



# Upute za uporabu 90 kW–315 kW D-okvir

VLT® AutomationDrive FC 300



## Sigurnost

### 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**

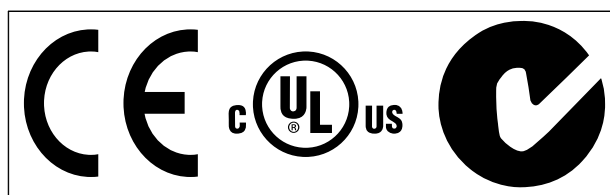
##### **VRIJEME PRAŽNENJA!**

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] | Raspon snage [kW] | Minimalno vrijeme čekanja [min] |
|-----------|-------------------|---------------------------------|
| 3x400     | 90-250            | 20                              |
| 3x400     | 110-315           | 20                              |
| 3x500     | 110-315           | 20                              |
| 3x500     | 132-355           | 20                              |
| 3x525     | 75-250            | 20                              |
| 3x525     | 90-315            | 20                              |
| 3x690     | 90-250            | 20                              |
| 3x690     | 110-315           | 20                              |

##### **Vrijeme pražnjenja**

### Odobrenja



Tablica 1.2



Sadržaj

|   |          |
|---|----------|
| <b>1 Uvod</b>   | <b>4</b> |
| 1.1 Pregled proizvoda   | 4        |
| 1.1.2 Proširene opsijske kutije                                 | 5        |
| 1.2 Svrha priručnika  | 6        |
| 1.3 Dodatni izvori  | 6        |
| 1.4 Pregled proizvoda   | 6        |
| 1.5 Unutarnja funkcija kontrolera                               | 7        |
| 1.6 Veličina okvira i nazivna snaga                             | 8        |
| <b>2 Ugradnja</b>   | <b>9</b> |
| 2.1 Planiranje instalacijske lokacije                           | 9        |
| 2.2 Popis za provjeru prije instalacije                         | 9        |
| 2.3 Mehanička instalacija                                       | 9        |
| 2.3.1 Hlađenje  | 9        |
| 2.3.2 Podizanje   | 10       |
| 2.3.3 Ugradnja na zid - IP21 (NEMA 1 i IP54) (NEMA 12) jedinice | 10       |
| 2.4 Električne instalacije                                      | 11       |
| 2.4.1 Opći zahtjevi   | 11       |
| 2.4.2 Zahtjevi uzemljenja                                       | 14       |
| 2.4.2.1 Kapacitivna struja (>3,5 mA)                            | 14       |
| 2.4.2.2 Uzemljenje (uzemljenje) kućišta IP20                    | 15       |
| 2.4.2.3 Uzemljenje IP21/54 kućišta                              | 15       |
| 2.4.3 Priključivanje motora                                     | 15       |
| 2.4.3.1 Lokacije stezaljki: D1h-D4h                             | 16       |
| 2.4.3.2 Lokacije stezaljki: D5h-D8h                             | 19       |
| 2.4.4 Motorni kabel   | 27       |
| 2.4.5 Provjera vrtnje motora                                    | 27       |
| 2.4.6 Spoj izmjeničnog mrežnog napajanja                        | 27       |
| 2.5 Priključak kontrolnog ožičenja                              | 28       |
| 2.5.1 Pristup   | 28       |
| 2.5.2 Upotreba oklopljenih upravljačkih kabela                  | 28       |
| 2.5.3 Uzemljenje oklopljenih upravljačkih kabela                | 28       |
| 2.5.4 Vrste upravljačkih stezaljki                              | 29       |
| 2.5.5 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama                      | 30       |
| 2.5.6 Funkcije upravljačkih stezaljki                           | 30       |
| 2.6 Serijska komunikacija                                       | 30       |
| 2.7 Izborna oprema  | 31       |
| 2.7.1 Udio opterećenja stezaljke                                | 31       |
| 2.7.2 Regeneracijske stezaljke                                  | 31       |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.7.3 Grijač protiv kondenzacije                                 | 31        |
| 2.7.4 Čoper  | 31        |
| 2.7.5 Štit mrežnog napajanja                                     | 31        |
| 2.7.6 Prekid mrežnog napajanja                                   | 31        |
| 2.7.7 Sklopnik   | 31        |
| 2.7.8 Prekidač   | 32        |
| <b>3 Pokretanje i puštanje u pogon</b>                           | <b>33</b> |
| 3.1 Prije pokretanja   | 33        |
| 3.2 Primjena snage   | 34        |
| 3.3 Osnovno radno programiranje                                  | 34        |
| 3.4 Test lokalnog upravljanja                                    | 36        |
| 3.5 Pokretanje sustava   | 36        |
| <b>4 Korisničko sučelje</b>                                      | <b>37</b> |
| 4.1 Lokalna upravljačka ploča                                    | 37        |
| 4.1.1 Izgled LCP-a   | 37        |
| 4.1.2 Postavljanje vrijednosti LCP zaslona                       | 38        |
| 4.1.3 Zaslonske  | 38        |
| 4.1.4 Tipke za navigaciju  | 39        |
| 4.1.5 Funkcijske tipke   | 39        |
| 4.2 Sigurnosno kopiranje i kopiranje postavki parametara         | 39        |
| 4.2.1 Učitavanje podataka na LCP                                 | 40        |
| 4.2.2 Preuzimanje podataka iz LCP-a                              | 40        |
| 4.3 Vraćanje tvorničkih postavki                                 | 40        |
| 4.3.1 Preporučena inicijalizacija                                | 40        |
| 4.3.2 Ručna inicijalizacija                                      | 40        |
| <b>5 Programiranje</b>   | <b>41</b> |
| 5.1 Uvod   | 41        |
| 5.2 Primjer programiranja  | 41        |
| 5.3 Primjeri programiranja upravljačke stezaljke                 | 43        |
| 5.4 Međunarodne/sjevernoameričke postavke zadanog parametra      | 43        |
| 5.5 Struktura izbornika parametra                                | 44        |
| 5.6 Daljinsko programiranje sa Softver za postavljanje MCT 10-om | 49        |
| <b>6 Primjeri primjene</b>                                       | <b>50</b> |
| 6.1 Uvod   | 50        |
| 6.2 Primjeri primjene  | 50        |
| <b>7 Poruke o statusu</b>  | <b>55</b> |
| 7.1 Zaslona statusa  | 55        |

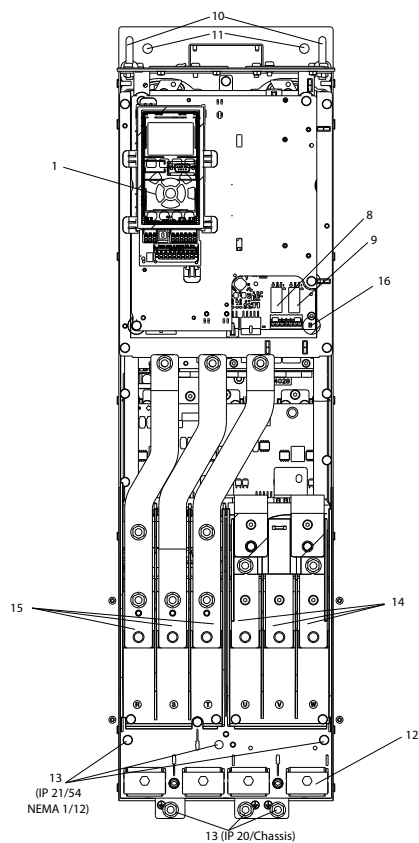
|   |           |
|---|-----------|
| 7.2 Tablica s definicijama poruka o statusu | 55        |
| <b>8 Upozorenja i alarmi</b>                | <b>58</b> |
| 8.1 Nadzor sustava                          | 58        |
| 8.2 Vrste upozorenja i alarma               | 58        |
| 8.2.1 Upozorenja                            | 58        |
| 8.2.2 Greška alarma                         | 58        |
| 8.2.3 Alarm zaključavanja pogreške          | 58        |
| 8.3 Prikaz upozorenja i alarma              | 58        |
| 8.4 Definicije upozorenja i alarma          | 59        |
| 8.5 Poruke o kvaru                          | 61        |
| <b>9 Osnove Rješavanje problema</b>         | <b>68</b> |
| 9.1 Pokretanje i rad                        | 68        |
| <b>10 Specifikacije</b>                     | <b>71</b> |
| 10.1 Specifikacije ovisno o snazi           | 71        |
| 10.2 Opći tehnički podaci                   | 74        |
| 10.3 Tablice osigurača                      | 78        |
| 10.3.1 Zaštita                              | 78        |
| 10.3.2 Odabir osigurača                     | 78        |
| 10.3.3 Nazivna struja kratkog spoja (SCCR)  | 79        |
| 10.3.4 Momenti pritezanja priključka        | 79        |
|   | 80        |

# 1 Uvod

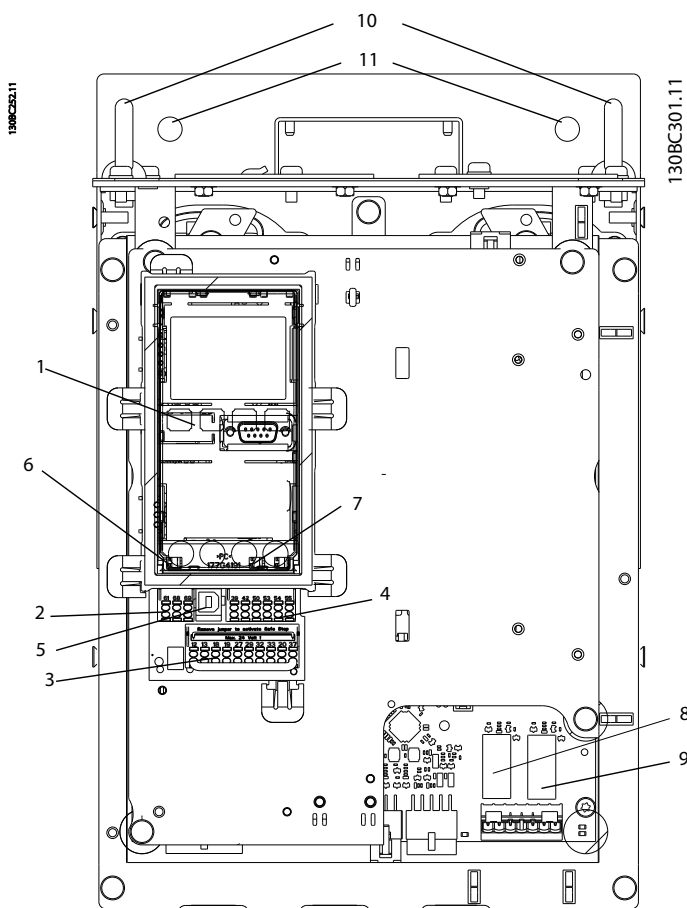
**1**

## 1.1 Pregled proizvoda

### 1.1.1 Unutarnji prikazi



Slika 1.1 D1 unutarnje komponente



Slika 1.2 Prikaz izbliza: LCP i funkcije upravljanja

|   |                                      |    |  |
|---|--------------------------------------|----|--|
| 1 | LCP (lokalna upravljačka ploča)      | 9  | Releji 2 (04, 05, 06)  |
| 2 | RS-485 priključak serijske sabirnice | 10 | Prsten za podizanje  |
| 3 | Digitalni I/O i napajanje od 24 V    | 11 | Utor za montiranje   |
| 4 | Analogni I/O priključak              | 12 | Kabelska obujmica (PE)   |
| 5 | USB priključak                       | 13 | Uzemljenje   |
| 6 | Sklopka stezaljke serijske sabirnice | 14 | Izlazne stezaljke motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)                  |
| 7 | Analogne sklopke (A53), (A54)        | 15 | Ulazne stezaljke glavnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)     |
| 8 | Releji 1 (01, 02, 03)                | 16 | TB5 (samo IP21/54). Blok stezaljke za grijač protiv kondenzacije |

Tablica 1.1

## NAPOMENA!

Za lokaciju TB6 (blok stezaljki za sklopnik), pogledajte  
 2.4.3.2 Lokacije stezaljki: D5h-D8h.

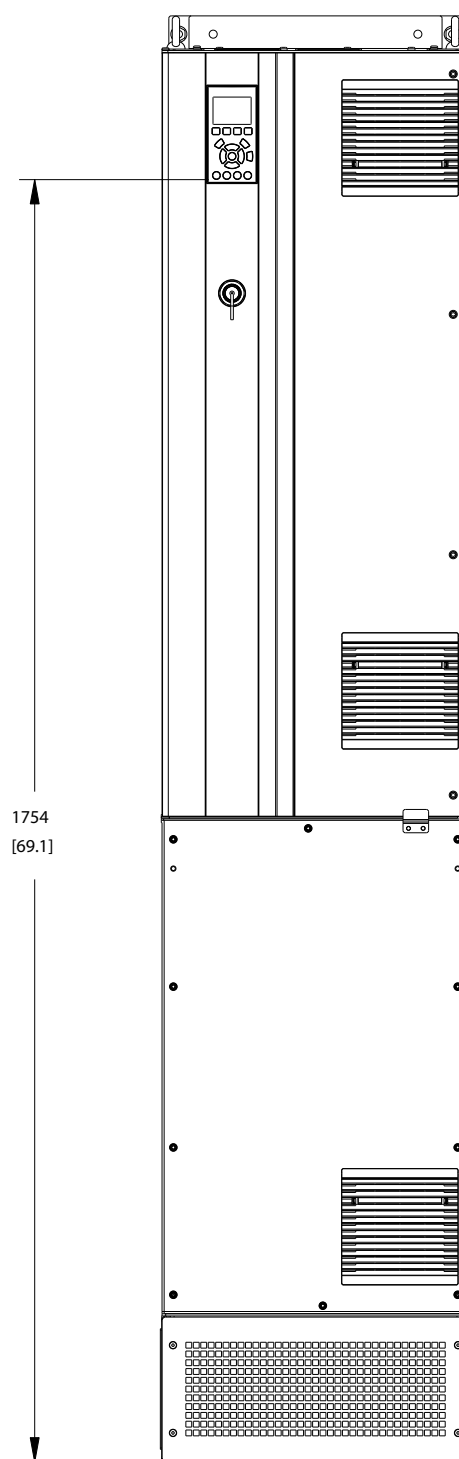


## 1.1.2 Proširene opsijske kutije

Ako se frekvencijski pretvarač naručuje s jednom od sljedećih opcija, dostavlja se s opsijskom kutijom koja ga čini višim.

- Čoper
- Prekid mrežnog napajanja
- Sklopnik
- Sklopka za isključivanje mrežnog napajanja sa sklopnikom
- Prekidač strujnog kruga

Slika 1.3 prikazuje primjer frekvencijskog pretvarača s opsijskom kutijom. Tablica 1.2 navodi varijante frekvencijskih pretvarača koji uključuju opcije ugradnje.



Slika 1.3 Kućište D7h

| Oznake opcijske jedinice | Priključne kutije                 | Moguće opcije  |
|--------------------------|-----------------------------------|--|
| D5h                      | Kućište D1h s kratkim proširenjem | Kočnica, sklopka za isključivanje                                      |
| D6h                      | Kućište D1h s visokim proširenjem | Sklopnik, sklopnik sa sklopkom za isključenje, prekidač strujnog kruga |
| D7h                      | Kućište D2h s kratkim proširenjem | Kočnica, sklopka za isključivanje                                      |
| D8h                      | Kućište D2h s visokim proširenjem | Sklopnik, sklopnik sa sklopkom za isključenje, prekidač strujnog kruga |

Tablica 1.2

Frekvencijski pretvarači D7h i D8h (D2h s opcijskom kutijom), uključuju podest od 200 mm za postavljanje na pod.

Na prednjem poklopcu opcijske kutije nalazi se sigurnosna brava. Ako je frekvencijski pretvarač opremljen sklopkom za isključivanje mrežnog napajanja ili prekidačem strujnog kruga, sigurnosna brava sprječava otvaranje vrata ormara za vrijeme napajanja frekvencijskog pretvarača. Prije otvaranja vrata frekvencijskog pretvarača mora se otvoriti sklopka za isključivanje ili prekidač strujnog kruga (da bi se prekinulo napajanje frekvencijskog pretvarača) i ukloniti poklopac opcijske kutije.

Za frekvencijske pretvarače koji su kupljeni sa sklopkom za isključivanje mrežnog napona, sklopnikom ili prekidačem strujnog kruga, nazivna pločica sadrži oznaku tipa za zamjenu u kojoj nije uključena opcija. Ako postoji problem s frekvencijskim pretvaračem, zamijenite ga neovisno o opcijama.

Za detaljnije opise ulaza i ostale opcije koje se mogu dodati na frekvencijski pretvarač pogledajte 2.7 *Izborna oprema*.

## 1.2 Svrha priručnika

Namjena je ovog priručnika pružiti detaljne informacije za instalaciju i pokretanje frekvencijskog pretvarača. U poglavlju opisani su uvjeti za mehaničku i električnu instalaciju, uključujući ulaz, motor, kontrolno i serijsko komunikacijsko ožičenje i funkcije upravljačke stezaljke. U poglavlju 3 *Pokretanje i puštanje u pogon* opisani su detaljni postupci za pokretanje, osnovno operacijsko programiranje i funkcionalno testiranje. U ostalim poglavljima moguće je pronaći dodatne pojedinosti. One uključuju korisničko sučelje, detaljno programiranje, primjere primjene, pokretanje rješavanje problema i specifikacije.

## 1.3 Dodatni izvori

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

- *VLT® Vodič za programiranje* sadrži više pojedinosti o radu s parametrima i mnogo primjera primjene.
- *VLT® Vodič za projektiranje* namijenjen je pružanju detaljnih mogućnosti i funkcionalnosti u projektiranju upravljačkog sustavamotora.
- Dodatna izdanja i priručnici dostupni su kod tvrtke Danfoss.  
Za popis pogledajte <http://www.danfoss.com/Products/Literature/Technical+Documentation.htm>.
- Dostupna je dodatna oprema koja može izmijeniti neke opisane procedure. Za specifične zahtjeve pogledajte upute koje se dostavljaju s tim opcijama. Kontaktirajte lokalnog dobavljača tvrtke Danfoss ili idite na stranicu Danfoss za preuzimanje ili dodatne informacije.

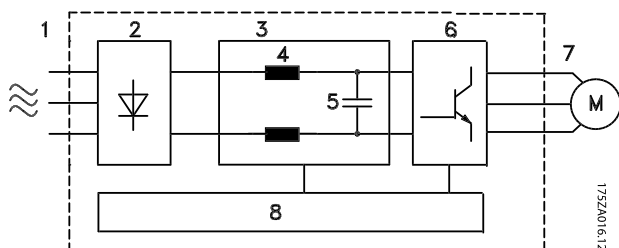
## 1.4 Pregled proizvoda

Frekvencijski 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. Frekvencijski pretvarač može varirati brzinu motora u odgovoru na povratnu vezu sustava, poput osjetnika položaja na trakastom transporteru. Frekvencijski pretvarač može također regulirati i motor putem daljinskih naredbi s vanjskih pretvarača.

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

## 1.5 Unutarnja funkcija kontrolera

Slika 1.4 je dijagram toka unutarnjih komponenti frekvencijskog pretvarača. Pogledajte *Tablica 1.3* za njihove funkcije.



Slika 1.4 Dijagram toka frekvencijskog pretvarača

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

Tablica 1.3 Unutarnje komponente frekvencijskog pretvarača

## 1.6 Veličina okvira i nazivna snaga

|                            |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| kW visoko preopterećenje   | 75  | 90  | 110 | 132 | 160 | 200 | 250 | 315 | 315 |
| kW normalno preopterećenje | 90  | 110 | 132 | 160 | 200 | 250 | 315 | 355 | 400 |
| 400 V                      |     | D3h | D3h | D3h | D4h | D4h | D4h |     |     |
| 500 V                      |     |     | D3h | D3h | D3h | D4h | D4h | D4h |     |
| 525 V                      | D3h | D3h | D3h | D4h | D4h | D4h | D4h |     |     |
| 690 V                      |     | D3h | D3h | D3h | D4h | D4h | D4h |     | D4h |

Tablica 1.4 Frekvencijski pretvarači u kw

|                            |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| HP visoko preopterećenje   | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 350 |
| HP normalno preopterećenje | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
| 460 V                      |     | D3h | D3h | D3h | D4h | D4h |     | D4h |
| 575 V                      | D3h | D3h | D3h | D4h | D4h | D4h | D4h |     |

Tablica 1.5 Frekvencijski pretvarači u HP jedinicama

## 2 Ugradnja

### 2.1 Planiranje instalacijske lokacije

#### NAPOMENA!

Prije instalacije važno je isplanirati instalaciju frekvencijskog pretvarača. Ako se to zanemari, možda će biti potreban dodatni rad tijekom i nakon instalacije.

Odaberite najbolju moguću radnu lokaciju razmatranjem sljedećeg (pogledajte detalje na sljedećim stranicama te odgovarajućim Vodičima za projektiranje):

- Radna temperatura okoline
- Način instalacije
- Kako rashladiti jedinicu
- Položaj frekvencijskog pretvarača
- Usmjeravanje kabela
- Pazite da izvor struje osigurava ispravan napon i potrebnu struju
- Pazite da je nazivna vrijednost struje motora unutar maksimalne struje frekvencijskog pretvarača
- Ako frekvencijski pretvarač nema ugrađene osigurače, pazite da vanjski osigurači imaju ispravne nazive

| Napon [V] | Ograničenja visine  |
|-----------|---|
| 380-500   | Za nadmorske visine iznad 3 km obratite se Danfoss u vezi s PELV-om |
| 525-690   | Za nadmorske visine iznad 2 km obratite se Danfoss u vezi s PELV-om |

Tablica 2.1 Ugradnja na velikim nadmorskim visinama

### 2.2 Popis za provjeru prije instalacije

- Prilikom vađenja frekvencijskog pretvarača iz pakiranja provjerite je li uređaj neoštećen. Ako se pojavilo oštećenje, odmah se obratite tvrtki koja je jedinicu isporučila da biste prijavili štetu.
- Prije raspakiravanja frekvencijskog pretvarača preporučljivo ga je dopremiti što je bliže moguće konačnoj lokaciji instalacije
- Usporedite broj modela na nazivnoj pločici s naručenim kako biste provjerili je li oprema odgovarajuća
- Provjerite imaju li sljedeće stavke isti nazivni napon:
  - Mrežno napajanje (snaga)
  - Frekvencijski pretvarač
  - Motor

- Provjerite je li nazivna struja izlaza frekvencijskog pretvarača jednaka ili veća od struje opterećenja motora za maksimalne performanse motora
  - Veličina motora i snaga frekvencijskog pretvarača moraju odgovarati pravilnoj zaštiti od preopterećenja
  - Ako su nazivni podaci frekvencijskog pretvarača manji od onih za motor, potpuni izlaz motora se ne može postići

### 2.3 Mehanička instalacija

#### 2.3.1 Hlađenje

- Mora se omogućiti slobodan prostor za hlađenje zrakom na vrhu i pri dnu. Općenito je potrebno 225 mm (9 in).
- Nepravilno montiranje može rezultirati pregrijavanjem i smanjiti performanse
- Korigiranje za temperature počevši od 45 °C (113 °F) do 50 °C (122 °F) i nadmorske visine od 1000 m (3300 ft) potrebno je uzeti u obzir. Pogledajte VLT® Vodič za projektiranje za detaljne informacije.

Frekvencijski pretvarači velike snage služe hlađenju stražnjeg kanala koje uklanja zrak rashladnog tijela koje nosi približno 90% topline iz stražnjeg kanala frekvencijskih pretvarača. Zrak stražnjeg-kanala može se preusmjeriti s panela ili prostorije pomoću jednog od kompleta ispod.

#### Rashlađivanje putem vodova

Komplet za hlađenje stražnjeg kanala može usmjeriti zrak rashladnog tijela iz panela kada IP20/osovina frekvencijskih pretvarača instalirana u kućištu Rittal. Pomoću ovog kompleta smanjuje se toplina u panelu i manja vratašca ventilatora mogu se odrediti na kućištu.

#### Hlađenje izvan (gornji i donji poklopci)

Zrak stražnjeg kanala može biti izveden iz prostorije tako da se toplina iz stražnjih kanala ne rasipa unutar kontrolne sobe.

Nužan je ulazni ventilator (ventilatori) na kućištu kako bi se uklonili toplina koje nema u pozadinskom kanalu frekvencijskog pretvarača te bilo kakvi dodatni gubici koje proizvedu ostale komponente unutar kućišta. Mora se izračunati ukupno potrebni protok zraka da bi se mogli odabrati odgovarajući ventilatori.

2

**Protok zraka**

Potrebno je osigurati potreban protok zraka iznad rashladnog tijela. Stopa protoka prikazan je u *Tablica 2.2*.

Ventilator radi zbog sljedećeg:

- AMA
- Istosmjerno zadržavanje
- Pre-Mag
- Istosmjerno kočenje
- Prekoračeno je 60% nazivne struje
- Prekoračena je specifična temperatura rashladnog tijela (ovisno o veličini snage)
- Prekoračena specifična temperatura okoline energetske kartice (ovisno o veličini snage)
- Prekoračena specifična temperatura okoline energetske kartice

| Okvir   | Vrata ventilatora/vrh ventilatora | Ventilator rashladnog tijela     |
|---------|-----------------------------------|----------------------------------|
| D1h/D3h | 102 m <sup>3</sup> /hr (60 CFM)   | 420 m <sup>3</sup> /hr (250 CFM) |
| D2h/D4h | 204 m <sup>3</sup> /hr (120 CFM)  | 840 m <sup>3</sup> /hr (500 CFM) |

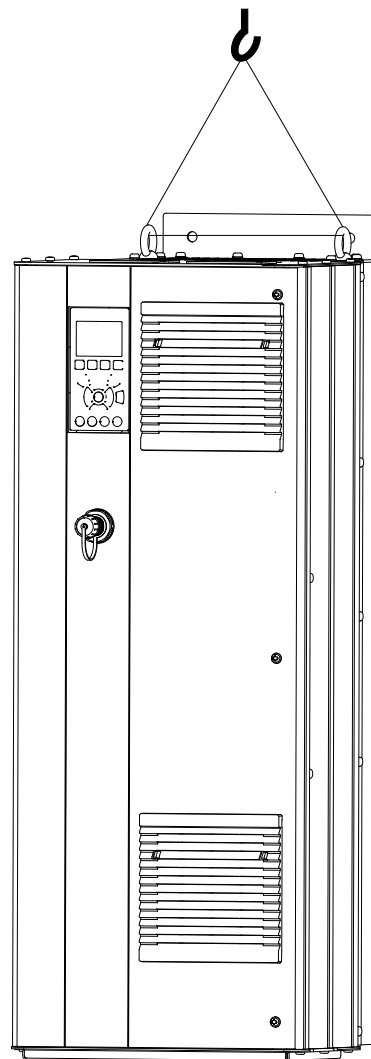
Tablica 2.2 Protok zraka

**2.3.2 Podizanje**

Uvijek podižite frekvencijski pretvarač u svome vidokrugu. Upotrijebite polugu da biste izbjegli svijanje podižućih otvora.

**OPREZ**

Kut od vrha frekvencijskog pretvarača do kabela za podizanje trebao bi biti 60 ° ili veći.



Slika 2.1 Preporučeni način podizanja

**2.3.3 Ugradnja na zid - IP21 (NEMA 1 I IP54) (NEMA 12) jedinice**

Razmislite o sljedećem prije odabira konačnog mjesta ugradnje:

- Slobodni prostor za hlađenje
- Mogućnost otvaranja vrata
- Ulaz za kabel odozdo

## 2.4 Električne instalacije

### 2.4.1 Opći zahtjevi

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

- Ožičenje motora na izlazne stezaljke frekvencijskog pretvarača
- Ožičenje izmjeničnog mrežnog napajanja na ulazne stezaljke frekvencijskog pretvarača
- Povezivanje ožičenja upravljanja I serijske komunikacije
- Nakon uključanja snage, provjera ulaza i snage motora; programiranje upravljačkih stezaljki za njihove namijenjene funkcije

### **⚠ 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. U ugradnju, pokretanje i održavanje mora provoditi samo osposobljeno i kvalificirano osoblje. Nepridržavanje ovih smjernica može za posljedicu imati smrt ili teške ozljede.

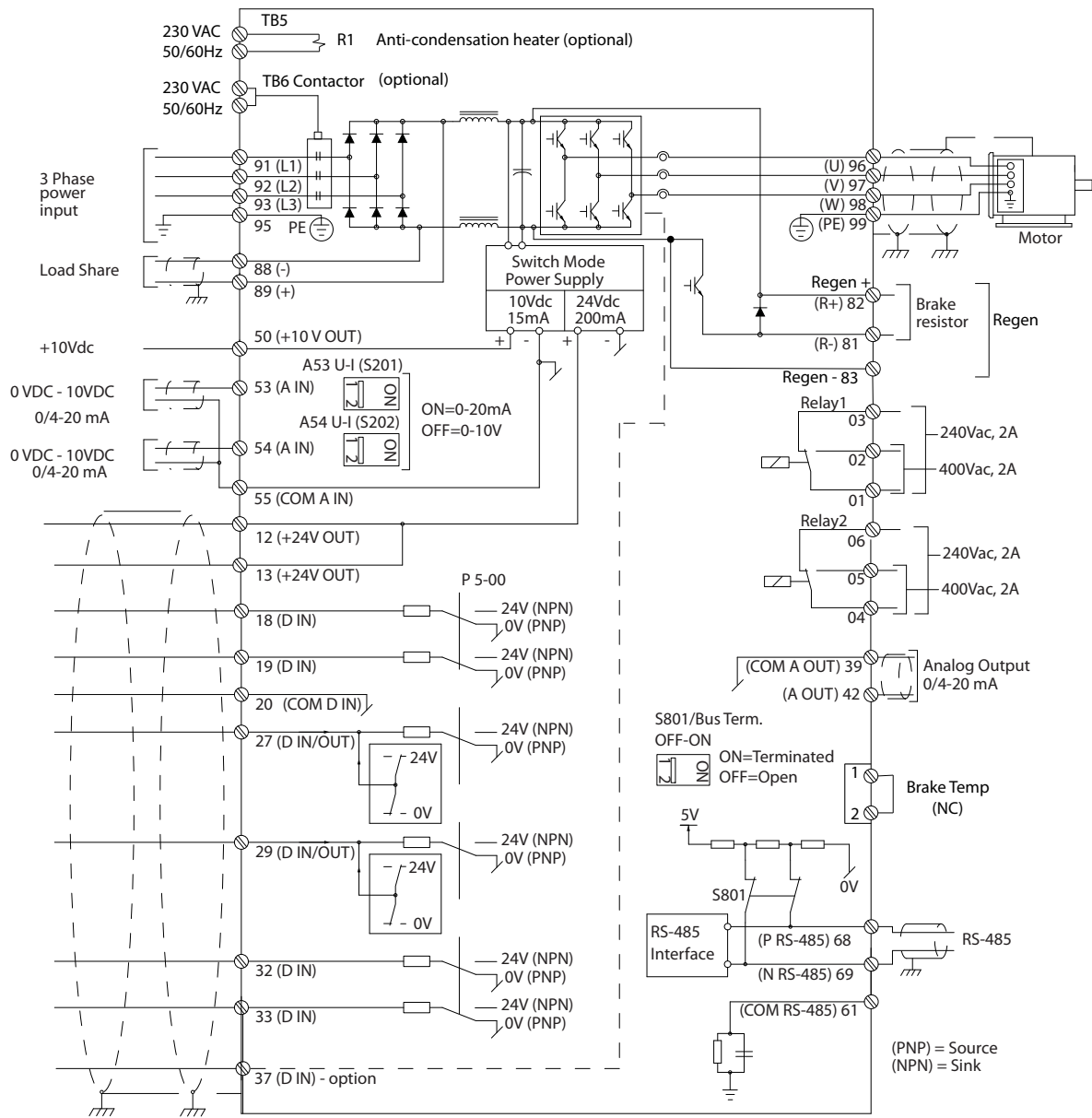
## **OPREZ**

### **IZOLACIJA OŽIČENJA!**

Pokrenite 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.

2

1 308C 548 11



Slika 2.2 Dijagram poprečnog spajanja

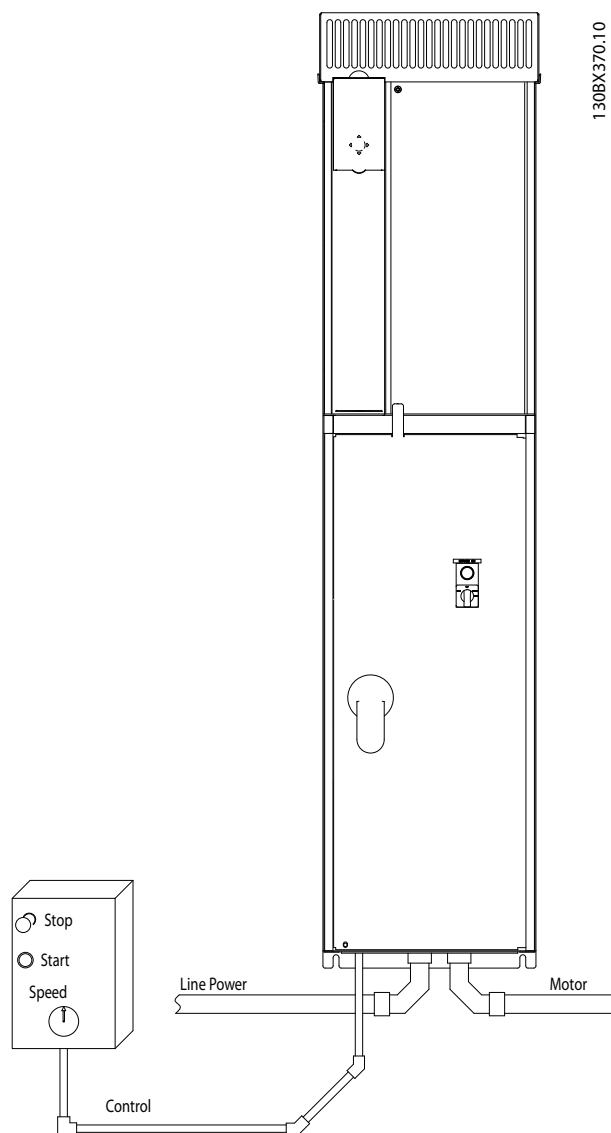


**Radi vlastite sigurnosti pridržavajte se sljedećih zahtjeva**

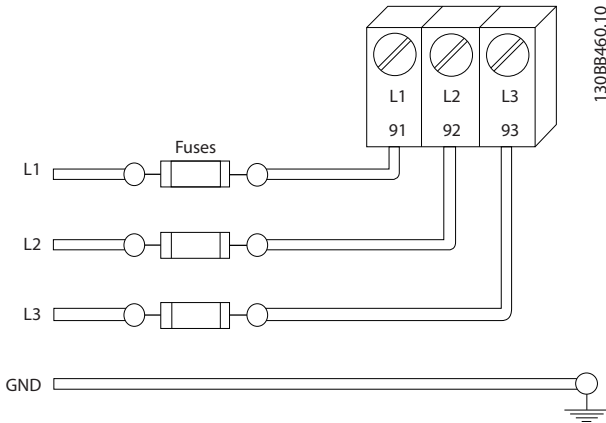
- Elektronička oprema za upravljanje spojena je na opasan mrežni napon. Kada se primjenjuje snaga na jedinicu, potrebno je postupati s velikim oprezom radi zaštite od električne opasnosti.
- Odvojeno provedite motorne kabele iz višestrukih frekvencijskih pretvarača. Zajedno provedeni inducirani napon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

**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 alarmiza* detalje o funkciji greške.
- Budući da ožičenje motora ima struju visoke frekvencije, važno je da se ožičenje mrežnog napajanja, snage motora i upravljanja provede odvojeno. Upotrebjavajte metalne provodnike ili odvojenu zaštićenu žicu. Pogledajte *Slika 2.3*. Neizoliranje snage, motora i kontrolnog ožičenja može smanjiti učinkovitost rada opreme.
- Svi frekvencijski pretvarači moraju imati zaštitu od kratkog spoja i zaštitu od prekomjerne struje. Ulaz osigurača treba pružiti ovu zaštitu, pogledajte *Slika 2.4*. Ako se tvornički ne isporučuje dostavljen, osigurač mora isporučiti instalater kao dio instalacije. Pogledajte nazivni maksimum osigurača u *10.3.1 Zaštita*.

**Slika 2.3 Pravilna električna instalacija pomoću provodnika**

- Svi frekvencijski pretvarači moraju imati zaštitu od kratkog spoja i zaštitu od prekomjerne struje. Ulaz osigurača treba pružiti ovu zaštitu, pogledajte *Slika 2.4*. Ako se tvornički ne isporučuje dostavljen, osigurač mora isporučiti instalater kao dio instalacije. Pogledajte nazivni maksimum osigurača u *10.3.1 Zaštita*.



Slika 2.4 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.

#### 2.4.2 Zahtjevi uzemljenja

### **⚠ 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. Nemojte upotrebljavati provodnik spojen na frekvencijski pretvarač kao zamjenu za odgovarajuće uzemljenje. 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 električnim propisima i standardima.

- Za pravilno uzemljenje električne opreme slijedite lokalne i državne propise za električne instalacije
- Potrebno je utvrditi pravilno zaštitno uzemljenje za opremu s uzemljenom strujom većom 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
- Upotrijebite obujmice isporučene s opremom za pravilna spajanja na uzemljenje
- Nemojte uzemljiti jedan frekvencijski pretvarač na drugi „lančanim povezivanjem“
- 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 frekvencijskog pretvarača pretpostavlja prebacivanje visoke frekvencije pri jakoj snazi. Time će se generirati kapacitivna struja u spoju na uzemljenje. Kvar struje u frekvencijskom 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 frekvencijskog pretvarača.

EN/IEC61800-5-1 (Standard sustava proizvoda za snagu frekvencijskog 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 RCD-a

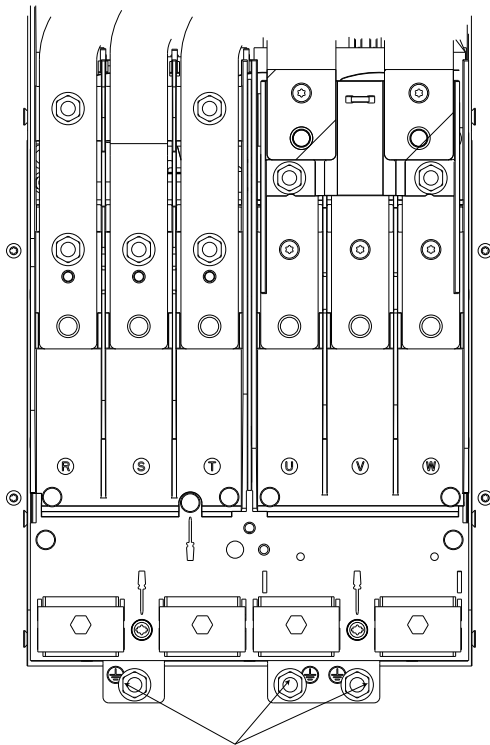
Kada se upotrebljavaju releji za diferencijalnu zaštitu (RCD-i), poznati i kao prekidači strujnog kruga zbog proboja prema uzemljenju (ELCB-i), pridržavajte se sljedećeg: releji za diferencijalnu zaštitu (RCD-i)

- 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 (uzemljenje) kućišta IP20

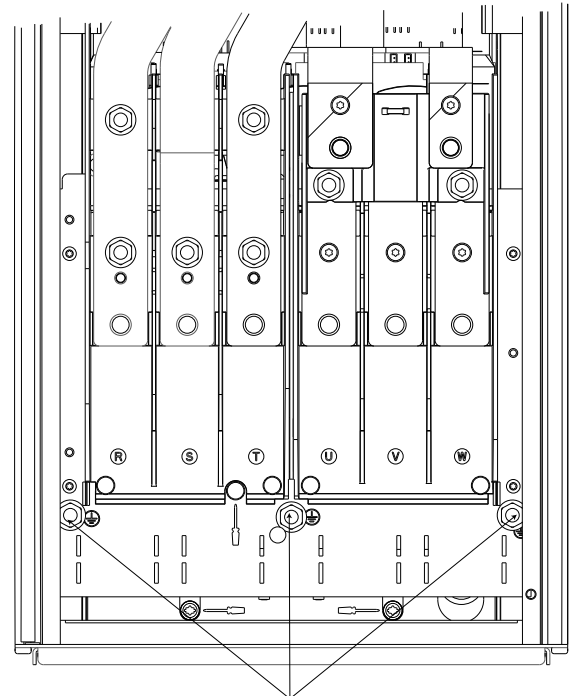
Frekvencijski pretvarač može biti uzemljen pomoću provodnika ili zaštićenog kabela. Za uzemljenje (uzemljenje) priključka snage upotrijebite određene točke uzemljenja kako je prikazano na *Slika 2.6*.



Slika 2.5 Točke uzemljenja za kućišta IP20 (Osovina)

### 2.4.2.3 Uzemljenje IP21/54 kućišta

Frekvencijski pretvarač može biti uzemljen pomoću provodnika ili zaštićenog kabela. Za uzemljenje (uzemljenje) priključka snage upotrijebite određene točke uzemljenja kako je prikazano na *Slika 2.6*.



Slika 2.6 Uzemljenje za IP21/54 kućišta.

### 2.4.3 Priključivanje motora

#### **▲ UPOZORENJE**

##### INDUCIRANI NAPON!

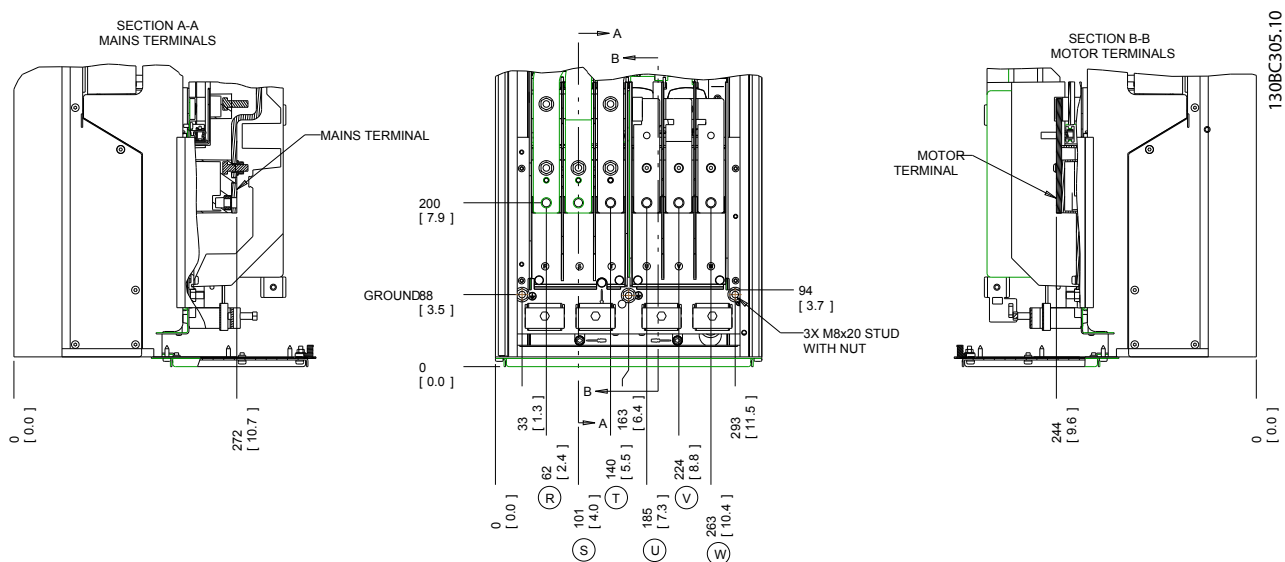
Odvojeno provedite motorne kabele iz višestrukih frekvencijskih pretvarača. Zajedno provedeni inducirani napon iz izlaza motornih kabela može napuniti kondenzatore opreme čak i kada je oprema isključena i zaključana. Neprovođenje izlaznih motornih kabela odvojeno može za posljedicu imati smrt ili ozbiljne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

- Maksimalnu veličinu žice pogledajte u *10.1 Specifikacije ovisno o snazi*
- Pridržavajte se veličina kabela iz lokalnih i državnih propisa za električne instalacije.
- Brtvene ploče nalaze se na dnu IP21/54 i većih (NEMA1/12) jedinica
- Nemojte instalirati kondenzatore korekcije faktora faznog pomaka između frekvencijskog pretvarača i motora
- Nemojte spojiti žicama početni ili uređaj koji mijenja polaritet između frekvencijskog pretvarača i motora
- Spojite trofazno ožičenje motora na stezaljke 96 (U), 97 (V) i 98 (W)
- Uzemljite kabel u skladu s danim uputama o uzemljenju

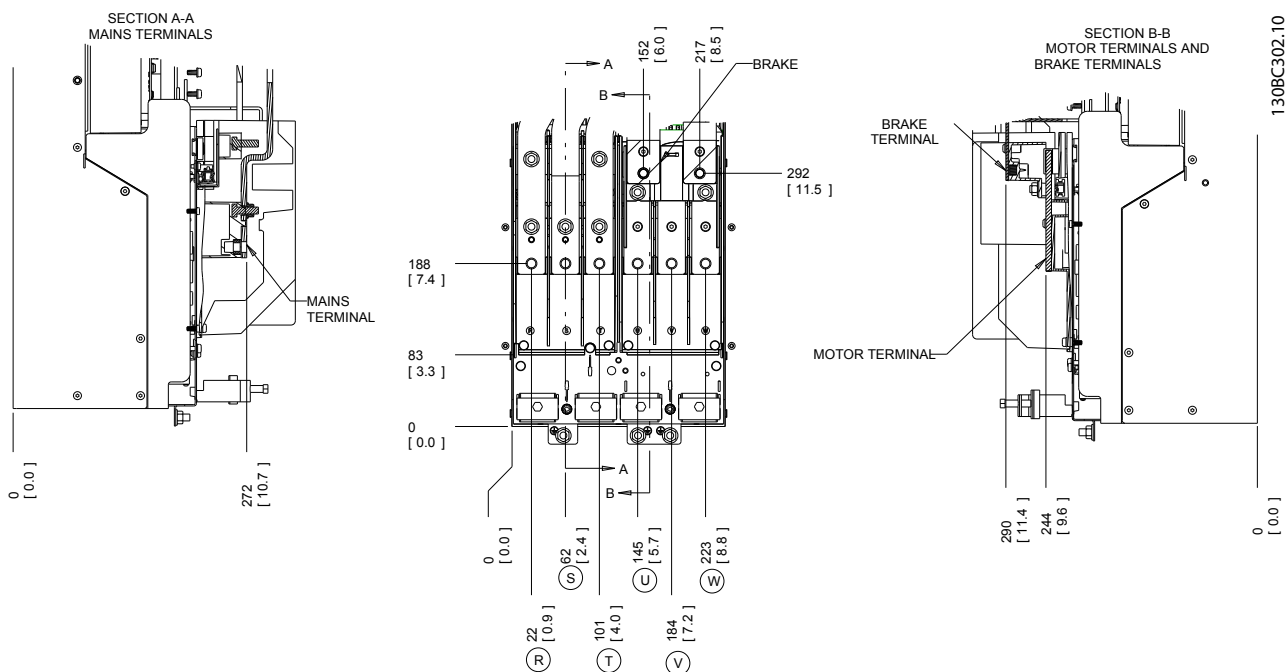
- Primijenite moment stezaljki u skladu s informacijama navedenima u 10.3.4 Momenti pritezanja priključka
- Za ožičenje se pridržavajte uputa proizvođača motora

2.4.3.1 Lokacije stezaljki: D1h-D4h

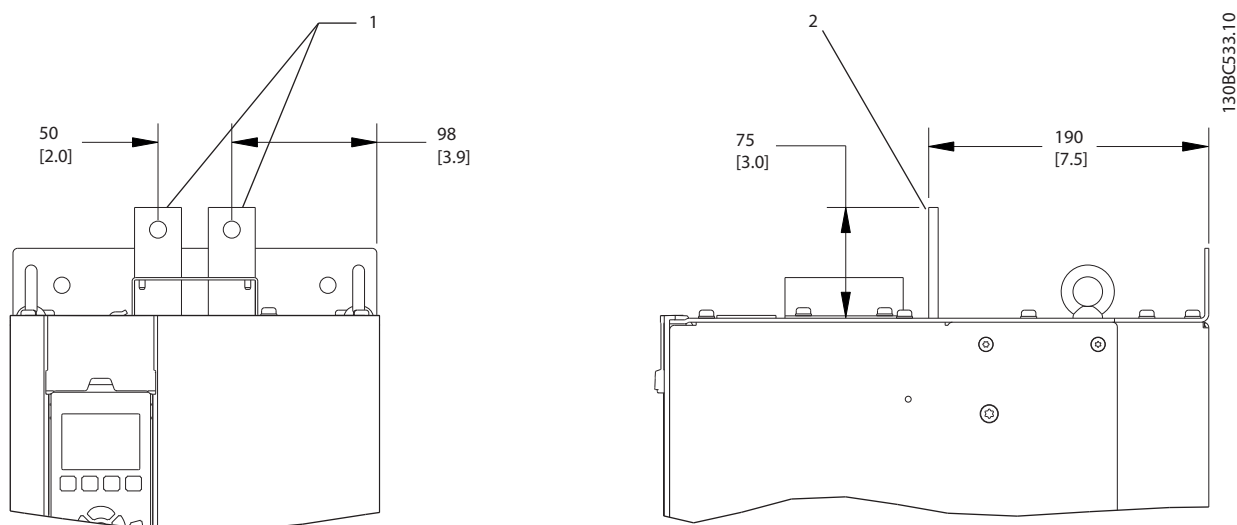
2



Slika 2.7 Lokacije stezaljki D1h



Slika 2.8 Lokacije stezaljki D3h

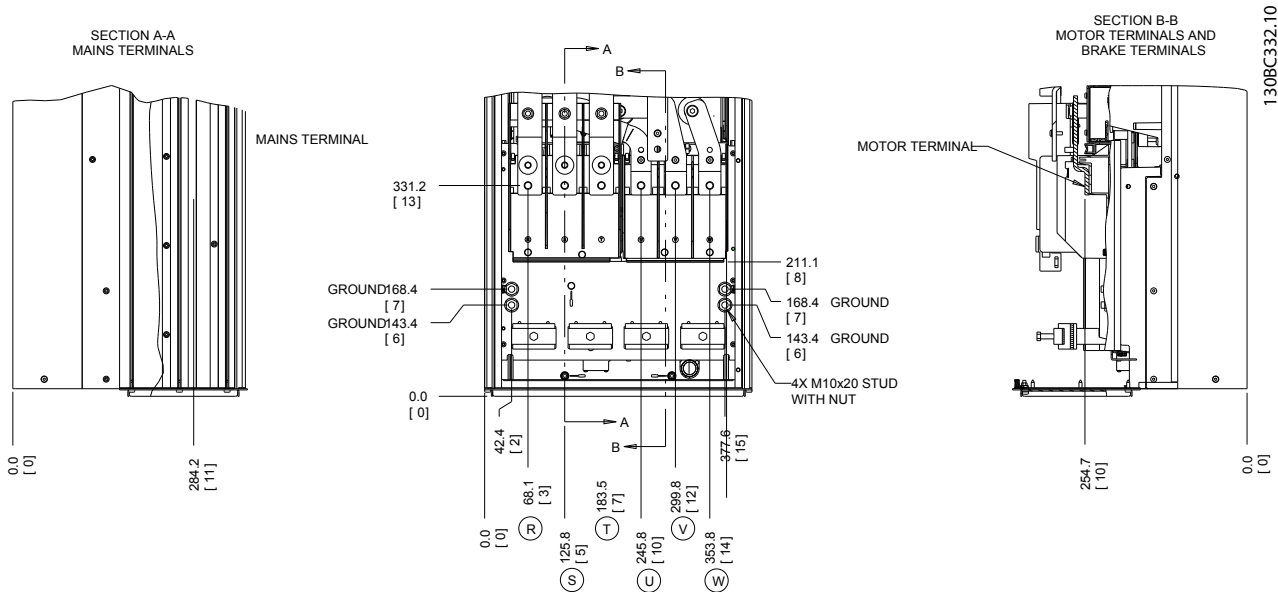


2

Slika 2.9 Udio opterećenja i regeneracijske stezaljke, D3h

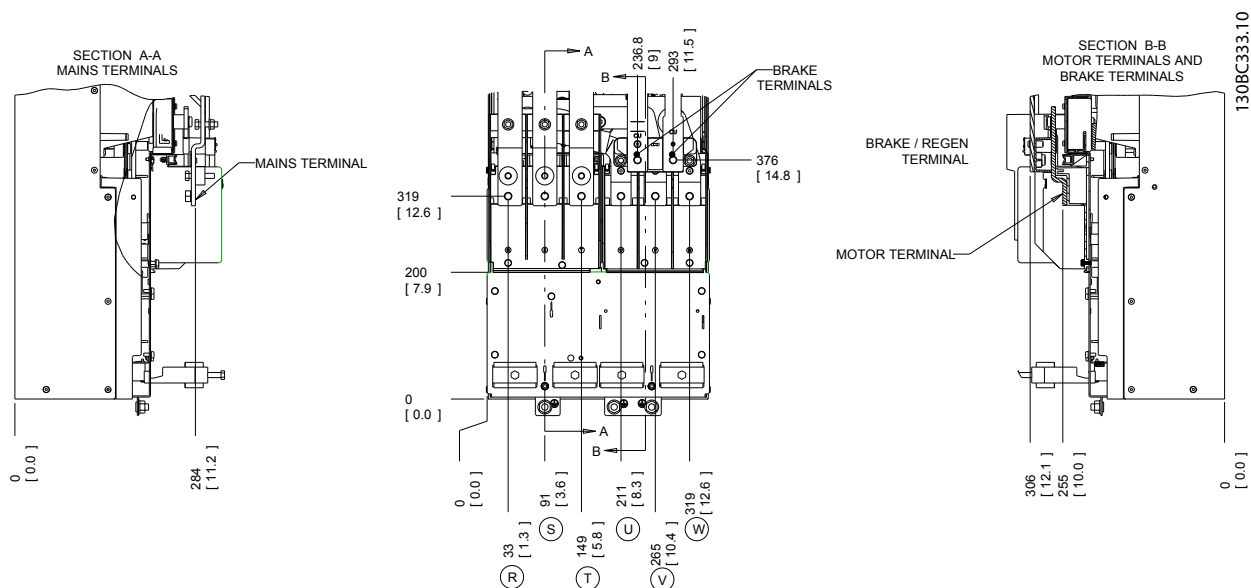
|   |                |
|---|----------------|
| 1 | Prednji prikaz |
| 2 | Bočni prikaz   |

Tablica 2.3

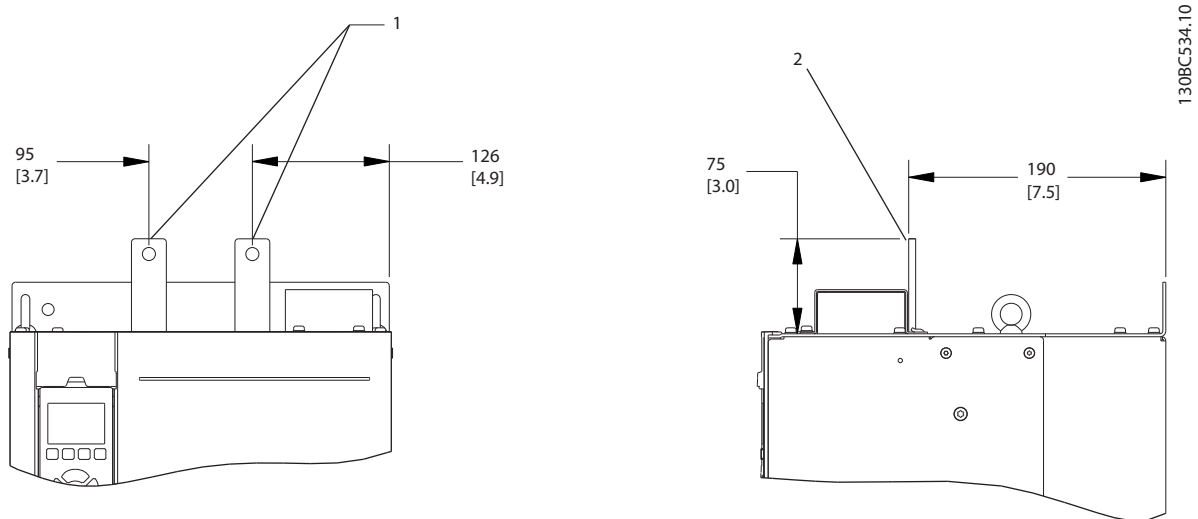


Slika 2.10 Lokacije stezaljki D2h

2



Slika 2.11 Lokacije stezaljki D4h

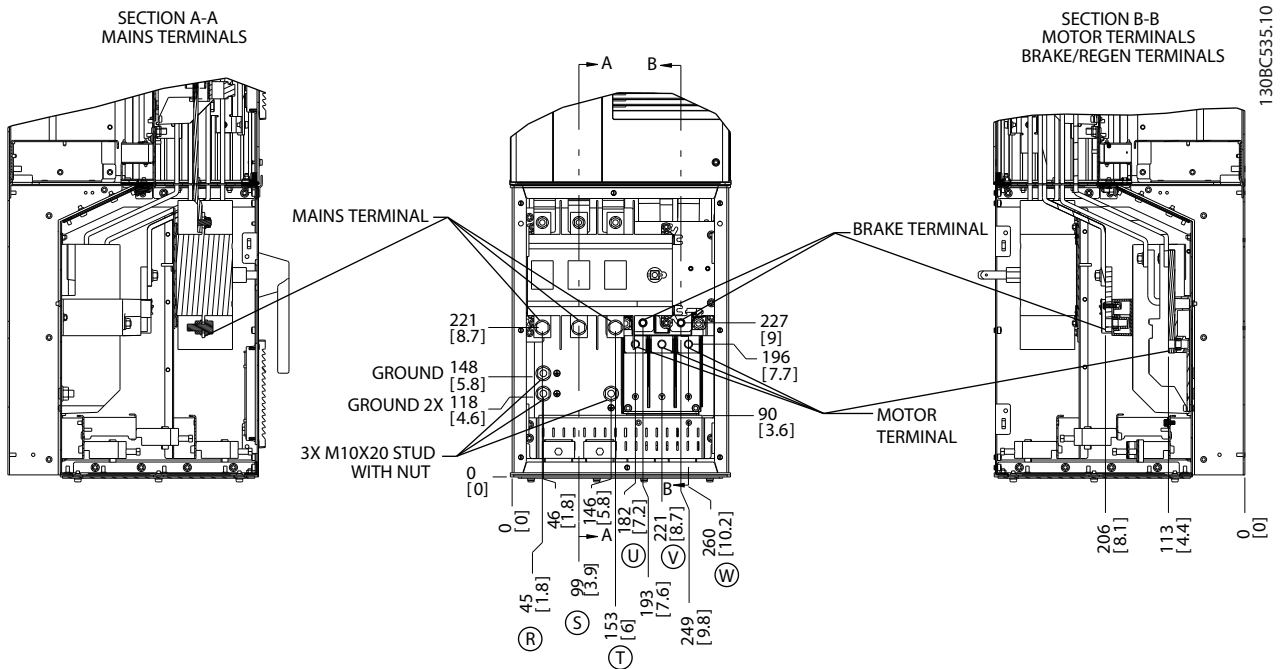


Slika 2.12 Udio opterećenja i regeneracijske stezaljke, D4h

|   |                |
|---|----------------|
| 1 | Prednji prikaz |
| 2 | Bočni prikaz   |

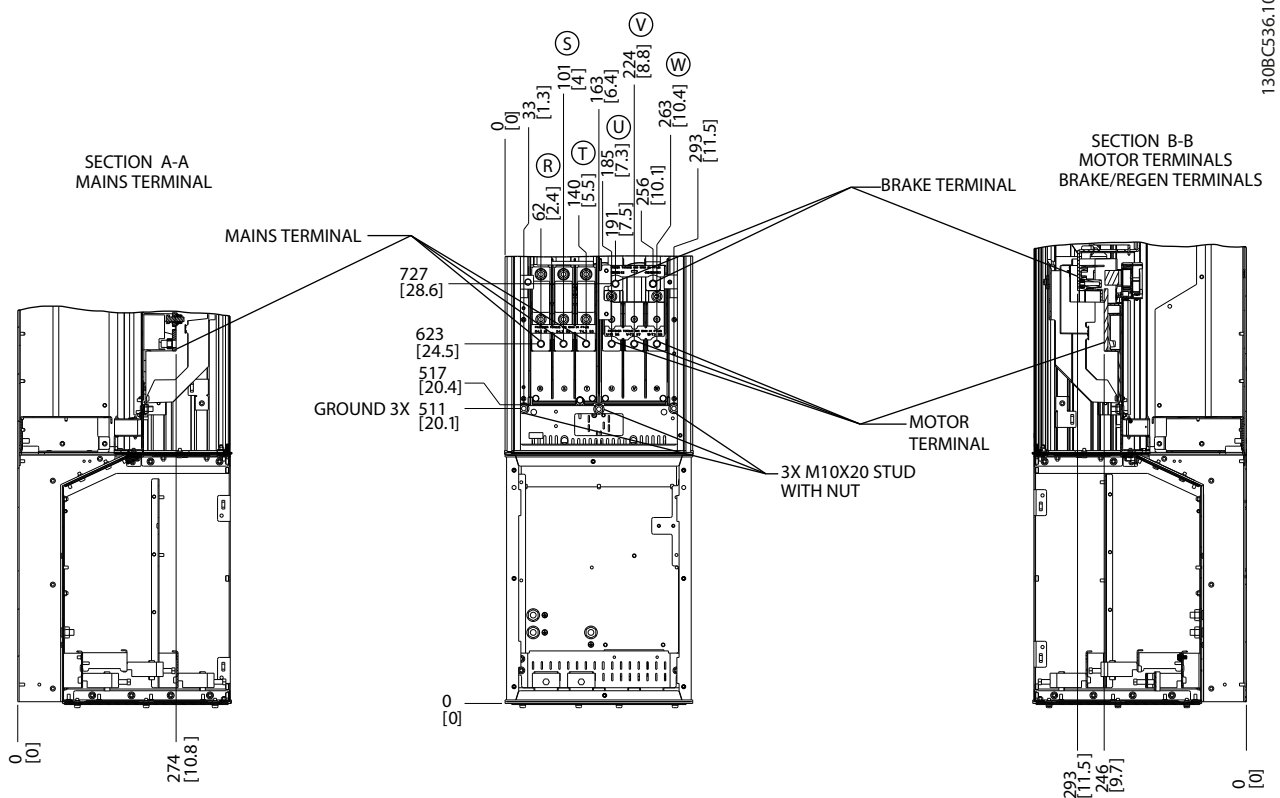
Tablica 2.4

2.4.3.2 Lokacije stezaljki: D5h-D8h



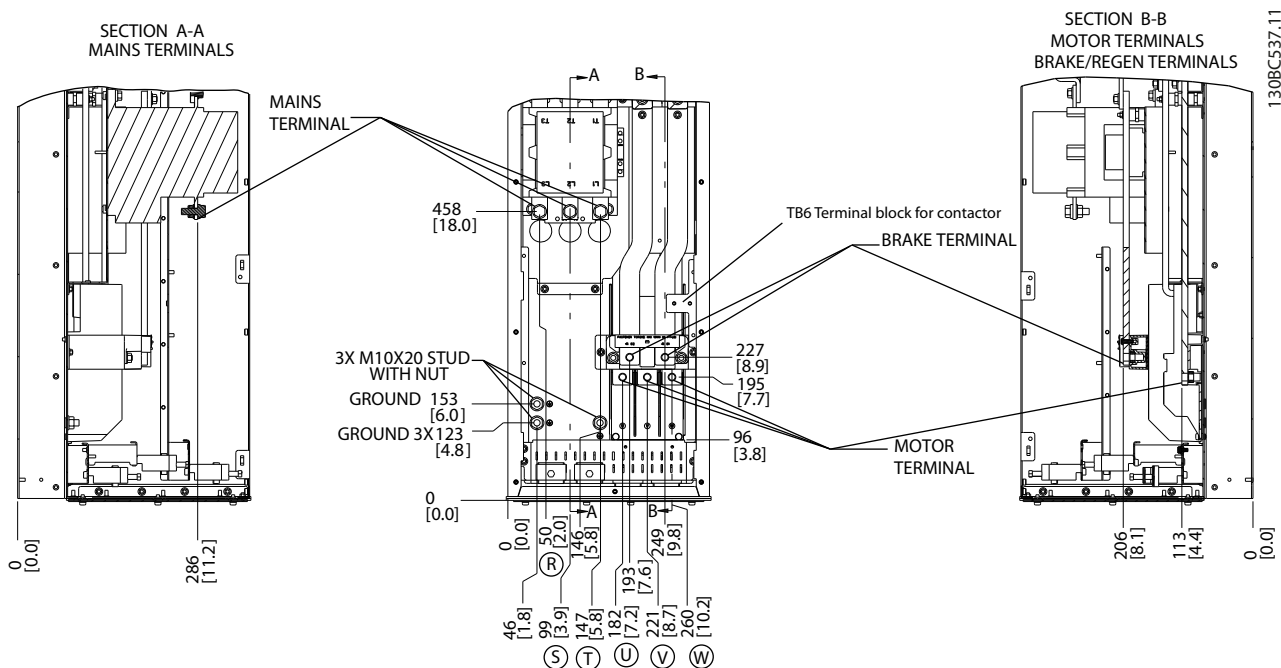
2

Slika 2.13 Lokacije stezaljki, D5h s opcijom odspajanja

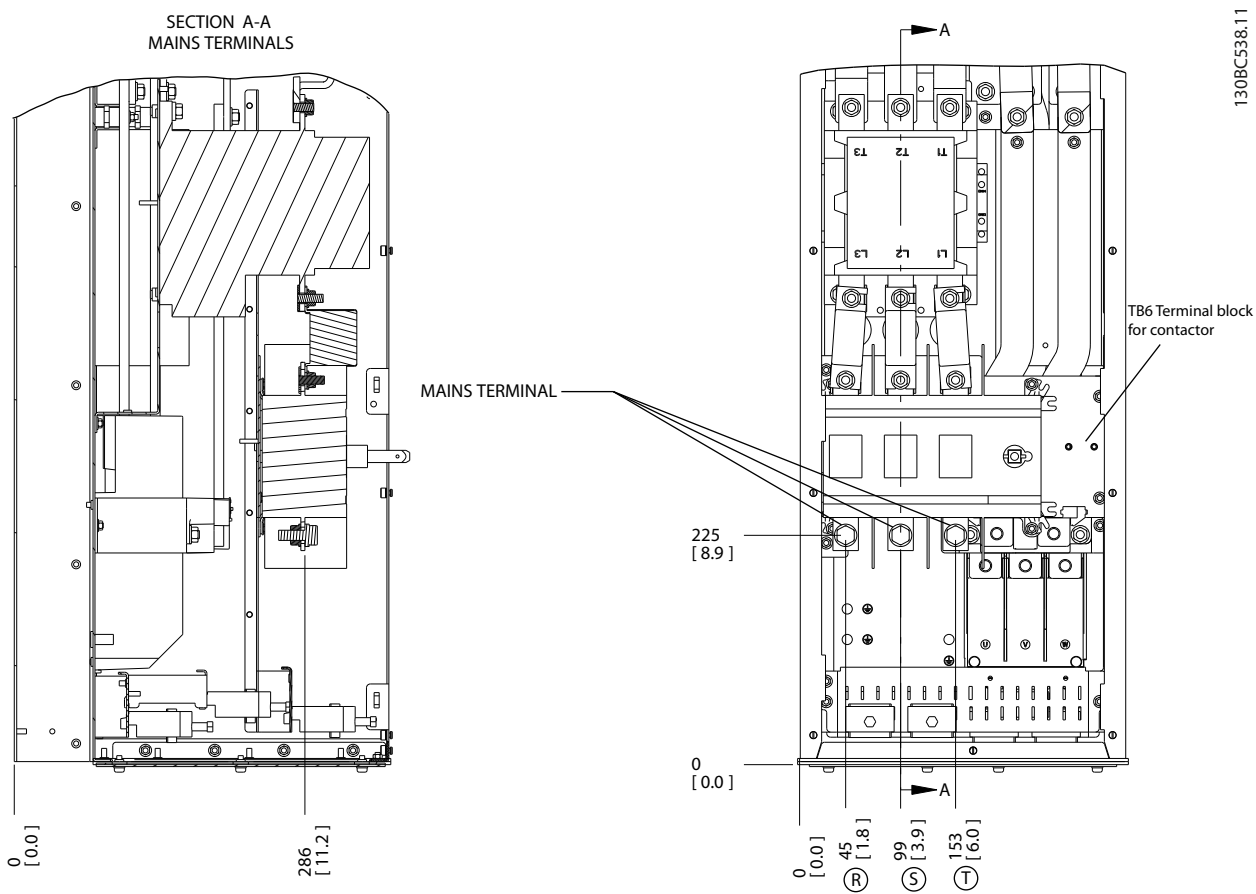


Slika 2.14 Lokacije stezaljki, D5h s opcijom kočnice

2

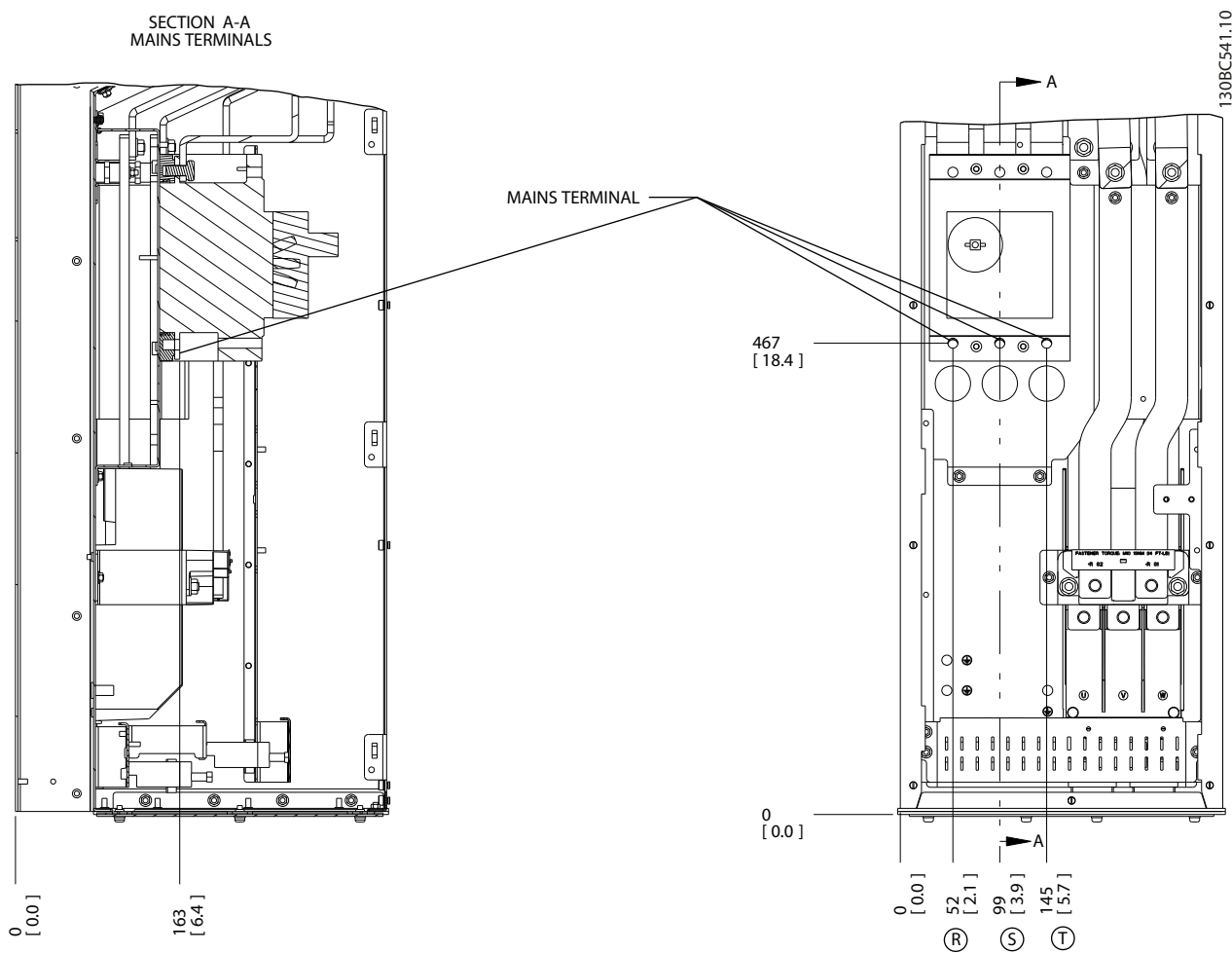


Slika 2.15 Lokacije stezaljki, D6h s opcijom sklopnika



Slika 2.16 Lokacije stezaljki, D6h sa sklopnikom i opcijom prekida

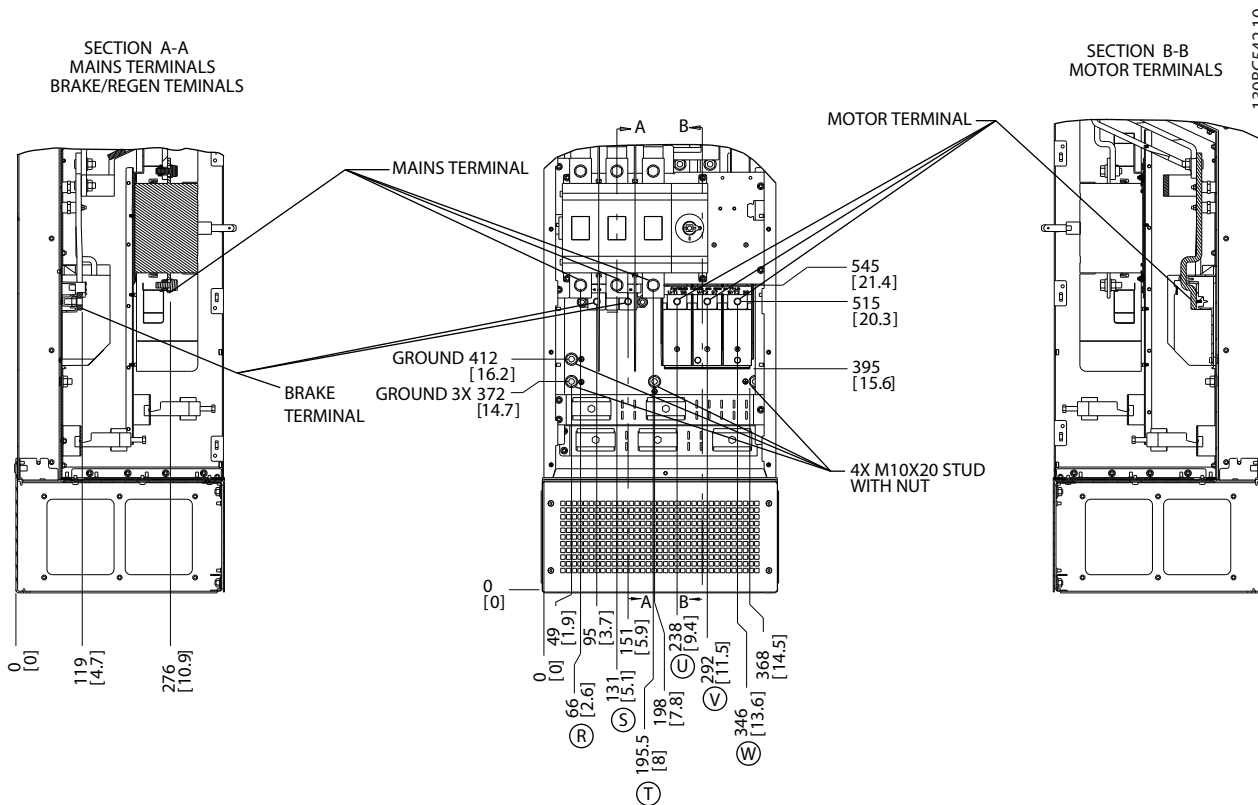




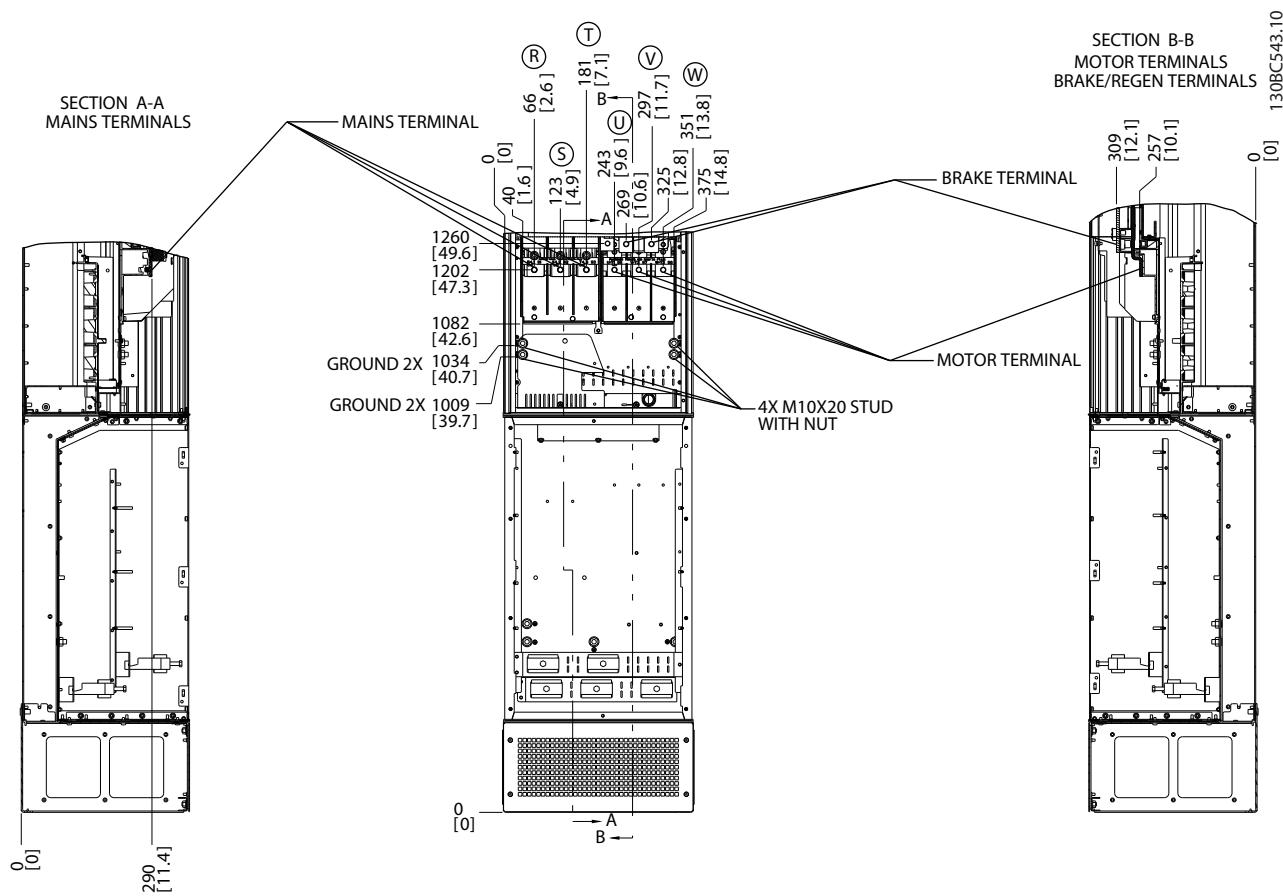
2

Slika 2.17 Lokacije stezaljki, D6h s opcijom prekidača strujnog kruga

2



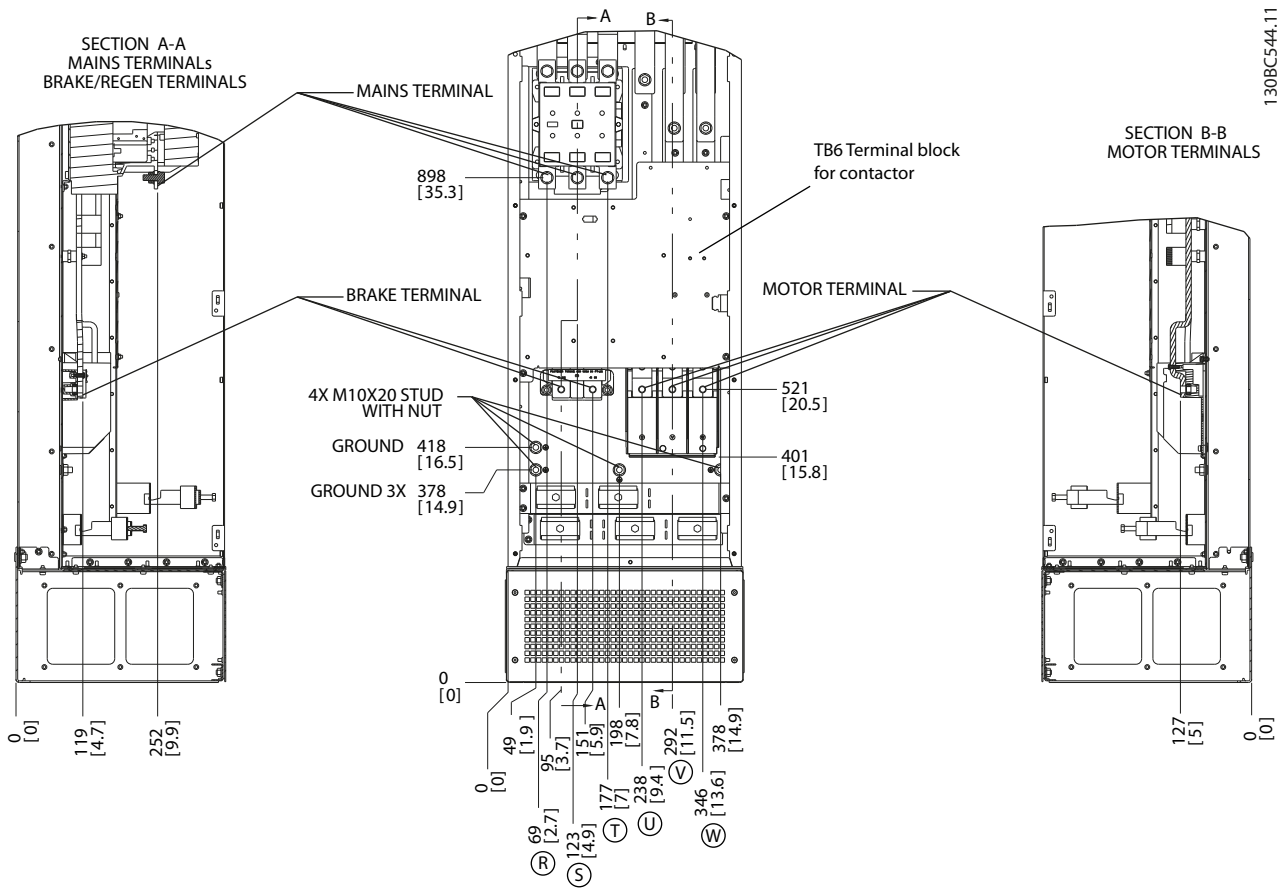
Slika 2.18 Lokacije stezaljki, D7h s opcijom odspajanja



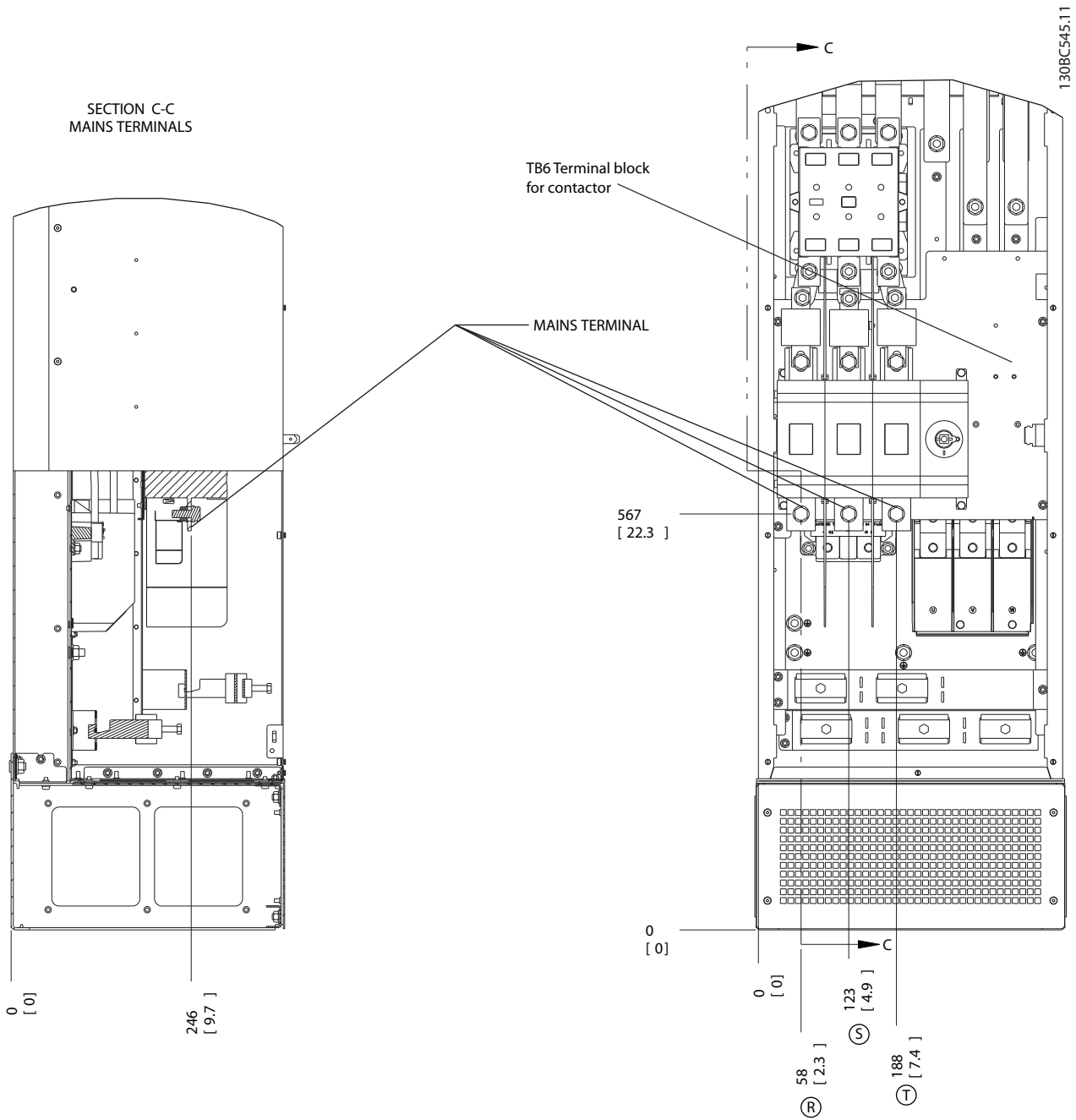
2

Slika 2.19 Lokacije stezaljki, D7h s opcijom kočnice

2

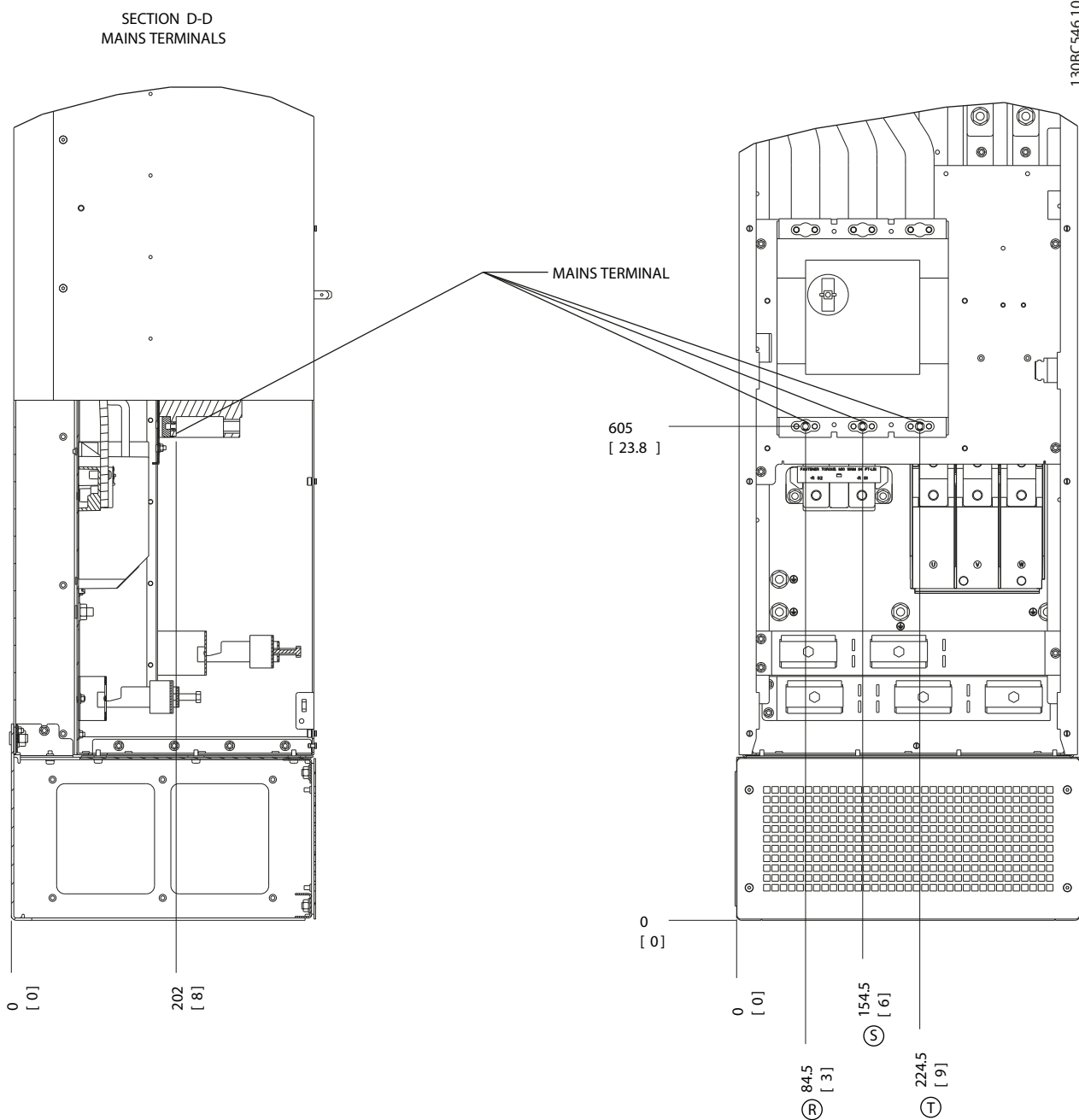


Slika 2.20 Lokacije stezaljki, D8h s opcijom sklopnika



Slika 2.21 Lokacije stezaljki, D8h sa sklopnikom i opcijom prekida

2



Slika 2.22 Lokacije stezaljki, D8h s opcijom prekidača strujnog kruga

## 2.4.4 Motorni kabel

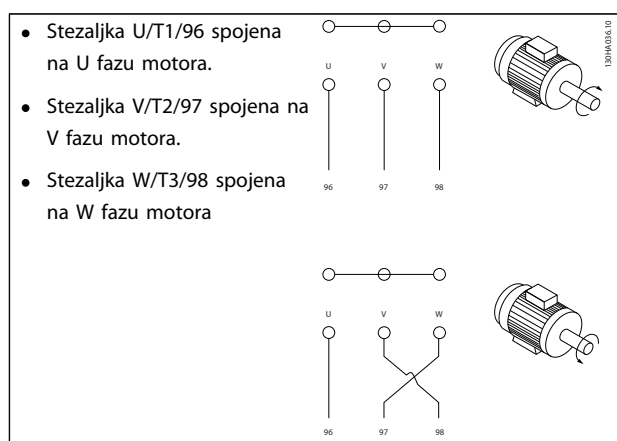
Motor bi trebao biti spojen na stezaljke U/T1/96, V/T2/97, W/T3/98. Uzemljenje do stezaljke 99. Svi standardni trofazni asinkroni motori mogu se koristiti s frekvencijskim pretvaračima. Pretvarač je tvornički programiran za vrtnju motora u smjeru kazaljke na satu, kad je izlaz frekvencijskog pretvarača spojen kako slijedi:

| Broj stezaljke | Funkcija  |
|----------------|---|
| 96, 97, 98, 99 | Mrežno napajanje U/T1, V/T2, W/T3<br>Uzemljenje |

Tablica 2.5

## 2.4.5 Provjera vrtnje motora

Smjer vrtnje motora moguće je promijeniti međusobnom zamjenom bilo kojih dviju faza kabela motora ili promjenom postavke za *4-10 Motor Speed Direction*.

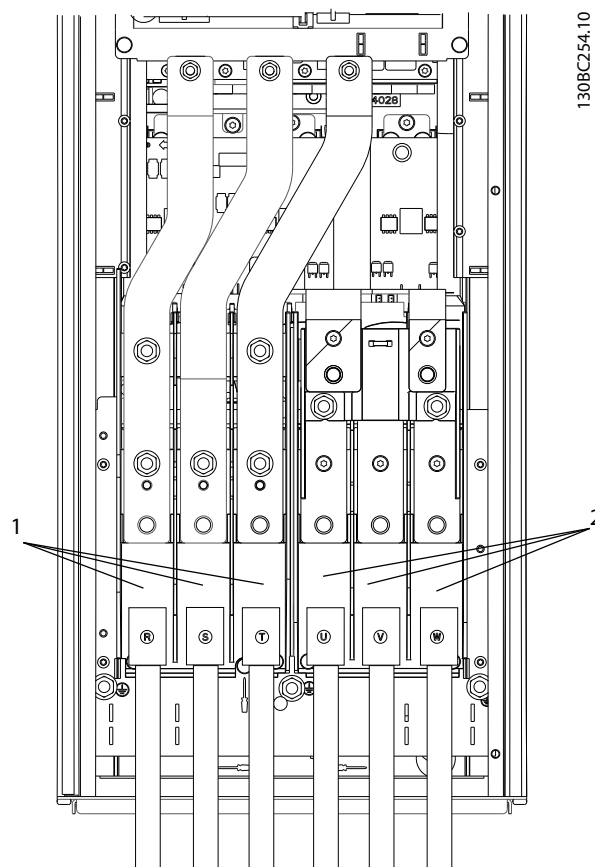


Tablica 2.6

Provjera vrtnje motora moguće je izvesti upotrebom *1-28 Provjera vrtnje motora* i izvođenjem koraka prikazanih na zaslonu.

## 2.4.6 Spoj izmjeničnog mrežnog napajanja

- Veličina ožičenja temelji se na ulaznoj struji frekvencijskog pretvarača
- Pridržavajte se veličina kabela iz lokalnih i državnih propisa za električne instalacije.
- Spojite trofazni ulaz izmjeničnog napona ožičenja snage na stezaljke L1, L2 i L3 (pogledajte *Slika 2.23*)



Slika 2.23 Spajanje na glavno napajanje izmjeničnog napona

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1 | Priključenje mreže    |
| 2 | Priključivanje motora |

Tablica 2.7

- Uzemljite kabel u skladu s danim uputama o uzemljenju
- Svi frekvencijski pretvarači mogu se upotrebljavati s izoliranim izvorom ulaza, kao i s uzemljenim referentnim elektromagnetskim mrežama. Kada se napaja putem izoliranog izvora glavnog napajanja (IT mreža ili neuzemljena delta) ili TT/TN-S glavno napajanje s uzemljenjem (uzemljena delta), potrebno je postaviti *14-50 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.

## 2.5 Priključak kontrolnog ožičenja

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

### 2.5.1 Pristup

Sve upravljačke stezaljke nalaze se ispod LCP-a s prednje strane frekvencijskog pretvarača. Za pristup, otvorite vrata (IP21/54) ili uklonite prednju ploču (IP20).

### 2.5.2 Upotreba oklopljenih upravljačkih kabela

Danfosspreporučuje opletene oklopljene/armirane kabele za optimizaciju rada EMC imuniteta upravljačkih kabela i EMC emisija iz motornih kabela.

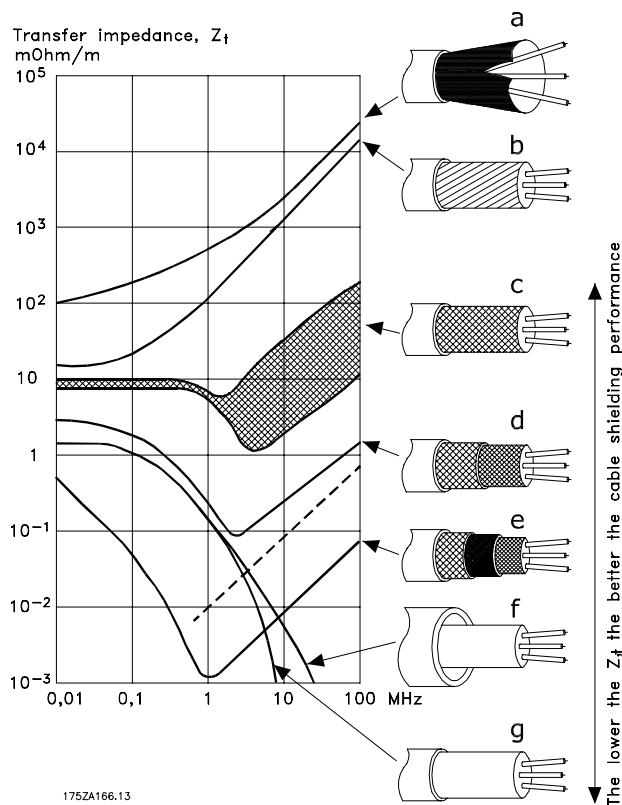
Sposobnost kabela za smanjenje ulazne i izlazne radijacije električnog šuma ovisi o prijenosnoj impedanciji ( $Z_T$ ). Oklop kabela obično je projektiran za smanjenje prijenosa električnog šuma; međutim, zaslon s nižom vrijednosti prijenosne impedancije ( $Z_T$ ) više je efektivan od zaslona s većom prijenosnom impedancijom ( $Z_T$ ).

Prijenosna impedancija ( $Z_T$ ) rijetko je izražena od strane proizvođača kabela, ali je često moguće procijeniti prijenosnu impedanciju ( $Z_T$ ) procjenom fizičkog oblika kabela.

**Prijenosna impedancija ( $Z_T$ ) može se odrediti na osnovi sljedećih čimbenika:**

- Provodljivost oklopljenog materijala
  - Kontaktni otpor između pojedinih oklopljenih vodiča
  - Rasprostranjenost oklopa, odnosno fizičko područje kabela pokriveno oklopom - često izražena kao postotna vrijednost
  - Vrsta oklopa, odnosno pleteni ili zavnuti uzorak
- Aluminijski oklop s bakrenom žicom
  - Uvijena bakrena žica ili kabel oklopljen čeličnom žicom
  - Jedan-sloj opletene bakrene žice s različitim postotkom rasprostranjenosti oklopa. To je tipičan Danfoss referentni kabel.
  - Dvostruki-sloj opletene bakrene žice

- Dvojni sloj opletene bakrene žice s magnetskim, oklopljenim prijelaznim slojem
- Kabel koji radi u bakrenoj ili čeličnoj cijevi
- Vodeći kabel s 1,1 mm debljinom zida

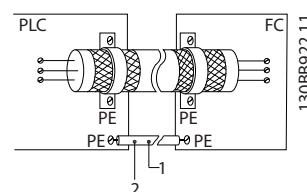


Slika 2.24

### 2.5.3 Uzemljenje oklopljenih upravljačkih kabela

#### Ispravno oklopljavanje

Preferirana metoda u većini je slučajeva pričvršćivanje kabela za upravljanje i serijsku komunikaciju pomoću objumica 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 2.25

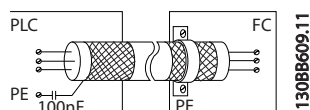


|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | Min. 16 mm <sup>2</sup> |
| 2 | Kabel za ujednačavanje  |

Tablica 2.8

**50/60 Hz uzemljene petlje**

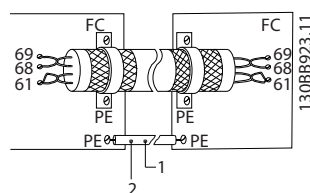
S vrlo dugim upravljačkim kabelima, može doći do uzemljenih petlji. Kako biste eliminirali uzemljene petlje, spojite jedan kraj oklopa na uzemljenje pomoću kondenzatora 100 nF (neka elektrode budu kratke).



Slika 2.26

**Izbjegavajte EMC šum na serijskoj komunikaciji**

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

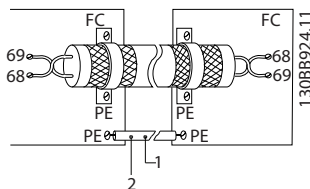


Slika 2.27

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

Tablica 2.9

Ili, priključak na stezaljku 61 može se izostaviti:



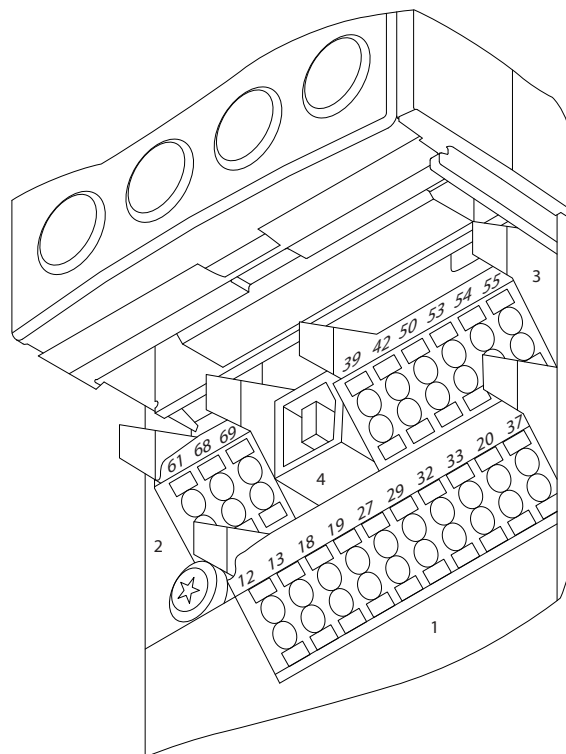
Slika 2.28

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

Tablica 2.10

**2.5.4 Vrste upravljačkih stezaljki**

Funkcije stezaljke i tvorničke postavke sažete su u 2.5.6 *Funkcije upravljačkih stezaljki*.



130BA012.11

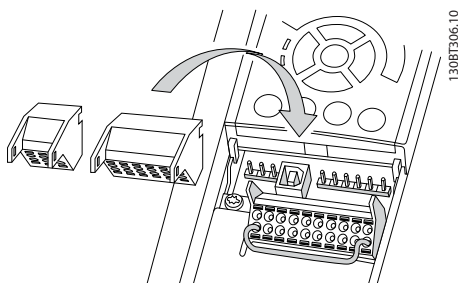
2

Slika 2.29 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 napajanje 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 Softver za postavljanje MCT 10
- Dostupna su i dva kontakta releja C oblika koji u raznim lokacijama ovise o konfiguraciji i veličini frekventijskog pretvarača
- Neke opcije koje su dostupne za naručivanje s jedinicom mogu imati i dodatne stezaljke. Pogledajte priručnik koji dolazi s opcijom opreme

## 2.5.5 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama

Utikači stezaljke mogu se ukloniti za jednostavan pristup.



Slika 2.30 Uklanjanje upravljačkih stezaljki

## 2.5.6 Funkcije upravljačkih stezaljki

Funkcije frekvencijskog 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 *5 Programiranje* i *6 Primjeri primjene* za stezaljke i pridružene parametre.
- Važno je potvrditi da je upravljačka stezaljka programirana za odgovarajuću funkciju. Pogledajte *5 Programiranje* za detalje o pristupanju parametrima i za detalje o programiranju.
- Zadano programiranje stezaljke namijenjeno je za pokretanje funkcioniranja frekvencijskog pretvarača u uobičajenom načinu rada

### 2.5.6.1 Prekidači stezaljke 53 i 54

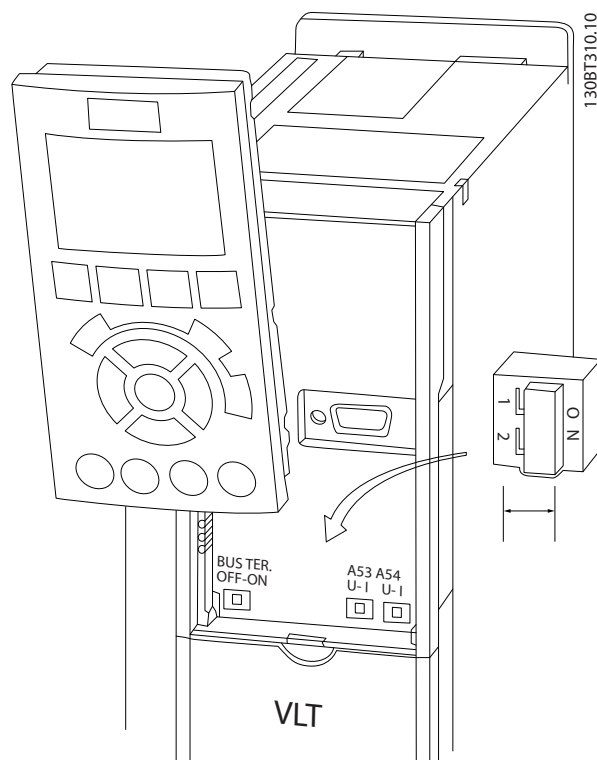
- Analogne ulazne stezaljke 53 i 54 mogu odabrati ulazne signale za bilo koji napon (od -10 do 10 V) ili struju (0/4-20 mA)
- Isključite snagu s frekvencijskog pretvarača prije promjene položaja sklopke
- Postavite sklopke A53 i A54 za odabir tipa signala. U odabire napon, I odabire struju
- Sklopke su dostupne kada je uklonjen LCP (pogledajte *Slika 2.31*).

## NAPOMENA!

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

- Stezaljka 53 zadana je za signal reference brzine u otvorenoj petlji postavljenoj u *16-61 Stez. 53 Postav sklapanja*

- Stezaljka 54 zadana je za signal povratne veze u zatvorenoj petlji postavljenoj u *16-63 Stez. 54 Postav sklapanja*



Slika 2.31 Lokacija sklopki stezaljke 53 i 54 i sklopke zaključena sabirnice

## 2.6 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 može biti spojeno na jedan mrežni segment. Pojačavači razdjeljuju mrežne segmente. 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 zaključanje (S801) frekvencijskog pretvarača ili kosim zaključanjem mreže otpornika. Uvijek upotrebljavajte oklopljenu uvijenu paricu (STP) za kabele sabirnice te uvijek slijedite uobičajeni postupak instalacije. Uzemljenje niske impedancije oklopa na svakom čvoru važno je, što vrijedi i za visoke frekvencije. Prema tome, uzemljite veliku površinu oklopa, primjerice, obujmicom kabela ili vodljivom brtvom kabela. Možda će trebati primijeniti kabele jednakog potencijala kako bi se održao jednak potencijal uzemljenja kroz mrežu. Posebno za instalacije s dugim kablom. 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  |
| Maks. duljina kabela | 1200 m (uključujući vodove prekida)<br>500 m od stanice na stanicu |

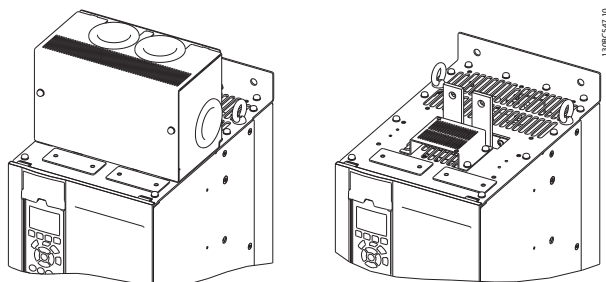
Tablica 2.11

## 2.7 Izborna oprema

### 2.7.1 Udio opterećenja stezaljke

Udio opterećenja stezaljke omogućuje spoj istosmjernih krugova nekoliko frekvencijskih pretvarača. Udio opterećenja stezaljke dostupan u IP20 frekvencijske pretvarače i izdižu se izvan vrha frekvencijskog pretvarača. Pokrov stezaljke opremljen frekvencijskim pretvaračem mora biti montiran kako bi se održao IP20 nazivni podaci kućišta.

Slika 2.32 prikazuje pokrivene i nepokrivene stezaljke.



Slika 2.32 Udio opterećenja ili regeneracijska stezaljka s poklopcem (L) i bez poklopca (R)

### 2.7.2 Regeneracijske stezaljke

Regen (regeneracijske) stezaljke može se napajati za primjene koje su regenerativnog opterećenja. Regenerativna jedinica treće strane povezuje regen stezaljke tako da snaga može biti regenerirana natrag na mrežno napajanje, čime se šteti energija. Regen stezaljke dostupne su u IP20 frekvencijskim pretvaračima i izdižu se izvan vrha frekvencijskog pretvarača. Pokrov stezaljke opremljen frekvencijskim pretvaračem mora biti montiran kako bi se održao IP20 nazivni podaci kućišta. Slika 2.32 prikazuje pokrivene i nepokrivene stezaljke.

### 2.7.3 Grijač protiv kondenzacije

Grijač protiv kondenzacije može se ugraditi unutar frekvencijskog pretvarača za sprječavanje stvaranja kondenzacije unutar kućišta kada je jedinica isključena. Grijač se napaja korisničkim strujom od 230 V. Za najbolje rezultate rukujte grijačem samo kada uređaj ne radi i isključite kada jedinica radi.

### 2.7.4 Čoper

Čoper može se napajati za primjene koje su regenerativnog opterećenja. Čoper povezuje se na otpornik kočenja, što troši energiju kočenja, sprečavajući kvar prenapona na istosmjernoj sabirnici. Otpornik kočenja automatski se aktivira kada napon DC sabirnice nadilazi specificiranu razinu, ovisno o nazivnom naponu frekvencijskog pretvarača.

### 2.7.5 Štit mrežnog napajanja

Štit mrežnog napajanja je poklopac Lexan ugrađen unutar kućišta za zaštitu u skladu sa zahtjevima za sprječavanje VBG 4 nezgoda.

### 2.7.6 Prekid mrežnog napajanja

Opcija prekida dostupna je u obje varijante opcijske kutije. Položaj prekida mijenja se na osnovi veličine opcijske kutije i jesu li prisutne druge opcije. Tablica 2.12 nudi više detalja o tome koji se prekidi upotrebljavaju.

| Napon [V] | Model frekvencijskog pretvarača | Tip i proizvođač prekida |
|-----------|---------------------------------|--------------------------|
| 380–500   | N90KT5–N132T5                   | ABB OT400U03             |
|           | N160T5–N250T5                   | ABB OT600U03             |
| 525–690   | N55KT7–N132T7                   | ABB OT400U03             |
|           | N200T7–N315T7                   | ABB OT600U03             |

Tablica 2.12

### 2.7.7 Sklopnik

Sklopnik se napaja korisničkim signalom od 230 V izmjeničnog napona 50/60 Hz.

| Napon [V] | Model frekvencijskog pretvarača | Tip i proizvođač sklopnika | IEC kategorija utilizacije |
|-----------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 380–500   | N90KT5–N132T5                   | GE CK95BE311N              | AC-3                       |
|           | N160T5–N200T5                   | GE CK11CE311N              | AC-3                       |
|           | N250T5                          | GE CK11CE311N              | AC-1                       |
| 525–690   | N55KT7–N132T7                   | GE CK95BE311N              | AC-3                       |
|           | N160T7–N315T7                   | GE CK11CE311N              | AC-3                       |

Tablica 2.13

## NAPOMENA!

U aplikacijama koje zahtijevaju UL popis, kada je frekvencijski pretvarač opremljen sklopnikom, korisnik mora postaviti vanjske osigurače kako bi se održali UL nazivni podaci frekvencijskog pretvarača i nazivni podaci kratkog spoja od 100.000 A. Pogledajte 10.3 Tablice osigurača za preporuke za osigurače.

## 2.7.8 Prekidač

Tablica 2.14 pruža detalje o vrsti prekidača omogućenog kao opcija s različitim jedinicama i snagama.

2

| Napon [V] | Model frekvencijskog pretvarača | Tip i proizvođač prekidača |
|-----------|---------------------------------|----------------------------|
| 380–500   | N90KT5–N110T5                   | ABB T5L400TW               |
|           | N132T5                          | ABB T5LQ400TW              |
|           | N160T5                          | ABB T6L600TW               |
|           | N200T5                          | ABB T6LQ600TW              |
|           | N250T5                          | ABB T6LQ800TW              |
| 525–690   | N55KT7–N132T7                   | ABB T5L400TW               |
|           | N160T7–N250T7                   | ABB T6L600TW               |
|           | N315T7                          | ABB T6LQ600TW              |

Tablica 2.14

## 3 Pokretanje i puštanje u pogon

### 3.1 Prije pokretanja

## OPREZ

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

3

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

Tablica 3.1 Provjerite pokretanje

### 3.2 Primjena snage

#### **⚠ UPOZORENJE**

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

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

#### **⚠ UPOZORENJE**

##### **NEŽELJENO POKRETANJE!**

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

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

#### **NAPOMENA!**

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

### 3.3 Osnovno radno programiranje

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

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

#### **NAPOMENA!**

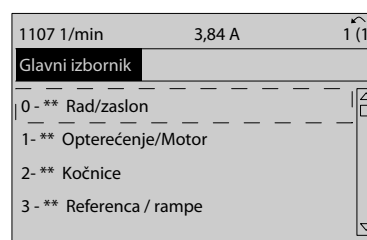
Početni uvjeti bit će zanemareni dok je čarobnjak otvoren.

#### **NAPOMENA!**

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

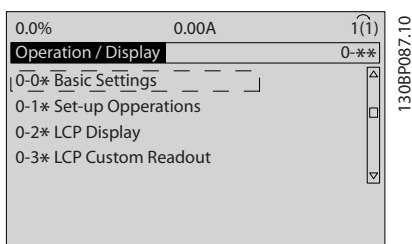
Kada ne upotrebljavate SAS, unesite podatke u skladu sa sljedećim postupkom.

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



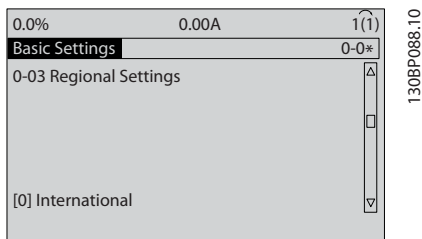
Slika 3.1

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



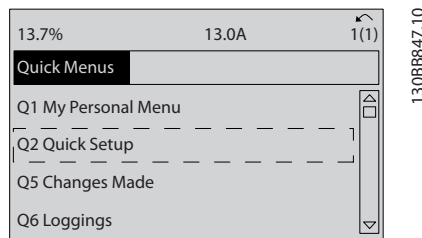
Slika 3.2

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



Slika 3.3

- Pomoću tipki za navigaciju odaberite *International (Međunarodno)* ili *North America (Sjeverna Amerika)* prema potrebi i pritisnite [OK] (U redu). (Time se mijenjaju zadane postavke za brojne osnovne parametre. Cijeli popis pogledajte u 5.5 *Struktura izbornika parametra*).
- Pritisnite [Quick Menu] (Brzi izbornik) na LCP-u.
- Pomoću tipki za navigaciju listajte do skupine parametara Q2 *Quick Setup (Q2 brze postavke)* i pritisnite [OK] (U redu).



Slika 3.4

- Odaberite jezik i pritisnite [OK] (U redu). Zatim unesite podatke motora u 1-20 *Snaga motora [kW]* / 1-21 *Snaga motora [HP]* do 1-25 *Nazivna brzina motora*. Informacije se mogu pronaći na nazivnoj pločici motora.

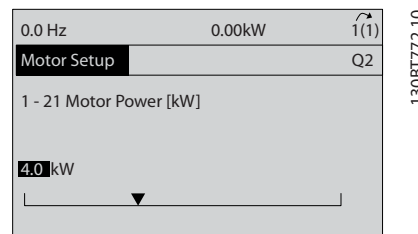
1-20 *Snaga motora [kW]* ili 1-21 *Snaga motora [HP]*

1-22 *Napon motora*

1-23 *Frekvencija motora*

1-24 *Struja motora*

1-25 *Nazivna brzina motora*



Slika 3.5

- Žica prenosnika treba biti na mjestu između upravljačkih stezaljki 12 i 27. Ako je to slučaj, ostavite 5-12 *Stez. 27 Digital. ulaz* na tvorničkim postavkama. U suprotnom odaberite *No Operation (Bez rada)*. Za frekvencijske pretvarače s dodatnim Danfoss premošćenjem, nije potrebna žica prenosnika.
- 3-02 *Minimum Reference*
- 3-03 *Maximum Reference*
- 3-41 *Rampa 1 Vrijeme ubrzav.*
- 3-42 *Rampa 1 Vrijeme kočenja*
- 3-13 *Referent.lokac.. Povezano na ručno/automatsko\* lokalno daljinski.*

Time se zaključuje postupak brzog uređivanja postavki upravljanja. Pritisnite [Status] (Status) za povratak na radni zaslon.

### 3.4 Test lokalnog upravljanja

#### **▲OPREZ**

#### POKRETANJE MOTORA!

Provjerite jesu li motor, sustav i druga 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 osobne ozljede ili oštetećenja opreme.

#### NAPOMENA!

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

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

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

Ako ste naišli na probleme s ubrzanjem

- Ako se oglase upozorenja ili alarmi, pogledajte *8 Upozorenja i alarmi*.
- Provjerite jesu li podaci o motoru pravilno uneseni.
- Povećajte vrijeme trajanja zaleta u *3-41 Rampa 1 Vrijeme ubrzav.*
- Povećajte strujno ograničenje u *4-18 Strujno ogranič.*
- Povećajte ograničenje zateznog 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 trajanja zaleta u *3-42 Rampa 1 Vrijeme kočenja*.
- Omogućite kontrolu prenapona u *2-17 Kontrola prenapona*.

#### NAPOMENA!

Algoritam prekomjerne struje (OVC) ne radi kada se upotrebljavaju PM motori.

Pogledajte *4.1.1 Lokalni upravljački panel* za ponovnu prilagodbu frekvencijskog pretvarača nakon pogreške.

#### NAPOMENA!

*3.2 Primjena snage* do *3.3 Osnovno radno programiranje* u ovom poglavlju zaključuje procedure za primjenu snage na frekvencijski pretvarač, osnovno programiranje, postav i funkcionalno testiranje.

### 3.5 Pokretanje sustava

Procedura u ovom odjeljku zahtijeva da korisničko ožičenje i programiranje primjena bude dovršeno. Pogledajte *6 Primjeri primjene* za informacije o primjeni postavljanja. Sljedeće procedure preporučuju se nakon što je korisničko postavljanje primjene dovršeno.

#### **▲OPREZ**

#### 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 osobne ozljede ili oštećenje opreme.

1. Pritisnite [Auto On] (Uključi automatski).
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 svaki problem.

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



## 4 Korisničko sučelje

### 4.1 Lokalna upravljačka ploča

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

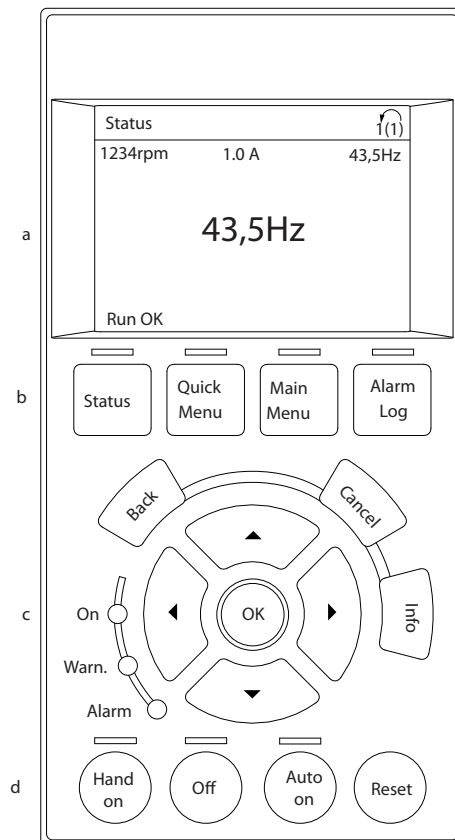
LCP ima nekoliko korisničkih funkcija.

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

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

#### 4.1.1 Izgled LCP-a

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



Slika 4.1 LCP

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

## 4.1.2 Postavljanje vrijednosti LCP zaslona

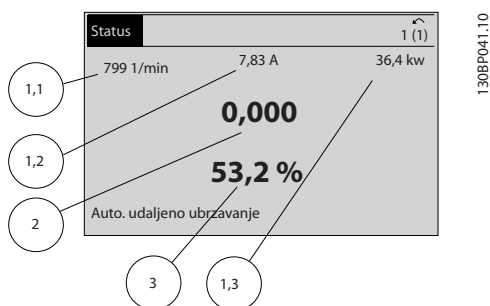
Zaslon se aktivira kada se frekvencijski pretvarač opskrbljuje s mrežnog napona, stezaljke sabirnice istosmjernog napona ili vanjskog napajanja od 24 V.

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

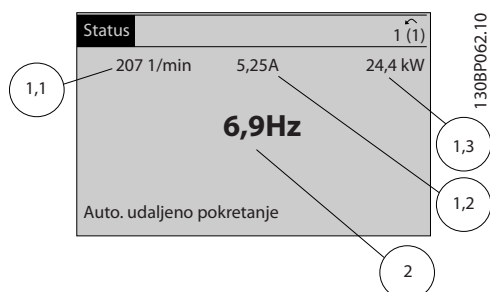
- Svaki prikaz očitavanja ima parametar koji je s njim povezan
- Opcije se odabiru u brzom izborniku Q3-13 *Display Settings* (Q3-13 Postavke prikaza)
- Zaslon 2 ima zamjensku opciju većeg zaslona
- Status frekvencijskog pretvarača na donjoj liniji zaslona generira se automatski te ga nije moguće izabrati

| Zaslon | Broj parametra | Tvornička postavka    |
|--------|----------------|-----------------------|
| 1,1    | 0-20           | Broj okretaja motora  |
| 1,2    | 0-21           | Struja motora         |
| 1,3    | 0-22           | Snaga motora (kW)     |
| 2      | 0-23           | Frekvencija motora    |
| 3      | 0-24           | Reference u postocima |

Tablica 4.1



Slika 4.2



Slika 4.3

## 4.1.3 Zaslonske

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 4.4

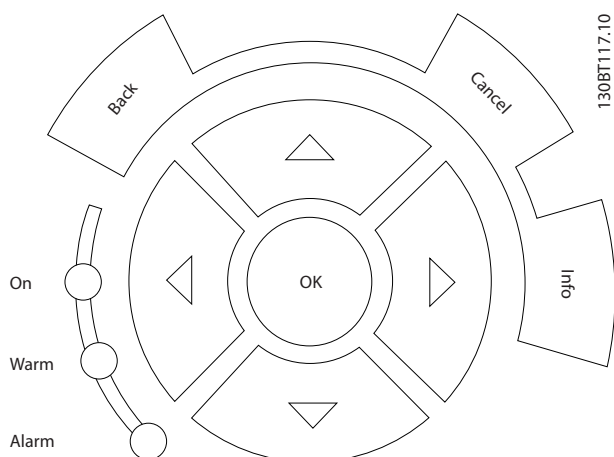
130BP045.10

| 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 frekvencijskog pretvarača.</li> <li>• Slijedite redoslijed parametara kao što je predstavljeno za prilagodbu 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>• Pojediniosti o frekvencijskom pretvaraču prije nego što uđe u način rada alarma možete dobiti odabirom broja alarma pomoću tipki za navigaciju i pritiskom na [OK] (U redu).</li> </ul>  |

Tablica 4.2

#### 4.1.4 Tipke za navigaciju

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



Slika 4.5

| 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 na promijeni. |
| <b>Info</b>                | Pritisnite za definiranje funkcije koja se prikazuje.                        |
| <b>Tipke za navigaciju</b> | Pomoću četiri navigacijske tipke krećite se među stavkama na izborniku.      |
| <b>OK</b>                  | Upotrijebite za pristup skupini parametara ili za uključivanje izbora.       |

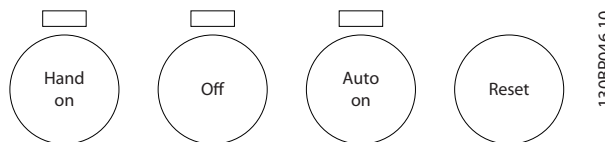
Tablica 4.3

| Svjetlo | Indikator         | Funkcija   |
|---------|-------------------|--|
| Zeleno  | ON                | 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             | Uvjet kvara uzrokuje bljeskanje crvenog alarmnog svjetla i prikazuje se tekst alarma.  |

Tablica 4.4

#### 4.1.5 Funkcijske tipke

Funkcijske tipke nalaze se na dnu LCP-a.



Slika 4.6

| 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>Poništiti</b>                      | Ručno poništava frekvencijski pretvarač nakon što je kvar riješen.   |

Tablica 4.5

## 4.2 Sigurnosno kopiranje i kopiranje postavki parametara

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.

rada, odabiri serijske komunikacije, postavke osobnog izbornika, zapis o kvaru, dnevnik alarma i druge funkcije nadzora

- Općenito se preporučuje upotreba *14-22 Način rada*
- Ručno pokretanje briše sve motore, programiranje, lokalizaciju i nadzorne podatke i vraća tvorničke postavke

## 4

## 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.

## 4.3.1 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 zaslon isključi.
7. Uključite napajanje jedinice.

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

## 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.

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

## 4.3.2 Ručna inicijalizacija

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

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

## 4.3 Vraćanje tvorničkih postavki

**OPREZ**

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

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

Ručna inicijalizacija ne poništava sljedeće informacije frekvencijskog pretvarača

- *15-00 Br.sati pod naponom*
- *15-03 Uklopi napaj.*
- *15-04 Nadtemperature*
- *15-05 Prenaponi*
- Inicijalizacija pomoću *14-22 Način rada* ne mijenja podatke frekvencijskog pretvarača kao što su sati

## 5 Programiranje

### 5.1 Uvod

Frekvencijski pretvarač programiran je za funkcije primjene pomoću parametara. Parametrima se pristupa pritiskom na [Quick Menu] (Brzi izbornik) ili [Main Menu] (Glavni izbornik) na LCP-u. (Pogledajte 4.1 *Lokalna upravljačka ploča* za detalje o upotrebi funkcijskih tipki na LCP-u). Parametrima se može pristupiti i putem računala pomoću Softver za postavljanje MCT 10 (pogledajte 5.6.1 *Daljinsko programiranje s Softver za postavljanje MCT 10*).

Brzi izbornik je namijenjen početnom pokretanju (Q2-\*\* *Quick Set Up* (Brzo postavljanje)) i detaljnim uputama za uobičajene primjene frekvencijskog pretvarača (Q3-\*\* *Function Set Up* (Postavljanje funkcije)). Dane su detaljne upute korak-po-korak. Ove upute omogućuju korisniku da prijeđe po parametrima upotrijebljenima za programiranje primjena prema njihovom pravilnom redosljedju. 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

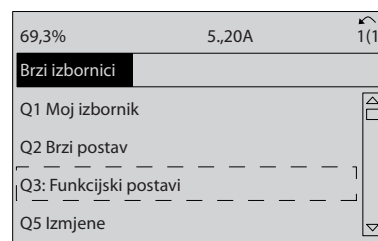
Slijedi primjer programiranja frekvencijskog pretvarača za zajedničku primjenu u otvorenoj petlji pomoću brzog izbornika.

- Taj postupak programira frekvencijski pretvarač na primanje 0-10 V istosmjernog analognog upravljačkog signala na ulaznoj stezaljci 53
- Frekvencijski pretvarač odgovorit će omogućavanjem izlaza na motor 20-50 Hz proporcionalnog ulaznom signalu (0-10 V istosmjerno napajanje = 20-50 Hz)

Ovo je uobičajena primjena pumpe ili ventilatora.

Pritisnite [Quick Menu] (Brzi izbornik) i odaberite sljedeće parametre pomoću navigacijskih tipki za pomicanje do naslova i pritisnite [OK] (U redu) nakon svakog djelovanja.

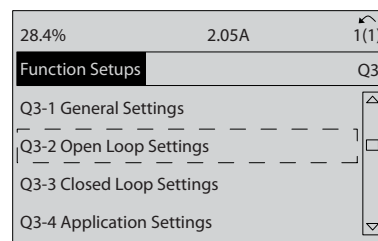
- Q3 Funkcijski postavi
- Skup podataka o parametru



Slika 5.1

130BT112.10

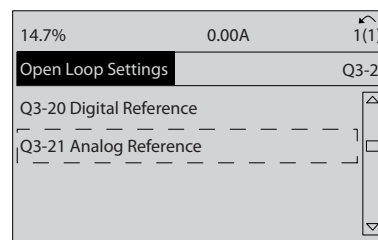
- Q3-2 Postavke otvorene petlje



Slika 5.2

130BT760.10

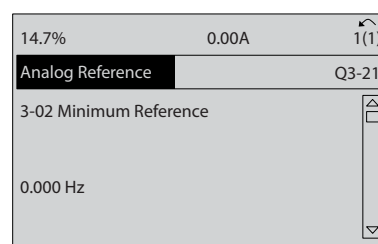
- Q3-21 Analog Reference (Q3-21 Analogn referenca)



Slika 5.3

130BT761.10

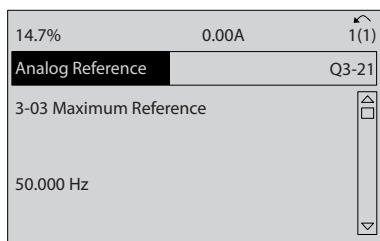
- 3-02 Min. referenca. Postavite minimalnu unutarnju referencu frekvencijskog pretvarača na 0 Hz. (Time se postavlja minimalna brzina frekvencijskog pretvarača na 0 Hz).



Slika 5.4

130BT762.10

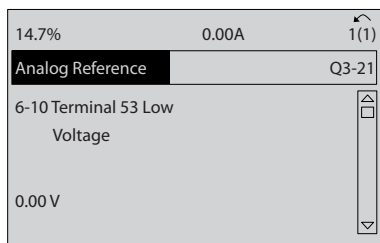
6. 3-03 Maks. referenca. Postavite maksimalnu unutarnju referencu frekvencijskog pretvarača na 60 Hz. (Time se postavlja maksimalna brzina frekvencijskog pretvarača na 60 Hz. Imajte na umu da je 50/60 Hz regionalna varijacija).



130BT763.11

Slika 5.5

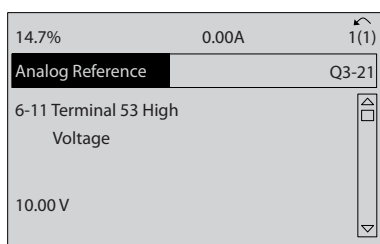
7. 6-10 Stezaljka 53 Niski napon. Postavite minimalnu referencu vanjskog napona na stezaljci 53 na 0 V. (Time se postavlja minimalni ulazni signal na 0 V).



130BT764.10

Slika 5.6

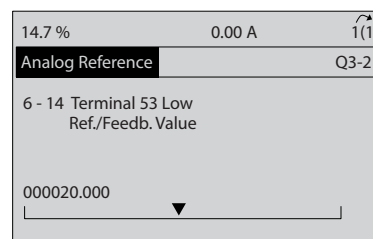
8. 6-11 Stezaljka 53 Visoki napon. Postavite maksimalnu referencu vanjskog napona na stezaljci 53 na 10 V. (Time se postavlja maksimalni ulazni signal na 10 V).



130BT765.10

Slika 5.7

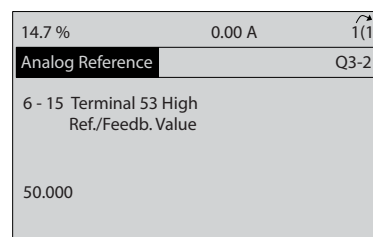
9. 6-14 Stez. 53 Nis. vrijedn. ref./povr.veze. Postavite minimalnu referencu brzine na stezaljci 53 na 20 Hz. (To poručuje frekvencijskom pretvaraču da je minimalni napon primljen na stezaljci 53 (0 V) jednak izlazu od 20 Hz).



130BT773.11

Slika 5.8

10. 6-15 Stez. 53 Vis. vrijedn. ref./povr.veze. Postavite maksimalnu referencu brzine na stezaljci 53 na 50 Hz. (To poručuje frekvencijskom pretvaraču da je maksimalni napon primljen na stezaljci 53 (10 V) jednak izlazu od 50 Hz).



130BT774.11

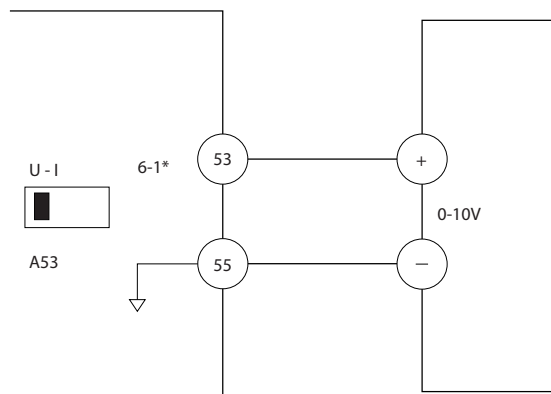
Slika 5.9

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

## NAPOMENA!

Indikator listanja s desne strane na posljednjoj ilustraciji zaslona nalazi se na dnu i pokazuje da je procedura dovršena.

Slika 5.10 prikazuje priključke ožičenja koji se upotrebljavaju za uključivanje ovog postavljanja.



130BB482.10

Slika 5.10 Primjer ožičenja za vanjski uređaj koji daje upravljački signal 0-10 V

### 5.3 Primjeri programiranja upravljačke stezaljke

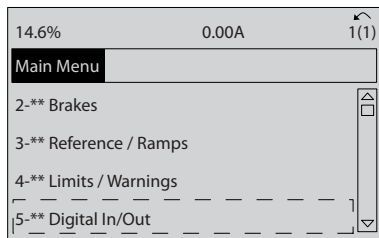
Upravljačke stezaljke mogu se programirati.

- Svaka stezaljka ima specificirane funkcije koje može provoditi
- Parametri povezani sa stezaljkom uključuju funkciju
- Za pravilan rad frekvencijskog pretvarača upravljačka stezaljka mora biti
  - pravilno ožičena
  - programirana za namijenjenu funkciju
  - primati signal

Pogledajte *Tablica 5.1* za broj parametra upravljačke stezaljke i zadanu postavku. (Zadane postavke mogu se promijeniti na osnovi odabira u *0-03 Regional.postavke*).

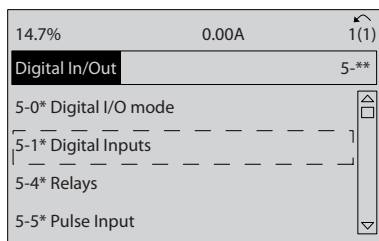
Sljedeći primjer prikazuje pristupanje Stezaljci 18 za pregled tvorničkih postavki.

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



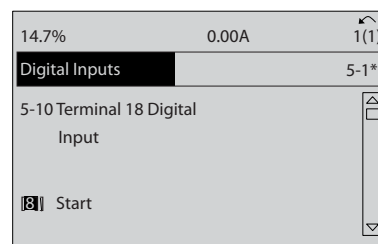
Slika 5.11

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



Slika 5.12

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



Slika 5.13

### 5.4 Međunarodne/sjevernoameričke postavke zadanog parametra

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

| Parametar   | Vrijednost zadanih parametara za međunarodno | Vrijednost zadanih parametara za Sjevernu Ameriku |
|---|--|---|
| 0-03 Regional.postavke                                    | International (Međunarodno)                  | Sjeverna Amerika                                  |
| 0-71 Format datuma  | DD-MM-GGGG                                   | MM/DD/GGGG  |
| 0-72 Format vrem.   | 24 h   | 12 h  |
| 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/Unaprijed postavljena                     |
| 4-13 Gor.granica brz.motora [o/min] Pogledajte napomenu 3 | 1500 1/min                                   | 1800 1/min  |
| 4-14 Gor.granica brz.motora [Hz] Pogledajte napomenu 4    | 50 Hz  | 60 Hz   |
| 4-19 Maks.izlaz.frekv enc.                                | 100 Hz                                       | 120 Hz  |
| 4-53 Upoz.-velika brzina                                  | 1500 1/min                                   | 1800 1/min  |
| 5-12 Stez. 27 Digital. ulaz                               | Coast inverse                                | Vanjska blokada                                   |
| 5-40 Funkc.relej  | Alarm  | No alarm (Bez alarma)                             |

| Parametar  | Vrijednost zadanih parametara za međunarodno | Vrijednost zadanih parametara za Sjevernu Ameriku        |
|--|--|--|
| 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) |
| 22-85 Brzina na zadan.točki [o/min]<br>Pogledajte napomenu 3 | 1500 1/min                                   | 1800 1/min   |
| 22-86 Brzina na zadan.točki [Hz]                             | 50 Hz  | 60 Hz  |
| 24-04 Maks.ref. požarnog nač.                                | 50 Hz  | 60 Hz  |

Tablica 5.1 Međunarodne/sjevernoameričke postavke zadanog parametra

## 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 primjene*



### 5.5.1 Struktura glavnog izbornika

| 0-0* | Rad/Zaslon                        | 1-0* | Opći postav                        | 1-9* | Temperatura mot.                 | 4-14 | Gor.granica brz.motora [Hz]              | 5-62 | Maks.frekv.pulsnog izl. #27             |
|------|-----------------------------------|------|------------------------------------|------|----------------------------------|------|--|------|---|
| 0-01 | Osnovne postavke                  | 1-00 | Način rada Konfiguracija           | 1-90 | Temperatura zaštita motora       | 4-16 | Granič.moment rada motora                | 5-63 | Stez. 29 Promjenjivi pulsni izlaz       |
| 0-02 | Jezik                             | 1-03 | Karakteristike momenta             | 1-91 | Vanj.ventilati.motora            | 4-17 | Gran. moment za rad generat.             | 5-65 | Maks.frekv.pulsnog izl. br. 29          |
| 0-03 | Regionalne postavke               | 1-06 | U smjeru kaz. na satu              | 1-93 | Izvor toplinske sonde            | 4-18 | Strujno ograničenje                      | 5-66 | Stez. X30/6 Varijabla pulsizlaza        |
| 0-04 | Stanje rada pri uklopu napajanja  | 1-1* | Odabir motora                      | 2-*  | Kočenje                          | 4-19 | Maks. izlazna frekvencija                | 5-68 | Maks.frekv.pulsnog izl. #X30/6          |
| 0-05 | Lokalna jedinica                  | 1-10 | Konstrukcija motora                | 2-0* | Istosmj.koč.                     | 4-5* | Pod. upozorenja                          | 5-8* | Opcije ulaza/izlaza                     |
| 0-1* | Rad postava                       | 1-11 | Snaga motora [kW]                  | 2-00 | Istosm.struja zadrž./predzagrij. | 4-50 | Upozor. niska struja                     | 5-80 | AHF Kond.odg.pon.priklj.                |
| 0-10 | Aktivne postavke                  | 1-14 | Snaga motora [HP]                  | 2-01 | Pojacanje prigušenja             | 4-51 | Upozor. visoka struja                    | 5-8* | Upravljanje putem sabirnice             |
| 0-11 | Postav programiranja              | 1-15 | Ovaj postav povezan s              | 2-02 | Vri.stosm.koč.                   | 4-52 | Upoz. mala brzina                        | 5-90 | Uprav.digit. i relaj.sabirn.            |
| 0-12 | Ovaj postav povezan s             | 1-16 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-03 | Početna brzistosm.koč.[RPM]      | 4-53 | Upoz. velika brzina                      | 5-93 | Puls.izl. #27 Upravlj.putem sabirn.     |
| 0-13 | Očitjanje: Povezani postavi       | 1-17 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-04 | Početna brzistosm.koč.[Hz]       | 4-54 | Upozorenje, mala ref.                    | 5-94 | Puls.izl. #27 Predf.istik               |
| 0-14 | Očitjanje: Prog. postavi/kanal    | 1-18 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-06 | Struja parkiranja                | 4-55 | Upozorenje, velika ref.                  | 5-95 | Puls.izl. #29 Upravlj.putem sabirn.     |
| 0-2* | Zaslon LCP-a                      | 1-19 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-07 | Vrijeme parkiranja               | 4-56 | Upoz. mala povr. veza                    | 5-96 | Puls.izl. #29 Predf.istik               |
| 0-20 | Redak na zaslonu 1.1 Mali         | 1-20 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-1* | Funkcija energ.koč.              | 4-57 | Upoz. velika povr. veza                  | 5-97 | Puls.izl. #X30/6 Upravlj.putem sabirn.  |
| 0-21 | Redak na zaslonu 1.2 Mali         | 1-21 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-10 | Funkc. kočenja                   | 4-58 | Funkcija nedostaje faza motora           | 5-98 | Puls.izl. #X30/6 Predf.istik            |
| 0-22 | Redak na zaslonu 1.3 Mali         | 1-22 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-11 | Otpornik koč. (ohm)              | 4-6* | Premošć.brz.                             | 6-*  | Analogi ul/izl.                         |
| 0-23 | Redak na zaslonu 2 Veliki         | 1-23 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-12 | Ogransnaga koč.(kW)              | 4-60 | Premošć.brzine od [RPM] (1/min)          | 6-0* | Analogni I/O nač.                       |
| 0-24 | Redak na zaslonu 3 Veliki         | 1-24 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-13 | Nadzor snage kočenja             | 4-61 | Premošć.brzine od [Hz]                   | 6-00 | Vrijeme isteka žive nule                |
| 0-25 | Moj osobni izbornik               | 1-25 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-15 | Provjera kočnica                 | 4-62 | Premošć.brzine do [RPM] (1/min)          | 6-01 | Funkcija isteka žive nule               |
| 0-3* | Korisnič.očit. LCP-a              | 1-26 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-16 | Maks.struja izmj.koč.            | 4-63 | Premošć.brzine do [Hz]                   | 6-02 | Funkcija isteka žive nule požarnog nač. |
| 0-30 | Jedinica korisn.očit.             | 1-27 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 2-17 | Upravljanje prenaponom           | 4-64 | Postav poluautom.premošć                 | 6-1* | Analog Input 53                         |
| 0-31 | Min.vrijed.korisnič.očit.         | 1-28 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-*  | Referenc/zaleći                  | 5-*  | Digital. ul/izl.                         | 6-10 | Stezaljka 53 Niski napon                |
| 0-32 | Maks. vrijed. korisnič. očit.     | 1-29 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-0* | Refer. ograničenja               | 5-0* | Dig.I/O nač.rada                         | 6-11 | Stezaljka 53 Visoki napon               |
| 0-37 | Redak na zaslonu 1                | 1-30 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-02 | Minimalna referenca              | 5-00 | Digi/O nač.rada                          | 6-12 | Stezaljka 53 Mala struja                |
| 0-38 | Redak na zaslonu 2                | 1-31 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-03 | Maksimalna referenca             | 5-01 | Digi/O nač.rada                          | 6-13 | Stezaljka 53 Velika struja              |
| 0-39 | Redak na zaslonu 3                | 1-32 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-04 | Funkcija referenca               | 5-02 | Stezaljka 29 Način                       | 6-14 | Stezaljka 53 Niska vrijed. ref./povr.   |
| 0-4* | Tipkovnica LCP-a                  | 1-33 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-1* | Referenca                        | 5-1* | Digitalni ulazi                          | 6-15 | Vrijednost                              |
| 0-40 | Tipka [Hand on] na LCP-u          | 1-34 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-10 | Def.ref.referenca                | 5-10 | Stezaljka 18 Digitalni ulaz              | 6-16 | Stezaljka 53 Visoka vrijed. ref./povr.  |
| 0-41 | [Off] tipka na LCP-u              | 1-35 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-11 | Brzina puzanja [Hz]              | 5-11 | Stezaljka 19 Digitalni ulaz              | 6-17 | Vrijednost                              |
| 0-42 | [Auto on] tipka na LCP-u          | 1-36 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-13 | Referentna lokacija              | 5-12 | Stezaljka 27 Digitalni ulaz              | 6-18 | Stez.53 Vremenska konst. filtra         |
| 0-43 | [Reset] tipka na LCP-u            | 1-37 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-14 | Def.ref.relativna referenca      | 5-13 | Stezaljka 29 Digitalni ulaz              | 6-2* | Stezaljka 53 Živa nula                  |
| 0-44 | Tipka [Drive Bypass] na LCP-u     | 1-38 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-15 | Izvor reference 1                | 5-14 | Stezaljka 32 Digitalni ulaz              | 6-20 | Analogni ulaz 54                        |
| 0-5* | Kopiraj/Spremi                    | 1-39 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-16 | Izvor reference 2                | 5-15 | Stezaljka 33 Digitalni ulaz              | 6-21 | Stezaljka 54 Niski napon                |
| 0-50 | Kopir.LCP-a                       | 1-40 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-17 | Izvor reference 3                | 5-16 | Stezaljka X30/3 Digitalni ulaz           | 6-22 | Stezaljka 54 Visoki napon               |
| 0-51 | Kopija postava                    | 1-41 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-19 | Brzina puzanja [RPM]             | 5-17 | Stezaljka X30/4 Digitalni ulaz           | 6-23 | Stezaljka 54 Mala struja                |
| 0-6* | Zaporka                           | 1-42 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-4* | Zalet 1                          | 5-18 | Stezaljka X30/4 Digitalni ulaz           | 6-24 | Stezaljka 54 Velika struja              |
| 0-60 | Zaporka za glavni izbornik        | 1-43 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-41 | Zalet 1 Vrijeme zaleta           | 5-19 | Stezaljka 37 sig.zaust.                  | 6-25 | Stezaljka 54 Niska vrijed. ref./povr.   |
| 0-61 | Pristup gl. izborniku bez zaporke | 1-44 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-42 | Zalet 1 Vrijeme usporavanja      | 5-3* | Digitalni izlazi                         | 6-26 | Stezaljka 54 Visoka vrijed. ref./povr.  |
| 0-65 | Zaporka za osobni izbornik        | 1-45 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-5* | Zalet 2                          | 5-30 | Stezaljka 27 Digitalni izlaz             | 6-27 | Vrijednost                              |
| 0-66 | Pristup osobnom izb. bez zaporke  | 1-46 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-51 | Zalet 2 Vrijeme zaleta           | 5-31 | Stezaljka 29 Digitalni izlaz             | 6-28 | Stezaljka 54 Vrem. konst. filtra        |
| 0-7* | Postavke sata                     | 1-47 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-52 | Zalet 2 Vrijeme usporavanja      | 5-32 | Stez. X30/6 Digi.izl. (MCB 101)          | 6-29 | Stezaljka 54 Živa nula                  |
| 0-70 | Datum i vrijeme                   | 1-48 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-8* | Drugi zaleći                     | 5-33 | Stez. X30/7 Digi.izl. (MCB 101)          | 6-3* | Analogni ulaz X30/11                    |
| 0-71 | Format datuma                     | 1-49 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-81 | Vrijeme trajanja zaleta          | 5-40 | Funkcijski relaj                         | 6-30 | Stezaljka X30/11 Niski napon            |
| 0-72 | Format vrem.                      | 1-50 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-82 | Vrijeme trajanja zaleta brzo     | 5-41 | Uklj.odgode, relaj                       | 6-31 | Stezaljka X30/11 Visoki napon           |
| 0-74 | DST/ljetno vrijeme                | 1-51 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-88 | Vrijeme trajanja zaleta          | 5-42 | Isklj.odgode, relaj                      | 6-34 | Stez. X30/11 Niska vrijed. ref./povr.   |
| 0-76 | Početak DST/ljetnog vremena       | 1-52 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-9* | Digital.potenciom.               | 5-45 | Impulsni ulaz                            | 6-35 | Vrijednost                              |
| 0-77 | Završetak DST/ljetnog vremena     | 1-53 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-90 | Vrijeme zaleta za pokretanje     | 5-50 | Velična koraka                           | 6-36 | Stez. X30/11 Visoka vrijed. ref./povr.  |
| 0-79 | Pogreška sata                     | 1-54 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-91 | Vrijeme zaleta za pokretanje     | 5-51 | Maks. brz. pokretanja kompresora         | 6-37 | Vrijednost                              |
| 0-81 | Radni dani                        | 1-55 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-92 | Uspostava napajanja              | 5-52 | Maks. vrijeme trajanja zaleta            | 6-38 | Stez. X30/11 Vrem. konst. filtra        |
| 0-82 | Dodatni radni dani                | 1-56 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-93 | Maks. ogranič.                   | 5-53 | Uspostava napajanja                      | 6-39 | Stez. X30/11 Vrem. konst. filtra        |
| 0-83 | Dodatni neradni dani              | 1-57 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-94 | Min.ogranič.                     | 5-54 | Maks. vrijeme trajanja zaleta            | 6-40 | Analogni ulaz X30/12                    |
| 0-89 | Očitjanje datuma i vremena        | 1-58 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 3-95 | Zatiranje zaleta                 | 5-55 | do greške                                | 6-41 | Stezaljka X30/12 Niski napon            |
| 1-*  | Optereć. i motor                  | 1-59 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 4-1* | Ogranič.motora                   | 5-56 | Stez. 33 Niska frekv.                    | 6-42 | Stezaljka X30/12 Visoki napon           |
|      |                                   | 1-60 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 4-10 | Smjerni vrtnje motora            | 5-57 | Stez. 33 Visoka frekv.                   | 6-44 | Stez. X30/12 Niska vrijed. ref./povr.   |
|      |                                   | 1-61 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 4-11 | Donja gran.brz.motora [RPM]      | 5-58 | Stez. 33 Niska vri.ref./povr. Vrijednost | 6-45 | Vrijednost                              |
|      |                                   | 1-62 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 4-12 | Donja gran.brz.motora [Hz]       | 5-59 | Pulsna vr.konstanta filtra #33           | 6-46 | Stez. X30/12 Visoka vrijed. ref./povr.  |
|      |                                   | 1-63 | Min.brzina za normal.magnetiz.[Hz] | 4-13 | Donja gran.brz.motora [RPM]      | 5-60 | Stez. 27 Varijabla puls. izlaz           |      |   |

|       |   |       |   |        |  |       |  |       |   |
|-------|---|-------|---|--------|--|-------|--|-------|---|
| 6-47  | Stez. X30/12 Živa nula                    | 8-84  | Poslana poruka podrž. ur.               | 10-20  | COS filter 1                           | 12-8* | Druge Ethernet usluge                    | 14-4* | Optimiz.potr.energ.                       |
| 6-50  | 6-5* Analogni izlaz 42                    | 8-85  | Pogreške isteka podr. uređaja           | 10-21  | COS filter 2                           | 12-80 | FTP poslužitelj                          | 14-40 | VT razina                                 |
| 6-51  | Stezajlika 42 izlaz                       | 8-89  | Dijagnostički broj                      | 10-22  | COS filter 3                           | 12-81 | HTTP posluž.                             | 14-41 | Minimalna magnetizacija AEO               |
| 6-52  | Stez. 42 Min.raspon izlaza                | 8-90  | 8-9* Puz/povr.veza sab.                 | 10-23  | COS filter 4                           | 12-82 | SMTP servis                              | 14-42 | Minimalna frekvencija AEO                 |
| 6-53  | Stez.42 izlaz, upravlji. putem sabir.     | 8-91  | Imp.put.sabir.1 brz.                    | 10-30  | 10-3* Pristup parametru                | 12-89 | Kanalni ulaz transp. utičnice            | 14-43 | Cosphi motora                             |
| 6-54  | Stezajlika 42 izlaz, predef. istek        | 8-94  | Imp.put.sabir.2 brz.                    | 10-30  | Indeks polja                           | 12-9* | Napr. Ethernet usluge                    | 14-5* | Okolina                                   |
| 6-55  | Analogni izlazni filter                   | 8-95  | Povr.veza sabir.1                       | 10-31  | Spremi vrijed. podataka                | 12-90 | Dijagnost.kabela                         | 14-50 | RSO filter                                |
| 6-6*  | Analog. izlaz X30/8                       | 8-96  | Povr.veza sabir.2                       | 10-32  | DeviceNet izmjene                      | 12-91 | Automatski prijelaz                      | 14-51 | Kompenzacija istosmjernje veze            |
| 6-60  | Stez. X30/8 izlaz                         | 9-9*  | Povr.veza sabir.3                       | 10-33  | Uvijek spremi                          | 12-92 | IGMP nadzor                              | 14-52 | Uprav.ventilat.                           |
| 6-61  | Stez. X30/8 Min. raspon                   | 9-90  | Profibus                                | 10-34  | DeviceNet šifra proizv.                | 12-93 | Pogr.dujilina kabela                     | 14-53 | Nadzor ventilatora                        |
| 6-62  | Stez. X30/8 Maks. raspon                  | 9-00  | Postavljena vrijednost                  | 11-1** | LonWorks                               | 12-94 | Zaštita prijenosa od oluje               | 14-59 | Stvarni broj pretvarača                   |
| 6-63  | Stez. X30/8 izlaz, upravlji. putem sabir. | 9-07  | Stvarna vrijednost                      | 11-0*  | LonWorks ID                            | 12-96 | Konfiguracija sučelja                    | 14-6* | Auto. korekcija                           |
| 6-64  | Stezajlika X30/8 izlaz, predef. istek     | 9-15  | Konfiguracija PCD pisanja               | 11-00  | Neuronski ID                           | 12-98 | Brojlija sučelja                         | 14-60 | Funkcija pri previsokoj temperaturi       |
| 8-8** | Komunik. I opcije                         | 9-16  | Konfigur. PCD čitanja                   | 11-1*  | 11-1* LON funkcije                     | 12-99 | Brojlija medija                          | 14-61 | Funkcija kod preopterećenje pretv.        |
| 8-0*  | Opći postav                               | 9-18  | Adresa čvora                            | 11-10  | 11-10 Profili fr.pretv.                | 13-0* | 13-0* Smart Logic                        | 14-62 | 14-62 Predv. struja korekcije kod preopt. |
| 8-01  | Kontrol.mjesto                            | 9-22  | Odabir telegrama                        | 11-15  | 11-15 LON riječ upozorenja             | 13-0* | 13-0* SLC postavke                       | 15-0* | 15-0* Podaci o radu uređaja               |
| 8-02  | Izvor upravlji.                           | 9-23  | Parametri za signale                    | 11-17  | XIF izmjene                            | 13-00 | Nač.rada SL kontr.                       | 15-00 | Br.sati pod naponom                       |
| 8-03  | Vrijeme kontr.isteka                      | 9-27  | Urediv.parametara                       | 11-18  | LonWorks izmjene                       | 13-01 | Događaj pokret.                          | 15-01 | Broj sati pogona                          |
| 8-04  | Funkc. kontrolnog isteka                  | 9-44  | Brojenje poruka o kvaru                 | 11-2*  | 11-2* Pristup LON Pristup              | 13-02 | Događaj zaustav.                         | 15-02 | Brojlija kWh                              |
| 8-05  | Funkcija kraja isteka                     | 9-45  | Kód kvara                               | 11-21  | Spremi vrijed. podataka                | 13-03 | Poništ. SLC                              | 15-03 | Uklopi napajanja                          |
| 8-06  | Poništ. kontrol. isteka                   | 9-47  | Br. kvara                               | 12-0** | Ethernet                               | 13-1* | Komparatori                              | 15-04 | Prekomjerne temperature                   |
| 8-07  | Početak dijagnost.                        | 9-52  | Brojlo situacija kvara                  | 12-00  | 12-0* IP postavke                      | 13-10 | Operator komparatora                     | 15-05 | Prenaponi                                 |
| 8-08  | Filteriranje očitavanja                   | 9-53  | Profibus riječ upozor.                  | 12-01  | Dodjela IP adrese                      | 13-11 | Operator komparatora                     | 15-06 | Poništiti brojač kWh                      |
| 8-09  | Komplet komunikacijskih znakova           | 9-63  | Stvarna brzina prijenosa                | 12-02  | Maska podmreže                         | 13-12 | Vrijednost komparatora                   | 15-07 | Poništiti brojač sati pogona              |
| 8-1*  | Postavke upravlji.                        | 9-64  | Identifikacija uređaja                  | 12-03  | Zadani pristupnik                      | 13-2* | Tajmeri                                  | 15-08 | Broj pokretanja                           |
| 8-10  | Profil upravljanja                        | 9-65  | Broj profila                            | 12-04  | DHCP poslužitelj                       | 13-20 | Tajmer SL kontrolera                     | 15-1* | 15-1* Postavke dnevni. podataka           |
| 8-13  | Statusna riječ s moguć.konfigur           | 9-67  | Upravljačka riječ 1                     | 12-05  | Istek najma                            | 13-40 | Logičko pravilo Bulova 1                 | 15-10 | Izvor bilježenja                          |
| 8-3*  | Postavke FC ulaza                         | 9-68  | Statusna riječ 1                        | 12-06  | Postuž.naziva                          | 13-41 | Logičko pravilo Bulova 2                 | 15-11 | Interval bilježenja                       |
| 8-30  | Protokol                                  | 9-71  | Profibus Spremi vrijed. podataka        | 12-07  | Naziv domene                           | 13-42 | Logičko pravilo Bulova 2                 | 15-12 | Početni događaj                           |
| 8-31  | Adresa                                    | 9-72  | DO. identifikacija                      | 12-08  | Naziv glured.                          | 13-43 | Logičko pravilo operator 2               | 15-13 | Način bilježenja                          |
| 8-32  | Stopa brz. prijenosa pod.                 | 9-75  | Definir. parametri (1)                  | 12-09  | Fizička adresa                         | 13-44 | Logičko pravilo Bulova 3                 | 15-14 | Uzorci prije aktivacije                   |
| 8-33  | Paritet / stop bitovi                     | 9-80  | Definir. parametri (2)                  | 12-1*  | 12-1* Parametar Ethernet veze          | 13-5* | Stanja                                   | 15-2* | Arhivski dnevnik                          |
| 8-34  | Predviđ. vrijeme. cikl.                   | 9-81  | Definir. parametri (3)                  | 12-10  | Status veze                            | 13-51 | Događaj SL kontrolera                    | 15-20 | Arhivski dnevnik: Događaj                 |
| 8-35  | Min. zatezanje odgovora                   | 9-82  | Definir. parametri (4)                  | 12-11  | Trajanje veze                          | 13-52 | Djelovanje SL kontrolera                 | 15-21 | Arhivski dnevnik: Vrijednost              |
| 8-36  | Maks. zatezanje odgovora                  | 9-83  | Definir. parametri (5)                  | 12-12  | Auto.pregov.                           | 14-0* | 14-0* Specijalne funkcije                | 15-22 | Arhivski dnevnik: Vrijeme                 |
| 8-37  | Maks. zatez. među znak.                   | 9-84  | Definir. parametri (6)                  | 12-13  | Brzina veze                            | 14-00 | Uklap. pretvarača                        | 15-23 | Arhivski dnevnik: Datum i vrijeme         |
| 8-4*  | Postavljanje FC MC protokola              | 9-90  | Promijeni.parametri (1)                 | 12-14  | Dupleks veza                           | 14-00 | Uzorak sklapanja                         | 15-3* | Dnevnik alarma                            |
| 8-40  | Odabir telegrama                          | 9-91  | Promijeni.parametri (2)                 | 12-20  | Događaj upravlji.                      | 14-01 | Sklopna frekvencija                      | 15-30 | Dnevnik alarma: Šifra pogreške            |
| 8-42  | Konfiguracija PCD pisanja                 | 9-92  | Promijeni.parametri (3)                 | 12-21  | Pisanje konfig. proces.pod.            | 14-03 | Premodulacija                            | 15-31 | Dnevnik alarma: Vrijednost                |
| 8-43  | Konfiguracija PCD čitanja                 | 9-93  | Promijeni.parametri (4)                 | 12-21  | Očit.konfigur.proces.pod.              | 14-04 | Slučajni PWM                             | 15-32 | Dnevnik alarma: Vrijeme                   |
| 8-5*  | Dig./Sabir.                               | 9-94  | Promijeni.parametri (5)                 | 12-22  | Očit.konfigur.proces.pod.              | 14-1* | 14-1* Mrežno napajanje ukldj./isklj.     | 15-33 | Dnevnik alarma: Datum i vrijeme           |
| 8-50  | Odabir zaust. po inerciji                 | 9-99  | Profibus brojlo izmjena                 | 12-27  | Primarni glavni uređaj                 | 14-10 | Kvar mrež. nap.                          | 15-4* | 15-4* Identif. frekv. pretvarača          |
| 8-52  | Odab.istosmj.koč                          | 10-0* | 10-0* Zajedn.postavke                   | 12-28  | Spremi vrijed. podataka                | 14-11 | Mrežni napon pri kvaru mreže             | 15-40 | Tip fr. pretvarača                        |
| 8-53  | Odabir pokretanja                         | 10-00 | CAN protokol                            | 12-29  | Uvijek spremi                          | 14-12 | Funkc.kod mrežne neuravnoteženosti       | 15-41 | Energetski dio                            |
| 8-54  | Odabir supr. smjera vrtnje                | 10-01 | Odabir brz.prijen.podat.                | 12-3*  | EtherNet/IP                            | 14-2* | 14-2* Funkcije poništenja                | 15-42 | Napon                                     |
| 8-55  | Odabir postava                            | 10-02 | MAC ID                                  | 12-30  | Parametar upozor.                      | 14-20 | Način poništenja                         | 15-43 | Inačica softvera                          |
| 8-7*  | BACnet                                    | 10-05 | Očitavanje brojlija poslanih pogreški   | 12-31  | Mrežreferenca                          | 14-21 | Vrijeme autom. ponov. pokret.            | 15-44 | Naručeni niz oznake tipa                  |
| 8-70  | Slučaj BACnet uređaja                     | 10-06 | Očitavanje brojlija primljenih pogreški | 12-32  | Mrežupravlji.                          | 14-22 | Način rada                               | 15-45 | Stvarni niz oznake tipa                   |
| 8-72  | MS/TP maks. gl.uređaj                     | 10-07 | Očitavanje brojlija isklj. sabirnice    | 12-33  | CIP izmjene                            | 14-23 | Postav oznake tipa                       | 15-46 | Br.naruđ. frekv. pretvarača               |
| 8-73  | MS/TP maks. info okviri                   | 10-1* | 10-1* DeviceNet                         | 12-34  | CIP šifra proizv.                      | 14-25 | Zatez. greške kod granič.mom.            | 15-47 | Br.naruđ.energ.kartice                    |
| 8-74  | „I-Am“ usluga                             | 10-10 | Odabir vrste podataka procesa           | 12-35  | EDS parametar                          | 14-26 | Zatez. greške kod kvara pretv.           | 15-48 | LCP ID br.                                |
| 8-75  | Zaporka za inicijalizaciju                | 10-11 | Pisanje konfig. proces.pod.             | 12-37  | Tajmer COS kočenja                     | 14-28 | Postavke proizvodnje                     | 15-49 | Softv.ID upravlji. kart.                  |
| 8-8*  | Dijagnost. FC ulaza                       | 10-12 | Očit.konfigur.proces.pod.               | 12-38  | COS filter                             | 14-29 | Servisni kod                             | 15-50 | Softv.ID energ. kart.                     |
| 8-80  | Broj poruka sabir.                        | 10-13 | Parametar upozor.                       | 12-40  | 12-40 Modbus TCP                       | 14-30 | Upravlji.struj.ogranič., proporc. poveč. | 15-51 | Serijski br. frekvencijskog pretv.        |
| 8-81  | Broj pogreš.sabir.                        | 10-14 | Mrežreferenca                           | 12-41  | 12-41 Brojenje poruka podređenom uređ. | 14-31 | Upravlji.struj.ogranič.vrij.integr.      | 15-53 | Serijski br. energ. kartice               |
| 8-82  | Primljena poruka podrž. ur.               | 10-15 | Mrež upravlji.                          | 12-42  | Brojenje poruka osim podred.uređaja    | 14-32 | Upravlji. struj. ogranič. vrij. filtra.  | 15-55 | URL dobavljača                            |
| 8-83  | Broj pogreš.podred.ured.                  | 10-2* | COS filteri                             |        |  |       |  | 15-56 | Naziv dobavljača                          |

|              |  |              |                                    |              |                                       |              |                                     |
|--------------|--|--------------|------------------------------------|--------------|---------------------------------------|--------------|-------------------------------------|
| 15-59        | CSIV ime datot.                          | 16-52        | Povr. veza [Unit]                  | 21-09        | PID auto.ugad.                        | 22-26        | Rad crpke na suho                   |
| 15-60        | <b>15-6*</b> Ident. opcije               | 16-53        | Digi Pot referenca                 | 21-10        | <b>21-1*</b> Proš. CL 1 Ref./p.veza   | 22-27        | Zatezanje rada crpke na suho        |
| 15-61        | Ugrađena opcija                          | 16-54        | Povr. veza 1 [Unit]                | 21-11        | Proš.1 Jedinica ref./povr.veze        | <b>22-3*</b> | <b>Usgnagne bez prot.</b>           |
| 15-62        | Softv. inačica opcije                    | 16-55        | Povr. veza 2 [Unit]                | 21-12        | Proš.1 Min. referenca                 | 22-30        | Snaga kod nedostataka protoka       |
| 15-63        | Br. narudž. opcije                       | 16-56        | Povr. veza 3 [Unit]                | 21-13        | Proš.1 Maks. referenca                | 22-31        | Faktor korekcije snage              |
| 15-63        | Ser.br. opcije                           | 20-00        | Izvor povr. veze 1                 | 21-14        | Proš.1 Izvor referenca                | 22-32        | Mala brzina [RPM]                   |
| 15-70        | Opcija u utoru A                         | 20-01        | Pretvorba povr. veze 1             | 21-15        | Proš.1 Izvor povr. veze               | 22-33        | Mala brzina [Hz]                    |
| 15-71        | Softv. inač. opcije u utoru A            | 20-02        | Povr.veza 1 Izvorna jed.           | 21-16        | Proš.1 Postav. vrijednost             | 22-34        | Snaga kod male brzine [kW]          |
| 15-72        | Opcija u utoru B                         | 20-03        | Povr.veza 2 Pretvorba              | 21-17        | Proš.1 Ref. [Unit]                    | 22-35        | Snaga kod male brzine [KS]          |
| 15-73        | Softv.inač. opcije u utoru B             | 20-04        | Povr.veza 2 Izvorna jed.           | 21-18        | Proš.1 Povr.veza [Unit]               | 22-36        | Velika brzina [RPM]                 |
| 15-74        | Opcija u utoru C0                        | 20-05        | Povr.veza 2 Izvorna jed.           | 21-19        | Proš.1 Izlaz [%]                      | 22-37        | Velika brzina [Hz]                  |
| 15-75        | Softv.inač. opcije u utoru C0            | 20-06        | Povr.veza 3                        | <b>21-2*</b> | <b>Proš. CL 1 PID</b>                 | 22-38        | Snaga kod velike brzine [kW]        |
| 15-76        | Opcija u utoru C1                        | 20-07        | Povratna veza 3 Pretvorba          | 21-20        | Proš.1 Normal./inverz. upravlj.       | 22-39        | Snaga kod velike brzine [KS]        |
| 15-77        | Softv.inač. opcije u utoru C1            | 20-08        | Povr.veza 3 Izvorna jed.           | 21-21        | Proš.1 Proporc. pojačanje             | <b>22-4*</b> | <b>Hibernacija</b>                  |
| <b>15-8*</b> | <b>Podaci o radu II</b>                  | 20-09        | Jedinica ref./povr.veza            | 21-22        | Proš.1 Vrijeme integri.               | 22-40        | Min.vrijeme pogona                  |
| 15-80        | Radni sati ventilatora                   | 20-10        | Min. referenca/povr. veza          | 21-23        | Proš.1 Vrijeme deriviranja            | 22-41        | Min.vrijeme mirovanja               |
| 15-81        | Unapr.postav. br.radnih sati ventilatora | 20-11        | Maks. referenca/povr.veza          | 21-24        | Proš.1 Ogranič. ograničenje pojačanja | 22-42        | Brzina buđenja [RPM]                |
| <b>15-9*</b> | <b>Info o parametru</b>                  | <b>20-2*</b> | <b>Maks. v.post. vr.</b>           | <b>21-3*</b> | <b>Proš. CL 2 Ref/p.veza</b>          | 22-43        | Brzina buđenja [Hz]                 |
| 15-92        | Definirani parametri                     | 20-20        | Funkcija povratne veze             | 21-30        | Proš.2 Jedinica ref./povr.veze        | 22-44        | Razlika ref.buđenja/povr.veze       |
| 15-93        | Izmijenjeni parametri                    | 20-21        | Postavljena vrijednost 1           | 21-31        | Proš.2 Min. referenca                 | 22-45        | Pojač.postavlj.vrij.                |
| 15-98        | Identif. frekv. pretvarača               | 20-22        | Postavljena vrijednost 2           | 21-32        | Proš.2 Maks. referenca                | 22-46        | Maks.vrij.pojaç.                    |
| 15-99        | Identif. frekv. pretvarača               | 20-23        | Postavljena vrijednost 3           | 21-33        | Proš.2 Izvor referenca                | <b>22-5*</b> | <b>Kraj krivulje</b>                |
| <b>16-*</b>  | <b>Očitavanja podataka</b>               | 20-30        | Rashladno sredstvo                 | 21-34        | Proš.2 Izvor povr.veze                | 22-50        | Funkc. kraja krivulje               |
| <b>16-0*</b> | <b>Opći status</b>                       | 20-31        | Korisnrashladno sredstvo A1        | 21-35        | Proš.2 Postav.vrijedn.                | 22-51        | Odgoda kraja krivulje               |
| 16-00        | Upravljačka riječ                        | 20-32        | Korisnrashladno sredstvo A2        | 21-37        | Proš.2 Ref. [Unit]                    | <b>22-6*</b> | <b>Otkriv. prekn. remena</b>        |
| 16-01        | Refer. [Unit]                            | 20-33        | Korisnrashladno sredstvo A3        | 21-38        | Proš.2 Povr.veza [Unit]               | 22-60        | Funkc. prekida remena               |
| 16-02        | Referenca [%]                            | 20-34        | Područje voda 1 [m2]               | 21-39        | Proš.2 Izlaz [%]                      | 22-61        | Moment prekida remena               |
| 16-03        | Statusna riječ                           | 20-35        | Područje voda 1 [in2]              | <b>21-4*</b> | <b>Proš. CL 2 PID</b>                 | 22-62        | Zatezanje prekida remena            |
| 16-05        | Statusna trenutna vrijednost [%]         | 20-36        | Područje voda 2 [m2]               | 21-40        | Proš.2 Normal./inverz. upravlj.       | <b>22-7*</b> | <b>Zašt.od krsvoja</b>              |
| 16-09        | Korisničko očitavanje                    | 20-37        | Područje voda 2 [in2]              | 21-41        | Proš.2 Proporc. pojačanje             | 22-75        | Zašt.od krsvoja                     |
| <b>16-1*</b> | <b>Status motora</b>                     | 20-38        | Faktor gustoće zraka [%]           | 21-42        | Proš.2 Vrijeme integri.               | 22-76        | Interval između pokretanja          |
| 16-10        | Snaga [kW]                               | <b>20-6*</b> | <b>Bez osjetnika</b>               | 21-43        | Proš.2 Vrijeme deriviranja            | 22-77        | Min.vrijeme pogona                  |
| 16-11        | Snaga [hp]                               | 20-60        | Jedinica bez osjetnika             | 21-44        | Proš.2 Ogranič. ograničenje pojačanja | 22-78        | Premošć. min. vremena pogona        |
| 16-12        | Napon motora                             | 20-69        | Informacije bez osjetnika          | <b>21-5*</b> | <b>Proš. CL 3 Ref/p.veza</b>          | 22-79        | Premošć. vrijedn. min.vrem. pogona  |
| 16-13        | Frekvencija                              | <b>20-7*</b> | <b>PID auto.ugad.</b>              | 21-50        | Proš.3 Jedinica ref./povr.veze        | <b>22-8*</b> | <b>Kompenzacija protoka</b>         |
| 16-14        | Struja motora                            | 20-70        | Vrsta zav. petlje                  | 21-51        | Proš.3 Min. referenca                 | 22-80        | Kompenzacija protoka                |
| 16-15        | Frekvencija [%]                          | 20-71        | PID učinak                         | 21-52        | Proš.3 Maks. referenca                | 22-81        | Kvadr.-linear. aproksim. krivulje   |
| 16-16        | Moment [Nm]                              | 20-72        | Promjena izlaza PID-a              | 21-53        | Proš.3 Izvor referenca                | 22-82        | Izračun radne točke                 |
| 16-17        | Brzina [RPM]                             | 20-73        | Min. signal povratne veze          | 21-55        | Proš.3 Izvor povr.veze                | 22-83        | Brz.kod nedost.protoka [RPM]        |
| 16-18        | Temp. motora                             | 20-74        | Maks. signal povratne veze         | 21-57        | Proš.3 Ref. [Unit]                    | 22-84        | Brz.kod nedost.protoka [Hz]         |
| 16-22        | Moment [%]                               | 20-79        | PID auto.ugad.                     | 21-58        | Proš.3 Povr.veza [Unit]               | 22-85        | Brzina na točki projektiranja [RPM] |
| 16-26        | Filterirana snaga [kW]                   | <b>20-8*</b> | <b>PID osnovne postavke</b>        | 21-59        | Proš.3 Izlaz [%]                      | 22-86        | Brzina na točki projektiranja [Hz]  |
| 16-27        | Filterirana snaga [hp]                   | 20-81        | PID Normal./Inverz.upravlj.        | <b>21-6*</b> | <b>Proš. CL 3 PID</b>                 | 22-87        | Tlak pri brz. kod nedost. protoka   |
| <b>16-3*</b> | <b>Status fr. pretvarača</b>             | 20-82        | PID brzina pokret. [RPM]           | 21-60        | Proš.3 Normal./inverz. upravlj.       | 22-88        | Tlak pri nazivnoj brz.              |
| 16-30        | DC napon veze                            | 20-83        | PID brzina pokret. [Hz]            | 21-61        | Proš.3 Proporc. pojačanje             | 22-89        | Protok na zadanoj točki             |
| 16-32        | Energy. koč. /s                          | 20-84        | U rasponu referenc                 | 21-62        | Proš.3 Vrijeme integri.               | <b>23-*</b>  | <b>Vremenske funkcije</b>           |
| 16-33        | Energy. koč. /s                          | <b>20-9*</b> | <b>PID kontroler</b>               | 21-63        | Proš.3 Vrijeme deriviranja            | <b>23-0*</b> | <b>Vr. prog. radnje</b>             |
| 16-34        | Temp. rash. tij.                         | 20-91        | PID sprječ. namatanja              | <b>22-*</b>  | <b>Primj. Funkcije</b>                | 23-00        | Vrij.UKLJ.                          |
| 16-35        | Temp. pretvarača                         | 20-92        | PID integralno vrijeme             | <b>22-0*</b> | <b>Razno</b>                          | 23-01        | Radnja UKLJ.                        |
| 16-36        | Pretv. nazivna Struja                    | 20-93        | PID vremeno vrijeme                | 22-00        | Odgoda vanjske blokade                | 23-02        | Vrij.UKLJ.                          |
| 16-38        | Stanje SL kontrolera                     | 20-96        | PID ogranič. ograničenje pojačanja | 22-01        | Vrijeme filtra snage                  | 23-03        | Radnja ISKLJ.                       |
| 16-39        | Temp.upravlj.kartice                     | <b>21-0*</b> | <b>Vanj. zavt. petlja</b>          | 22-01        | Vrijeme filtra snage                  | 23-04        | Pojava                              |
| 16-40        | Mediuspr. biljež. pun                    | <b>21-0*</b> | <b>Auto.ugad.proš. zavt.petije</b> | <b>22-2*</b> | <b>Otkr.nedost.protoka</b>            | <b>23-0*</b> | <b>Postavke prog. radnje</b>        |
| 16-41        | Mediuspr. biljež. pun                    | 21-00        | Vrsta zavt. petlje                 | 22-20        | Auto.postav male snage                | 23-08        | Način rada prog. radnje             |
| 16-43        | Stat. prog. radnje                       | 21-01        | PID učinak                         | 22-21        | Otkrivanje male snage                 | 23-09        | Reakt. prog. radnje                 |
| 16-49        | Izvor kvara struje                       | 21-02        | Promjena izlaza PID-a              | 22-22        | Otkrivanje male brzine                | <b>23-1*</b> | <b>Održavanje</b>                   |
| <b>16-5*</b> | <b>Ref. i povr. veza</b>                 | 21-03        | Min. signal povratne veze          | 22-23        | Funkc. bez protoka                    | 23-10        | Stavka održavanja                   |
| 16-50        | Vanjska referenca                        | 21-04        | Maks. signal povratne veze         | 22-24        | Odgoda nedost.protoka                 | 23-11        | Radnja održavanja                   |

|              |                                 |              |  |              |  |             |  |
|--------------|---------------------------------|--------------|--|--------------|--|-------------|--|
| 23-12        | Vrem.rasp.on održavanja         | 25-20        | Rasp.on ubrzanja                           | 26-27        | Stez. X42/3 Živa nula                      | 35-42       | Stez. X48/2 Niska struja                   |
| 23-13        | Vrem. interval održavanja       | 25-21        | Premošć. raspona                           | <b>26-3*</b> | <b>Analog. ulaz X42/5</b>                  | 35-43       | Stez. X48/2 Visoka struja                  |
| 23-14        | Datum i vrijeme održavanja      | 25-22        | Fiksni opseg brzine                        | 26-30        | Stezaljka X42/5 Niski napon                | 35-44       | Stez. X48/2 Nis.vrijed.ref./po. Vrijednost |
| <b>23-1*</b> | <b>Poništ. održavanja</b>       | 25-23        | Odgoda ubrzav./SBW                         | 26-31        | Stezaljka X42/5 Visoki napon               | 35-45       | Stez. X48/2 Vis.vrijed.ref./po. Vrijednost |
| 23-15        | Poništ. riječ održavanja        | 25-24        | Odgoda smanjenja SBW                       | 26-34        | Stez. X42/5 Nis.vrijed.ref./po. Vrijednost | 35-46       | Stez. X48/2 Vrem. konst. filtra            |
| 23-16        | Tekst održavanja                | 25-25        | Vrijeme u rasponu                          | 26-35        | Stez. X42/5 Vis.vrijed.ref./po. Vrijednost | 35-47       | Stez. X48/2 Živa nula                      |
| <b>23-5*</b> | <b>Dnev.energ.</b>              | 25-26        | Smanj.kud.nema protoka                     | 26-36        | Stez. X42/5 Vrem. konst. filtra            | <b>99-*</b> | <b>Devel podištka</b>                      |
| 23-50        | Razlučiv.dnev.energ.n           | 25-27        | Funkcija ubrz.                             | 26-37        | Stez. X42/5 Živa nula                      | 99-00       | DAC 1 odabir                               |
| 23-51        | Interval starta                 | 25-28        | Vrij.funkc.ubrzav.                         | <b>26-4*</b> | <b>Analog. izlaz X42/7</b>                 | 99-01       | DAC 2 odabir                               |
| 23-53        | Poništ.dnev.energ.              | 25-29        | Funkc. smanjenja                           | 26-40        | Stez. X42/7 Izlaz                          | 99-02       | DAC 3 odabir                               |
| 23-54        | Poništ.dnev.energ.              | 25-30        | Vrij. funk.c. smanjenja                    | 26-41        | Stez. X42/7 Min. raspon                    | 99-03       | DAC 4 odabir                               |
| <b>23-6*</b> | <b>Trend</b>                    | <b>25-4*</b> | <b>Post.ubrzanja</b>                       | 26-42        | Stez. X42/7 Maks. raspon                   | 99-04       | DAC 1 raspon                               |
| 23-60        | Varijabilna trenda              | 25-40        | Odgoda vrem. uspor.                        | 26-43        | Stezaljka X42/7 Upravlj. putem sabir.      | 99-05       | DAC 2 raspon                               |
| 23-61        | Podaci u trajnom spremn.        | 25-41        | Odgoda vrem.ubrz.                          | 26-44        | Stezaljka X42/7 Prefeř. istek              | 99-06       | DAC 3 raspon                               |
| 23-62        | Podaci u vr.prog.spremn.        | 25-42        | Prag ubrzanja                              | <b>26-5*</b> | <b>Analog. izlaz X42/9</b>                 | 99-07       | DAC 4 raspon                               |
| 23-63        | Vr.progr. start                 | 25-43        | Prag iskljućivanja                         | 26-50        | Stez. X42/9 Izlaz                          | 99-08       | Testni param 1                             |
| 23-64        | Vr.progr. zaustav.              | 25-44        | Brzina ukljuć. [RPM]                       | 26-51        | Stez. X42/9 Min. raspon                    | 99-09       | Testni param 2                             |
| 23-65        | Min.vrijedn.spremn.             | 25-45        | Brzina ukljuć. [Hz]                        | 26-52        | Stez. X42/9 Maks. raspon                   | 99-10       | DAC Opcijski utor                          |
| 23-66        | Poništ.podatiz trajnog spremn.  | 25-46        | Brzina iskljućivanja [RPM]                 | 26-53        | Stezaljka X42/9 Upravlj. putem sabir.      | 99-11       | RFI 2                                      |
| 23-67        | Poništ.podatiz vr.prog.spremn.  | 25-47        | Brzina iskljućivanja [Hz]                  | 26-54        | Stezaljka X42/9 Prefeř. istek              | 99-12       | Ventilator                                 |
| <b>23-8*</b> | <b>Broj.povr.ulag.</b>          | <b>25-5*</b> | <b>Post.zamj.crpki</b>                     | <b>26-6*</b> | <b>Analog. iz. X42/11</b>                  | 99-13       | Vrij.praz.hoda                             |
| 23-80        | Faktor referentne snage         | 25-50        | Zamjena vod.crpke                          | 26-60        | Stez. X42/11 Izlaz                         | 99-14       | Cekanje zahtj.baze podparamet.             |
| 23-81        | Trošak energije                 | 25-51        | Događaj zamjene                            | 26-61        | Stez. X42/11 Min. raspon                   | 99-15       | Sekund. tajmer pri pogr. pretvaraća        |
| 23-82        | Ulaganje                        | 25-52        | Inter.vrem.zamjene                         | 26-62        | Stez. X42/11 Maks. raspon                  | 99-16       | Br. strujnih osjetnika                     |
| 23-83        | Ušteda energije                 | 25-53        | Vrijedn.tajmera zamjene                    | 26-63        | Stezaljka X42/11 Upravlj. putem sabir.     | 99-20       | HS Temp. (PC1)                             |
| 23-84        | Ušteda troškova                 | 25-54        | Prefeř. vrijeme zamjene                    | 26-64        | Stezaljka X42/11 Prefeř. istek             | 99-21       | HS Temp. (PC2)                             |
| <b>24-*</b>  | <b>Primi. Funkcije 2</b>        | 25-55        | Promjena kod optereć.< 50%                 | <b>31-*</b>  | <b>Opcija premošć.</b>                     | 99-22       | HS Temp. (PC3)                             |
| <b>24-0*</b> | <b>Požarni način rada</b>       | 25-56        | Način ubrz. kod zamjene crpki              | 31-00        | Premošćenje                                | 99-23       | HS Temp. (PC4)                             |
| 24-00        | Funkc. požarnog nač.            | 25-58        | Odgoda pokr.dr.crpke                       | 31-01        | Vr.zatez.pokret.premošć.                   | 99-24       | HS Temp. (PC5)                             |
| 24-01        | Konfiguriranje požarnog načina  | 25-59        | Odgoda rada na mreži                       | 31-02        | Vr.zatez.pogreš.premošć.                   | 99-25       | HS Temp. (PC6)                             |
| 24-02        | Jedinica požarnog načina        | <b>25-8*</b> | <b>Status</b>                              | 31-03        | Aktiviranje testnog načina rada            | 99-26       | HS Temp. (PC7)                             |
| 24-03        | Min.ref. požarnog nač.          | 25-80        | Status kaskade                             | 31-10        | Status. riječ premošć.                     | 99-27       | HS Temp. (PC8)                             |
| 24-04        | Maks.ref. požarnog nač.         | 25-81        | Status crpke                               | 31-11        | Broj sati premošć.                         | 99-29       | Inačica platforme                          |
| 24-05        | Prefeř.ref. požarnog nač.       | 25-82        | Vođeća crpka                               | <b>31-19</b> | <b>Daljin.aktivir.premošćenja</b>          | 99-40       | St. čar. za pokret.                        |
| 24-06        | Izvor ref. požarnog nač.        | 25-83        | Status releja                              | <b>35-*</b>  | <b>Opcija ulazni osjetnika</b>             | 99-90       | Pristutne opcije                           |
| 24-07        | Izvor povr. veze požarnog nač.  | 25-84        | Vrij.uklj.crpke                            | <b>35-0*</b> | <b>Temp. ulazni način rada</b>             | 99-91       | Unutarnja snaga motora                     |
| 24-09        | Obrada alarma požar. nač.       | 25-85        | Vrij.uklj.releja                           | 35-00        | Stez. X48/4 Temp. Jedinica                 | 99-92       | Unutarnji napon motora                     |
| <b>24-1*</b> | <b>Prem.fr.pr.</b>              | 25-86        | Pomištenje brojlja releja                  | 35-01        | Stez. X48/4 tip ulaza                      | 99-93       | Unutarnja frekvencija motora               |
| 24-10        | Funkc. premošć. fr. pretv.      | <b>25-9*</b> | <b>Servis</b>                              | 35-02        | Stez. X48/7 Temp. Jedinica                 | 99-94       | Korekcija neravnoteže [%]                  |
| 24-11        | Vrijeme kašn.premošć.fr.pretv.  | 25-90        | Blokada crpki                              | 35-03        | Stez. X48/7 tip ulaza                      | 99-95       | Korekcija temperature [%]                  |
| <b>24-9*</b> | <b>Funk. multi-mot.</b>         | 25-91        | Ručna zamjena                              | 35-04        | Stez. X48/10 Temp. Jedinica                | 99-96       | Korekcija preopterećenja [%]               |
| 24-90        | Funkcija nedostatka motora      | <b>26-*</b>  | <b>Opcija analog. I/O</b>                  | 35-05        | Stez. X48/10 tip ulaza                     |             |  |
| 24-91        | Koeficijent nedostatka motora 1 | <b>26-0*</b> | <b>Analogni I/O nač.</b>                   | 35-06        | Funkcija alarma osjetnika temperature      |             |  |
| 24-92        | Koeficijent nedostatka motora 2 | 26-00        | Stez.X42/1 Nač. rada                       | <b>35-1*</b> | <b>Temp. ulaz X48/4</b>                    |             |  |
| 24-93        | Koeficijent nedostatka motora 3 | 26-01        | Stez.X42/3 Nač. rada                       | 35-14        | Stez. X48/4 Vrem. konst. filtra            |             |  |
| 24-94        | Koeficijent nedostatka motora 4 | 26-02        | Stez.X42/5 Nač. rada                       | 35-15        | Stez. X48/4 Temp. Nadzor                   |             |  |
| 24-95        | Funkcija zaključ. rotora        | <b>26-1*</b> | <b>Analog. ulaz X42/1</b>                  | 35-16        | Stez. X48/4 Nis.temp. gran. vrijed.        |             |  |
| 24-96        | Koeficijent zaključ. rotora 1   | 26-10        | Stezaljka X42/1 Niski napon                | 35-17        | Stez. X48/4 Vis.temp. gran. vrijed.        |             |  |
| 24-97        | Koeficijent zaključ. rotora 2   | 26-11        | Stezaljka X42/1 Visoki napon               | <b>35-2*</b> | <b>Temp. ulaz X48/7</b>                    |             |  |
| 24-98        | Koeficijent zaključ. rotora 3   | 26-14        | Stez. X42/1 Nis.vrijed.ref./po. Vrijednost | 35-24        | Stez. X48/7 Vrem. konst. filtra            |             |  |
| 24-99        | Koeficijent zaključ. rotora 4   | 26-15        | Stez. X42/1 Vis.vrijed.ref./po. Vrijednost | 35-25        | Stez. X48/7 Temp. Nadzor                   |             |  |
| <b>25-*</b>  | <b>Kaskadni kontroler</b>       | 26-16        | Stez. X42/1 Vrem. konst. filtra            | 35-26        | Stez. X48/7 Nis.temp. gran. vrijed.        |             |  |
| <b>25-0*</b> | <b>Postav sustava</b>           | 26-17        | Stez. X42/1 Živa nula                      | 35-27        | Stez. X48/7 Vis.temp. gran. vrijed.        |             |  |
| 25-00        | Kaskadni kontroler              | <b>26-2*</b> | <b>Analog. ulaz X42/3</b>                  | <b>35-3*</b> | <b>Temp. ulaz X48/10</b>                   |             |  |
| 25-02        | Pokretanje motora               | 26-20        | Stezaljka X42/3 Niski napon                | 35-34        | Stez. X48/10 Vrem. konst. filtra           |             |  |
| 25-04        | Kruženje crpki                  | 26-21        | Stezaljka X42/3 Visoki napon               | 35-35        | Stez. X48/10 Temp. Nadzor                  |             |  |
| 25-05        | Fiksna vođeća crpka             | 26-24        | Stez. X42/3 Nis.vrijed.ref./po. Vrijednost | 35-36        | Stez. X48/10 Nis.temp. gran. vrijed.       |             |  |
| 25-06        | Broj crpki                      | 26-25        | Stez. X42/3 Vis.vrijed.ref./po. Vrijednost | 35-37        | Stez. X48/10 Vis.temp. gran. vrijed.       |             |  |
| <b>25-2*</b> | <b>Postavke raspona</b>         | 26-26        | Stez. X42/3 Vrem. konst. filtra            | <b>35-4*</b> | <b>Analog. ulaz X48/2</b>                  |             |  |

## 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.

## 6 Primjeri primjene

### 6.1 Uvod

#### NAPOMENA!

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

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

- Postavke parametra su regionalne 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

#### OPREZ

Termistor mora upotrijebiti pojačanu ili dvostruku izolaciju kako bi bio u skladu sa zahtjevima PELV izolacije.

| FC    |    | Parametri   |             |
|-------|----|---|-------------|
|       |    | Funkcija  | Postavka    |
| +24 V | 12 |   |             |
| +24 V | 13 |   |             |
| D IN  | 18 | 1-29 Automatic  |             |
| D IN  | 19 | Motor   | [1] Omogući |
| COM   | 20 | Adaptation (AMA)  | potpuno AMA |
| D IN  | 27 | 5-12 Terminal 27  | [2]* Coast  |
| D IN  | 29 | Digital Input   | inverse     |
| D IN  | 32 | *= Zadana vrijednost  |             |
| D IN  | 33 | <b>Napomene/komentari:</b> Skupina parametara 1-2* Podaci o motoru mora biti postavljena u skladu s motorom |             |
| D IN  | 37 |   |             |
| +10 V | 50 |   |             |
| A IN  | 53 |   |             |
| A IN  | 54 |   |             |
| COM   | 55 |   |             |
| A OUT | 42 |   |             |
| COM   | 39 |   |             |

Tablica 6.1 AMA sa spojenom stez. T27

| FC    |    | Parametri   |             |
|-------|----|---|-------------|
|       |    | Funkcija  | Postavka    |
| +24 V | 12 |   |             |
| +24 V | 13 |   |             |
| D IN  | 18 | 1-29 Automatic  |             |
| D IN  | 19 | Motor   | [1] Omogući |
| COM   | 20 | Adaptation (AMA)  | potpuno AMA |
| D IN  | 27 | 5-12 Terminal 27  | [0] No      |
| D IN  | 29 | Digital Input   | Operation   |
| D IN  | 32 | *= Zadana vrijednost  |             |
| D IN  | 33 | <b>Napomene/komentari:</b> Skupina parametara 1-2* Podaci o motoru mora biti postavljena u skladu s motorom |             |
| D IN  | 37 |   |             |
| +10 V | 50 |   |             |
| A IN  | 53 |   |             |
| A IN  | 54 |   |             |
| COM   | 55 |   |             |
| A OUT | 42 |   |             |
| COM   | 39 |   |             |

Tablica 6.2 AMA bez spojene stez. T27

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

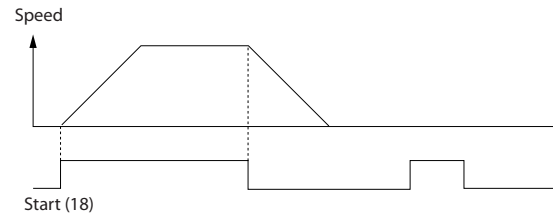
Tablica 6.3 Analogna referenca brzine (napon)

|  |    | Parametri           |            |
|--|----|---------------------|------------|
| FC   |    | Funkcija            | Postavka   |
| +24 V  | 12 | 6-12 Stezaljka 53   | 4 mA*      |
| +24 V  | 13 | Niska struja        |            |
| D IN   | 18 | 6-13 Stezaljka 53   | 20 mA*     |
| D IN   | 19 | Visoka struja       |            |
| COM  | 20 | 6-14 Stez. 53       | 0 1/min    |
| D IN   | 27 | Nis. vrijedn. ref./ |            |
| D IN   | 29 | povr.veze           |            |
| D IN   | 32 | 6-15 Stez. 53 Vis.  | 1500 1/min |
| D IN   | 33 | vrijedn. ref./      |            |
| D IN   | 37 | povr.veze           |            |
| *= Zadana vrijednost   |    |                     |            |
| <b>Napomene/komentari:</b>   |    |                     |            |
| Ako je 5-12 Stez. 27 Digital. ulaz postavljen na [0] No operation (Bez rada), žica prenosnika na stezaljku 27 nije potrebna. |    |                     |            |

Tablica 6.4 Analogni referencijalni brzine (struja)

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

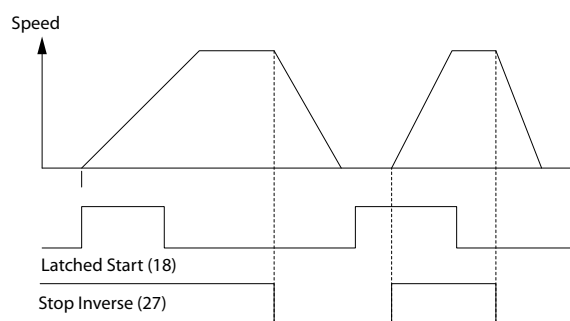
Tablica 6.5 Naredba Pokretanje/Zaustavljanje sa sigurnosnim zaustavljanjem



Slika 6.1

|  |    | Parametri     |               |
|--|----|---------------|---------------|
| FC   |    | Funkcija      | Postavka      |
| +24 V  | 12 | 5-10 Stez. 18 | [9] Pulsni    |
| +24 V  | 13 | Digital. ulaz | start         |
| D IN   | 18 | 5-12 Stez. 27 | [6] Inverzno  |
| D IN   | 19 | Digital. ulaz | zaustavljanje |
| 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 Stez. 27 Digital. ulaz postavljen na [0] No operation (Bez rada), žica prenosnika na stezaljku 27 nije potrebna. |    |               |               |

Tablica 6.6 Pulsni start/stop



Slika 6.2

|       |    | Parametri  |                                       |
|-------|----|--|---------------------------------------|
| FC    |    | Funkcija   | Postavka                              |
| +24 V | 12 | 5-10 Stez. 18<br>Digital. ulaz   | [8] Start                             |
| +24 V | 13 |  |                                       |
| D IN  | 18 | 5-11 Terminal 19<br>Digital Input  | [10]<br>Promjena<br>smjera<br>vrtnje* |
| D IN  | 19 |  |                                       |
| COM   | 20 |  |                                       |
| D IN  | 27 | 5-12 Stez. 27<br>Digital. ulaz   | [0] No<br>Operation                   |
| D IN  | 29 |  |                                       |
| D IN  | 32 | 5-14 Terminal 32<br>Digital Input  | [16] Bit 0<br>predef.ref.             |
| D IN  | 33 |  |                                       |
| D IN  | 37 | 5-15 Terminal 33<br>Digital Input  | [17] Bit 1<br>predef.ref.             |
| +10 V | 50 | 3-10 Preset<br>Reference<br>Preth.namj. ref. 0<br>Preth.namj. ref. 1<br>Preth.namj. ref. 2<br>Preth.namj. ref. 3 | 25%                                   |
| A IN  | 53 |  | 50%                                   |
| A IN  | 54 |  | 75%                                   |
| COM   | 55 |  | 100%                                  |
| A OUT | 42 | *= Zadana vrijednost   |                                       |
| COM   | 39 | <b>Napomene/komentari:</b>   |                                       |

Tablica 6.7 Pokretanje/Zaustavljanje uz suprotan smjer vrtnje i 4 prethodno namještene brzine

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

Tablica 6.8 Poništavanje vanjskog alarma

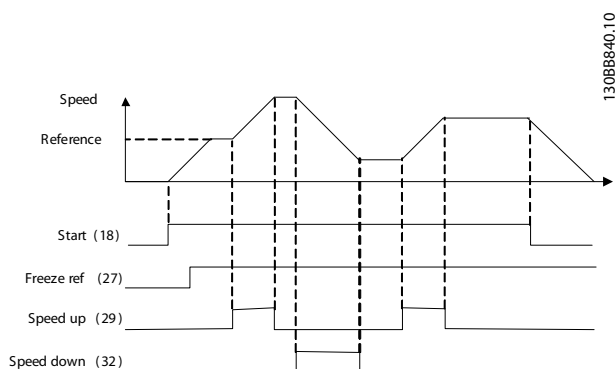
|       |    | Parametri   |            |
|-------|----|---|------------|
| FC    |    | Funkcija  | Postavka   |
| +24 V | 12 | 6-10 Stezaljka 53<br>Niski napon                  | 0,07 V*    |
| +24 V | 13 |   |            |
| D IN  | 18 | 6-11 Stezaljka 53<br>Visoki napon                 | 10 V*  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

Tablica 6.9 Referenca brzine (pomoću ručnog potencijometra)

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

Tablica 6.10 Ubrzanje/usporenje





Slika 6.3

|       |       | Parametri   |          |
|-------|-------|---|----------|
| FC    |       | Funkcija  | Postavka |
| +24 V | 12    |   |          |
| +24 V | 13    |   |          |
| D IN  | 18    | 8-30 Protokol   | FC*      |
| D IN  | 19    | 8-31 Adresa   | 1*       |
| COM   | 20    | 8-32 Stopa brz.prijenosa pod.   | 9600*    |
| D IN  | 27    | *= Zadana vrijednost  |          |
| D IN  | 29    | <b>Napomene/komentari:</b>  |          |
| D IN  | 32    | Odaberite protokol, adresu i stopu brzine prijenoša podataka u gore spomenutim parametrima. |          |
| D IN  | 33    |   |          |
| D IN  | 37    |   |          |
| +10 V | 50    |   |          |
| A IN  | 53    |   |          |
| A IN  | 54    |   |          |
| COM   | 55    |   |          |
| A OUT | 42    |   |          |
| COM   | 39    |   |          |
| R1    | 01-03 |   |          |
| R2    | 04-06 |   |          |
|       | 61-69 |   | RS-485   |

Tablica 6.11 Priključak RS-485 mreže

|       |     | Parametri   |                       |
|-------|-----|---|-----------------------|
| FC    |     | Funkcija  | Postavka              |
| +24 V | 12  |   |                       |
| +24 V | 13  |   |                       |
| D IN  | 18  | 1-90 Toplinska zaštita motora   | [2] Greška termistora |
| D IN  | 19  | 1-93 Izvor termistora   | [1] Analogni ulaz 53  |
| COM   | 20  | *= Zadana vrijednost  |                       |
| D IN  | 27  | <b>Napomene/komentari:</b>  |                       |
| D IN  | 29  | Ako se želi samo upozorenje, 1-90 Toplinska zaštita motora treba postaviti na [1] Thermistor warning (Upozorenje termistora). |                       |
| 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  |   |                       |
|       | U-I |   |                       |
|       | A53 |   |                       |

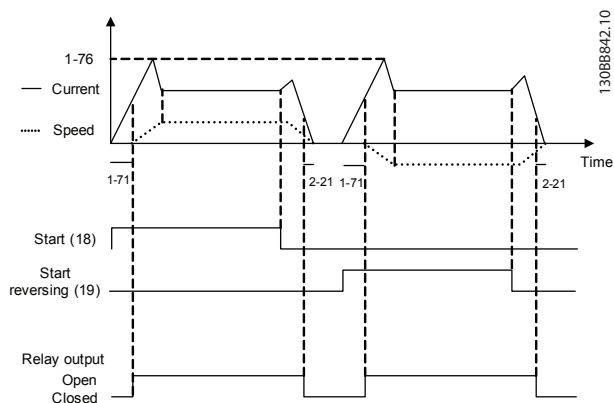
Tablica 6.12 Termistor motora

|       |    | Parametri  |                 |
|-------|----|--|-----------------|
| FC    |    | Funkcija   | Postavka        |
| +24 V | 12 | 4-30 Motor   |                 |
| +24 V | 13 | Feedback Loss  | [1]             |
| D IN  | 18 | Function   | Upozorenje      |
| D IN  | 19 | 4-31 Motor   | 100 1/min       |
| COM   | 20 | Feedback Speed   |                 |
| D IN  | 27 | Error  |                 |
| D IN  | 29 | 4-32 Motor   | 5 s             |
| D IN  | 32 | Feedback Loss  |                 |
| D IN  | 33 | Timeout  |                 |
| D IN  | 37 | 7-00 Speed PID   | [2] MCB 102     |
| +10 V | 50 | Feedback Source  |                 |
| A IN  | 53 | 17-11 Resolution   | 1024*           |
| A IN  | 54 | (PPR)  |                 |
| COM   | 55 | 13-00 Nač.rada   | [1] On          |
| A OUT | 42 | SL kontr.  |                 |
| COM   | 39 | 13-01 Start  | [19]            |
|       |    | Event  | Upozorenje      |
| R1    | 01 | 13-02 Stop   | [44] Tipka za   |
|       | 02 | Event  | poništenje      |
|       | 03 |  |                 |
|       |    | 13-10 Comparat   | [21]            |
|       |    | or Operand   | Upozorenje      |
|       |    |  | br.             |
|       |    | 13-11 Comparat   | [1] ≈*          |
|       |    | or Operator  |                 |
|       |    | 13-12 Vrijednost   | 90              |
|       |    | komparatora  |                 |
|       |    | 13-51 SL   | [22]            |
|       |    | Controller Event   | Komparator 0    |
|       |    | 13-52 SL   | [32] Post.dig.  |
|       |    | Controller Action  | izl. A nisko    |
|       |    | 5-40 Function  | [80] SL         |
|       |    | Relay  | digitalni izlaz |
|       |    |  | A               |
|       |    | *= Zadana vrijednost   |                 |
|       |    | <b>Napomene/komentari:</b>   |                 |
|       |    | Ako se prekorači granična vrijednost na monitoru povratne veze, aktivirat će se Upozorenje 90. SLC nadzire Upozorenje 90 i u slučaju da Upozorenje 90 postane TRUE (Točno), aktivira se Releji 1. Vanjska oprema tada može označiti da je možda potreban servis. Ako se unutar 5 sekundi pogreška povratne veze spusti ponovno ispod granične vrijednosti, frekvencijski pretvarač nastavlja i upozorenje nestaje. No Releji 1 će i dalje biti aktiviran sve dok se ne [Reset] (Poništiti) na LCP-u. |                 |

Tablica 6.13 Upotreba SLC-a za postav releja

|       |    | Parametri                  |                           |
|-------|----|----------------------------|---------------------------|
| FC    |    | Funkcija                   | Postavka                  |
| +24 V | 12 | 5-40 Function              | [32] Upr.meh.             |
| +24 V | 13 | Relay                      | kočenjem                  |
| D IN  | 18 | 5-10 Stez. 18              | [8]                       |
| D IN  | 19 | Digital. ulaz              | Pokretanje*               |
| COM   | 20 | 5-11 Terminal 19           | [11] Pokreni              |
| D IN  | 27 | Digital Input              | suprotan                  |
| D IN  | 29 |                            | smisao vrtnje             |
| D IN  | 32 | 1-71 Start Delay           | 0,2                       |
| D IN  | 33 | 1-72 Start                 | [5] VVC <sup>plus</sup> / |
| D IN  | 37 | Function                   | FLUX smj.kaz.             |
| +10 V | 50 | 1-76 Start                 | I <sub>m,n</sub>          |
| A IN  | 53 | Current                    |                           |
| A IN  | 54 | 2-20 Release               | Ovisno o                  |
| COM   | 55 | Brake Current              | primjeni                  |
| A OUT | 42 | 2-21 Activate              | Pola                      |
| COM   | 39 | Brake Speed                | nazivnog                  |
|       |    | [RPM]                      | klizanja                  |
|       |    |                            | motora                    |
|       |    | *= Zadana vrijednost       |                           |
|       |    | <b>Napomene/komentari:</b> |                           |

Tablica 6.14 Upravljanje mehaničkom kočnicom

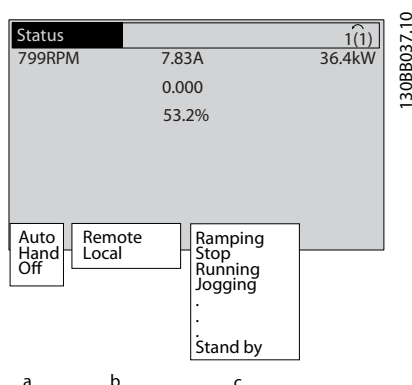


Slika 6.4

## 7 Poruke o statusu

### 7.1 Zaslون statusa

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



Slika 7.1 Zaslون statusa

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

### NAPOMENA!

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

### 7.2 Tablica s definicijama poruka o statusu

Sljedeće tri tablice definiraju značenja prikazanih riječi poruka o statusu.

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

Tablica 7.1

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

Tablica 7.2

|                    | Status rada  |
|--------------------|--|
| Izmjenična kočnica | Izmjenična kočnica je odabrana u 2-10 Funkc. kočnja. Izmjenična kočnica previše magnetizira motor za postizanje kontroliranog usporavanja. |
| AMA zavr. OK       | Uspješno je provedeno Automatsko prilagođavanje motoru (AMA).  |
| AMA spremna        | AMA je spremna za pokretanje. Za pokretanje pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno).  |
| AMA u pogonu       | AMA postupak je u tijeku.  |
| Kočenje            | Kočioni čoper radi. Otpornik kočenja apsorbira generativnu energiju.   |
| Maks. kočenje      | Kočioni 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 je odabrano kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*). Odgovarajuća stezaljka nije spojena.</li> <li>Slobodno zaustavljanje je aktivirano serijskom komunikacijom.</li> </ul>  |
| Upravl. Usporavanje       | <p>Upravljanje usporavanjem odabrano je u <i>14-10 Mrežni kvar</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mrežni napon je ispod vrijednosti postavljene u <i>14-11 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 <i>4-51 Upoz.-visoka struja</i> .   |
| Mala struja               | Izlazna struja frekvencijskog pretvarača je ispod granične vrijednosti postavljane u <i>4-52 Upoz.-mala brzina</i>   |
| Istosmjerno zadržavanje   | Istosmjerno zadržavanje odabrano je u <i>1-80 Funkcija kod zaust.</i> , a naredba zaustavljanja je aktivna. Istosmjerna struja postavljena u <i>2-00 Istosm.struja drž./zagrij.</i> zadržava motor.  |
| Istosmjerno zaustavljanje | <p>Tijekom određenog vremena (<i>2-02 Vr.istosm.koč.</i>) motor je zaustavljen putem istosmjerne struje (<i>2-01 Struja istosmj.koč.</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Istosmjerno kočenje aktivirano je u <i>2-03 Početna brz.istosm.koč.[o/min]</i>, a naredba za zaustavljanje je aktivna.</li> <li>Istosmjerno kočenje (inverzno) je odabrano kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*). 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 <i>4-57 Upoz.-velika povr.spr.</i>  |
| Mala povratna veza        | Zbroj svih aktivnih povratnih veza je ispod granične vrijednosti povratne veze postavljene u <i>4-56 Upoz.-mala povr.spr.</i>  |

|                                  | Status rada   |
|----------------------------------|---|
| Zamrzni izlaz                    | <p>Odvojena referenca je aktivna čime se zadržava trenutna brzina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zamrzni izlaz je odabran kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*). Odgovarajuća stezaljka je aktivna. Upravljanje brzinom moguće je samo putem funkcija stezaljke za ubrzanje 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 (Zamrzni referencu)</i> odabran je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*). Odgovarajuća stezaljka je aktivna. Frekvencijski pretvarač sprema trenutnu referencu. Mijenjanje reference je sada moguće samo putem funkcije stezaljke za ubrzanje i usporavanje.   |
| Jog request (Zahtjev za puzanje) | Dana je naredba za puzanje, no motor će biti zaustavljen dok se ne primi signal uvjeta za start putem digitalnog ulaza.   |
| Puzanje                          | <p>Motor radi prema programiranju u <i>3-19 Brzina puzanja [o/min]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Jog (Puzanje)</i> je odabrano kao funkcija digitalnog ulaza (skupina parametara 5-1*). Aktivna je odgovarajuća stezaljka (npr. stezaljka 29).</li> <li>Funkcija puzanja aktivirana je putem serijske komunikacije.</li> <li>Funkcija puzanja odabrana je kao reakcija na funkcije nadzora (npr. Nema signala). Nadzorna funkcija je aktivna.</li> </ul> |
| Provjera motora                  | <i>Motor Check (Provjera motora)</i> je odabrana u <i>1-80 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.   |
| OVC upravljanje                  | Naredba <i>Prenapon</i> aktivirana je u <i>2-17 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.   |
| Jed.nap.isklj                    | (Samo za frekvencijske pretvarače s instaliranim vanjskim napajanjem od 24 V). Glavno napajanje frekvencijskog pretvarača je uklonjeno, no upravljačka kartica se napaja vanjskim 24 V.   |

|                                  | Status rada   |
|----------------------------------|---|
| Zaštitni nč                      | Aktiviran je zaštitni način rada. Jedinica je otkrila kritični status (prekomjerna struja ili prenapon). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Za sprečavanje pogreške sklopna frekvencija je smanjena na 4 kHz.</li> <li>• Ako je moguće, zaštitni način rada završava nakon približno 10 s.</li> <li>• Zaštitni način rada može se ograničiti u 14-26 Zatez.greške kod kvara pretv.</li> </ul> |
| Qstop                            | Motor usporava pomoću 3-81 Vrijeme rampe brzog stopa. <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 ubrzavanja/usporavanja. Referenca, granična vrijednost ili zastoj još nisu postignuti.   |
| Velika ref.                      | Zbroj svih aktivnih referenci je iznad granične vrijednosti reference postavljene u 4-55 Upozorenje, velika ref..   |
| Mala ref.                        | Zbroj svih aktivnih referenci je ispod granične vrijednosti reference postavljene u 4-54 Upozorenje, mala ref..   |
| Pokret. na ref.                  | Frekvencijski pretvarač radi u rasponu reference. Vrijednost povratne veze odgovara postavljenoj vrijednosti.   |
| Run request (Zahtjev za pokret.) | Dana je naredba za pokretanje, ali motor je zaustavljen dok se putem digitalnog ulaza ne primi signal uvjeta za pokretanje.   |
| U pogonu                         | Frekvencijski pretvarač pokreće motor.  |
| Speed high (Velika brzina)       | Brzina motora je veća od vrijednosti postavljene u 4-53 Upoz.-velika brzina.  |
| Speed low (Mala brzina)          | Brzina motora je manja od vrijednosti postavljene u 4-52 Upoz.-mala brzina.   |
| Pripravnost                      | U načinu rada Auto On (Automatski), frekvencijski pretvarač će pokrenuti motor pomoću signala za pokretanje iz digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.  |
| Odgođeno pokretanje              | U 1-71 Odgoda pokret. je postavljeno vrijeme pokretanja zatezanja. Naredba za pokretanje je aktivirana i motor će se pokrenuti nakon što istekne vrijeme odgođenog pokretanja.  |
| P.unap./unat.                    | Pokretanje unaprijed i pokretanje unatrag odabrani su kao funkcije za dva različita digitalna ulaza (skupina parametara 5-1*). Motor će krenuti unaprijed ili unatrag ovisno o tome koja je odgovarajuća stezaljka aktivirana.  |

|               | Status rada  |
|---------------|--|
| Zaustavljanje | Frekvencijski pretvarač primio je naredbu za zaustavljanje iz -a, digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.  |
| Greška        | Došlo je do alarma 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.   |
| Pon.gr.zaklj. | Došlo je do alarma 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

## 8 Upozorenja i alarmi

### 8.1 Nadzor sustava

Frekvencijski 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 frekvencijskog pretvarača. U mnogo slučajeva označava kvar uvjeta iz ulaznog napona, opterećenja motora ili temperature, vanjskih signala ili drugih područja koja nadzire unutarnja logika frekvencijskog pretvarača. Svakako istražite ta područja izvan frekvencijskog pretvarača kao što je označeno alarmom ili upozorenjem.

### 8.2 Vrste upozorenja i alarma

#### 8.2.1 Upozorenja

Upozorenje koje je izdano kada je uvjet alarma blizu ili kada je prisutan neuobičajeni uvjet rada i može rezultirati time da frekvencijski pretvarač uključi alarm. Upozorenje se samo briše kada se ukloni neuobičajeni uvjet.

#### 8.2.2 Greška alarma

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

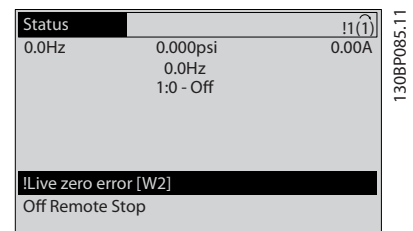
Pogreška se može poništiti na 4 načina:

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

### 8.2.3 Alarm zaključavanja pogreške

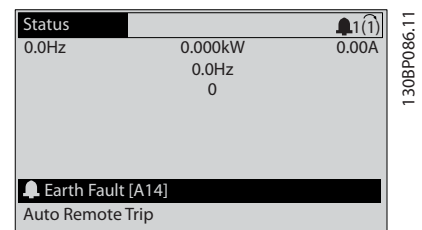
Alarm koji uzrokuje zaključavanje pogreške frekvencijskog pretvarača zahtijeva uključivanje ulazne snage. Motor će se slobodno zaustaviti do zaustavljanja. Logika frekvencijskog pretvarača nastavit će raditi i nadzirati status frekvencijskog pretvarača. Isključite ulaznu snagu frekvencijskog pretvarača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

### 8.3 Prikaz upozorenja i alarma



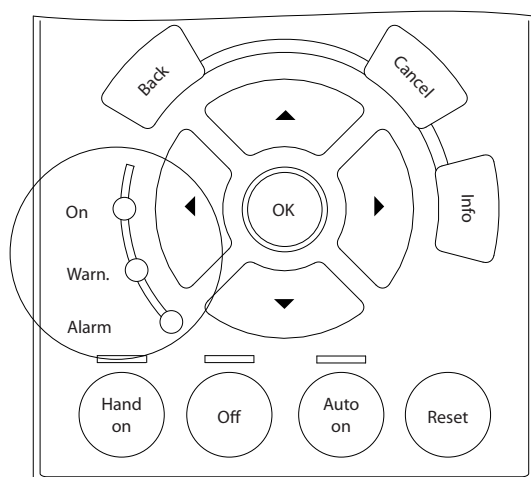
Slika 8.1

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



Slika 8.2

Pored teksta i šifre alarma na LCP-u frekvencijskog pretvarača nalaze se tri indikatorne lampice.


**Slika 8.3**

|                      | LED upozorenja   | LED alarma       |
|----------------------|------------------|------------------|
| Upozorenje           | Aktivirana       | Off (Isključeno) |
| Alarm                | Off (Isključeno) | On (Treperi)     |
| Zaključavanje greške | Aktivirana       | On (Treperi)     |

**Tablica 8.1**

## 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/Pogreška | Alarm/Poništ.pogreš.zaklj. | Referenca parametra               |
|-----|-----------------------------------|------------|----------------|----------------------------|-----------------------------------|
| 1   | 10 Volts low                      | X          |                |                            |                                   |
| 2   | Live zero error                   | (X)        | (X)            |                            | 6-01 Funkcija isteka žive nule    |
| 4   | Mains phase loss                  | (X)        | (X)            | (X)                        | 14-12 Funkc.kod neravnoteže mreže |
| 5   | DC link voltage high              | X          |                |                            |                                   |
| 6   | DC link voltage low               | X          |                |                            |                                   |
| 7   | DC over voltage                   | X          | X              |                            |                                   |
| 8   | DC under voltage                  | X          | X              |                            |                                   |
| 9   | Inverter overloaded               | X          | X              |                            |                                   |
| 10  | Motor ETR over temperature        | (X)        | (X)            |                            | 1-90 Toplinska zaštita motora     |
| 11  | Motor thermistor over temperature | (X)        | (X)            |                            | 1-90 Toplinska zaštita motora     |
| 12  | Torque limit                      | X          | X              |                            |                                   |
| 13  | Over Current                      | X          | X              | X                          |                                   |
| 14  | Earth (Ground) fault              | X          | X              | X                          |                                   |
| 15  | Hardware mismatch                 |            | X              | X                          |                                   |
| 16  | Short Circuit                     |            | X              | X                          |                                   |
| 17  | Control word timeout              | (X)        | (X)            |                            | 8-04 Funkc. kontrolnog isteka     |
| 20  | Temp. Input Error                 |            |                |                            |                                   |
| 21  | Param Error                       |            |                |                            |                                   |
| 22  | Hoist Mech. Brake                 | (X)        | (X)            |                            | Parameter Group 2-2*              |
| 23  | Internal Fans                     | X          |                |                            |                                   |
| 24  | External Fans                     | X          |                |                            | 14-53 Nadzor ventilat.            |
| 25  | Brake resistor short-circuited    | X          |                |                            |                                   |
| 26  | Brake resistor power limit        | (X)        | (X)            |                            | 2-13 Nadzor snage kočenja         |
| 27  | Brake chopper short-circuited     | X          | X              |                            |                                   |
| 28  | Brake check                       | (X)        | (X)            |                            | 2-15 Provjera kočenja             |
| 29  | Heatsink temp.                    | X          | X              | X                          |                                   |

| Br. | Opis  | Upozore<br>nje | Alarm/<br>Pogreška | Alarm/<br>Poništ.pogreš.zaklj. | Referenca parametra                      |
|-----|---|----------------|--------------------|--------------------------------|--|
| 30  | Motor phase U missing                           | (X)            | (X)                | (X)                            | 4-58 Funkcija nedostatka faze motora     |
| 31  | Motor phase V missing                           | (X)            | (X)                | (X)                            | 4-58 Funkcija nedostatka faze motora     |
| 32  | Motor phase W missing                           | (X)            | (X)                | (X)                            | 4-58 Funkcija nedostatka faze motora     |
| 33  | Inrush fault                                    |                | X                  | X                              |  |
| 34  | Fieldbus communication fault                    | X              | X                  |                                |  |
| 35  | Option Fault                                    | X              | X                  |                                |  |
| 36  | Mains failure                                   | X              | X                  |                                |  |
| 37  | Phase Imbalance                                 |                | X                  |                                |  |
| 38  | Internal fault                                  |                | X                  | X                              |  |
| 39  | Heatsink sensor                                 |                | X                  | X                              |  |
| 40  | Overload of Digital Output Terminal 27          | (X)            |                    |                                | 5-00 Digital ul/izl, 5-01 Stez. 27 Način |
| 41  | Overload of Digital Output Terminal 29          | (X)            |                    |                                | 5-00 Digital ul/izl, 5-02 Stez. 29 Način |
| 42  | Ovrlid X30/6-7                                  | (X)            |                    |                                |  |
| 43  | Ext. Supply (option)                            |                |                    |                                |  |
| 45  | Earth Fault 2                                   | X              | X                  | X                              |  |
| 46  | Pwr. card supply                                |                | X                  | X                              |  |
| 47  | 24 V supply low                                 | X              | X                  | X                              |  |
| 48  | 1.8 V supply low                                |                | X                  | X                              |  |
| 49  | Speed limit                                     | X              |                    |                                |  |
| 50  | AMA calibration failed                          |                | X                  |                                |  |
| 51  | AMA check U <sub>nom</sub> and I <sub>nom</sub> |                | X                  |                                |  |
| 52  | AMA low I <sub>nom</sub>                        |                | X                  |                                |  |
| 53  | AMA motor too big                               |                | X                  |                                |  |
| 54  | AMA motor too small                             |                | X                  |                                |  |
| 55  | AMA Parameter out of range                      |                | X                  |                                |  |
| 56  | AMA interrupted by user                         |                | X                  |                                |  |
| 57  | AMA timeout                                     |                | X                  |                                |  |
| 58  | AMA internal fault                              | X              | X                  |                                |  |
| 59  | Current limit                                   | X              |                    |                                | 4-18 Current Limit                       |
| 61  | Feedback Error                                  | (X)            | (X)                |                                | 4-30 Motor Feedback Loss Function        |
| 62  | Output Frequency at Maximum Limit               | X              |                    |                                |  |
| 63  | Mechanical Brake Low                            |                | (X)                |                                | 2-20 Release Brake Current               |
| 64  | Voltage Limit                                   | X              |                    |                                |  |
| 65  | Control board overtemperature                   | X              | X                  | X                              |  |
| 66  | Heat sink Temperature Low                       | X              |                    |                                |  |
| 67  | Option Configuration has Changed                |                | X                  |                                |  |
| 68  | Safe Stop                                       | (X)            | (X) <sup>1)</sup>  |                                | 5-19 Stezaljka 37 sig. zaust.            |
| 70  | Illegal FC configuration                        |                |                    | X                              |  |
| 71  | PTC 1 Safe Stop                                 |                |                    |                                |  |
| 72  | Dangerous Failure                               |                |                    |                                |  |
| 73  | Safe Stop Auto Restart                          | (X)            | (X)                |                                | 5-19 Stezaljka 37 sig. zaust.            |
| 74  | PTC Thermistor                                  |                |                    | X                              |  |
| 75  | Illegal Profile Sel.                            |                | X                  |                                |  |
| 76  | Power Unit Setup                                | X              |                    |                                |  |
| 77  | Reduced Power Mode                              | X              |                    |                                | 14-59 Actual Number of Inverter Units    |



| Br. | Opis                               | Upozore<br>nje | Alarm/<br>Pogreška | Alarm/<br>Poništ.pogreš.zaklj. | Referenca parametra                 |
|-----|------------------------------------|----------------|--------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| 78  | Tracking Error                     | (X)            | (X)                |                                | 4-34 Tracking Error Function        |
| 79  | Illegal PS config                  |                | X                  | X                              |                                     |
| 80  | Drive Initialized to Default Value |                | X                  |                                |                                     |
| 81  | CSIV corrupt                       |                | X                  |                                |                                     |
| 82  | CSIV parameter error               |                | X                  |                                |                                     |
| 83  | Illegal Option Combination         |                |                    | X                              |                                     |
| 84  | No Safety Option                   |                | X                  |                                |                                     |
| 88  | Option Detection                   |                |                    | X                              |                                     |
| 89  | Mechanical Brake Sliding           | X              |                    |                                |                                     |
| 90  | Feedback Monitor                   | (X)            | (X)                |                                | 17-61 Feedback Signal<br>Monitoring |
| 91  | Analog input 54 wrong settings     |                |                    | X                              | S202                                |
| 104 | Mixing Fan Fault                   | X              | X                  |                                | 14-53                               |
| 163 | ATEX ETR cur.lim.warning           | X              |                    |                                |                                     |
| 164 | ATEX ETR cur.lim.alarm             |                | X                  |                                |                                     |
| 165 | ATEX ETR freq.lim.warning          | X              |                    |                                |                                     |
| 166 | ATEX ETR freq.lim.alarm            |                | X                  |                                |                                     |
| 243 | Brake IGBT                         | X              | X                  | X                              |                                     |
| 244 | Heatsink temp.                     | X              | X                  | X                              |                                     |
| 245 | Heatsink sensor                    |                | X                  | X                              | Parameter group 0-7*                |
| 246 | Pwr.card supply                    |                |                    | X                              |                                     |
| 249 | Rect. low temp.                    | X              |                    |                                |                                     |
| 250 | New spare parts                    |                |                    | X                              |                                     |
| 251 | New Type Code                      |                | 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.

## 8.5 Poruke o kvaru

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 potencijometru ili nepravilnim ožičenjem potencijometra.

### 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 je programirano od strane korisnika u 6-01 *Funkcija isteka žive nule*. Signal na jednom od analognih ulaza manji je od 50% minimalne vrijednosti programirane za taj ulaz. Ovo

stanje može biti uzrokovano prekinutim ožičenjem ili slanjem signala uređaja s greškom.

### Uklanjanje kvarova

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

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

Provedite provjeru signala ulazne stezaljke.

### UPOZORENJE/ALARM 3, Nema motora

Motor nije priključen na izlaz frekvencijskog pretvarača.

### UPOZORENJE/ALARM 4, Gubitak ulazne faze

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

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite napon i struje napajanja frekvencijskog pretvarača.

**UPOZORENJE 5, Visoki napon istosmjernog međukruga**

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

**UPOZORENJE 6, Niski napon istosmjernog međukruga**

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

**UPOZORENJE/ALARM 7, Istosmjerni prenapon**

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

**Uklanjanje kvarova**

Spojite otpornik za kočenje

Produljite vrijeme zaleta

Promijenite oblik rampe

Aktivirajte funkcije u 2-10 *Funkc. kočenja*

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

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

**UPOZORENJE/ALARM 8, Istosmjerni podnapon**

Ako napon u istosmjernom međukrugu padne ispod granične vrijednosti podnapona, frekvencijski pretvarač provjerava je li spojeno pomoćno 24 V DC 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 punjenja.

**UPOZORENJE/ALARM 9, Preopterećenje pretvarača**

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

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

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

**Uklanjanje kvarova**

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

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

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

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

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

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite dolazi li do pregrijavanja motora.

Provjerite je li motor mehanički preopterećen

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

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

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

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

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

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

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite dolazi li do pregrijavanja motora.

Provjerite je li motor mehanički preopterećen.

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

Kada upotrebljavate digitalne ulaze 18 ili 19 provjerite je li toplinska sonda propisno spojena između stezaljke 18 ili 19 (samo PNP digitalni ulaz) i stezaljke 50.

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

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

Ako se upotrebljava KTY osjetnik, provjerite odgovara li programiranje parametara 1-95 *KTY Sensor Type*, 1-96 *KTY Thermistor Resource* i 1-97 *KTY Threshold level* ožičenju osjetnika.

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

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

##### Uklanjanje kvarova

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

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

Ako tijekom rada dođe do ograničenja momenta, moguće je povećati ograničenje momenta. Provjerite može li sigurno raditi pri većem momentu.

Provjerite primjenu za povećanu potrošnju struje na motoru.

#### UPOZORENJE/ALARM 13, Prekostruja

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

##### Uklanjanje kvarova

Isključite napajanje i provjerite može li se okretati osovina motora.

Provjerite odgovara li veličina motora frekv. pretvaraču.

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

#### ALARM 14, Kvar uzemljenja

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

##### Uklanjanje kvarova:

Isključite frekvencijski pretvarač i popravite kvar uzemljenja.

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

Izvedite ispitivanje osjetnika struje.

#### ALARM 15, Neodgovarajući hardver

Ugrađenom opcijom ne upravlja postojeći hardver ili softver upravljačke ploče.

Zabilježite vrijednost sljedećih parametara i kontaktirajte svog Danfoss isporučitelja:

15-40 *FC Type*

15-41 *Power Section*

15-42 *Voltage*

15-43 *Software Version*

15-45 *Actual Typecode String*

15-49 *SW ID Control Card*

15-50 *SW ID Power Card*

15-60 *Option Mounted*

15-61 *Option SW Version* (za svaki utor opcije)

#### ALARM 16, Kratki spoj

Došlo je do kratkog spoja na motoru ili ožičenju motora.

Isključite napajanje s frekvencijskog pretvarača i popravite kratki spoj.

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

Nema komunikacije do frekvencijskog pretvarača.

Upozorenje će biti aktivno, samo ako 8-04 *Control Word Timeout Function* NIJE postavljen na [Off] (Isključeno).

Ako je 8-04 *Control Word Timeout Function* postavljen na *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 *Control Word Timeout Time*

Provjerite rad komunikacijske opreme.

Provjerite pravilnost instalacije na temelju EMC zahtjeva.

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

Prijavljena vrijednost pokazuje vrstu.

0 = Ref. momenta nije dosegnuta prije isteka vremena.

1 = Nema povratne veze kočenja prije isteka vremena.

#### UPOZORENJE 23, Kvar unutarnjeg ventilatora

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

##### Uklanjanje kvarova

Provjerite otpor ventilatora.

Provjerite osigurače mekog naboja.

**UPOZORENJE 24, Kvar vanjskog ventilatora**

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

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite otpor ventilatora.

Provjerite osigurače mekog naboja.

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

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

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

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

**▲ UPOZORENJE**

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

**UPOZORENJE/ALARM 27, Greška čopera**

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

Isključite frekvencijski pretvarač i uklonite otpornik za kočenje.

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

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

Kočioni otpornik nije priključen ili ne radi.

Provjerite *2-15 Provjera kočenja*.

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

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

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite sljedeće uvjete.

Previsoka temperatura okoline.

Kabel motora je predugačak.

Nepravilan razmak za protok zraka iznad i ispod frekvencijskog pretvarača

Blokiran protok zraka oko frekvencijskog pretvarača.

Oštećen ventilator rashladnog tijela.

Prljava rashladno tijelo.

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

**Uklanjanje kvarova**

Provjerite otpor ventilatora.

Provjerite osigurače mekog naboja.

IGBT toplinski osjetnik.

**ALARM 30, Nedostaje U faza motora**

Nedostaje U faza motora između frekv. pretvarača i motora.

Isključite frekvencijski pretvarač i provjerite fazu U motora.

**ALARM 31, Nedostaje V faza motora**

Nedostaje V faza motora između frekv. pretvarača i motora.

Isključite frekvencijski pretvarač s napajanja i provjerite fazu V motora.

**ALARM 32, Nedostaje W faza motora**

Nedostaje W faza motora između frekv. pretvarača i motora.

Isključite napajanje frekvencijskog pretvarača i provjerite fazu W motora.

**ALARM 33, Greška prouzročena poteznom strujom**

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

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

Fieldbus na opcijskoj kartici za komunikaciju ne radi.

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

Ovo upozorenje/alarm aktivno je samo kada je frekvencija ulaznog napona na frekvencijskom pretvaraču izgubljena, a *14-10 Mrežni kvar* NIJE postavljen na *[0] No Function* (Bez funkcije). Provjerite osigurače na frekvencijskom pretvaraču i dovodu mrežnog napajanja na jedinicu.

**ALARM 38, Unutarnji kvar**

Kada dođe do unutarnjeg kvara, prikazuje se numerička šifra koja je definirana u donjoj tablici.

**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 otklanjanju kvarova.

| Br.       | Tekst   |
|-----------|---|
| 0         | Nije moguća inicijalizacija serijskog ulaza. Kontaktirajte svojeg Danfoss dobavljača ili servisni odjel tvrtke Danfoss. |
| 256-258   | Podaci o napajanju EEPROM-a su pogrešni ili prestari  |
| 512       | Podaci upravljačke ploče s EEPROM-om su pogrešni ili prestari.  |
| 513       | Istek komunikacije očitavanja podataka o EEPROM-u   |
| 514       | Istek komunikacije očitavanja podataka o EEPROM-u   |
| 515       | Upravljanje orijentirano na primjenu ne može prepoznati podatke o EEPROM-u.   |
| 516       | Nije moguće zapisivanje u EEPROM jer je naredba za zapisivanje u tijeku.  |
| 517       | Naredba za zapisivanje je u isteku  |
| 518       | Pogreška u EEPROM-u   |
| 519       | Nedostaju podaci o linijskom kodu u EEPROM-u ili su netočni   |
| 783       | Vrijednost parametra izvan min./maks. granične vrijednosti  |
| 1024-1279 | Nije moguće poslati can-telegram koji se mora poslati.  |
| 1281      | Istek impulsa procesora digitalnog signala  |
| 1282      | Inačica mikro softvera snage je pogrešno dodijeljena  |
| 1283      | Inačica podataka o snazi EEPROM-a je pogrešno dodijeljena   |
| 1284      | Nije moguće čitanje inačice softvera procesora digitalnog signala   |
| 1299      | Opcijski softver u utoru A je prestar   |
| 1300      | Opcijski softver u utoru B je prestar   |
| 1301      | Opcijski softver u utoru C0 je prestar  |
| 1302      | Opcijski softver u utoru C1 je prestar  |
| 1315      | Opcijski softver u utoru A nije podržan (nije dopušten)   |
| 1316      | Opcijski softver u utoru B nije podržan (nije dopušten)   |
| 1317      | Opcijski softver u utoru C0 nije podržan (nije dopušten)  |
| 1318      | Opcijski softver u utoru C1 nije podržan (nije dopušten)  |
| 1379      | Opcija A nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme   |
| 1380      | Opcija B nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme   |
| 1381      | Opcija C0 nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme.   |
| 1382      | Opcija C1 nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme.   |

| Br.       | Tekst  |
|-----------|--|
| 1536      | Registrirano je odstupanje u upravljanju orijentiranom na primjenu. Ukloni grešku informacije zapisanu u LCP-u   |
| 1792      | DSP uređaj za upozoravanje je aktivan. Uklanjanje pogreške podataka o energetskom dijelu, podaci o upravljanju orijentiranom na motor nisu pravilno preneseni. |
| 2049      | Ponovno pokretanje podataka o snazi  |
| 2064-2072 | H081x: opcija u utoru x je ponovno pokrenuta   |
| 2080-2088 | H082x: opcija u utoru x aktivirala je čekanje uklopa napajanja   |
| 2096-2104 | H983x: opcija u utoru x aktivirala je legalno čekanje uklopa napajanja   |
| 2304      | Nije bilo moguće čitanje podataka iz snage EEPROM-a  |
| 2305      | Nedostaje inačica softvera iz pogonske jedinice  |
| 2314      | Nedostaju podaci o pogonskoj jedinici iz pogonske jedinice   |
| 2315      | Nedostaje inačica softvera iz pogonske jedinice  |
| 2316      | Nedostaje io_stranica stanja iz pogonske jedinice  |
| 2324      | Kod uklopa napajanja utvrđeno je da je konfiguracija energetske kartice pogrešna   |
| 2325      | Energetska kartica je prestala komunicirati tijekom primjene glavne snage  |
| 2326      | Nakon zatezanja registracije energetske kartice utvrđeno je da je konfiguracija energetske kartice pogrešna.   |
| 2327      | Trenutno je registrirano previše lokacija energetske kartice.  |
| 2330      | Podaci o snazi energetske kartice ne odgovaraju.   |
| 2561      | Nema komunikacije od DSP-a do ATACD-a  |
| 2562      | Nema komunikacije od ATACD-a do DSP-a (stanje u tijeku)  |
| 2816      | Preljev stoga modula upravljačke ploče   |
| 2817      | Spori zadaci programa za izradu rasporeda  |
| 2818      | Brzi zadaci  |
| 2819      | Niz parametara   |
| 2820      | Preljev LCP stoga  |
| 2821      | Preljev serijskog ulaza  |
| 2822      | Preljev USB ulaza  |
| 2836      | Premali cListMempool   |
| 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.   |
| 5125      | Opcija u utoru C0: Hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče.  |
| 5126      | Opcija u utoru C1: Hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče.  |
| 5376-6231 | Izvan memorije   |

**Tablica 8.3**

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

Nema povratne veze iz osjetnika temperature rashladnog tijela.

Signal iz IGBT osjetnika topline nije raspoloživ na energetske kartici. Problem može biti na energetske 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**

Kod X30/6 provjerite opterećenje spojeno na X30/6 ili uklonite priključak kratkog spoja. Provjerite *5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*.

Kod X30/7 provjerite opterećenje spojeno na X30/7 ili uklonite priključak kratkog spoja. Provjerite *5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*.

**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.

**UPOZORENJE 47, 24 V napajanje nisko**

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

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

Istosmjerno napajanje od 1,8 V upotrijebljeno na upravljačkoj kartici izvan je dopuštenih graničnih vrijednosti. Napajanje se mjeri na upravljačkoj kartici. Potražite neispravnu upravljačku karticu. Ako je prisutna opsijska kartica, provjerite uvjet prenapona.

**UPOZORENJE 49, Ogran. brz.**

Kad brzina nije unutar specificiranog raspona u *4-11 Donja gran.brz.motora [o/min]* i *4-13 Gor.granica brz.motora [o/min]*, frekvencijski pretvarač pokazuje upozorenje. Ako je brzina ispod specificiranih graničnih vrijednosti u *1-86 Donja gran. brz. greške [RPM]* (osim kod 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 motora, struje motora i snage motora su pogrešne. Provjerite postavke u parametrima 1-20 do 1-25.

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

Preniska struja motora. Provjerite postavke.

**ALARM 53, Prevelika AMA motora**

Ovaj je motor prevelik za rad AMA.

**ALARM 54, Premala AMA motora**

Motor je premali za rad AMA.

**ALARM 55, AMA parametar izvan raspona**

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

**ALARM 56, Korisnik je prekinuo AMA**

Korisnik je prekinuo AMA.

**ALARM 57, Unutarnji kvar AMA**

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

**ALARM 58, AMA unutarnji kvar**

Obratite se Danfoss dobavljaču.

**UPOZORENJE 59, Strujno ograničenje**

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

**UPOZORENJE 60, Vanjska blokada**

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

**UPOZORENJE/ALARM 61, greška praćenja**

Otkrivena je pogreška između izračunate brzine motora i mjerenja brzine od uređaja povratne veze. Funkcija Upozorenje/Alarm/Onemogućiti postavljena je u *4-30 Motor Feedback Loss Function*. Prihvaćena postavka pogreške u *4-31 Motor Feedback Speed Error* a dopušteno vrijeme nastanka postavke greške u *4-32 Motor Feedback Loss Timeout*. Za vrijeme postupka puštanja u pogon funkcija može biti aktivna.

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

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

**ALARM 64, Ograničenje napona**

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

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

Temperatura isključenja upravljačke kartice je 80 °C.

**Uklanjanje kvarova**

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

**UPOZORENJE 66, Niska temperatura hladnjaka**

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

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

**Uklanjanje kvarova**

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

**ALARM 67, Promijenjena je konfiguracija 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**

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

**ALARM 70, Nedopuštena konfiguracija fr.pretvarača**

Upravljačka kartica i energetska kartica nisu kompatibilne. Kontaktirajte dobavljača i dajte mu šifru tipa jedinice s nazivne pločice i brojeve dijela s kartica za provjeru kompatibilnosti.

**ALARM 71, PTC 1 sigurnosno zaustavljanje**

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

**ALARM 72, Opasan kvar**

Sigurnosno zaustavljanje sa zaključanim poništenjem greške. Neočekivane razine signala na sigurnosnom zaustavljanju i digitalnom ulazu iz MCB 112 PTC kartice toplinske sonde.

**UPOZORENJE 73, Automatsko ponovno pokretanje kod sigurnosnog zaustavljanja**

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

**UPOZORENJE 76, Postavke agregata**

Potreban broj agregata ne odgovara utvrđenom broju aktivnih agregata.

**Uklanjanje kvarova:**

Kod zamjene modula s okvirom F, to će se dogoditi ako specifični podaci o snazi na kartici snage modula ne odgovaraju ostalim dijelovima frekvencijskog pretvarača. Potvrdite točan broj rezervnog dijela i njegove energetske kartice.

**UPOZORENJE 77, Rad smanjenom snagom**

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

**ALARM 79, Nedopuštena konfiguracija pogonskog dijela**

Netočan broj dijela kartice skaliranja ili kartica nije instalirana. Nije moguće instalirati ni konektor MK102 na energetske kartice.

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

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

**ALARM 81, CSIV pokvaren**

CSIV datoteka ima greške sintakse.

**ALARM 82, CSIV greška parametra**

CSIV nije uspio inic. parametar.

**ALARM 85, Opasan kvar PB:**

Pogreška Profibusa/Profisafea.

**UPOZORENJE/ALARM 104, Kvar zajedničkog ventilatora**

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

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

**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 Osnove Rješavanje problema

### 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.   |
|                          | Nedostaju ili su otvoreni osigurači ili se radi o pogrešci prekidača strujnog kruga                            | Pogledajte otvorene osigurače i kvarove prekidača 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 LCP kabel s pogreškom ili priključni kabel.   |
|                          | Prečica na upravljačkom naponu (stezaljka 12 ili 50) ili na upravljačkim stezaljkama                           | Provjerite upravljački napon od 24 V za stezaljku 12/13 do 20-39 ili napon od 10 V za stezaljku 50 do 55.                    | Pravilno provedite ožičenje stezaljki.   |
|                          | Pogrešan LCP (LCP od VLT® 2800 ili 5000/6000/8000/ FCD ili FCM)  |  | Upotrebljavajte samo LCP 101 (P/N 130B1124) ili LCP 102 (P/N 130B1107).  |
|                          | Pogrešno postavljanje kontrasta  |  | Pritisnite [Status] + [▲]/[▼] za prilagodbu kontrasta.   |
|                          | Zaslon (LCP) je neispravan   | Testirajte pomoću drugog LCP-a.  | Zamijenite LCP kabel s pogreškom ili priključni kabel.   |
|                          | Pogreška unutarnjeg napajanja napona ili je SMPS neispravan  |  | Kontaktirajte dobavljača.  |
| Isprekidan zaslon        | Preopterećenje napajanja (SMPS) zbor nepravilnog kontrolnog ožičenja ili kvar unutar frekvencijskog pretvarača | Da biste isključili eventualni problem u kontrolnom ožičenju, otpojite sva kontrolna ožičenja uklanjanjem blokova stezaljki. | Ako zaslon ostaje uključen, problem je u kontrolnom ožičenju. Provjerite ima li u ožičenju kratkih spojeva ili neispravnih priključaka. Ako se zaslon i dalje isključuje, slijedite postupak za crni zaslon. |



| Simptom                            | Mogući uzrok   | Test   | Rješenje   |
|------------------------------------|--|--|--|
| Motor ne radi                      | Servisna sklopka je otvorena ili nedostaje priključivanje motora               | Provjerite je li motor priključen i da priključak nije prekinut (servisnom sklopkom ili na drugi način).   | Priključite motor i provjerite servisnu sklopku.   |
|                                    | Nema glavnog napajanja s istosmjernom opcijском karticom 24 V                  | Ako zaslon radi, ali nema izlaza, provjerite je li glavno napajanje priključeno na frekvencijski pretvarač.  | Uključite glavno napajanje za pokretanje jedinice.   |
|                                    | LCP zaustavljanje  | Provjerite je li pritisnut [Off] (Isključi).   | Pritisnite [Auto On] (Automatski uključeno) ili [Hand On] (Ručno uključeno) (ovisno o načinu rada) za pokretanje motora.   |
|                                    | Nema signala za pokretanje (Standby)   | Provjerite 5-10 Stez. 18 Digital. 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 <i>Bez rada</i> .  |
|                                    | Pogrešan izvor signala reference   | Provjerite signal reference: Lokalna, daljinska ili referenca sabirnice? Prethodno namještena referenca je aktivna? Priključak stezaljke je ispravan? Skaliranje stezaljki je ispravno? Dostupan signal reference? | Programirajte ispravne postavke. Provjerite 3-13 Referent.lokac.. Postavljanje unaprijed definirane reference aktivno u skupini parametara 3-1* Reference. Provjerite ispravno ožičenje. 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* Digitalni ulazi.  | Deaktivirajte signal suprotnog smjera vrtnje.  |
|                                    | Pogrešno spajanje faze motora  |  | Pogledajte 2.4.5 Provjera vrtnje motora u ovom priručniku.   |
| Motor ne postiže maksimalnu brzinu | Ograničenja frekvencije pogrešno su postavljena                                | Provjerite ograničenja izlaza u 4-13 Gor.granica brz.motora [o/min], 4-14 Gor.granica brz.motora [Hz] i 4-19 Maks.izlaz.frekvenc.  | Programirajte ispravna ograničenja.  |
|                                    | Ulazni signal reference nije pravilno skaliran                                 | Provjerite skaliranje ulaznog signala reference u skupini parametara 6-* Analogni I/O način i skupini parametara 3-1* Reference. Ograničenje referenci u skupini parametara 3-0*.                                  | Programirajte ispravne postavke.   |
| Brzina motora nije stabilna        | Moguće neispravne postavke parametra   | Provjerite postavke za sve parametre motora, uključujući i 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> .  |
| Otvorite osigurače ili prekidače strujnog kruga s pogreškom  | 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 glavnog napajanja veća je od 3 %   | Problem s mrežnim napajanjem (Pogledajte opis <i>Alarm 4 gubitak faze glavnog napajanja</i> ) | Okrenite kabele ulazne snage u položaj frekvencijskog pretvarača: od A do B, od B do C, od C do A. | Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u snazi. Provjerite glavno napajanje.   |
|  | Problem s frekvencijskim pretvaračem  | Okrenite kabele ulazne snage u položaj frekvencijskog pretvarača: od A do B, od B do C, od C do A. | Ako krak nestabilnosti ostane na istoj ulaznoj 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: od U do V, od V do W, od W do U.                   | Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u motoru ili ožičenju motora. Provjerite motor i ožičenje motora.   |
|  | Problem s frekvencijskim pretvaračima   | Okrenite izlazne kabele motora u jedan položaj: od U do V, od V do W, od W do U.                   | Ako nestabilni krak ostane u istoj izlaznoj stezaljki, problem je u jedinici. Kontaktirajte dobavljača.  |
| 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*.                       | Provjerite jesu li buka i/ili vibracije smanjene na prihvatljivu granicu.  |
|  |   | Isključite premodulaciju u 14-03 <i>Overmodulation</i> .   |  |
|  |   | Promijenite uzorak sklapanja i frekvenciju u skupini parametara 14-0*                              |  |
|  |   | Povećajte prigušenje rezonancije u 1-64 <i>Priguš. rezonancije</i> .                               |  |

Tablica 9.1

## 10 Specifikacije

### 10.1 Specifikacije ovisno o snazi

| FC 302   | N90K            |      | N110 |      | N132 |      | N160                 |      | N200 |      | N250 |      |
|--|-----------------|------|------|------|------|------|----------------------|------|------|------|------|------|
| Visoko/Normalno opterećenje*   | HO              | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   | HO                   | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   |
| Uobičajena snaga osovine [kW] pri 400 V  | 90              | 110  | 110  | 132  | 132  | 160  | 160                  | 200  | 200  | 250  | 250  | 315  |
| Uobičajena snaga osovine [HP] pri 460 V  | 125             | 150  | 150  | 200  | 200  | 250  | 250                  | 300  | 300  | 350  | 350  | 450  |
| Tipični izlaz osovine [kW] pri 500 V   | 110             | 132  | 132  | 160  | 160  | 200  | 200                  | 250  | 250  | 315  | 315  | 355  |
| Kućište IP21   | D1h             |      | D1h  |      | D1h  |      | D2h                  |      | D2h  |      | D2h  |      |
| Kućište IP54   | D1h             |      | D1h  |      | D1h  |      | D2h                  |      | D2h  |      | D2h  |      |
| Kućište IP20   | D3h             |      | D3h  |      | D3h  |      | D4h                  |      | D4h  |      | D4h  |      |
| <b>Izlazna struja</b>  |                 |      |      |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |
| Kontinuirano (pri 400 V) [A]   | 177             | 212  | 212  | 260  | 260  | 315  | 315                  | 395  | 395  | 480  | 480  | 588  |
| Isprekidano (60 s preopterećenje) (pri 400 V) [A]  | 266             | 233  | 318  | 286  | 390  | 347  | 473                  | 435  | 593  | 528  | 720  | 647  |
| Kontinuirano (pri 460/500 V) [A]   | 160             | 190  | 190  | 240  | 240  | 302  | 302                  | 361  | 361  | 443  | 443  | 535  |
| Isprekidano (60 sek preopterećenje)(pri 460/500 V) [kVA]                                 | 240             | 209  | 285  | 264  | 360  | 332  | 453                  | 397  | 542  | 487  | 665  | 588  |
| Kontinuirano kVA (pri 400 V) [kVA]   | 123             | 147  | 147  | 180  | 180  | 218  | 218                  | 274  | 274  | 333  | 333  | 407  |
| Kontinuirano kVA (pri 460 V) [kVA]   | 127             | 151  | 151  | 191  | 191  | 241  | 241                  | 288  | 288  | 353  | 353  | 426  |
| Kontinuirano kVA (pri 500 V) [kVA]   | 139             | 165  | 165  | 208  | 208  | 262  | 262                  | 313  | 313  | 384  | 384  | 463  |
| <b>Maks. ulazna struja</b>   |                 |      |      |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |
| Kontinuirano (pri 400 V) [A]   | 171             | 204  | 204  | 251  | 251  | 304  | 304                  | 381  | 381  | 463  | 463  | 567  |
| Kontinuirano (pri 460/500 V) [A]   | 154             | 183  | 183  | 231  | 231  | 291  | 291                  | 348  | 348  | 427  | 427  | 516  |
| Maks. veličina kabela: mrežno napajanje, motor, kočnica i udio opterećenja mm (AWG)      | 2x95<br>(2x3/0) |      |      |      |      |      | 2x185<br>(2x350 mcm) |      |      |      |      |      |
| Maks. broj vanjskih osigurača [A]  | 315             |      | 350  |      | 400  |      | 550                  |      | 630  |      | 800  |      |
| Očekivani gubici pri 400 V [W]   | 2031            | 2559 | 2289 | 2954 | 2923 | 3770 | 3093                 | 4116 | 4039 | 5137 | 5005 | 6674 |
| Očekivani gubici pri 460 V [W]   | 1828            | 2261 | 2051 | 2724 | 2089 | 3628 | 2872                 | 3569 | 3575 | 4566 | 4458 | 5714 |
| Težina, kućište IP21, IP54 [kg] (lbs.)   | 62 (135)        |      |      |      |      |      | 125 (275)            |      |      |      |      |      |
| Težina, kućište IP20 [kg] (lbs.)   | 62 (135)        |      |      |      |      |      | 125 (275)            |      |      |      |      |      |
| Učinkovitost   | 0.98            |      |      |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |
| Izlazna frekvencija  | 0-590 Hz        |      |      |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |
| Greška prekomjerne temperature rashladnog tijela   | 110 °C          |      |      |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |
| Greška upravljačke kartice zbog utjecaja okoline   | 75 °C           |      |      |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |
| *Visoko preopterećenje=struja 150% za 60 s, Normalno preopterećenje=110% struja za 60 s. |                 |      |      |      |      |      |                      |      |      |      |      |      |

Tablica 10.1 Glavno napajanje 3x380-500 V izmjenični napon

| FC 302   | N55K         |      | N75K |      | N90K |      | N110 |      | N132 |      | N160          |      |
|--|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|---------------|------|
|  | HO           | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   | HO            | NO   |
| <b>Visoko/Normalno opterećenje*</b>  |              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |      |
| Tipični izlaz osovine [kW] pri 550 V   | 45           | 55   | 55   | 75   | 75   | 90   | 90   | 110  | 110  | 132  | 132           | 160  |
| Tipični izlaz osovine [hp] pri 575 V   | 60           | 75   | 75   | 100  | 100  | 125  | 125  | 150  | 150  | 200  | 200           | 250  |
| Tipični izlaz osovine [kW] pri 690 V   | 55           | 75   | 75   | 90   | 90   | 110  | 110  | 132  | 132  | 160  | 160           | 200  |
| Kućiste IP21   | D1h          |      | D1h  |      | D1h  |      | D1h  |      | D1h  |      | D2h           |      |
| Kućiste IP54   | D1h          |      | D1h  |      | D1h  |      | D1h  |      | D1h  |      | D2h           |      |
| Kućiste IP20   | D3h          |      | D3h  |      | D3h  |      | D3h  |      | D3h  |      | D4h           |      |
| <b>Izlazna struja</b>  |              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |      |
| Kontinuirano (pri 550 V) [A]   | 76           | 90   | 90   | 113  | 113  | 137  | 137  | 162  | 162  | 201  | 201           | 253  |
| Isprekidano (60 s preopterećenje) (pri 550 V) [A]  | 122          | 99   | 135  | 124  | 170  | 151  | 206  | 178  | 243  | 221  | 302           | 278  |
| Kontinuirano (pri 575/690 V) [A]   | 73           | 86   | 86   | 108  | 108  | 131  | 131  | 155  | 155  | 192  | 192           | 242  |
| Isprekidano (60 sek preopterećenje) (pri 575/690 V) [kVA]                                | 117          | 95   | 129  | 119  | 162  | 144  | 197  | 171  | 233  | 211  | 288           | 266  |
| Kontinuirano kVA (pri 550 V) [kVA]   | 72           | 86   | 86   | 108  | 108  | 131  | 131  | 154  | 154  | 191  | 191           | 241  |
| Kontinuirano kVA (pri 575 V) [kVA]   | 73           | 86   | 86   | 108  | 108  | 130  | 130  | 154  | 154  | 191  | 191           | 241  |
| Kontinuirano kVA (pri 690 V) [kVA]   | 87           | 103  | 103  | 129  | 129  | 157  | 157  | 185  | 185  | 229  | 229           | 289  |
| <b>Maks. ulazna struja</b>   |              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |      |
| Kontinuirano (pri 550 V) [A]   | 77           | 89   | 89   | 110  | 110  | 130  | 130  | 158  | 158  | 198  | 198           | 245  |
| Kontinuirano (pri 575 V) [A]   | 74           | 85   | 85   | 106  | 106  | 124  | 124  | 151  | 151  | 189  | 189           | 234  |
| Kontinuirano (pri 690 V)   | 77           | 87   | 87   | 109  | 109  | 128  | 128  | 155  | 155  | 197  | 197           | 240  |
| Maks. veličina kabela: mrežno napajanje, motor, kočnica i udio opterećenja mm (AWG)      | 2x95 (2x3/0) |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 2x185 (2x350) |      |
| Maks. broj vanjskih osigurača [A]  | 160          |      | 315  |      | 315  |      | 315  |      | 315  |      | 550           |      |
| Očekivani gubici pri 575 V [W]   | 1098         | 1162 | 1162 | 1428 | 1430 | 1740 | 1742 | 2101 | 2080 | 2649 | 2361          | 3074 |
| Očekivani gubici pri 690 V [W]   | 1057         | 1204 | 1205 | 1477 | 1480 | 1798 | 1800 | 2167 | 2159 | 2740 | 2446          | 3175 |
| Težina, kućište IP21, IP54 [kg] (lbs.)   | 62 (135)     |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 125 (275)     |      |
| Težina, kućište IP20 [kg] (lbs.)   | 125 (275)    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |      |
| Učinkovitost   | 0.98         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |      |
| Izlazna frekvencija  | 0–590 Hz     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |      |
| Greška prekomjerne temperature rashladnog tijela   | 110 °C       |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |      |
| Greška upravljačke kartice zbog utjecaja okoline   | 75 °C        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |      |
| *Visoko preopterećenje=struja 150% za 60 s, Normalno preopterećenje=110% struja za 60 s. |              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |               |      |

**Tablica 10.2 Glavno napajanje 3x525-690 V izmjenični napon**

| FC 302 Visoko/Normalno opterećenje*   | N200          |      | N250 |      | N315 |      |
|---|---------------|------|------|------|------|------|
|   | HO            | NO   | HO   | NO   | HO   | NO   |
| Tipični izlaz osovine [kW] pri 550 V  | 160           | 200  | 200  | 250  | 250  | 315  |
| Tipični izlaz osovine [hp] pri 575 V  | 250           | 300  | 300  | 350  | 350  | 400  |
| Tipični izlaz osovine [kW] pri 690 V  | 200           | 250  | 250  | 315  | 315  | 400  |
| Kućiste IP21  | D2h           |      | D2h  |      | D2h  |      |
| Kućiste IP54  | D2h           |      | D2h  |      | D2h  |      |
| Kućiste IP20  | D4h           |      | D4h  |      | D4h  |      |
| <b>Izlazna struja</b>   |               |      |      |      |      |      |
| Kontinuirano (pri 550 V) [A]  | 253           | 303  | 303  | 360  | 360  | 418  |
| Isprekidano (60 s preopterećenje, pri 550 V) [A]                                    | 380           | 333  | 455  | 396  | 540  | 460  |
| Kontinuirano (pri 575/690 V) [A]  | 242           | 290  | 290  | 344  | 344  | 400  |
| Isprekidano (60 sek preopterećenje) (pri 575/690 V) [kVA]                           | 363           | 319  | 435  | 378  | 516  | 440  |
| Kontinuirano kVA (pri 550 V) [kVA]  | 241           | 289  | 289  | 343  | 343  | 398  |
| Kontinuirano kVA (pri 575 V) [kVA]  | 241           | 289  | 289  | 343  | 343  | 398  |
| Kontinuirano kVA (pri 690 V) [kVA]  | 289           | 347  | 347  | 411  | 411  | 478  |
| <b>Maks. ulazna struja</b>  |               |      |      |      |      |      |
| Kontinuirano (pri 550 V) [A]  | 245           | 299  | 299  | 355  | 355  | 408  |
| Kontinuirano (pri 575 V) [A]  | 234           | 286  | 286  | 339  | 339  | 390  |
| Kontinuirano (pri 690 V)  | 240           | 296  | 296  | 352  | 352  | 400  |
| Maks. veličina kabela: mrežno napajanje, motor, kočnica i udio opterećenja mm (AWG) | 2x185 (2x350) |      |      |      |      |      |
| Maks. broj vanjskih osigurača [A]   | 550           |      |      |      |      |      |
| Očekivani gubici pri 575 V [W]  | 3012          | 3723 | 3642 | 4465 | 4146 | 5028 |
| Očekivani gubici pri 690 V [W]  | 3123          | 3851 | 3771 | 4614 | 4258 | 5155 |
| Težina, kućiste IP21, IP54 [kg] (lbs.)  | 125 (275)     |      |      |      |      |      |
| Težina, kućiste IP20 [kg] (lbs.)  | 125 (275)     |      |      |      |      |      |
| Učinkovitost  | 0.98          |      |      |      |      |      |
| Izlazna frekvencija   | 0–590 Hz      |      |      |      |      |      |
| Greška prekomjerne temperature rashladnog tijela                                    | 110 °C        |      |      |      |      |      |
| Greška upravljačke kartice zbog utjecaja okoline                                    | 75 °C         |      |      |      |      |      |

\*Visoko preopterećenje=struja 150% za 60 s, Normalno preopterećenje=110% struja za 60 s.

**Tablica 10.3 Glavno napajanje 3x525-690 V izmjenični napon**

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

Gubici se zasnivaju na zadanoj sklopnoj frekvenciji. Gubici se značajno povećavaju pri većim sklopnim frekvencijama.

Opcijska kutija dodaje težinu frekvencijskom pretvaraču. Maksimalna težina okvira D5h–D8h prikazana je u *Tablica 10.4*

| Veličina okvira | Opis                                       | Maksimalna težina [kg (lbs.)] |
|-----------------|--|-------------------------------|
| D5h             | D1h nazivni podaci+prekid i/ili čoper      | 166 (255)                     |
| D6h             | D1h nazivni podaci+sklopnik i/ili prekidač | 129 (285)                     |
| D7h             | D2h nazivni podaci+prekid i/ili čoper      | 200 (440)                     |
| D8h             | D2h nazivni podaci+sklopnik i/ili prekidač | 225 (496)                     |

**Tablica 10.4 Težine za D5h–D8h**

## 10.2 Opći tehnički podaci

Glavno napajanje (L1, L2, L3)

Frekvencija ulaznog napona 380-500 V  $\pm$ 10%, 525-690 V  $\pm$ 10%*Mrežni napon nizak/pad u mrežnom naponu:**Za vrijeme pada napona ili propada u mrežnom naponu, frekvencijski pretvarači nastavljaju s radom dok napon u istosmjernom međukrugu ne padne ispod minimalne vrijednosti zaustavljanja, što obično iznosi 15% ispod najnižeg nazivnog napona napajanja frekvencijskog pretvarača. Uklop napajanja i puni moment ne mogu se očekivati pri mrežnom naponu nižem od 10% od najnižeg nazivnog napona napajanja frekvencijskog pretvarača.*Nazivna frekvencija 50/60 Hz  $\pm$ 5%

Maks. neuravnoteženost privrem. između ulaznih faza 3,0 % nazivnog napona napajanja

Stvarni faktor faznog pomaka ( $\lambda$ )  $\geq$  0,9 nominalno kod nazivnog opterećenjaFaktor faznog pomaka ( $\cos \Phi$ ) blizu izjednačenja ( $>0.98$ )

Uklapanje na ulazu napajanja L1, L2, L3 (pokretanja) maks. 1 put/2 min.

Okolina u skladu s normom EN60664-1 kategorija prenapona III/stupanj zagađenja 2

*Jedinica je prikladna za rad u strujnom krugu koji može davati najviše 100.000 RMS simetričnih ampera, maks. 480/600 V.*

Izlaz motora (U, V, W)

Izlazni napon 0-100 % frekvencije ulaznog napona

Izlazna frekvencija 0-590 Hz\*

Uklapanje na izlazu Neograničeno

Vremena trajanja zaleta 0,01-3600 s

*\* Ovisi o naponu i snazi*

Karakteristike momenta

Potezni moment (konstantni moment) maksimum 160% za 60 s \*

Potezni moment maks.180% do 0,5 s\*

Moment preopterećenja (konstantni moment) maksimum 160% za 60 s\*

*Postotak se odnosi na nazivni moment frekvencijskog pretvarača*

Duljine kabela i presjeci vodiča

Maksimalna duljina kabela motora, zaštićeni/oklopljen 150 m

Maks. duljina motornog kabela, nezaštićen/neoklopljen 300 m

Maksimalni presjek do motora, mreže, opterećenja i kočenja \*

Maks. presjek do upravljačkih stezaljki, kruta žica 1,5 mm<sup>2</sup>/16 AWG (2x0,75 mm<sup>2</sup>)Maks. presjek do upravljačkih stezaljki, fleksibilni kabel 1 mm<sup>2</sup>/18 AWGMaks. presjek do upravljačkih stezaljki, vodič s kablaskim završetkom 0,5 mm<sup>2</sup>/20 AWGMinimalni presjek do upravljačkih stezaljki 0,25 mm<sup>2</sup>

Digitalni ulazi

Programibilni digitalni ulazi 4 (6)

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 istosmjerni (napon)

Razina napona, logički '1' PNP  $>10$  V istosmjerno napajanjeRazina napona, logička '0' NPN  $>19$  V istosmjerno napajanjeVoltage level, logic '1' NPN  $<14$  V istosmjerno napajanje

Maksimalni napon na ulazu 28 V istosmjerno napajanje

Ulazni otpor, Ri približno 4 k $\Omega$ *Svi digitalni ulazi su galvanski izolirani od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.**1) Stezaljke 27 i 29 mogu se također programirati kao izlazi.*

Analogni ulazi

Broj analognih ulaza 2

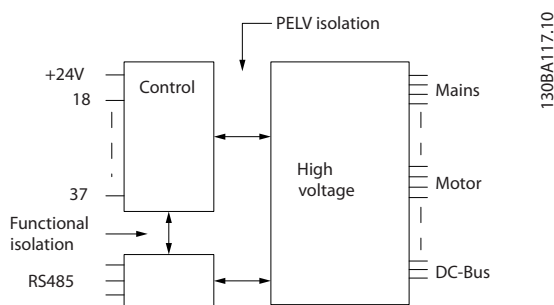
Broj stezaljke 53, 54

Načini rada Napon ili struja

Odabir načina rada Sklopke A53 i A54

|                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| Naponski način rada          | Sklopka A53/A54)=(U)            |
| Razina napona                | od -10 V do +10 V (skalabilno)  |
| Ulazni otpor, Ri             | približno 10 kΩ                 |
| Maks. napon                  | ±20 V                           |
| Strujni način rada           | Sklopka A53/A54)=(I)            |
| Razina struje                | od 0/4 do 20 mA (skalabilno)    |
| Ulazni otpor, Ri             | 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 | 100 Hz                          |

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



Slika 10.1

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Pulsni ulazi  |                                       |
| Programibilni pulsni ulazi  | 2                                     |
| Broj stezaljke pulsa  | 29, 33                                |
| 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, Ri  | približno 4 kΩ                        |
| Točnost pulsnog ulaza (0,1-1 kHz)                                     | Maks. pogreška: 0,1 % cijelog raspona |
| Analogni izlaz  |                                       |
| Broj programibilnih analognih izlaza                                  | 1                                     |
| Broj stezaljke  | 42                                    |
| Strujni raspon na analognom izlazu                                    | 0/4-20 mA                             |
| Maksimalno opterećenje otpornika prema uzemljenju na analognom izlazu | 500 Ω                                 |
| Točnost na analognom izlazu   | Maks. pogreška: 0,8% cijelog raspona  |
| Razlučivost analognog izlaza  | 8 bita                                |

Analogni izlaz galvaniski je izoliran od frekvencije ulaznog 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 funkcionalno je smješten od drugih središnjih krugova i galvaniski izoliran od frekvencije ulaznog napona (PELV).

#### Digitalni izlaz

|  |                      |
|--|----------------------|
| Programibilni digitalni/pulsni izlazi                  | 2                    |
| Broj stezaljke   | 27, 29 <sup>1)</sup> |
| Razina napona na digitalno/frekvencijskom izlazu       | 0-24 V               |
| Maks. izlazna struja (transduktor ili izvor)           | 40 mA                |
| Maks. opterećenje na frekvencijskom izlazu             | 1 kΩ                 |
| Maks. kapacitivno opterećenje na frekvencijskom izlazu | 10 nF                |

## Specifikacije

Frekvencijski pretvarač VLT® Automation D-okvir  
Upute za upotrebu

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Minimalna izlazna frekvencija na frekvencijskom izlazu  | 0 Hz                                  |
| Maksimalna izlazna frekvencija na frekvencijskom izlazu | 32 kHz                                |
| Točnost frekvencijskog izlaza                           | Maks. pogreška: 0,1 % cijelog raspona |
| Razlučivost frekvencijskih izlaza                       | 12 bita                               |

1) Stezaljke 27 i 29 mogu se također programirati kao ulazi.

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

Upravljačka kartica, 24 V istosmjerni napon

|                   |        |
|-------------------|--------|
| Broj stezaljke    | 12, 13 |
| 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.

Izlazi releja

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Programibilni izlazi releja | 2 |
|-----------------------------|---|

**Relej 01 Broj stezaljke** 1-3 (isklopni), 1-2 (uklopni)

Maks. opterećenje na stezaljci (AC-1)<sup>1)</sup> na 1-2 (nema) (Rezistentno opterećenje)<sup>2)3)</sup> 400 V izmjenični napon, 2 A

Maks. opterećenje na stezaljci (AC-15)<sup>1)</sup> na 1-2 (nema) (Indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4) 240 V izmjenični napon, 0,2 A

Maks. opterećenje na stezaljci (DC-1)<sup>1)</sup> na 1-2 (nema) (Rezistentno opterećenje) 80 V istosmjerno napajanje, 2 A

Maks. opterećenje na stezaljci (DC-13)<sup>1)</sup> na 1-2 (nema) (indukcijsko opterećenje) 24 V istosmjerno napajanje, 0,1 A

Maks. opterećenje na stezaljci (AC-1)<sup>1)</sup> na 1-3 (NC) (rezistentno opterećenje) 240 V izmjenični napon, 2 A

Maks. opterećenje na stezaljci (AC-15)<sup>1)</sup> na 1-3 (NC) (Indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4) 240 V izmjenični napon, 0,2 A

Maks. opterećenje na stezaljci (DC-1)<sup>1)</sup> na 1-3 (NC) (Rezistentno opterećenje) 50 V istosmjerno napajanje, 2 A

Maks. opterećenje na stezaljci (DC-13)<sup>1)</sup> na 1-3 (NC) (indukcijsko opterećenje) 24 V istosmjerno napajanje, 0,1 A

Min. opterećenje na stezaljci na 1-3 (NC), 1-2 (NO) 24 V istosmjerno napajanje 10 mA, 24 V izmjenični napon 2 mA

Okruženje po normi EN 60664-1 kategorija prenapona III/stupanj zagađenja 2

**Relej 02 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> 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 na 4-6 (NC), 4-5 (NO) 24 V istosmjerno napajanje 10 mA, 24 V izmjenični napon 2 mA

Okruženje po normi EN 60664-1 kategorija prenapona III/stupanj zagađenja 2

1) IEC 60947 dio 4 i 5

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

2) Prenapon kategorije II

3) UL aplikacije izmjeničnog napona od 300 V 2 A

Upravljačka kartica, 10 V istosmjerni napon

|                   |                |
|-------------------|----------------|
| Broj stezaljke    | 50             |
| Izlazni napon     | 10,5 V ± 0,5 V |
| Maks. opterećenje | 25 mA          |

10 V istosmjerno napajanje galvanski je izolirano od frekvencije ulaznog napona (PELV) i ostalih visokonaponskih stezaljki.

Karakteristike upravljanja

Razlučivost izlazne frekvencije pri 0 - 1000 Hz ±0,003 Hz

Vrijeme odziva sustava (stezaljke 18, 19, 27, 29, 32, 33) ≤2 ms

Raspon upravljanja brzinom (otvorena petlja) 1:100 sinkrone brzine

Točnost brzine (otvorena petlja) 30-4000 1/min: Maksimalna pogreška ±8 o/min

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



## Uvjeti okruženja

|  |  |
|--|--|
| Kućiste tipa D1h/D2h   | IP21/tip 1, IP54/tip 12  |
| Kućiste tipa D3h/D4h   | IP20/Kućiste   |
| Test vibracije za sve vrste kućišta                                    | 1,0 g  |
| Relativna vlaga  | 5%-95% (IEC 721-3-3; klasa 3K3 (bez kondenzacije) tijekom rada |
| Agresivna okolina (IEC 60068-2-43) H <sub>2</sub> S test               | klasa Kd   |
| Način provjere prema IEC 60068-2-43 H <sub>2</sub> S (10 dana)         |  |
| Temperatura okoline (pri SFAVM preklopnom načinu)                      |  |
| - s korekcijom   | maks. 55° C <sup>1)</sup>                                      |
| - s punom izlaznom snagom tipičnih EFF2 motora (do 90% izlazne struje) | maks. 50° C <sup>1)</sup>                                      |
| - pri punoj kontinuiranoj izlaznoj struji fr. pretvarača               | maks. 45° C <sup>1)</sup>                                      |

<sup>1)</sup> Više informacija o faktoru korekcije potražite u odjeljku o posebnim uvjetima rada 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 faktora korekcije     | 1000 m           |
| Maksimalna nadmorska visina s faktorom korekcije      | 3000 m           |

<sup>1)</sup> Više informacija o faktoru korekcije potražite u odjeljku o posebnim uvjetima rada u Vodiču za projektiranje.

|                         |  |
|-------------------------|--|
| EMC standardi, Emisija  | EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3<br>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 Vodič za projektiranje, odjeljak Posebni uvjeti rada.

## Učinak upravljačke kartice

|                     |      |
|---------------------|------|
| Interval skeniranja | 5 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 frekvencije ulaznog napona (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

USB priključak nije galvanski izoliran od zaštitnog voda uzemljenja. Za povezivanje VLT HVAC frekvencijskog pretvarača na USB priključak ili izolirani USB kabel/pretvarač koristite samo izolirana prijenosna ili stolna računala.

## Zaštita i značajke

- Elektronička toplinska zaštita motora od preopterećenja.
- Nadzor temperature rashladnog tijela isključuje frekvencijski pretvarač pri dosezanju temperature 95° C ±5° C. Nadtemperatura preopterećenja ne može se ponovno namjestiti ako temperatura rashladnog tijela padne ispod 70° C ±5° C (bilješka - navedene temperature mogu varirati ovisno o snazi, kućištu i sl.). Frekvencijski pretvarač sadrži funkciju automatske korekcije čime se sprječava da temperatura rashladnog uređaja dosegne 95° C.
- 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 je zaštićen od uzemljenja na stezaljkama motora U, V, W.

## 10.3 Tablice osigurača

### 10.3.1 Zaštita

#### Zaštita kruga ogranka:

Kako biste zaštitili instalaciju od električnog udara i požara, svi ogranci, sklopke, uređaji i sl. moraju imati zaštitu od kratkog spoja i prekostruje prema nacionalnim/međunarodnim propisima.

#### Zaštita od kratkog spoja:

Frekvencijski pretvarač mora biti zaštićen od kratkog spoja kako bi se izbjegla opasnost od struje ili požara. Danfoss preporučuje uporabu dolje navedenih osigurača kako bi se u slučaju unutarnjeg kvara frekvencijskog pretvarača zaštitilo servisno osoblje i oprema. Frekvencijski pretvarač nudi potpunu zaštitu od kratkog spoja u slučaju kratkog spoja na izlazu motora.

#### Zaštita od prekostruje:

Osigurajte zaštitu od preopterećenja kako biste izbjegli opasnost od požara zbog pregrijavanja kabela u instalaciji.

| VLT model | Bussman PN | Littelfuse PN | Littelfuse PN | Bussmann PN* | Siba PN       | Ferraz-Shawmut PN | Ferraz-Shawmut PN (Europa) | Ferraz-Shawmut PN (Sjeverna Amerika) |
|-----------|------------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| N90K      | 170M2619   | LA50QS300-4   | L50S-300      | FWH-300A     | 20 610 31.315 | A50QS300-4        | 6,9URD31D08A0315           | A070URD31KI0315                      |
| N110      | 170M2620   | LA50QS350-4   | L50S-350      | FWH-350A     | 20 610 31.350 | A50QS350-4        | 6,9URD31D08A0350           | A070URD31KI0350                      |
| N132      | 170M2621   | LA50QS400-4   | L50S-400      | FWH-400A     | 20 610 31.400 | A50QS400-4        | 6,9URD31D08A0400           | A070URD31KI0400                      |
| N160      | 170M4015   | LA50QS500-4   | L50S-500      | FWH-500A     | 20 610 31.550 | A50QS500-4        | 6,9URD31D08A0550           | A070URD31KI0550                      |
| N200      | 170M4016   | LA50QS600-4   | L50S-600      | FWH-600A     | 20 610 31.630 | A50QS600-4        | 6,9URD31D08A0630           | A070URD31KI0630                      |
| N250      | 170M4017   | LA50QS800-4   | L50S-800      | FWH-800A     | 20 610 31.800 | A50QS800-4        | 6,9URD32D08A0800           | A070URD31KI0800                      |

Tablica 10.6 Opcije osigurača za frekvencijske pretvarače 380-500 V

| VLT® model | Bussmann PN* | Siba PN       | Ferraz-Shawmut europski PN | Ferraz-Shawmut sjevernoamerički PN |
|------------|--------------|---------------|----------------------------|------------------------------------|
| N55k T7    | 170M2616     | 20 610 31.160 | 6,9URD30D08A0160           | A070URD30KI0160                    |
| N75k T7    | 170M2619     | 20 610 31.315 | 6,9URD31D08A0315           | A070URD31KI0315                    |
| N90k T7    | 170M2619     | 20 610 31.315 | 6,9URD31D08A0315           | A070URD31KI0315                    |
| N110 T7    | 170M2619     | 20 610 31.315 | 6,9URD31D08A0315           | A070URD31KI0315                    |
| N132 T7    | 170M2619     | 20 610 31.315 | 6,9URD31D08A0315           | A070URD31KI0315                    |
| N160 T7    | 170M4015     | 20 620 31.550 | 6,9URD32D08A0550           | A070URD32KI0550                    |
| N200 T7    | 170M4015     | 20 620 31.550 | 6,9URD32D08A0550           | A070URD32KI0550                    |
| N250 T7    | 170M4015     | 20 620 31.550 | 6,9URD32D08A0550           | A070URD32KI0550                    |
| N315 T7    | 170M4015     | 20 620 31.550 | 6,9URD32D08A0550           | A070URD32KI0550                    |

Tablica 10.7 Opcije osigurača za frekvencijske pretvarače 525-690 V

Za UL usklađenost, za jedinice opremljene samo sa sklopnikom, moraju se upotrijebiti osigurači iz serije Bussmann 170M. Pogledajte *Tablica 10.9* za SCCR nazivne

Frekvencijski pretvarač opremljen je internom prekostrujnom zaštitom koja se može koristiti za zaštitu od preopterećenja uz struju (ne uključujući UL primjenu). Pogledajte *4-18 Current Limit*. Štoviše, osigurači ili prekidači strujnog kruga mogu se upotrijebiti kako bi se osigurala prekostrujna zaštita u instalaciji. Zaštita od prekostruje mora biti izvedena prema nacionalnim propisima.

### 10.3.2 Odabir osigurača

Danfoss preporučuje upotrebu sljedećih osigurača koji će osigurati usklađenost sa standardom EN50178.

Nepoštivanje preporuka u slučaju kvara može rezultirati nepotrebnim oštećenjem frekvencijskog pretvarača.

Dolje navedeni osigurači su prikladni za upotrebu na krugu koji može isporučiti 100.000 Arms (simetrično).

|           |           |        |
|-----------|-----------|--------|
| N90K-N250 | 380-500 V | tip aR |
| N55K-N315 | 525-690 V | tip aR |

Tablica 10.5 Preporučeni osigurači

### 10.3.3 Nazivna struja kratkog spoja (SCCR)

Ako frekvencijski pretvarač nije opremljen prekidom veze s mrežnim napajanjem, sklopnikom ili prekidačem, nazivni podaci struje kratkog spoja (SCCR) frekvencijskih pretvarača jesu 100.000 ampera pri svim naponima (380-690 V).

Ako je frekvencijski pretvarač opremljen prekidom mrežnog napajanja, SCCR frekvencijskog pretvarača jest 100.000 ampera između svih napona (380 - 690 V).

Ako je frekvencijski pretvarač opremljen prekidačem, SCCR ovisi o naponu, pogledajte *Tablica 10.8*:

|           | 415 V     | 480 V     | 600 V    | 690 V    |
|-----------|-----------|-----------|----------|----------|
| Okvir D6h | 120.000 A | 100.000 A | 65.000 A | 70.000 A |
| Okvir D8h | 100.000 A | 100.000 A | 42.000 A | 30.000 A |

**Tablica 10.8 Frekvencijski pretvarač s prekidačem**

Ako je frekvencijski pretvarač opremljen opcijom samo sa sklopnikom i vanjski je spojen s osiguračima u skladu s *Tablica 10.9*, SCCR frekvencijskog pretvarača je sljedeći:

|                                   | 415 V<br>IEC <sup>1)</sup> | 480 V<br>UL <sup>2)</sup> | 600 V<br>UL <sup>2)</sup> | 690 V<br>IEC <sup>1)</sup> |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| Okvir D6h                         | 100.000 A                  | 100.000 A                 | 100.000 A                 | 100.000 A                  |
| D8h okvir (ne uključujući N250T5) | 100.000 A                  | 100.000 A                 | 100.000 A                 | 100.000 A                  |
| D8h okvir (samo N250T5)           | 100.000 A                  | Konzultirajte tvornicu    | Nije primjenjivo          |                            |

**Tablica 10.9 Frekvencijski pretvarač opremljen sklopnikom**

<sup>1)</sup> Pomoću osigurača tipa Bussmann LPJ-SP ili Gould Shawmut AJT. 450 A maksimalna veličina osigurača za D6h i 900 A maks. veličina osigurača za D8h.

<sup>2)</sup> Mora se upotrijebiti klasa J ili L osigurači za UL odobrenje. 450 A maks. veličina osigurača za D6h i 600 A maks. veličina osigurala za D8h.

### 10.3.4 Momenti pritezanja priključka

Pri zatezanju električnih priključaka vrlo je važno zategnuti s ispravnim momentom. Prenizak ili previsok moment rezultira lošim električnim priključkom. Kako biste osigurali ispravan moment. Za pritezanje vijaka uvijek koristite moment ključ.

| Veličina okvira | Stezaljka  | Moment [Nm (in-lbs)] | Veličina vijka |
|-----------------|--|----------------------|----------------|
| D1h/D3h         | Glavno napajanje<br>Motor<br>Dijeljenje opterećenja<br>Regen               | 19-40 (168-354)      | M10            |
|                 | Uzemljenje<br>Brake  |                      |                |
| D2h/D4h         | Glavno napajanje<br>Motor<br>Regen<br>Dijeljenje opterećenja<br>Uzemljenje | 19-40 (168-354)      | M10            |
|                 | Brake  |                      |                |

**Tablica 10.10 Moment za stezaljke**

|   |            |   |                |
|---|------------|---|----------------|
| <b>A</b>  |            | <b>Frekvencija</b>                          |                |
| <b>AMA</b>  |            | Motora.....                                 | 2              |
| AMA.....  | 62, 66     | Ulaznog Napona.....                         | 28, 29, 64, 75 |
| Bez Spojene Stez. T27.....                          | 50         | <b>Funkcija Greške.....</b>                 | 13             |
| Sa Spojenom Stez. T27.....                          | 50         | <b>Funkcije Upravljačkih Stezaljki.....</b> | 30             |
| <b>Analogni</b>                                     |            | <b>Funkcijske Tipke.....</b>                | 39             |
| Izlaz.....  | 75         | <b>Funkcionalno Testiranje.....</b>         | 6, 36          |
| Signal.....   | 61         | <b>G</b>                                    |                |
| Ulaz.....   | 29, 61     | <b>Glavni Izbornik.....</b>                 | 41, 38         |
| Ulazi.....  | 29, 74     | <b>Glavno Napajanje (L1, L2, L3).....</b>   | 74             |
| <b>Auto</b>   |            | <b>Gubitak Faze.....</b>                    | 61             |
| On.....   | 57         | <b>H</b>                                    |                |
| On (Automatski Uključeno).....                      | 55         | <b>Hand</b>                                 |                |
| <b>Automatski</b>                                   |            | On.....                                     | 36             |
| Automatski.....                                     | 39         | On (Ručno Uključeno).....                   | 55             |
| Način Rada.....                                     | 38         | <b>Harmonici.....</b>                       | 7              |
| Poništiti.....                                      | 37         | <b>Hlađenje.....</b>                        | 9              |
| Uključeno.....                                      | 39         | <b>I</b>                                    |                |
| <b>Automatsko Prilagođavanje Motoru.....</b>        | 55         | <b>IEC 61800-3.....</b>                     | 77             |
| <b>B</b>  |            | <b>Inducirani Napon.....</b>                | 13             |
| <b>Braking.....</b>                                 | 64         | <b>Inicijalizacija.....</b>                 | 40             |
| <b>Brzi Izbornik.....</b>                           | 2, 41, 38  | <b>Instalacija.....</b>                     | 13, 33, 34     |
| <b>Brzina Motora.....</b>                           | 34         | <b>Instalacijska Lokacija.....</b>          | 9              |
| <b>Brzog Uređivanja Postavki Upravljanja.....</b>   | 35         | <b>Instalaciju.....</b>                     | 6              |
| <b>D</b>  |            | <b>Istosmjerna Struja.....</b>              | 7, 56          |
| <b>Daljinske Naredbe.....</b>                       | 6          | <b>Izborničke Tipke.....</b>                | 37             |
| <b>Daljinsko Programiranje.....</b>                 | 49         | <b>Izlaz Motora (U, V, W).....</b>          | 74             |
| <b>Digital Input.....</b>                           | 62         | <b>Izlazi Releja.....</b>                   | 76             |
| <b>Digitalna Ulaza.....</b>                         | 57         | <b>Izlazna Struja.....</b>                  | 62, 75, 56     |
| <b>Digitalni</b>                                    |            | <b>Izlazni Signal.....</b>                  | 44             |
| Izlaz.....  | 75         | <b>Izmjenični Ulaz.....</b>                 | 27             |
| Ulaz.....   | 29         | <b>Izmjenično Mrežno Napajanje.....</b>     | 7              |
| Ulazi.....  | 43, 74     | <b>Izolacija</b>                            |                |
| <b>Digitalnog Ulaza.....</b>                        | 57         | Od Šuma.....                                | 33             |
| <b>Dijagram Toka Frekvencijskog Pretvarača.....</b> | 7          | Šuma.....                                   | 11             |
| <b>Dnevnik Alarma.....</b>                          | 38         | <b>Izolirano Mrežno Napajanje.....</b>      | 27             |
| <b>Dodatna Oprema.....</b>                          | 6, 34      | <b>K</b>                                    |                |
| <b>Duljine Kabela I Presjeci Vodiča.....</b>        | 74         | <b>Kabel Za Ujednačavanje.....</b>          | 28             |
| <b>E</b>  |            | <b>Kapacitivna Struja (&gt;3,5 MA).....</b> | 14             |
| <b>Električne Instalacije.....</b>                  | 11         | <b>Karakteristike</b>                       |                |
| <b>Električni Šum.....</b>                          | 14         | Momenta.....                                | 74             |
| <b>EMC.....</b>                                     | 29, 33, 77 | Upravljanja.....                            | 76             |
| <b>F</b>  |            | <b>Kočenje.....</b>                         | 55             |
| <b>Faktor</b>                                       |            | <b>Komunikacijska Opcija.....</b>           | 64             |
| Faznog Pomaka.....                                  | 7, 15, 33  |   |                |
| Korekcije.....                                      | 77         |   |                |

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| <b>Kontrolno</b>                                   |                                       |
| Ožičenje.....                                      | 11, 13, 14, 33                        |
| Ožičenje Termistora.....                           | 28                                    |
| <b>Kopiranje Postavki Parametra.....</b>           | <b>39</b>                             |
| <b>Korigiranje.....</b>                            | <b>9</b>                              |
| <b>Kratak Spoj.....</b>                            | <b>63</b>                             |
| <br>   |                                       |
| <b>L</b>   |                                       |
| <b>Lokacije</b>                                    |                                       |
| Stezaljki D1h.....                                 | 16                                    |
| Stezaljki D2h.....                                 | 17                                    |
| <b>Lokalna Upravljačka Ploča.....</b>              | <b>37</b>                             |
| <b>Lokalni Rad.....</b>                            | <b>37</b>                             |
| <b>Lokalno</b>                                     |                                       |
| Pokretanje.....                                    | 36                                    |
| Upravljanje.....                                   | 37, 39, 55                            |
| <b>Lokalnom Načinu.....</b>                        | <b>36</b>                             |
| <br>   |                                       |
| <b>M</b>   |                                       |
| <b>Mehanička Instalacija.....</b>                  | <b>9</b>                              |
| <b>Moment Za Stezaljke.....</b>                    | <b>79</b>                             |
| <b>Montiranje.....</b>                             | <b>33</b>                             |
| <b>Motor Data.....</b>                             | <b>66</b>                             |
| <b>Motorni</b>                                     |                                       |
| Kabel.....   | 27                                    |
| Kabeli.....  | 13, 15                                |
| <b>Mrežne Neuravnoteženosti.....</b>               | <b>61</b>                             |
| <b>Mrežni</b>                                      |                                       |
| Izmjenični Napon.....                              | 6                                     |
| Napon.....   | 2, 39, 56                             |
| <b>Mrežno Napajanje.....</b>                       | <b>13</b>                             |
| <br>   |                                       |
| <b>N</b>   |                                       |
| <b>Način Statusa.....</b>                          | <b>55</b>                             |
| <b>Naredba</b>                                     |                                       |
| Pokretanja.....                                    | 36                                    |
| Zaustavljanja.....                                 | 56                                    |
| <b>Navigacijske Tipke.....</b>                     | <b>41, 37, 39</b>                     |
| <b>Nazivna Struja.....</b>                         | <b>9, 62</b>                          |
| <b>Neuzemljena Delta.....</b>                      | <b>27</b>                             |
| <br>   |                                       |
| <b>O</b>   |                                       |
| <b>Odvojena Referenca.....</b>                     | <b>56</b>                             |
| <b>Ograničenje Zateznog Momenta.....</b>           | <b>36</b>                             |
| <b>Oklopljena Žica.....</b>                        | <b>13</b>                             |
| <b>Oklopljeni</b>                                  |                                       |
| Kabel.....   | 11                                    |
| Upravljački Kabeli.....                            | 28                                    |
| <b>Oklopni Kabel.....</b>                          | <b>33</b>                             |
| <br>   |                                       |
| <b>Opasnost Od Uzemljenja.....</b>                 | <b>14</b>                             |
| <br>   |                                       |
| <b>O</b>   |                                       |
| <b>Osigurači.....</b>                              | <b>33, 64, 68</b>                     |
| <b>Osnovno Radno Programiranje.....</b>            | <b>34</b>                             |
| <b>Otvorena Petlja.....</b>                        | <b>30, 41, 76</b>                     |
| <b>Ožičenje</b>                                    |                                       |
| Motora.....  | 11, 13, 33                            |
| Na Upravljačkim Stezaljkama.....                   | 30                                    |
| <br>   |                                       |
| <b>P</b>   |                                       |
| <b>Pametnog Postavljanja Aplikacije (SAS).....</b> | <b>34</b>                             |
| <b>PELV.....</b>                                   | <b>28, 50, 76</b>                     |
| <b>Podaci O Motoru.....</b>                        | <b>36, 62</b>                         |
| <b>Podatke Motora.....</b>                         | <b>35</b>                             |
| <b>Podizanje.....</b>                              | <b>10</b>                             |
| <b>Pokretanje.....</b>                             | <b>6, 40, 41, 68</b>                  |
| <b>Poništiti.....</b>                              | <b>37, 40, 57, 58, 62, 67, 77, 39</b> |
| <b>Popis</b>                                       |                                       |
| Kodova Alarma/upozorenja.....                      | 61                                    |
| Za Provjeru Prije Instalacije.....                 | 9                                     |
| <b>Poruke</b>                                      |                                       |
| O Kvaru.....                                       | 61                                    |
| O Statusu.....                                     | 55                                    |
| <b>Postav.....</b>                                 | <b>38</b>                             |
| <b>Postavke Parametra.....</b>                     | <b>39, 43</b>                         |
| <b>Postavljenoj Vrijednosti.....</b>               | <b>57</b>                             |
| <b>Povratna Veza.....</b>                          | <b>30, 33, 56, 66</b>                 |
| <b>Povratne Informacije Sustava.....</b>           | <b>6</b>                              |
| <b>Prazan Prostor Za Hlađenje.....</b>             | <b>33</b>                             |
| <b>Pregled Proizvoda.....</b>                      | <b>4</b>                              |
| <b>Prekidača.....</b>                              | <b>33</b>                             |
| <b>Prekomjerna Struja.....</b>                     | <b>57</b>                             |
| <b>Prenapon.....</b>                               | <b>56</b>                             |
| <b>Prenapona.....</b>                              | <b>36</b>                             |
| <b>Preuzimanje Podataka Iz LCP-a.....</b>          | <b>40</b>                             |
| <b>Priključak Kontrolnog Ožičenja.....</b>         | <b>28</b>                             |
| <b>Priključci</b>                                  |                                       |
| Snage.....   | 14                                    |
| Uzemljenja.....                                    | 14                                    |
| <b>Priključivanje Motora.....</b>                  | <b>15</b>                             |
| <b>Primjeri</b>                                    |                                       |
| Primjene.....                                      | 50                                    |
| Programiranja Upravljačke Stezaljke.....           | 43                                    |
| <b>Programiranje</b>                               |                                       |
| Programiranje.....                                 | 6, 34, 36, 38, 44, 49, 61, 37, 39     |
| Stezaljke.....                                     | 30                                    |
| <b>Protok Zraka.....</b>                           | <b>10</b>                             |

|   |                       |  |                    |
|---|-----------------------|--|--------------------|
| Provjera Vrtnje Motora.....                         | 27                    |  |                    |
| Provodnik.....                                      | 13, 33                |  |                    |
| Pulsni Ulazi.....                                   | 75                    |  |                    |
| <b>R</b>  |                       |  |                    |
| Rashlađivanje Putem Vodova.....                     | 9                     |  |                    |
| <b>Referenca</b>                                    |                       |  |                    |
| Referenca.....                                      | 50, 2, 41, 57         |  |                    |
| Brzine.....   | 30, 36, 41, 50        |  |                    |
| O Brzini.....                                       | 55                    |  |                    |
| <b>Reference.....</b>                               | iii, 55               |  |                    |
| <b>Referencu.....</b>                               | 56                    |  |                    |
| <b>Relej Za Diferencijalnu Zaštitu (RCD-I).....</b> | 14                    |  |                    |
| <b>Relejni Izlazi.....</b>                          | 29                    |  |                    |
| <b>Rješavanje Problema.....</b>                     | 6, 68                 |  |                    |
| <b>RMS Struja.....</b>                              | 7                     |  |                    |
| <b>RS-485.....</b>                                  | 30                    |  |                    |
| <b>RSO Filtar.....</b>                              | 27                    |  |                    |
| <b>Ručna Inicijalizacija.....</b>                   | 40                    |  |                    |
| <b>Ručno</b>  |                       |  |                    |
| Ručno.....  | 39                    |  |                    |
| Uključeno.....                                      | 39                    |  |                    |
| <b>S</b>  |                       |  |                    |
| <b>Serijska Komunikacija.....</b>                   | 6, 28, 29, 39, 30, 58 |  |                    |
| <b>Serijske Komunikacije.....</b>                   | 55, 56, 57            |  |                    |
| <b>Sklopka Za Prekid.....</b>                       | 34                    |  |                    |
| <b>Sklopna Frekvencija.....</b>                     | 57                    |  |                    |
| <b>Snaga</b>  |                       |  |                    |
| Snaga.....  | 14                    |  |                    |
| Motora.....   | 13, 2                 |  |                    |
| Ulaza.....  | 7                     |  |                    |
| <b>Snage Motora.....</b>                            | 66                    |  |                    |
| <b>Spajanje.....</b>                                | 13, 33                |  |                    |
| <b>Specifikacije.....</b>                           | 6                     |  |                    |
| <b>Spoj Izmjeničnog Mrežnog Napajanja.....</b>      | 27                    |  |                    |
| <b>Spojevi</b>                                      |                       |  |                    |
| Na Uzemljenje.....                                  | 33                    |  |                    |
| Uzemljenja.....                                     | 33                    |  |                    |
| <b>Status Motora.....</b>                           | 6                     |  |                    |
| <b>Stezaljka</b>                                    |                       |  |                    |
| 53.....   | 41, 30, 41            |  |                    |
| 54.....   | 30                    |  |                    |
| <b>Struja</b>                                       |                       |  |                    |
| Motora.....   | 7, 2                  |  |                    |
| Punog Opterećenja.....                              | 9                     |  |                    |
| <b>Struje Motora.....</b>                           | 66                    |  |                    |
| <b>Strujno Ograničenje.....</b>                     | 36                    |  |                    |
| <b>Struktura Izbornika.....</b>                     | 39, 44                |  |                    |
|   |                       | <b>T</b>   |                    |
|   |                       | <b>Temperaturna Ograničenja.....</b>                 | 33                 |
|   |                       | <b>Termistor.....</b>                                | 28, 50             |
|   |                       | <b>Test Lokalnog Upravljanja.....</b>                | 36                 |
|   |                       | <b>Thermistor.....</b>                               | 62                 |
|   |                       | <b>Tipke</b>   |                    |
|   |                       | Izbornika.....                                       | 38                 |
|   |                       | Za Navigaciju.....                                   | 39                 |
|   |                       | <b>Tipki Za Navigaciju.....</b>                      | 34, 55             |
|   |                       | <b>U</b>   |                    |
|   |                       | <b>Učinak Upravljačke Kartice.....</b>               | 77                 |
|   |                       | <b>Učitavanje Podataka Na LCP.....</b>               | 40                 |
|   |                       | <b>Ulaz Izmjeničnog Napona.....</b>                  | 7                  |
|   |                       | <b>Ulazna</b>  |                    |
|   |                       | Snaga.....   | 11, 14, 33, 58, 68 |
|   |                       | Stezaljka.....                                       | 61                 |
|   |                       | Struja.....  | 27                 |
|   |                       | <b>Ulazne Stezaljke.....</b>                         | 30                 |
|   |                       | <b>Ulazni</b>  |                    |
|   |                       | Napon.....   | 34, 58             |
|   |                       | Signal.....  | 41                 |
|   |                       | Signali.....   | 30                 |
|   |                       | <b>Upotreba Oklopljenih Upravljačkih Kabela.....</b> | 28                 |
|   |                       | <b>Upravljačka</b>                                   |                    |
|   |                       | Kartica.....   | 61                 |
|   |                       | Kartica, 10 V Istosmjerni Napon.....                 | 76                 |
|   |                       | Kartica, 24 V Istosmjerni Napon.....                 | 76                 |
|   |                       | Kartica, Serijska Komunikacija RS-485.....           | 75                 |
|   |                       | Kartica, USB Serijska Komunikacija.....              | 77                 |
|   |                       | <b>Upravljačke Stezaljke.....</b>                    | 39, 30, 43         |
|   |                       | <b>Upravljački</b>                                   |                    |
|   |                       | Kabeli.....  | 28                 |
|   |                       | Signal.....  | 41, 55             |
|   |                       | Sustav.....  | 6                  |
|   |                       | <b>Upravljačkih Stezaljki.....</b>                   | 35, 55, 57         |
|   |                       | <b>Upravljačkog Sustava.....</b>                     | 6                  |
|   |                       | <b>Uvjeta Za Start.....</b>                          | 56                 |
|   |                       | <b>Uvjeti Okruženja.....</b>                         | 77                 |
|   |                       | <b>Uzemljena Delta.....</b>                          | 27                 |
|   |                       | <b>Uzemljene Petlje.....</b>                         | 28                 |
|   |                       | <b>Uzemljenje</b>                                    |                    |
|   |                       | Uzemljenje.....                                      | 14, 33             |
|   |                       | (uzemljenje) Kućišta IP20.....                       | 15                 |
|   |                       | IP21/54 Kućišta.....                                 | 15                 |
|   |                       | Oklopljenih Upravljačkih Kabela.....                 | 28                 |
|   |                       | <b>V</b>   |                    |
|   |                       | <b>Valni Oblik Izmjeničnog Napona.....</b>           | 6, 7               |
|   |                       | <b>Vanjska Blokada.....</b>                          | 44                 |
|   |                       | <b>Vanjske Naredbe.....</b>                          | 7, 55              |

|   |               |
|---|---------------|
| <b>Vanjski</b>                                  |               |
| Kontroleri.....                                 | 6             |
| Napon.....                                      | 41            |
| <b>Veličina Okvira I Nazivna Snaga.....</b>     | <b>8</b>      |
| <b>Višestruki Frekvencijski Pretvarači.....</b> | <b>13, 15</b> |
| <b>Visok Napon Istosmjernog Međukruga.....</b>  | <b>62</b>     |
| <b>Vraćanje Tvorničkih Postavki.....</b>        | <b>40</b>     |
| <b>Vrijeme Trajanja Zaleta.....</b>             | <b>36</b>     |
| <b>Vrsta Žice I Nazivni Podaci.....</b>         | <b>14</b>     |
| <b>Vrste Upravljačkih Stezaljki.....</b>        | <b>29</b>     |
| <b>Vrtnja Motora.....</b>                       | <b>38</b>     |

## Z

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| <b>Zapis O Kvaru.....</b> | <b>38</b> |
|---------------------------|-----------|

## Zaštita

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| Zaštita.....                 | 78        |
| I Značajke.....              | 77        |
| Motora.....                  | 13, 77    |
| Od Preopterećenja.....       | 9, 13     |
| Tranzijenta.....             | 7         |
| <b>Zatvorena Petlja.....</b> | <b>30</b> |

## Ž

|                             |               |
|-----------------------------|---------------|
| <b>Žica Uzemljenja.....</b> | <b>14, 33</b> |
|-----------------------------|---------------|



[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)

