./pov.veze	35-15	Stež. X48/4 Nadzor temp.		
24-98	Koeficijent zaključ. rotora 3	26-15	Stež.X42/12 Vis. vrij. ref./pov.veze	35-16	Stež.X48/4Gran.vrij.nis.temp.		
24-99	Koeficijent zaključ. rotora 4	26-16	Stež. X42/1 Vrem. konst. filtra	35-17	Stež.X48/4Gran.vrij.vis.temp.		
<b>25-*</b>	<b>Kaskadni kontroler</b>	26-17	Stež. X42/1 Živa nula	<b>35-2*</b>	<b>Temp. ulaza X48/7</b>		
<b>25-0*</b>	<b>Postav sustava</b>	<b>26-2*</b>	<b>Analog. ulaz X42/3</b>	35-24	Stež. X48/7 Vrem. konst. filtra		
25-00	Kaskadni kontroler	26-20	Stežaljka X42/3 Niski napon	35-25	Stež. X48/7 Nadzor temp.		
25-02	Pokretmotora	26-21	Stežaljka X42/3 Visoki napon	35-26	Stež.X48/7Gran.vrij.nis.temp.		
25-04	Kruženje crpki	26-24	Stež.X42/3 Nis. vrij. ref./pov.veze	35-27	Stež.X48/7Gran.vrij.vis.temp.		
25-05	Fiksna vodeća crpka	26-25	Stež.X42/3 Vis. vrij. ref./pov.veze	<b>35-3*</b>	<b>Temp.ulaza X48/10</b>		
25-06	Broj crpki	26-26	Stež. X42/3 Vrem. konst. filtra	35-34	Stež. X48/10 Vrem. konst. filtra		
25-20	Raspon ubrzavanja	26-27	Stež. X42/3 Živa nula	35-35	X48/10 Temp. Nadzor		
25-21	Premošč. raspona	<b>26-3*</b>	<b>Analog. ulaz X42/5</b>	35-36	Stež.X48/10Gran.vrij.nis.temp.		
25-22	Fiksni opseg brzine	26-30	Stežaljka X42/5 Niski napon	35-37	Stež.X48/10Gran.vrij.vis.temp.		
25-23	Odgoda ubrzav.SBW	26-31	Stežaljka X42/5 Visoki napon	<b>35-4*</b>	<b>Analog. ulaz X48/2</b>		
25-24	Odgoda smanjenja SBW	26-34	Stež.X42/5 Nis. vrij. ref./pov.veze	35-42	Stež. X48/2 Niska struja		

## 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.

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 postavljanja 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**

### 6.2 Primjeri primjene

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

Tablica 6.1 AMA sa spojenom stezaljkom T27

		Parametri	
FC		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] Omogući potpuno AMA
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz	[0] Bez rada
* = zadana vrijednost			
<b>Napomene/komentari:</b> Skupina parametara 1-2* mora biti postavljena u skladu s motorom			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

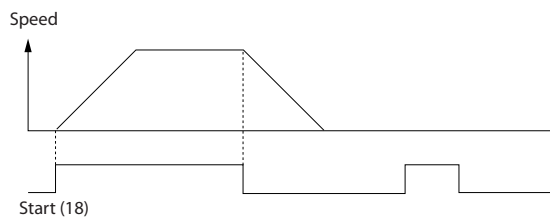
Tablica 6.2 AMA bez spojene stezaljke T27

		Parametri	
FC		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*
D IN	37	6-11 Stezaljka 53 Visoki napon	10 V*
D IN	37	6-14 Stez. 53 Nis. vrijedn. ref./povr.veze	0 Hz
D IN	37	6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze	1500 Hz
* = zadana vrijednost			
<b>Napomene/komentari:</b>			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tablica 6.3 Analoga referenca brzine (napon)

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	5-10 Stezaljka 18 <i>Digitalni ulaz</i>	[8] Pokretanje*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Stezaljka 27 <i>Digitalni ulaz</i>	[0] Bez rada
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	5-19 Stezaljka 37 <i>sig.zaust.</i>	[1] Alarm sigurnosnog zaustavljanja
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = zadana vrijednost			
<b>Napomene/komentari:</b>			
Ako je 5-12 Stezaljka 27 <i>Digitalni ulaz</i> postavljen na [0] <i>No operation (Bez rada)</i> , žica premosnika na stezaljku 27 nije potrebna.			
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

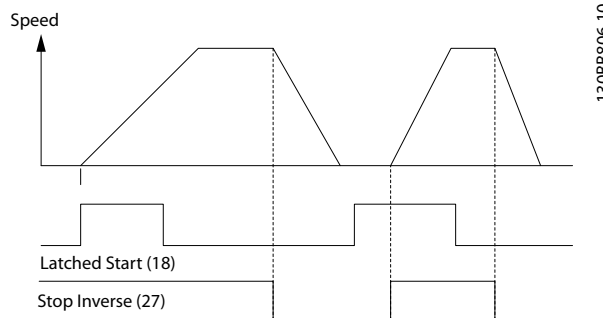
Tablica 6.4 Naredba pokretanje/zaustavljanje sa sigurnosnim zaustavljanjem



Slika 6.1 Naredba pokretanje/zaustavljanje sa sigurnosnim zaustavljanjem

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	5-10 Stezaljka 18 <i>Digitalni ulaz</i>	[9] Pulsni start
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Stezaljka 27 <i>Digitalni ulaz</i>	[6] Inverzno zaustavljanje
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = zadana vrijednost			
<b>Napomene/komentari:</b>			
Ako je 5-12 Stezaljka 27 <i>Digitalni ulaz</i> postavljen na [0] <i>No operation (Bez rada)</i> , žica premosnika na stezaljku 27 nije potrebna.			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tablica 6.5 Pulsni start/stop



Slika 6.2 Pulsni start/inverzno zaustavljanje

6

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	5-10 Stezaljka 18 <i>Digitalni ulaz</i>	[8]
+24 V	13		Pokretanje
D IN	18	5-11 Stezaljka 19 <i>Digitalni ulaz</i>	[10]
D IN	19		Suprotan smjer vrtnje*
COM	20	5-12 Stezaljka 27 <i>Digitalni ulaz</i>	[0] Bez rada
D IN	27		
D IN	29	5-14 Stezaljka 32 <i>Digitalni ulaz</i>	[16] Preth. namješt. ref. bit 0
D IN	32		
D IN	33	5-15 Stezaljka 33 <i>Digitalni ulaz</i>	[17] Preth. namješt. ref. bit 1
D IN	37		
+10 V	50	3-10 Prethodno namještena referenca	
A IN	53		Preth. namj. ref. 0 25%
A IN	54		Preth. namj. ref. 1 50%
COM	55		Preth. namj. ref. 2 75%
A OUT	42		Preth. namj. ref. 3 100%
COM	39	* = zadana vrijednost	
<b>Napomene/komentari:</b>			

Tablica 6.6 Pokretanje/zaustavljanje uz suprotan smjer vrtnje i 4 prethodno namještene brzine

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

Tablica 6.7 Poništavanje vanjskog alarma

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	6-10 Stezaljka 53 <i>Niski napon</i>	0.07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Stezaljka 53 <i>Visoki napon</i>	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-14 Stez. 53 Nis. vrijedn. ref./povr.veze	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze	1500 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = zadana vrijednost	
D IN	37	<b>Napomene/komentari:</b>	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tablica 6.8 Referenca brzine (pomoću ručnog potencijometra)

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	5-10 Stezaljka 18 <i>Digitalni ulaz</i>	[8]
+24 V	13		Pokretanje*
D IN	18	5-12 Stezaljka 27 <i>Digitalni ulaz</i>	[19] Zamrzni referencu
D IN	19		
COM	20	5-13 Stezaljka 29 <i>Digitalni ulaz</i>	[21] Ubrzaj
D IN	27		
D IN	29	5-14 Stezaljka 32 <i>Digitalni ulaz</i>	[22] Uspori
D IN	32		
D IN	33	* = zadana vrijednost	
D IN	37	<b>Napomene/komentari:</b>	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

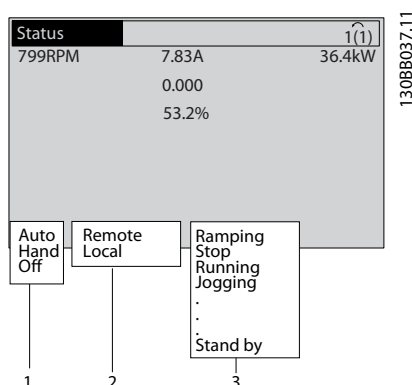
Tablica 6.9 Ubrzanje/usporenje



## 7 Poruka o statusu

### 7.1 Zaslom 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 Zaslom 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 Definicije poruka o statusu

Sljedeće tri tablice definiraju značenje prikazanih poruka o statusu.

	Način rada
Isključeno	Frekvencijski pretvarač ne reagira na upravljački signal dok je pritisnuto [Auto On] (Automatski uključeno) ili [Hand On] (Ručno uključeno).
Auto On (Autom. uklj.) (Automatski)	Frekvencijskim pretvaračem upravlja se iz upravljačkih stezaljki i/ili serijske komunikacije.
	Tipkama za navigaciju na LCP-u upravlja se brzinom frekvencijskog pretvarača. Naredbe za zaustavljanje, poništavanje, suprotan smjer vrtnje, istosmjerno kočenje i druge signale primijenjene na upravljačke stezaljke mogu zaobići lokalno upravljanje.

Tablica 7.1 Poruka o statusu načina rada

	Referentna lokacija
Udaljeno	Referenca brzine 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 Poruka o statusu referentne lokacije

	Status rada
Izmjenična kočnica	Izmjenična kočnica odabrana je u 2-10 Funkc. kočnja. Izmjenična kočnica previše magnetizira motor za postizanje kontroliranog usporavanja.
AMA završeno OK	Uspješno je provedeno Automatsko prilagođavanje motoru (AMA).
AMA spremno	AMA je spremno za pokretanje. Za pokretanje pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno).
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).



	Status rada
Slobodno zaustavljanje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inverzno slobodno zaustavljanje odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka nije spojena.</li> <li>Slobodno zaustavljanje aktivirano je serijskom komunikacijom</li> </ul>
Upravl. Usporavanje	<p>Upravljanje usporavanjem odabrano je u 14-10 <i>Mrežni kvar</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mrežni napon je ispod vrijednosti postavljene u 14-11 <i>Mrežni napon pri kvaru mreže</i> 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 <i>Upoz.-visoka struja</i> .
Mala struja	Izlazna struja frekvencijskog pretvarača je ispod granične vrijednosti postavljene u 4-52 <i>Upoz.-mala brzina</i>
Istosmjerno zadržavanje	Istosmjerno zadržavanje odabrano je u 1-80 <i>Funkcija kod zaust.</i> , a naredba zaustavljanja je aktivna. Istosmjerna struja postavljena u 2-00 <i>Istosm.struja drž./zagrij.</i>
Istosmjerno zaustavljanje	<p>Tijekom određenog vremena (2-02 <i>Vr.istosm.koč.</i>) motor je zaustavljen putem istosmjerne struje (2-01 <i>Struja istosmj.koč.</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Istosmjerno kočenje aktivirano je u 2-03 <i>Početna brz.istosm.koč.[o/min]</i>, a naredba za zaustavljanje je aktivna.</li> <li>Istosmjerno kočenje (inverzno) odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*<i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka nije aktivna.</li> <li>Istosmjerno kočenje aktivirano je putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Velika povratna veza	Zbroj svih aktivnih povratnih veza je iznad granične vrijednosti povratne veze postavljene u 4-57 <i>Upoz.-velika povr.spr.</i>
Mala povratna veza	Zbroj svih aktivnih povratnih veza je ispod granične vrijednosti povratne veze postavljene u 4-56 <i>Upoz.-mala povr.spr.</i>

	Status rada
Zamrzni izlaz	<p>Odvojena referenca je aktivna čime se zadržava trenutačna brzina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zamrzni izlaz odabran je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*<i>Digital Inputs</i> (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>
Zahtjev za zamrzavanje izlaza	Dana je naredba za zamrzavanje izlaza, ali motor će ostati zaustavljen sve dok se ne primi signal uvjeta za start.
Zamrzni ref.	<i>Freeze Reference</i> (Zamrzni referencu) odabran je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka je aktivna. Frekvencijski pretvarač sprema trenutačnu referencu. Mijenjanje reference sada je moguće samo putem funkcije stezaljke za ubrzavanje i usporavanje.
Zahtjev za puzanje	Dana je naredba za puzanje, no motor će biti zaustavljen dok se ne primi signal uvjeta za start putem digitalnog ulaza.
Puzanje	<p>Motor radi prema programiranju u 3-19 <i>Brzina puzanja [o/min]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Jog</i> (Puzanje) je odabrano kao funkcija digitalnog ulaza (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs</i> (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 funkciju nadzora (npr. Nema signala). Nadzorna funkcija je aktivna.</li> </ul>
Provjera motora	<i>Motor Check</i> ( <i>Provjera motora</i> ) odabrano je u 1-80 <i>Funkcija kod zaust.</i> . Naredba zaustavljanja je aktivna. Da biste se uvjerali da je motor spojen na frekvencijski pretvarač, na motor se primjenjuje permanentna testna struja.
Nadzor preopterećenja	Regulacija prenapona aktivirana je u 2-17 <i>Kontrola prenapona</i> . 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.
Jedinica napajanja isklj.	(Samo za frekvencijske pretvarače s instaliranim vanjskim napajanjem od 24 V.) Glavno napajanje frekvencijskog pretvarača je uklonjeno, no upravljačka kartica napaja se vanjskim naponom od 24 V.

	Status rada
Zaštitni način	Aktiviran je zaštitni način rada. Jedinica je otkrila kritični status (prekostruja ili prenapon). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Da bi se spriječile pogreške, sklopna frekvencija smanjena je 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*). Odgovarajuća stezaljka nije aktivna.</li> <li>• Funkcija brzo zaustavljanje aktivirana je putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Zalet	Motor ubrzava/usporava pomoću aktivnog ubrzanja/usporavanja. Referenca, granična vrijednost ili zastoj još nisu postignuti.
Velika ref.	Zbroj svih aktivnih referenci je iznad granične vrijednosti reference postavljene u 4-55 <i>Upozorenje, velika ref..</i>
Mala ref.	Zbroj svih aktivnih referenci je ispod granične vrijednosti reference postavljene u 4-54 <i>Upozorenje, mala ref..</i>
Pokret. na ref.	Frekvencijski pretvarač radi u rasponu reference. Vrijednost povratne veze odgovara postavljenoj vrijednosti.
Zahtjev za pokretanje	Dana je naredba za pokretanje, ali motor je zaustavljen dok se putem digitalnog ulaza ne primi signal uvjeta za start.
Pokretanje	Frekvencijski pretvarač pokreće motor.
Hibernacija	Omogućena je funkcija uštede energije. Motor se zaustavio, međutim kad bude potrebno, ponovno će se automatski pokrenuti.
Velika brzina	Brzina motora veća je od vrijednosti postavljene u 4-53 <i>Upoz.-velika brzina.</i>
Mala brzina	Brzina motora manja je od vrijednosti postavljene u 4-52 <i>Upoz.-mala brzina.</i>
Pripravnost	U automatskom načinu rada Auto On (Automatski uključeno), frekvencijski pretvarač pokrenut će motor pomoću signala za pokretanje iz digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.
Odgođeno pokretanje	Odgođeno vrijeme pokretanja postavljeno je u 1-71 <i>Odgoda pokret..</i> Aktivirana je naredba za pokretanje i motor će se pokrenuti nakon što istekne vrijeme odgođenog pokretanja.

	Status rada
Pokretanje unaprijed/unatrag	Pokretanje unaprijed i pokretanje unatrag odabrani su kao funkcije za dva različita digitalna ulaza (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Motor se pokreće unaprijed ili unatrag ovisno o tome koja je odgovarajuća stezaljka aktivirana.
Zaustavljanje	Frekvencijski pretvarač primio je naredbu za zaustavljanje iz LCP-a, digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.
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.
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 Poruka o statusu rada

## 8 Upozorenja i alarmi

### 8.1 Nadzor sustava

Frekventijski 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 frekventijskog pretvarača. U mnogo slučajeva označava kvar uvjeta iz ulaznog napona, opterećenja motora ili temperature, vanjskih signala ili drugih područja koja nadzire unutarnja logika frekventijskog pretvarača. Svakako istražite ta područja izvan frekventijskog 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 frekventijski pretvarač izda alarm. Upozorenje se samo briše kada se ukloni neuobičajeni uvjet.

#### Alarmi

##### Trip (Greška)

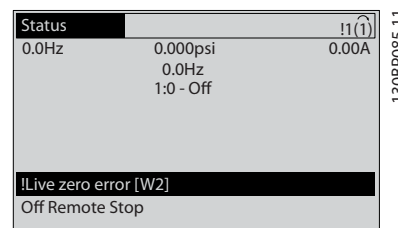
Alarm se prikazuje kod greške frekventijskog pretvarača, tj. frekventijski pretvarač prekida rad kako bi spriječio oštećenje frekventijskog pretvarača ili sustava. Motor će se slobodno zaustaviti do zaustavljanja. Logika frekventijskog pretvarača nastavit će raditi i nadzirati status frekventijskog pretvarača. Nakon ispravljanja uvjeta kvara frekventijski 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

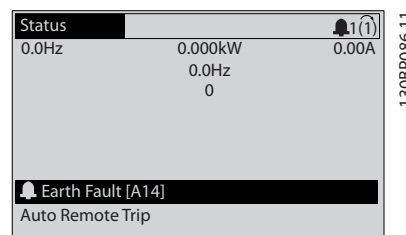
Alarm koji uzrokuje zaključavanje greške frekventijskog pretvarača zahtijeva uključivanje ulazne snage. Motor će se slobodno zaustaviti do zaustavljanja. Logika frekventijskog pretvarača nastavit će raditi i nadzirati status frekventijskog pretvarača. Isključite ulaznu snagu frekventijskog pretvarača i ispravite uzrok kvara, zatim uključite snagu. Ovom se radnjom frekventijski 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



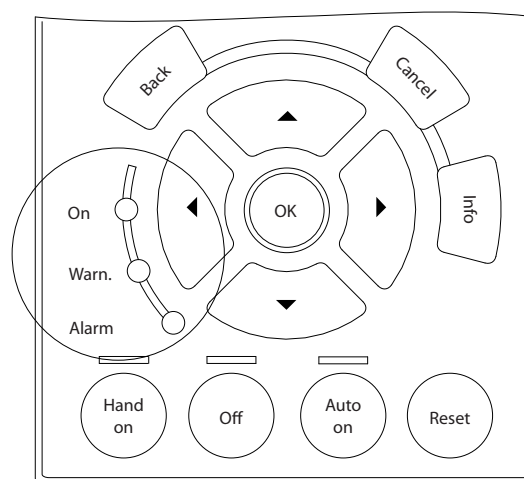
Slika 8.1 Zaslona upozorenja

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



Slika 8.2 Zaslona alarma

Pored teksta i šifre alarma na LCP-u frekventijskog 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

Tablica 8.2 definira je li upozorenje izdano prije alarma i zaustavlja li alarm jedinicu ili je blokira.

Br.	Opis	Upozorenje	Alarm/greška	Alarm/ Poništ.greš.zaklj.	Referenca parametra
1	10 volti nisko	X			
2	Pogreška žive nule	(X)	(X)		6-01 Funkcija isteka žive nule
4	Gubitak ulazne faze	(X)	(X)	(X)	14-12 Funkc.kod neravnoteže mreže
5	Napon istosmjernog međukruga visok	X			
6	Napon istosmjernog međukruga nizak	X			
7	Istosmjerni prenapon	X	X		
8	Istosmjerni podnapon	X	X		
9	Pretvarač preopterećen	X	X		
10	Prekomjerna temperatura ETR motora	(X)	(X)		1-90 Toplinska zaštita motora
11	Prekomjerna temperatura termistora motora	(X)	(X)		1-90 Toplinska zaštita motora
12	Ograničenje momenta	X	X		
13	Prekostruja	X	X	X	
14	Greška uzemljenja	X	X	X	
15	Neodgovarajući hardver		X	X	
16	Kratki spoj		X	X	
17	Istek vremena upravljačke riječi	(X)	(X)		8-04 Funkc. kontrolnog isteka
18	Neuspješno pokretanje		X		1-77 Maks. brz. pokretanja motora [RPM], 1-79 Maks.vrij.pokr.kompr.do gr., 1-03 Karakteristike momenta
23	Kvar unutarnjeg ventilatora	X			
24	Kvar vanjskog ventilatora	X			14-53 Nadzor ventilat.
25	Kratki spoj otpornika kočenja	X			
26	Granična vrijednost snage otpornika kočenja	(X)	(X)		2-13 Nadzor snage kočenja
27	Kratki spoj čopera	X	X		
28	Provjera kočenja	(X)	(X)		2-15 Provjera kočenja
29	Pregrijavanje frekvencijskog pretvarača	X	X	X	
30	Nedostaje U faza motora	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcija nedostatka faze motora
31	Nedostaje V faza motora	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcija nedostatka faze motora
32	Nedostaje W faza motora	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcija nedostatka faze motora
33	Greška prouzročena poteznom strujom		X	X	
34	Komunikacijska pogreška fieldbusa	X	X		
35	Izvan frekvencijskog pojasa	X	X		

Br.	Opis	Upozorenje	Alarm/greška	Alarm/ Poništ.greš.zaklj.	Referenca parametra
36	Kvar mrežnog napona	X	X		
37	Neuravnoteženost faze	X	X		
38	Unutarnji kvar		X	X	
39	Senzor rashladnog tijela		X	X	
40	Preopterećenje stezaljke 27 digitalnog izlaza	(X)			5-00 Digital ul/izl, 5-01 Stez. 27 Način
41	Preopterećenje stezaljke 29 digitalnog izlaza	(X)			5-00 Digital ul/izl, 5-02 Stez. 29 Način
42	Preopterećenje digitalnog izlaza na X30/6	(X)			5-32 Stez. X30/6 Dig.izl.(MCB 101)
42	Preopterećenje digitalnog izlaza na X30/7	(X)			5-33 Stez. X30/7 Dig.izl.(MCB 101)
46	Napajanje energetske kartice		X	X	
47	Nisko napajanje 24 V	X	X	X	
48	Nisko napajanje 1,8 V		X	X	
49	Ograničenje brzine	X	(X)		1-86 Donja gran. brz. greške [RPM]
50	Neuspješna AMA kalibracija		X		
51	AMA provjera $U_{nom}$ i $I_{nom}$		X		
52	AMA niski $I_{nom}$		X		
53	AMA motor prevelik		X		
54	AMA motor premalen		X		
55	AMA parametar izvan raspona		X		
56	AMA prekinuo korisnik		X		
57	AMA istek vremena		X		
58	AMA unutarnji kvar	X	X		
59	Strujno ograničenje	X			
60	Vanjska blokada	X			
62	Izlazna frekvencija na maksimalnoj graničnoj vrijednosti	X			
64	Granična vrijednost napona	X			
65	Pregrijavanje upravljačke ploče	X	X	X	
66	Niska temperatura rashladnog tijela	X			
67	Opcija Konfiguracija je promijenjena		X		
69	Temperatura energetske kartice		X	X	
70	Nedopuštena konfiguracija FC-a			X	
71	PTC 1 sigurnosno zaustavljanje	X	X <sup>1)</sup>		
72	Opasan kvar			X <sup>1)</sup>	
73	Automatsko poništavanje sigurnosnog zaustavljanja				
76	Postavljanje jedinice napajanja	X			
77	Rad smanjenom snagom				
79	Nedopuštena konfiguracija PS-a		X	X	
80	Frekvencijski pretvarač inicijaliziran na zadanu vrijednost		X		
91	Pogrešne postavke analognog ulaza 54			X	
92	Bez protoka	X	X		22-2*
93	Rad crpke na suho	X	X		22-2*
94	Kraj krivulje	X	X		22-5*
95	Prekid remena	X	X		22-6*
96	Odgođeno pokretanje	X			22-7*
97	Odgođeno zaustavljanje	X			22-7*

Br.	Opis	Upozorenje	Alarm/greška	Alarm/ Poništ.greš.zaklj.	Referenca parametra
98	Pogreška sata	X			0-7*
201	Bio je uključen požarni nač. rada				
202	Prekoračeno ogranič. pož. nač. rada				
203	Nema motora				
204	Zaklj. rotor				
243	Kočioni IGBT	X	X		
244	Temp. rash. tij.	X	X	X	
245	Senzor rashladnog tijela		X	X	
246	Napajanje energetske kartice		X	X	
247	Temp. energ. kart.		X	X	
248	Nedopuštena konfiguracija PS-a		X	X	
250	Novi rezervni dijelovi			X	
251	Nova oznaka tipa		X	X	

Tablica 8.2 Popis kodova alarma/upozorenja

(X) Ovisno o parametru

<sup>1)</sup> Nije moguće automatsko poništavanje putem 14-20 Način poništ.

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 potenciometru ili nepravilnim ožičenjem potenciometra.

**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 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 kočenja

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.

Osigurajte da podaci o motoru u parametrima 1-20 do 1-25 budu pravilno 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

Provjerite je li odvojen termistor. Odaberite daje li frekvencijski pretvarač upozorenje ili alarm kad je u 1-90 Toplinska zaštita motora.

##### Uklanjanje kvarova

Provjerite dolazi li do pregrijavanja motora.

Provjerite je li motor mehanički preopterećen.

Kad upotrebljavate stezaljke 53 ili 54, provjerite je li termistor pravilno priključen između stezaljki 53 ili 54 (analogni naponski ulaz) i stezaljke 50 (+10 V napajanje). Također provjerite je li sklopka za stezaljke 53 ili 54 postavljena za napon. Provjerite odabire li 1-93 Izvor termistora stezaljku 53 ili 54.

Kada upotrebljavate digitalne ulaze 18 ili 19 provjerite je li termistor propisno spojen između stezaljke 18 ili 19 (samo PNP digitalni ulaz) i stezaljke 50. Provjerite odabire li 1-93 Izvor termistora stezaljke 18 ili 19.

#### 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 se ograničenje momenta motora premaši tijekom zaleta, produžite vrijeme zaleta.

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.

**ALARM 15, Neodgovarajući hardver**

Ugrađenom opcijom ne upravlja postojeći hardver ili softver upravljačke ploče.

Zabilježite vrijednost sljedećih parametara i kontaktirajte svog Danfoss dobavljača:

*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 je aktivno, samo ako *8-04 Funkcija isteka upravljačke riječi* NIJE postavljen na [0] Off (Isključeno).

Ako je *8-04 Funkcija isteka upravljačke riječi* postavljen na [5] Stop and Trip (zaustavljanje i blokadu), javlja se upozorenje i frekvencijski pretvarač usporava do zaustavljanja uz istovremenu 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.

**ALARM 18, Neuspjelo pokretanje**

Brzina nije uspjela prijeći maksimalnu *1-77 Maks. brz. pokretanja motora [RPM]* tijekom pokretanja unutar dopuštenog vremena. (postavljeno u *1-79 Maks.vrij.pokr.kompr.do gr.*). Uzrok može biti blokirani motor.

**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] Onemogućeno)*.

Za frekvencijske pretvarače s filtrima okvira D, E i F prati se regulirani napon do ventilatora.

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite radi li ventilator ispravno.

Uključite napajanje u frekvencijski pretvarač i na kratko provjerite radi li ventilator pri pokretanju.

Provjerite osjetnike na rashladnom tijelu i upravljačkoj kartici.

**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] Onemogućeno)*.

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite radi li ventilator ispravno.

Uključite napajanje u frekvencijski pretvarač i na kratko provjerite radi li ventilator pri pokretanju.

Provjerite osjetnike na rashladnom tijelu i upravljačkoj kartici.

**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 sekundi 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] *Greška odabrana u 2-13 Nadzor snage kočenja*, frekvencijski pretvarač prekinut će rad kada rasipna snaga kočenja dosegne 100%.



**UPOZORENJE/ALARM 27, Greška čopera**

Kočioni tranzistor nadzire se tijekom rada te se u slučaju kratkog spoja isključuje funkcija kočenja uz aktiviranje upozorenja. Frekventijski 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 frekventijski pretvarač i uklonite otpornik za kočenje.

**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 pogreške i poništavanja temelje se na snazi frekventijskog pretvarača.

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite sljedeće uvjete.

Previsoka temperatura okoline.

Kabel motora je predugačak.

Nepравilan razmak za protok zraka iznad i ispod frekventijskog pretvarača.

Blokiran protok zraka oko frekventijskog pretvarača.

Oštećen ventilator rashladnog tijela.

Prljavo rashladno tijelo.

**ALARM 30, Nedostaje U faza motora**

Nedostaje U faza motora između frekv. pretvarača i motora.

Isključite frekventijski pretvarač i provjerite fazu U motora.

**ALARM 31, Nedostaje V faza motora**

Nedostaje V faza motora između frekv. pretvarača i motora.

Isključite frekventijski 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 frekventijskog 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 frekventijskom pretvaraču izgubljena, a 14-10 *Mrežni kvar NIJE* postavljen na [0] *No Function* (Bez

funkcije). Provjerite osigurače na frekventijskom 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 8.3*.

**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 brojčanu 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. Zamijenite energetska karticu.
512-519	Unutarnji kvar. Kontaktirajte svojeg Danfoss dobavljača ili servisni odjel tvrtke Danfoss.
783	Vrijednost parametra izvan min./maks. granične vrijednosti
1024-1284	Unutarnji kvar. Kontaktirajte svojeg Danfoss dobavljača ili servisni odjel tvrtke Danfoss.
1299	Opcijski softver u utoru A je prestar
1300	Opcijski softver u utoru B je prestar
1315	Opcijski softver u utoru A nije podržan (nije dopušten)
1316	Opcijski softver u utoru B nije podržan (nije dopušten)
1379-2819	Unutarnji kvar. Kontaktirajte svojeg Danfoss dobavljača ili servisni odjel tvrtke Danfoss.
2561	Zamijenite upravljačku karticu
2820	Preljev LCP stoga
2821	Preljev serijskog ulaza
2822	Preljev USB ulaza
3072-5122	Vrijednost parametra je izvan njegovih graničnih vrijednosti
5123	Opcija u utoru A: Hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče
5124	Opcija u utoru B: Hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče
5376-6231	Unutarnji kvar. Kontaktirajte svojeg Danfoss dobavljača ili servisni odjel tvrtke Danfoss.

Tablica 8.3 Kodovi unutarnjeg kvara

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

Nema povratne veze iz osjetnika temperature rashladnog tijela.

Signal iz IGBT osjetnika topline nije raspoloživ na energetska kartici. Problem može biti na energetska 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 45, Kvar uzemljenja 2**

Kvar uzemljenja pri pokretanju.

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite je li uzemljenje odgovarajuće i jesu li priključci labavi.

Provjerite jesu li žice odgovarajuće veličine.

Provjerite ima li kratkih spojeva ili kapacitivne struje u motornim kabelima.

**ALARM 46, Napajanje energetske kartice**

Napajanje energetske kartice je izvan raspona.

Postoje tri napajanja koje generira preklopno napajanje (SMPS) na energetske kartici: 24 V, 5 V,  $\pm 18$  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.

**Uklanjanje kvarova**

Potražite neispravnu energetske karticu.

Potražite neispravnu upravljačku karticu.

Potražite neispravnu opcijku karticu.

Ako se upotrebljava istosmjerno napajanje od 24 V, provjerite je li napajanje ispravno.

**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 opcijka 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 propisanih 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. Ponavljanje ponovnih pokretanja može pregrijati motor.

**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**

Signal digitalnog ulaza pokazuje uvjet pogreške izvan frekvencijskog pretvarača. Vanjska blokada dala je naredbu frekvencijskom pretvaraču da blokira. Riješite uvjet vanjskog kvara. Za nastavak normalnog rada, primijenite 24 V DC na stezaljku programiranu za vanjsku blokadu. Resetirajte frekvencijski pretvarač.

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

Izlazna frekvencija dosegla je vrijednost postavljenu u 4-19 *Maks.izlaz.frekvenc.*. Provjerite primjenu kako biste utvrdili uzrok. Moguće je povećati ograničenje izlazne frekvencije. Provjerite može li sustav sigurno raditi na višoj izlaznoj frekvenciji. Upozorenje će nestati kada izlaz padne ispod maksimalne granične vrijednosti.

**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 začepjenih 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.*

**ALARM 67, Promijenjena je konfiguracija opcijskog 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**

Gubitak signala 24 V istosmjernog napajanja na stezaljci 37 prouzročio je pogrešku filtra. Za nastavak normalnog rada primijenite 24 V istosmjerno napajanje na stezaljku 37 i poništite filtar.

**ALARM 69, Temperatura energetske kartice**

Osjetnik temperature na energetske kartici prevruć je ili je prehladan.

**Uklanjanje kvarova**

- Provjerite je li radna temperatura okoline unutar graničnih vrijednosti.
- Provjerite ima li začepjenih filtara.
- Provjerite rad ventilatora.
- Provjerite energetske karticu.

**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 80, Fr. pretv. pokrenut prema zadanoj vrijednosti**

Postavke parametra inicijalizirane su na zadane postavke nakon ručnog poništavanja. Poništite jedinicu kako biste izbrisali alarm.

**ALARM 92, Nema protoka**

Na sustavu je uočen uvjet nema protoka. *22-23 Funkc. nedostatka protoka* je postavljen za alarm. Uklonite kvar sa sustava i resetirajte frekvencijski pretvarač nakon što je kvar otklonjen.

**ALARM 93, Rad crpke na suho**

Uvjet rada bez protoka u sustava s frekvencijskim pretvaračem koji radi pri velikoj brzini može ukazivati na rad crpke na suho. *22-26 Rad crpke na suho* je postavljen za alarm. Uklonite kvar sa sustava i resetirajte frekvencijski pretvarač nakon što je kvar otklonjen.

**ALARM 94, Kraj krivulje**

Povratna veza je niža od postavne točke. To može ukazivati na odvodnju iz sustava. *22-50 Funkc. kraja krivulje* je postavljen za alarm. Uklonite kvar sa sustava i resetirajte frekvencijski pretvarač nakon što je kvar otklonjen.

**ALARM 95, Prekid remena**

Vrijednost momenta niža je od one postavljene za nedostatak opterećenja što označava prekid remena. *22-60 Funkc. pokid. remena* je postavljen za alarm. Uklonite kvar sa sustava i resetirajte frekvencijski pretvarač nakon što je kvar otklonjen.

**ALARM 96, Odgođeno pokretanje**

Pokretanje motora je odgođeno zbog kratkotrajne zaštite. *22-76 Interval između pokretanja* je omogućen. Uklonite kvar sa sustava i resetirajte frekvencijski pretvarač nakon što je kvar otklonjen.

**UPOZORENJE 97, Odgođeno zaustavljanje**

Odgođeno je zaustavljanje motora zbog kratkotrajne zaštite. *22-76 Interval između pokretanja* je omogućen. Uklonite kvar sa sustava i resetirajte frekvencijski pretvarač nakon što je kvar otklonjen.

**UPOZORENJE 98, Kvar sata**

Nije postavljeno vrijeme ili je pogrešan RTC sat. Ponovno postavite sat u *0-70 Postavi dat. i vr.*

**UPOZORENJE 200, Požarni način rada**

Ovo upozorenje označava da frekvencijski pretvarač radi u požarnom načinu rada. Upozorenje nestaje kada se ukloni požarni način rada. Pogledajte podatke o požarnom načinu rada u dnevniku alarma.

**UPOZORENJE 201, Požarni način je bio aktivan**

To označava da je frekvencijski pretvarač ušao u požarni način rada. Uključite napajanje u jedinicu da biste uklonili upozorenje. Pogledajte podatke o požarnom načinu rada u dnevniku alarma.

**UPOZORENJE 202, Prekorač. ogranič. požar. nač.**

Dok radi u požarnom načinu rada, jedan ili više uvjeta alarma je ignorirano što normalno dovodi do pogreške jedinice. Rad u ovakvim uvjetima poništava jamstvo za jedinicu. Uključite napajanje u jedinicu da biste uklonili upozorenje. Pogledajte podatke o požarnom načinu rada u dnevniku alarma.

**UPOZORENJE 203, Nema motora**

Dok frekvencijski pretvarač radi s više motora, detektiran je uvjet pod-opterećenja. To može ukazivati na to da nedostaje motor. Pregledajte radi li sustav pravilno.

**UPOZORENJE 204, zaključan rotor**

Dok frekvencijski pretvarač radi s više motora, detektiran je uvjet preopterećenja. To može označavati zaključan rotor. Pregledajte radi li motor pravilno.

**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

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
	Kratki spoj na upravljačkom naponu (stezaljka 12 ili 50) ili na upravljačkim stezaljkama	Provjerite upravljački napon od 24 V za stezaljke 12/13 do 20-39 ili napon od 10 V za stezaljke 50 na 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 tipku [Status] + [▲]/[▼] da biste prilagodili kontrast
	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 prikaz na zaslonu	Preopterećenje napajanja (SMPS) zbog nepravilnog kontrolnog ožičenja ili kvar unutar frekventijskog 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 mrežnog napajanja s opcijском karticom 24 V istosmjernog napajanja	Ako zaslon radi, ali nema izlaza, provjerite je li mrežno napajanje priključeno na frekventijski pretvarač.	Uključite mrežno napajanje za pokretanje jedinice
	LCP zaustavljanje	Provjerite je li pritisnuto [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 Slobodno zaustavljanje inv. za pravilno postavljanje stezaljke 27 (upotrijebite tvorničke postavke).	Primijenite 24 V na stezaljku 27 ili programirajte ovu stezaljku na Bez rada
	Pogrešan izvor signala reference	Provjerite signal reference: okalna, daljinska ili referenca sabirnice? Prethodno namještena referenca je aktivna? Priključak stezaljke je ispravan? Skaliranje stezaljki je ispravno? Dostupan signal reference?	Programirajte ispravne postavke. Provjerite 3-13 Referent.lokac.. Postavljanje unaprijed namještene reference aktivno u skupini parametara 3-1* Reference. Provjerite ispravnost ožičenja. Provjerite skaliranje stezaljki. Provjerite signal reference.
Motor radi u pogrešnom smjeru	Ograničenje vrtnje motora	Provjerite je li 4-10 Smjer brzine 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 odjeljak 3.7 Provjera vrtnje motora u ovom priručniku
Motor ne postiže maksimalnu brzinu	Ograničenja frekvencije pogrešno su postavljena	Provjerite izlazne granične vrijednosti u 4-13 Gor.granica brz.motora [o/min], 4-14 Gor.granica brz.motora [Hz] i 4-19 Maks.izlaz.frekvenc..	Programirajte ispravne granične vrijednosti
	Ulazni signal reference nije pravilno skaliran	Provjerite skaliranje ulaznog signala reference u skupini parametara 6-0* Analogni I/O način i skupini parametara 3-1* Reference. Ograničenja reference u skupini parametara 3-0* ograničenje 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* Analogni I/O način. Za rad u zatvorenoj petlji provjerite postavke u skupini parametara 20-0* 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>Podaci o motoru</i> , 1-3* <i>Napr. podaci o motoru</i> i 1-5# <i>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>Istosmjerno kočenje</i> i 3-0* <i>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 za <i>Alarm 4 gubitak ulazne faze</i> )	Okrenite kabele ulazne snage u položaj frekvencijskog pretvarača: A na B, B na C, C na A.	Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u snazi. Provjerite mrežno napajanje.
	Problem s frekvencijskim pretvaračem	Okrenite kabele ulazne snage u položaj frekvencijskog pretvarača: A na B, B na C, C na A.	Ako krak nestabilnosti ostane na istoj ulaznoj stezaljci, 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: U na V, V na W, W na U.	Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u motoru ili ožičenju motora. Provjerite motor i ožičenje motora.
	Problem s frekvencijskim pretvaračima	Okrenite izlazne kabele motora u jedan položaj: U na V, V na W, W na U.	Ako nestabilni krak ostane u istoj izlaznoj stezaljki, problem je u jedinici. Kontaktirajte dobavljača.
Buka ili vibracije (npr. propeler ventilatora na određenim frekvencijama proizvodi buku ili vibracije)	Rezonancije, npr. u sustavu motora/ventilatora	Premostite kritične frekvencije pomoću parametara u skupini parametara 4-6* <i>Premošćenje brzine</i>	Provjerite jesu li buka i/ili vibracije smanjene na prihvatljivu granicu
		Isključite premodulaciju u 14-03 <i>Premodulacija</i>	
		Promijenite uzorak sklapanja i frekvenciju u skupini parametara 14-0* <i>Sklapanje pretvarača</i>	
		Povećajte prigušenje rezonancije u 1-64 <i>Priguš. rezonancije</i>	

Tablica 9.1 Uklanjanje kvarova

## 10 Specifikacije

### 10.1 Specifikacije ovisno o snazi

Glavno napajanje 200-240 V izmjeničnog napona - normalno preopterećenje 110 % za 1 minutu					
Frekventijski pretvarač	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tipični izlaz osovine [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7
IP20/Kućište (A2+A3 mogu se pretvoriti u IP21 pomoću kompleta za pretvorbu. (Pogledajte i Mehanička ugradnja i IP21/komplet za kućište tipa 1 u Vodiču za projektiranje)).	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Tip 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Tipični izlaz osovine [HP] pri 208 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
<b>Izlazna struja</b>					
Neprekidno (3 x 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Isprekidano (3 x 200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 208 V) [kVa]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Maks. ulazna struja</b>					
Neprekidno (3 x 200-240 V) [A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Isprekidano (3 x 200-240 V) [A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
<b>Dodatne specifikacije</b>					
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	63	82	116	155	185
IP20, IP21 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0.2 (24))				
IP55, IP66 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
Maks. presjek kabela s odspajanjem	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
Težina kućišta IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Težina kućišta IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Težina kućišta IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
Težina kućišta IP66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tablica 10.1 Glavno napajanje 200-240 V izmjeničnog napona



Glavno napajanje 3 x 200-240V izmjeničnog napona - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu					
Frekventijski pretvarač	<b>P5K5</b>	<b>P7K5</b>	<b>P11K</b>	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>
Tipični izlaz osovine [kW]	<b>5.5</b>	<b>7.5</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>18.5</b>
IP20 / kućište (B3+4 i C3+4 mogu se pretvoriti u IP21 uz pomoć kompleta za pretvorbu. (Pogledajte <i>Mehanička ugradnja i IP21/komplet kućište tipa 1</i> u Vodiču za projektiranje.))	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1
IP55/Tip 12	B1	B1	B1	B2	C1
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1
Tipični izlaz osovine [HP] pri 208 V	7,5	10	15	20	25
<b>Izlazna struja</b>					
Neprekidno (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8
Isprekidano (3 x 200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 208 V) [kVa]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9
<b>Maks. ulazna struja</b>					
Neprekidno (3 x 200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0
Isprekidano (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8
<b>Dodatne specifikacije</b>					
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737
IP20 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, kočnica, motor i dijeljenje opterećenja)	10, 10 (8,8-)		35,-,- (2,-,-)	35 (2)	50 (1)
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, motor) [mm <sup>2</sup> /AWG]	10, 10 (8,8-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)	
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela (kočnica, dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> /AWG]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,- (2,-,-)	50 (1)	
Težina kućišta IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5
Težina kućišta IP21 [kg]	23	23	23	27	45
Težina kućišta IP55 [kg]	23	23	23	27	45
Težina kućišta IP66 [kg]	23	23	23	27	45
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tablica 10.2 Glavno napajanje 3x200-240 V izmjeničnog napona

Glavno napajanje 3 x 200-240V izmjeničnog napona - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu				
Frekventijski pretvarač	P22K	P30K	P37K	P45K
Tipični izlaz osovine [kW]	22	30	37	45
IP20 / kućište (B3+4 i C3+4 mogu se pretvoriti u IP21 uz pomoć kompleta za pretvorbu. (Pogledajte <i>Mehanička ugradnja i IP21/komplet kućište tipa 1 u Vodiču za projektiranje.</i> )	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C2	C2
IP55/Tip 12	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C2	C2
Tipični izlaz osovine [HP] pri 208 V	30	40	50	60
<b>Izlazna struja</b>				
Neprekidno (3 x 200-240 V) [A]	88,0	115	143	170
Isprekidano (3 x 200-240 V) [A]	96,8	127	157	187
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 208 V) [kVa]	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Maks. ulazna struja</b>				
Neprekidno (3 x 200-240 V) [A]	80,0	104,0	130,0	154,0
Isprekidano (3 x 200-240 V) [A]	88,0	114,0	143,0	169,0
<b>Dodatne specifikacije</b>				
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	845	1140	1353	1636
IP20 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, kočnica, motor i dijeljenje opterećenja)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, motor) [mm <sup>2</sup> /AWG]		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela (kočnica, dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> /AWG]		95 (3/0)		
Težina kućišta IP20 [kg]	35	35	50	50
Težina kućišta IP21 [kg]	45	45	65	65
Težina kućišta IP55 [kg]	45	45	65	65
Težina kućišta IP66 [kg]	45	45	65	65
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97

Tablica 10.3 Glavno napajanje 3x200-240 V izmjeničnog napona

Glavno napajanje 3 x 380 - 480 V izmjeničnog napona - normalno preopterećenje 110 % za 1 minutu							
Frekventijski pretvarač	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipični izlaz osovine [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Tipični izlaz osovine [HP] pri 460 V	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10
IP20/kućište (A2+A3 mogu se pretvoriti u IP21 uz pomoć kompleta za pretvorbu. (Pogledajte Mehanička ugradnja i IP21/komplet za kućište tipa 1 u Vodiču za projektiranje.))	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Tip 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Izlazna struja</b>							
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Isprekidano (3 x 380-440 V) [A]	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Neprekidno (3 x 441-480 V) [A]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Isprekidano (3 x 441-480 V) [A]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 400 V) [kVa]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 460 V) [kVa]	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]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Isprekidano (3 x 380-440 V) [A]	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Neprekidno (3 x 441-480 V) [A]	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Isprekidano (3 x 441-480 V) [A]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
<b>Dodatne specifikacije</b>							
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	58	62	88	116	124	187	255
IP20, IP21 maks. presjek kabela (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 (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> /AWG] <sup>2)</sup>	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
Maks. presjek kabela s odspajanjem	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Težina kućišta IP20 [kg]	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Težina kućišta IP21 [kg]							
Težina kućišta IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
Težina kućišta IP66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tablica 10.4 Glavno napajanje 3 x 380-480 V izmjeničnog napona

Glavno napajanje 3 x 380 - 480 V izmjeničnog napona - normalno preopterećenje 110 % za 1 minutu					
Frekventijski pretvarač	<b>P11K</b>	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>	<b>P22K</b>	<b>P30K</b>
Tipični izlaz osovine [kW]	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>18.5</b>	<b>22</b>	<b>30</b>
Tipični izlaz osovine [HP] pri 460 V	15	20	25	30	40
IP20/kućište (B3+4 i C3+4 mogu se pretvoriti u IP21 uz pomoć kompleta za pretvorbu (Molimo obratite se tvrtki Danfoss))	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2
IP55/Tip 12	B1	B1	B1	B2	B2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2
<b>Izlazna struja</b>					
Neprekidno (3 x 380-439 V) [A]	24	32	37,5	44	61
Isprekidano (3 x 380-439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1
Neprekidno (3 x 440-480 V) [A]	21	27	34	40	52
Isprekidano (3 x 440-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 400 V) [kVa]	16,6	22,2	26	30,5	42,3
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 460 V) [kVa]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4
<b>Maks. ulazna struja</b>					
Neprekidno (3 x 380-439 V) [A]	22	29	34	40	55
Isprekidano (3 x 380-439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5
Neprekidno (3 x 440-480 V) [A]	19	25	31	36	47
Isprekidano (3 x 440-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7
<b>Dodatne specifikacije</b>					
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698
IP20 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, kočnica, motor i dijeljenje opterećenja)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela (kočnica, dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)
S uključenom sklopkom za prekid mrežnog napajanja:	16/6				
Težina kućišta IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5
Težina kućišta IP21 [kg]	23	23	23	27	27
Težina kućišta IP55 [kg]	23	23	23	27	27
Težina kućišta IP66 [kg]	23	23	23	27	27
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tablica 10.5 Glavno napajanje 3 x 380-480 V izmjeničnog napona

Glavno napajanje 3 x 380 - 480 V izmjeničnog napona - normalno preopterećenje 110 % za 1 minutu					
Frekventijski pretvarač	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>	<b>P75K</b>	<b>P90K</b>
Tipični izlaz osovine [kW]	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>75</b>	<b>90</b>
Tipični izlaz osovine [HP] pri 460 V	50	60	75	100	125
IP20/kućište (B3+4 i C3+4 mogu se pretvoriti u IP21 uz pomoć kompleta za pretvorbu (Molimo obratite se tvrtki Danfoss))	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Tip 12	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>					
Neprekidno (3 x 380-439 V) [A]	73	90	106	147	177
Isprekidano (3 x 380-439 V) [A]	80,3	99	117	162	195
Neprekidno (3 x 440-480 V) [A]	65	80	105	130	160
Isprekidano (3 x 440-480 V) [A]	71,5	88	116	143	176
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 400 V) [kVa]	50,6	62,4	73,4	102	123
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 460 V) [kVa]	51,8	63,7	83,7	104	128
<b>Maks. ulazna struja</b>					
Neprekidno (3 x 380-439 V) [A]	66	82	96	133	161
Isprekidano (3 x 380-439 V) [A]	72,6	90,2	106	146	177
Neprekidno (3 x 440-480 V) [A]	59	73	95	118	145
Isprekidano (3 x 440-480 V) [A]	64,9	80,3	105	130	160
<b>Dodatne specifikacije</b>					
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	739	843	1083	1384	1474
IP20 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, kočnica, motor i dijeljenje opterećenja)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, motor) [mm <sup>2</sup> (AWG)]			150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presjek kabela (kočnica, dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> (AWG)]			95 (3/0)		
S uključenom sklopkom za prekid mrežnog napajanja:	35/2	35/2		70/3/0	185/ kcmil350
Težina kućišta IP20 [kg]	23,5	35	35	50	50
Težina kućišta IP21 [kg]	45	45	45	65	65
Težina kućišta IP55 [kg]	45	45	45	65	65
Težina kućišta IP66 [kg]	45	45	45	65	65
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tablica 10.6 Glavno napajanje 3 x 380-480 V izmjeničnog napona

Glavno napajanje 3 x 525-600 V izmjeničnog napona - normalno preopterećenje 110 % za 1 minutu									
Veličina:	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Tipični izlaz osovine [kW]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5	11
IP20/Kućište	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1
IP55/Tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
<b>Izlazna struja</b>									
Neprekidno (3 x 525-550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5	19
Isprekidano (3 x 525-550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7	21
Neprekidno (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	18
Isprekidano (3 x 525-600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1	20
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 525 V) [kVa]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0	18,1
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 575 V) [kVa]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	17,9
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Neprekidno (3 x 525-600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4	17,2
Isprekidano (3 x 525-600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5	19
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubitak snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	50	65	92	122	-	145	195	261	300
IP20 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0.2 (24))								
IP55, IP66 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0.2 (24))								
Maks. presjek kabela s odspajanjem	6, 4, 4 (12, 12, 12)								
Uključujući sklopku za prekid mrežnog napajanja:	4/12								
Težina IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6	12
Težina IP21/55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	23
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97	0,98

 Tablica 10.7 <sup>5)</sup> S kočnicom i dijeljenjem opterećenja 95/ 4/0

Glavno napajanje 3 x 525-600 V izmjeničnog napona - normalno preopterećenje 110 % za 1 minutu									
Veličina:	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipični izlaz osovine [kW]	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/Kućište	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Tip 12	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>									
Neprekidno (3 x 525-550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Isprekidano (3 x 525-550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Neprekidno (3 x 525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Isprekidano (3 x 525-600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 525 V) [kVa]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 575 V) [kVa]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Neprekidno (3 x 525-600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Isprekidano (3 x 525-600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubitak snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP20 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]									
IP55, IP66 maks. presjek kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> ]/[AWG]									
Maks. presjek kabela s odspajanjem									
Uključujući sklopku za prekid mrežnog napajanja:									
Težina IP20 [kg]	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Težina IP21/55 [kg]	23	23	27	27	27	45	45	65	65
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tablica 10.8 <sup>5)</sup> S kočnicom i dijeljenjem opterećenja 95/ 4/0

## 10.1.1 Mrežno napajanje 3 x 525-690 V izmjeničnog napona

Normalno preopterećenje 110 % za 1 minutu							
Frekvencijski pretvarač	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
Izlazna struja							
Neprekidno (3x525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Isprekidano(3x525-550 V) [A]	2,3	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
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]	1,8	2,4	3,5	4,9	6,0	8,2	11
Neprekidno kVa izmjenični napon od 525 V	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Neprekidno kVa izmjenični napon od 690 V	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Maks. ulazna struja							
Neprekidno (3x525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Isprekidano(3x525-550 V) [A]	2,1	2,6	3,8	8,4	6,0	8,8	11
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]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
Dodatne specifikacije							
IP20 maks. presjek kabela <sup>5)</sup> (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)	[0,2-4]/(24-10)						
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 10.9 Mrežno napajanje 3 x 525-690 V izmjeničnog napona



Normalno preopterećenje 110 % za 1 minutu						
Frekventijski pretvarač	<b>P11K</b>	<b>P15K</b>	<b>P18K</b>	<b>P22K</b>	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>
Tipični izlaz osovine [kW]	<b>15</b>	<b>18.5</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>55</b>
Tipični izlaz osovine [HP] pri 575 V	16,4	20,1	24	33	60	75
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	-	-
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	-	-
IP20/Kučičšte	-	-	-	-	C3	C3
<b>Izlazna struja</b>						
Neprekidno (3 x 525-550 V) [A]	19	23	28	36	54	65
Isprekidano (3 x 525-550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6	59,4	71,5
Neprekidno (3x 551-690 V) [A]	18	22	27	34	52	62
Isprekidano (3 x 551-690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4	57,2	68,2
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 550 V) [kVa]	18,1	21,9	26,7	34,3	51,4	62
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 575 V) [kVa]	17,9	21,9	26,9	33,8	62,2	74,1
Neprekidno kVa (690 V AC) [kVa]	21,5	26,3	32,3	40,6	62,2	74,1
<b>Maks. ulazna struja</b>						
Neprekidno (3x 525-690 V) [A]	19,5	24	29	36	-	-
Isprekidano (3 x 525-690 V) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6	-	-
Neprekidno (3 x 525-550 V) [A]	-	-	-	-	52	63
Isprekidano (3 x 525-550 V) [A]	-	-	-	-	57,2	69,3
Neprekidno (3x 551-690 V) [A]	-	-	-	-	50	60
Isprekidano (3 x 5251-690 V) [A]	-	-	-	-	55	66
Maks. broj ulaznih osigurača <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	100	125
<b>Dodatne specifikacije</b>						
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	285	335	375	430	592	720
Maks. veličina kabela (glavno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[35]/(1/0)			[50]/(1)		
Težina IP21 [kg]	27	27	27	27	-	-
Težina IP55 [kg]	27	27	27	27	-	-
Težina IP20 [kg]	-	-	-	-	35	35
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tablica 10.10 Glavno napajanje 3x 525-690 V izmjeničnog napona IP20-šasija/IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12**

Normalno preopterećenje 110 % za 1 minutu					
Frekventijski pretvarač	<b>P30K</b>	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>	<b>P75K</b>
Tipični izlaz osovine [kW]	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>75</b>	<b>90</b>
Tipični izlaz osovine [HP] pri 575 V	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>					
Neprekidno (3 x 525-550 V) [A]	43	54	65	87	105
Isprekidano (3 x 525-550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Neprekidno (3x 551-690 V) [A]	41	52	62	83	100
Isprekidano (3 x 551-690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 550 V) [kVa]	41	51,4	61,9	82,9	100
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 575 V) [kVa]	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 690 V) [kVa]	49	62,1	74,1	99,2	119,5
<b>Maks. ulazna struja</b>					
Neprekidno (3x 525-690 V) [A]	49	59	71	87	99
Isprekidano (3 x 525-690 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Maks. broj ulaznih osigurača <sup>1)</sup> [A]	100	125	160	160	160
<b>Dodatne specifikacije</b>					
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	592	720	880	1200	1440
Maks. veličina kabela (glavno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>				[95]/(4/0)	
Težina IP21 [kg]	65	65	65	65	65
Težina IP55 [kg]	65	65	65	65	65
Učinkovitost <sup>4)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tablica 10.11 Glavno napajanje 3x 525-690 V izmjeničnog napona IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12**

<sup>1)</sup> Vrste osigurača potražite u odjeljku 10.3 Tablice osigurača

<sup>2)</sup> Američki presjek kabela

<sup>3)</sup> Izmjereno s 5 m dugačkim oklopljenim motornim kabelima pri nazivnom opterećenju i nazivnoj frekvenciji

<sup>4)</sup> Tipični gubici su u normalnim uvjetima opterećenja i očekuje se da će biti unutar  $\pm 15\%$  (tolerancija ovisi o razlikama napona i stanju kabela).

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

Ako se sklopna frekvencija poveća u odnosu na nazivnu, može doći do znatnog većeg gubitka energije.

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 je za mjerenja upotrijebljena najnaprednija oprema, moraju se uvažiti odstupanja od ( $\pm 5\%$ ).

## 10.2 Opći tehnički podaci

## Glavno napajanje

Stezaljke napajanja	L1, L2, L3
Frekvencija ulaznog napona	200-240 V ±10%
Frekvencija ulaznog napona	380-480 V/525-600 V ±10%
Frekvencija ulaznog napona	525-690 V ±10%

Mrežni napon nizak/propad u mrežnom naponu:

Za vrijeme pada ili ispada mrežnog napona, FC nastavlja s radom dok napon međukruga ne padne ispod minimalne vrijednosti zaustavljanja, što tipično 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 strujnom krugu koji može davati ne više od 100000 RMS simetričnih ampera i maks. 240/500/600/690 V.

## Izlaz motora (U, V, W)

Izlazni napon	0-100 % frekvencije ulaznog napona
Izlazna frekvencija (1,1-90 kW)	0-590 Hz
Izlazna frekvencija (110-250 kW)	0-590 <sup>1)</sup> Hz
Uklapanje na izlazu	Neograničeno
Vremena trajanja zaleta	1-3600 s

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

## Karakteristike momenta

Potezni moment (konstantni moment)	maximum 110% za 60 s <sup>1)</sup>
Potezni moment	maksimum 135% do 0,5 s <sup>1)</sup>
Moment preopterećenja (konstantni moment)	maximum 110% za 60 s <sup>1)</sup>
Potezni moment (promjenjivi moment)	maximum 110% za 60 s <sup>1)</sup>
Moment preopterećenja (promjenjivi moment)	maksimum 110% za 60 s
Vrijeme porasta momenta u VVC <sup>plus</sup> (neovisno o fsw)	10 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 vrijeme porasta momenta.

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

Maks. duljina kabela motora, oklopljen	150 m
Maks. duljina kabela motora, neoklopljen	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> /24AWG

<sup>1)</sup>Za priključne kabele pogledajte tablice s električnim podacima.

## Digitalni ulazi

Programibilni digitalni ulazi	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 istosmjerno napajanje
Razina napona, logička ,0' PNP	<5 V istosmjerno napajanje
Razina napona, logička ,1' PNP	>10 V istosmjerno napajanje
Razina napona, logička '0' NPN <sup>2)</sup>	>19 V istosmjerno napajanje
Razina napona, logička '1' NPN <sup>2)</sup>	<14 V istosmjerno napajanje
Maksimalni napon na ulazu	28 V istosmjerno napajanje
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 istosmjerno napajanje
Razina napona, logička ,0' PNP	<4 V istosmjerno napajanje
Razina napona, logička ,1' PNP	>20 V istosmjerno napajanje
Maksimalni napon na ulazu	28 V istosmjerno napajanje
Tipična ulazna struja pri 24 V	50 mA rms
Tipična ulazna struja pri 20 V	60 mA rms
Ulazna kapacitivnost	400 nF

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

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

<sup>2)</sup> Osim sigurnosnog zaustavljanja ulazna stezaljka 37.

<sup>3)</sup> Pogledajte odjeljke za dodatne informacije o stezaljci 37 i sigurnosnom zaustavljanju.

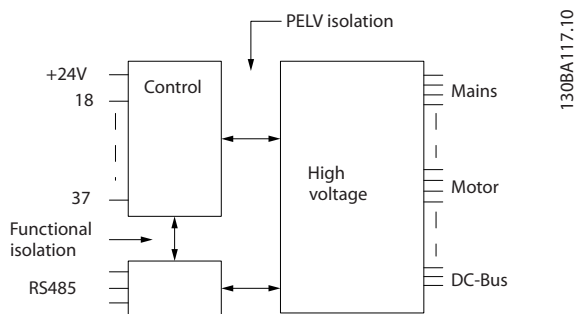
<sup>4)</sup> Prilikom uporabe sklopnika s unutarnjom istosmjernom zavojnicom zajedno sa sigurnosnim zaustavljanjem, važno je izvesti povratni put za struju iz prigušnice kod isključivanja. To se može učiniti pomoću diode slobodnog hoda (ili, alternativno, metal-oksidnog varistora (MOV) od 30 ili 50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

10

## 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	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 = UKLJ. (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	20 Hz/100 Hz

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



Slika 10.1 PELV izolacija

## Pulsno

Programabilni pulsni ulazi	2/1
Broj stezaljke pulsa	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> / 33 <sup>3)</sup>
Maks. frekvencija na stezaljci 29, 33	110 kHz (protutaktno)
Maks. frekvencija na stezaljci 29, 33	5 kHz (otvoreni kolektor)
Min. frekvencija na stezaljci 29, 33	4 Hz
Razina napona	pogledajte 10.2.1 Digitalni ulazi
Maksimalni napon na ulazu	28 V istosmjerno napajanje
Ulazni otpor, R <sub>i</sub>	približno 4 kΩ
Točnost pulsog 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) galvanski su izolirani od frekvencije ulaznog napona (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.*

<sup>1)</sup> only

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

## Analogni izlaz

Broj programabilnih analognih izlaza	1
Broj stezaljke	42
Strujni raspon na analognom izlazu	0/4-20 mA
Maksimalno opterećenje GND - analogni izlaz	500 Ω
Točnost na analognom izlazu	Maks. pogreška: 0,5% cijelog raspona
Razlučivost analognog izlaza	12 bita

*Analogni izlaz galvanski je izoliran od dovodnog napona (PELV) i drugih 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 odvojen od opskrbnog napona (PELV).*

## Digitalni izlaz

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

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

Digitalni izlaz galvanski je izoliran od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

Upravljačka kartica, 24 V istosmjerni izlazni napon

Broj stezaljke	12, 13
Izlazni napon	24 V +1, -3 V
Maks. opterećenje	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.

Kontakti releja

Programabilni kontakti releja	svi kW: 2
Releji 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)	240 V izmjenični napon, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-15) <sup>1)</sup> (indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4)	240 V izmjenični napon, 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
Releji 02 (samo ) 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	400 V izmjenični napon, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC- 15) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4)	240 V izmjenični napon, 0,2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (rezistentno opterećenje)	80 V istosmjerno napajanje, 2 A
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)	240 V izmjenični napon, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4)	240 V izmjenični napon, 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 izmjenični napon 10 mA, 24 V izmjenični napon 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 2A

Upravljačka kartica, 10 V DC izlaz

Broj stezaljke	50
Izlazni napon	10,5 V±0,5 V
Maks. opterećenje	15 mA

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

Karakteristike upravljanja

Razlučivost izlazne frekvencije pri 0 - 590 Hz	± 0,003 Hz
Ponovljiva točnost <i>Precizni start/stop</i> (stezaljke 18, 19)	± 0,1 ms
Vrijeme odziva sustava (stezaljke 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Raspon upravljanja brzinom (otvorena petlja)	1:1000 sinkrone brzine
Raspon upravljanja brzinom (zatvorena petlja)	1:1000 sinkrone brzine
Točnost brzine (otvorena petlja)	30-4000 okr./min: pogreška ±8 okr./min
Točnost brzine vrtnje (zatvorena petlja), ovisno o razlučivosti uređaja s povratnom vezom	0-6000 okr./min: pogreška ±0,15 okr./min

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. 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 ≤ 3,7 kW (200-240 V), ≤ 7,5 kW (400-480 V)

<sup>2)</sup> Kao komplet kućišta za ≤ 3,7 kW (200-240 V), ≤ 7,5 kW (400-480 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 kod smanjene snage ..... - 10 °C

Temperatura za vrijeme skladištenja/transporta ..... -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.

Učinak upravljačke kartice

Interval skeniranja ..... 1 ms

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 napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

USB priključak nije galvanski izoliran od zaštitnog voda uzemljenja. Za povezivanje računala na USB priključak frekvencijskog pretvarača upotrebjavajte samo izolirana prijenosna računala.

Zaštita i značajke

- Elektronička toplinska zaštita motora od preopterećenja.
- Nadzor temperature rashladnog tijela isključuje frekvencijski pretvarač pri dosezanju unaprijed postavljene razine temperature. Temperatura preopterećenja ne može se poništiti ako temperatura rashladnog tijela ne padne ispod vrijednosti navedenih u tablicama koje se nalaze na sljedećim stranicama (bilješka - navedene temperature mogu varirati ovisno o snazi, veličinama okvira, mehaničkim zaštitama, i sl.).
- Frekvencijski pretvarač zaštićen je od kratkog spoja na stezaljkama motora U, V, W.
- U slučaju nedostatka ulazne faze, frekvencijski pretvarač se blokira ili odašilje upozorenje (ovisno o opterećenju).
- Nadzor napona međukruga osigurava isključenje frekvencijskog pretvarača kod previsokog ili preniskog napona u istosmjernom međukrugu.
- Frekvencijski pretvarač neprestano traži kritične razine unutarnje temperature, strujnog opterećenja, visokog napona u međukrugu i niskih brzina motora. Kao odgovor na kritičnu razinu, frekvencijski pretvarač može prilagoditi sklopnu frekvenciju i/ili promijeniti uzorak sklapanja kako bi osigurao dobar učinak frekvencijskog pretvarača.

### 10.3 Tablice osigurača

#### 10.3.1 Osigurači za zaštitu kruga ogranka

Za sukladnost s električnim standardima IEC/EN 61800-5-1 preporučuju se sljedeći osigurači.

Frekvencijski pretvarač	Maksimalna veličina osigurača	Napon	Vrsta
<b>200-240 V - T2</b>			
1K1-1K5	16A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
2K2	25A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
3K0	25A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
3K7	35A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
5K5	50A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
7K5	63A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
11K	63A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
15K	80A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
18K5	125A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
22K	125A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
30K	160A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
37K	200A <sup>1</sup>	200-240	tip aR
45K	250A <sup>1</sup>	200-240	tip aR
<b>380-480 V - T4</b>			
1K1-1K5	10A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
2K2-3K0	16A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
4K0-5K5	25A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
7K5	35A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
11K-15K	63A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
18K	63A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
22K	63A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
30K	80A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
37K	100A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
45K	125A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
55K	160A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
75K	250A <sup>1</sup>	380-500	tip aR
90K	250A <sup>1</sup>	380-500	tip aR
1) Maks. veličina osigurača – pogledajte državne/međunarodne propise za odabir odgovarajuće veličine osigurača.			

Tablica 10.12 EN50178 osigurači od 200 V do 480 V



Kućište	Snaga	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga	Maks. razina greške
Veličina	[kW]			Danfoss	[A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		
	110	aR-315	aR-315		
	132-160	aR-350	aR-350		
	200	aR-400	aR-400		
	250	aR-500	aR-500		
E	315	aR-550	aR-550		
	355-400	aR-700	aR-700		
F	500-560	aR-900	aR-900		
	630-900	aR-1600	aR-1600		
	1000	aR-2000	aR-2000		
	1200	aR-2500	aR-2500		

Tablica 10.13 525-690 V, veličine okvira A, C, D, E u F (ne-UL osigurači)

## 10.3.2 UL i cUL osigurači za zaštitu kruga ogranka

Za sukladnost s UL i cUL električnim standardima potrebni su sljedeći osigurači ili zamjene s UL/cUL odobrenjem. Navedeni su maksimalni nazivni podaci osigurača.

Frekventijski pretvarač	Bussmann	Bussmann	Bussmann	SIBA	Littel osigurač	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
<b>200-240 V</b>							
[kW]	Tip RK1	Tip J	Tip T	Tip RK1	Tip RK1	Tip CC	Tip RK1
1K1	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R
1K5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	5017906-015	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R
2K2	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	5012406-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R
3K0	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	5012406-025	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R
3K7	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	5012406-030	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R
5K5	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	5012406-050	KLN-R50	-	A2K-50R
7K5	KTN-R50	JKS-60	JJN-60	5012406-050	KLN-R60	-	A2K-50R
11K	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R	A2K-60R
15K	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R	A2K-80R
18K5	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
22K	KTN-R125	JKS-150	JJN-125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R	A2K-125R
30K	FWX-150	-	-	2028220-150	L25S-150	A25X-150	A25X-150
37K	FWX-200	-	-	2028220-200	L25S-200	A25X-200	A25X-200
45K	FWX-250	-	-	2028220-250	L25S-250	A25X-250	A25X-250
<b>380-480 V, 525-600 V</b>							
[kW]	Tip RK1	Tip J	Tip T	Tip RK1	Tip RK1	Tip CC	Tip RK1
1K1	KTS-R6	JKS-6	JJS-6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6	A6K-6R
1K5-2K2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R
3K0	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16	A6K-16R
4K0	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R
5K5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25	A6K-25R
7K5	KTS-R30	JKS-30	JJS-30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30	A6K-30R
11K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
15K	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	5014006-040	KLS-R40	-	A6K-40R
18K	KTS-R50	JKS-50	JJS-50	5014006-050	KLS-R50	-	A6K-50R
22K	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R
30K	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R
37K	KTS-R100	JKS-100	JJS-100	2028220-125	KLS-R100	-	A6K-100R
45K	KTS-R125	JKS-150	JJS-150	2028220-125	KLS-R125	-	A6K-125R
55K	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R
75K	FWH-220	-	-	2028220-200	L50S-225	-	A50-P225
90K	FWH-250	-	-	2028220-250	L50S-250	-	A50-P250

Tablica 10.14 UL osigurači, 200-240 V i 380-600 V

Preporučeni maks. osigurač						
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Tip RK1	Tip J	Tip T	Tip CC	Tip CC	Tip CC
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R10	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-R25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35			
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45			
22	KTS-R50	JKS-50	JJS-50			
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60			
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80			
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100			
55	KTS-R125	JKS-125	JJS-125			
75	KTS-R150	JKS-150	JJS-150			
90	KTS-R175	JKS-175	JJS-175			

Tablica 10.15 525-600 V, veličine okvira A, B i C

Preporučeni maks. osigurač				
	SIBA	Littel osigurač	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut
[kW]	Tip RK1	Tip RK1	Tip RK1	Tip J
0.37-1.1	5017906-005	KLSR005	A6K-5R	HSJ6
1.5-2.2	5017906-010	KLSR010	A6K-10R	HSJ10
3	5017906-016	KLSR015	A6K-15R	HSJ15
4	5017906-020	KLSR020	A6K-20R	HSJ20
5,5	5017906-025	KLSR25	A6K-25R	HSJ25
7,5	5017906-030	KLSR030	A6K-30R	HSJ30
11-15	5014006-040	KLSR035	A6K-35R	HSJ35
18	5014006-050	KLSR045	A6K-45R	HSJ45
22	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R	HSJ50
30	5014006-063	KLSR060	A6K-60R	HSJ60
37	5014006-080	KLSR075	A6K-80R	HSJ80
45	5014006-100	KLSR100	A6K-100R	HSJ100
55	2028220-125	KLS-125	A6K-125R	HSJ125
75	2028220-150	KLS-150	A6K-150R	HSJ150
90	2028220-200	KLS-175	A6K-175R	HSJ175

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

Preporučeni maks. osigurač*								
[kW]	Maks. predosigurač	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littel osigurač 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 10.17 525-690 V\*, veličine okvira B i C

### 10.3.3 Zamjenski osigurači za 240 V

Originalni osigurač	Proizvođač	Zamjenski osigurači
KTN	Bussmann	KTS
FWX	Bussmann	FWH
KLNR	LITTEL OSIGURAČ	KLSR
L50S	LITTEL OSIGURAČ	L50S
A2KR	FERRAZ SHAWMUT	A6KR
A25X	FERRAZ SHAWMUT	A50X

Tablica 10.18 Zamjenski osigurači

10

### 10.4 Momenti pritezanja priključka

Kučiste	Snaga (kW)			Moment (Nm)						
	200-240 V	380-480/500 V	525-600 V	525-690 V	Mrežno napajanje	Motor	Istosmjerni priključak	Kočnica	Uzemljenje	Relaj
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5,5-11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	15	22-30	22-30	11-30	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5-11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	15-18	22-37	22-37	11-37	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	18-30	37-55	37-55		10	10	10	10	3	0,6
C2	37-45	75-90	75-90	37-90	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3		45-55	45-55	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	37-55	75-90	75-90		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tablica 10.19 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>Frekvencijski Pretvarač</b> .....	18
<b>A53</b> .....	20	<b>Funkcija Greške</b> .....	12
<b>A54</b> .....	20	<b>Funkcijske Tipke</b> .....	35
<b>Alarmi</b> .....	55	<b>Funkcionalno Testiranje</b> .....	6, 31, 26
<b>AMA</b>		<b>G</b>	
AMA.....	59, 62	<b>Glavni Izbornik</b> .....	37, 34
Bez Spojene Stezaljke T27.....	48	<b>Granične Vrijednosti Temperature</b> .....	27
Sa Spojenom Stezaljkom T27.....	48	<b>Gubitak Faze</b> .....	58
<b>Analogni</b>		<b>H</b>	
Izlaz.....	17	<b>Hand</b> .....	35
Signal.....	58	<b>Harmonici</b> .....	7
Ulaz.....	58	<b>Hladi</b> .....	8
Ulazi.....	17	<b>I</b>	
<b>Auto On (Autom. Uklj.)</b> .....	52	<b>IEC 61800-3</b> .....	16
<b>Automatski</b>		<b>Inducirani Napon</b> .....	12
Automatski.....	35	<b>Inicijalizacija</b> .....	36
Način Rada.....	34	<b>Instalacija</b> .....	6, 9, 12, 19, 27, 28
Uključeno.....	35	<b>Instalacije</b> .....	8
<b>Automatsko</b>		<b>Isključenje Ulaza</b> .....	16
Poništavanje.....	33	<b>Istosm.međukrug</b> .....	58
Prilagođenje Motoru.....	52, 30	<b>Istosmjerna Struja</b> .....	7, 52
Uključeno.....	52	<b>Izborničke Tipke</b> .....	33
<b>AWG</b> .....	68	<b>Izlaz Motora</b> .....	79
<b>B</b>		<b>Izlazna</b>	
<b>Brzi Izbornik</b> .....	34, 37, 40, 34	Struja.....	59
<b>Brzine Motora</b> .....	28	Struuuja.....	52
<b>D</b>		<b>Izlazne Stezaljke</b> .....	10, 26
<b>Daljinske Naredbe</b> .....	6	<b>Izlazni Signal</b> .....	40
<b>Daljinsko Programiranje</b> .....	47	<b>Izmjenično Mrežno Napajanje</b> .....	7
<b>Definicije Upozorenja i Alarma</b> .....	56	<b>Izolacija</b>	
<b>Diferencijalna Zaštita</b> .....	13	Od šuma.....	27
<b>Digitalni</b>		Šuma.....	12
Ulaz.....	20, 52, 59	<b>Izolirano Mrežno Napajanje</b> .....	16
Ulazi.....	17, 39	<b>K</b>	
<b>Dijagram Toka Frekvencijskog Pretvarača</b> .....	6	<b>Kapacitivna Struja</b> .....	26
<b>Dnevnik Alarma</b> .....	34	<b>Kočenje</b> .....	52, 60
<b>Dodatna Oprema</b> .....	14, 28, 6, 20	<b>Komunikacijska Opcija</b> .....	61
<b>E</b>		<b>Kontakti Releja</b> .....	18
<b>Električni Šum</b> .....	13	<b>Kontrolno</b>	
<b>EMC</b> .....	27	Ožičenje.....	12, 0, 12, 19, 27
<b>EN50178 Osigurači Od 200 V Do 480 V</b> .....	84	Ožičenje Termistora.....	17
<b>F</b>		<b>Kopiranje Postavki Parametra</b> .....	35
<b>Faktor Faznog Pomaka</b> .....	7, 13, 27	<b>Korigiranje</b> .....	8
<b>Frekvencija</b>		<b>Kratak Spoj</b> .....	60
Motoru.....	34		
Ulaznog Napona.....	17, 26, 61		

<b>L</b>		<b>Popis Kodova Alarma/upozorenja</b> .....	58
<b>Lokalni</b>		<b>Poruka O Statusu</b> .....	52
Način.....	31	<b>Postav</b> .....	34
Rad.....	33	<b>Postavke Parametra</b> .....	35
Upravljački Panel.....	33	<b>Postavljanje</b> .....	32
<b>Lokalno</b>		<b>Postavljena Vrijednost</b> .....	52
Pokretanje.....	31	<b>Povratna</b>	
Upravljanje.....	33, 35, 52	Veza.....	20, 27, 52, 61, 63
		Veza Sustava.....	6
<b>M</b>		<b>Prazan Prostor Za Hlađenje</b> .....	27
<b>Montiranje</b> .....	27	<b>Prekidača</b> .....	27
<b>Motorne Kabele</b> .....	8	<b>Prekostruja</b> .....	52
<b>Motorni Kabeli</b> .....	12, 13, 31	<b>Prenapon</b> .....	31, 52
<b>Mrežne Neuravnoteženosti</b> .....	58	<b>Preuzimanje Podataka Iz LCP-a</b> .....	36
<b>Mrežni Napon</b> .....	34, 35, 52	<b>Prije Pokretanja</b> .....	26
<b>Mrežno</b>		<b>Prikaz Upozorenja I Alarma</b> .....	55
Napajanje.....	0	<b>Primjer Programiranja</b> .....	37
Napajanje Izmjeničnog Napona.....	6, 10, 16	<b>Primjeri</b>	
		Primjene.....	48
		Programiranja Stezaljke.....	38
<b>N</b>		<b>Pritezanje Stezaljki</b> .....	88
<b>Način Statusa</b> .....	52	<b>Programiranje</b>	
<b>Nadzor Sustava</b> .....	55	Programiranje.....	6, 20, 31, 33, 34, 40, 47, 58, 35, 37
<b>Naredba Za Zaustavljanje</b> .....	52	Stezaljke.....	20
<b>Navigacijske Tipke</b> .....	33, 35	<b>Provodnik</b> .....	0 , 0 , 27
<b>Nazivna Struja</b> .....	59		
<b>Nazivni Podaci Struje</b> .....	8	<b>R</b>	
<b>Neuzemljena Delta</b> .....	16	<b>Razina Napona</b> .....	79
		<b>Referenca</b>	
<b>O</b>		Referenca.....	34, 48, 52
<b>Odobrenja</b> .....	iii	Brzine.....	20, 32, 38, 48, 0 , 52
<b>Odvojena Referenca</b> .....	52	<b>Reference</b> .....	iii
<b>Ograničenje Momenta</b> .....	31	<b>RMS Struja</b> .....	7
<b>Oklopljeni Kabel</b> .....	12, 27	<b>RS-485</b> .....	21
<b>Osigurači</b> .....	12, 27, 61, 65, 27, 84, 86	<b>RSO Filtar</b> .....	16
<b>Otvorena Petlja</b> .....	20, 37	<b>Ručno</b>	
<b>Ovisno O Snazi</b> .....	68	Ručno.....	31
<b>Ožičenje Motora</b> .....	12, 0 , 13, 27	Pokretanje, Ručna Inicijalizacija.....	36
		Uključeno.....	31, 35
<b>P</b>		<b>S</b>	
<b>PELV</b> .....	17, 51	<b>Serijska Komunikacija</b> .....	6, 10, 17, 19, 35, 52, 55
<b>Podaci O Motoru</b> .....	31, 59, 29, 31, 62	<b>Sig.zaust</b> .....	21
<b>Podizanje</b> .....	9	<b>Sigurnosni Pregled</b> .....	26
<b>Pokretanje</b>		<b>Simboli</b> .....	iii
Pokretanje.....	6, 36, 37, 26, 65	<b>Sklopka Za Prekid</b> .....	28
Naredbe.....	32	<b>Sklopke Za Prekid</b> .....	26
Sustava.....	32	<b>Sklopna Frekvencija</b> .....	52
<b>Poništavanje</b> .....	33, 52	<b>Slobodan Prostor</b> .....	8
<b>Poništiti</b> .....	36, 55, 59, 63, 35		

<b>Snaga Motora</b> .....	10, 0 , 12, 34, 62	<b>Upravljački</b>	
<b>Specifikacije</b> .....	6, 9, 68	Kabeli.....	19
<b>Spojevi</b>		Signal.....	37, 38, 52
Na Uzemljenje.....	12, 27	Sustav.....	6
Struje.....	12	<b>Uvjet Za Pokretanje</b> .....	52
Uzemljenja.....	27	<b>Uzemljena Delta</b> .....	16
<b>Stanje Mirovanja</b> .....	52	<b>Uzemljene Petlje</b> .....	19
<b>Status Motora</b> .....	6	<b>Uzemljenja</b> .....	14
<b>Stezaljka</b>		<b>Uzemljenje</b>	
53.....	20, 37, 38	Uzemljenje.....	12, 13, 16, 26, 27
54.....	20	Pomoću Zaštićenog Kabela.....	13
<b>Stražnja Ploča</b> .....	9	<b>V</b>	
<b>Struja</b>		<b>Valni Oblik Izmjeničnog Napona</b> .....	6, 7
Motora.....	7, 30, 34, 62	<b>Vanjska Blokada</b> .....	20, 39
Punog Opterećenja.....	8, 26	<b>Vanjske Naredbe</b> .....	7, 52
<b>Strujno Ograničenje</b> .....	31	<b>Vanjski</b>	
<b>Struktura Izbornika</b> .....	35, 40, 41	Kontroleri.....	6
<b>T</b>		Napon.....	38
<b>Tehnički Podaci</b> .....	79	<b>Veličine Žica</b> .....	12, 13
<b>Termistor</b> .....	17, 51	<b>Višestruki</b>	
<b>Test Lokalnog Upravljanja</b> .....	31	Frekvencijski Pretvarači.....	12, 13
<b>Tipke</b>		Motori.....	26
Izbornika.....	34	<b>Vraćanje Tvorničkih Postavki</b> .....	36
Za Navigaciju.....	28, 37, 52, 35	<b>Vrijeme</b>	
<b>Tranzijentna Zaštita</b> .....	7	Trajanja Usporavanja.....	31
<b>Trip</b>		Trajanja Zaleta.....	31
(Greška).....	55	Ubrzavanja.....	31
Lock (Poništenje Greške Zaključano).....	55	<b>Vrste Upozorenja I Alarma</b> .....	55
<b>U</b>		<b>Vrtnja Motora</b> .....	31, 34
<b>Učitavanje Podataka Na LCP</b> .....	36	<b>Z</b>	
<b>Ugradnja</b> .....	9	<b>Zahtjevi Za Slobodan Prostor</b> .....	8
<b>Uklanjanje Kvarova</b> .....	6, 65	<b>Zapis O Kvaru</b> .....	34
<b>UL Osigurači</b> .....	86	<b>Zaštićena Žica</b> .....	0
<b>Ulaz Izmjeničnog Napona</b> .....	7, 16	<b>Zaštićene Kabele</b> .....	8
<b>Ulazna</b>		<b>Zaštita</b>	
Snaga.....	12, 16, 55, 65	Motora.....	12, 83
Stezaljka.....	58	Od Preopterećenja.....	8, 12
Struja.....	16	<b>Zatvorena Petlja</b> .....	20
<b>Ulazne Stezaljke</b> .....	10, 16, 20, 26	<b>Ž</b>	
<b>Ulazni</b>		<b>Žica</b>	
Napon.....	28, 55	Uzemljenja.....	27
Signal.....	38	Za Uzemljenje.....	12, 13
Signali.....	20		
<b>Ulazno Napajanje</b> .....	26, 27, 7		
<b>Upravljačka</b>			
Kartica.....	58		
Kartica, USB Serijska Komunikacija.....	83		
Žica.....	19		
<b>Upravljačke Stezaljke</b> .....	10, 19, 29, 35, 52, 38		



[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)

