



# Navodila za uporabo VLT<sup>®</sup> Refrigeration Drive FC 103 1,1– 90 kW





## Varnost

### **⚠ OPOZORILO**

#### **VISOKA NAPETOST!**

Ko so frekvenčni pretvorniki priključeni na AC napajanje, so pod visoko napetostjo. Namestitev, zagon in vzdrževanje lahko izvaja samo usposobljeno osebje. Nepravilna namestitev, zagon in slabo vzdrževanje, ki jih izvede usposobljeno osebje, lahko povzročijo smrt ali resne poškodbe.

#### **Visoka napetost**

Frekvenčni pretvorniki so priključeni na omrežja visokih napetosti. Zaradi možnosti električnega sunka bodite pri delu zelo previdni. Frekvenčne pretvornike lahko namešča, zaganja in vzdržuje samo osebje, usposobljeno za delo z elektronsko opremo.

### **⚠ OPOZORILO**

#### **NEŽELENI ZAGON!**

Ko je frekvenčni pretvornik povezan v električno omrežje, se motor lahko kadar koli zažene. Frekvenčni pretvornik, motor in vsa oprema morajo biti v pripravljenosti za delovanje. Nepredvidnost in malomarnost ob priklopu frekvenčnega pretvornika na električno omrežje lahko povzroči smrt, resne poškodbe ter poškodbe opreme ali lastnine uporabnika.

#### **Neželeni zagon**

Ko je frekvenčni pretvornik priklopljen na električno omrežje, lahko motor zažene z zunanjim stikalom, ukazom serijske komunikacije, vhodnim referenčnim signalom ali odpravljeno napako. Neželeni zagon preprečite z ustreznimi varnostnimi ukrepi.

### **⚠ OPOZORILO**

#### **ČAS RAZELEKTRITVE!**

Frekvenčni pretvorniki vsebujejo kondenzatorje z DC tokokrogom, ki lahko ostanejo pod napetostjo tudi po izključitvi frekvenčnega pretvornika. Zaradi nevarnosti električnega udara prekinite povezavo frekvenčnih pretvornikov z električnim omrežjem, vse PM motorje in zunanje vire napajanja z DC tokokrogom, vključno s pomožnimi akumulatorji, enotami za neprekinjeno napajanje ter povezave z DC tokokrogom. Pred servisnimi ali vzdrževalnimi posegi počakajte, da se kondenzatorji povsem izpraznijo. Čas čakanja je naveden v tabeli *Čas razelektivitve*. Če pred servisnim ali vzdrževalnim posegom ne počakate, da se kondenzatorji povsem izpraznijo, lahko to povzroči smrt ali resne poškodbe.

Napetost [V]	Minimalni čas čakanja [minute]	
	4	15
200-240	1,1–3,7 kW	5,5–37 kW
380-480	1,1–7,5 kW	11–75 kW
525-600	0,75–7,5 kW	11–75 kW

Visoka napetost je lahko prisotna tudi, če so opozorilne lučke LED izključene!

#### **Čas razelektivitve**

#### **Simboli**

V teh navodilih so uporabljeni naslednji simboli.

### **⚠ OPOZORILO**

Označuje morebitno nevarno situacijo, ki lahko povzroči smrt ali resne poškodbe, če se ji ne izognete.

### **⚠ POZOR**

Označuje morebitno nevarno situacijo, ki lahko povzroči lažjo ali zmerno poškodbo, če se ji ne izognete. Včasih tudi opozarja na nevarne prakse.

## **POZOR**

Označuje situacijo, ki lahko povzroči poškodbe, povezane z opremo ali lastnino.

## **OBVESTILO!**

Označuje pomembne informacije, na katere morate biti pozorni, da preprečite napake ali delovanje opreme pri zmogljivosti, ki ni optimalna.



#### **Odobritve**

## **OBVESTILO!**

**Uvedene omejitve izhodne frekvenca (zaradi predpisov za nadzor izvoza):**

Od različice programske opreme 1.10 je izhodna frekvenca frekvenčnega pretvornika omejena na 590 Hz.



## Vsebina

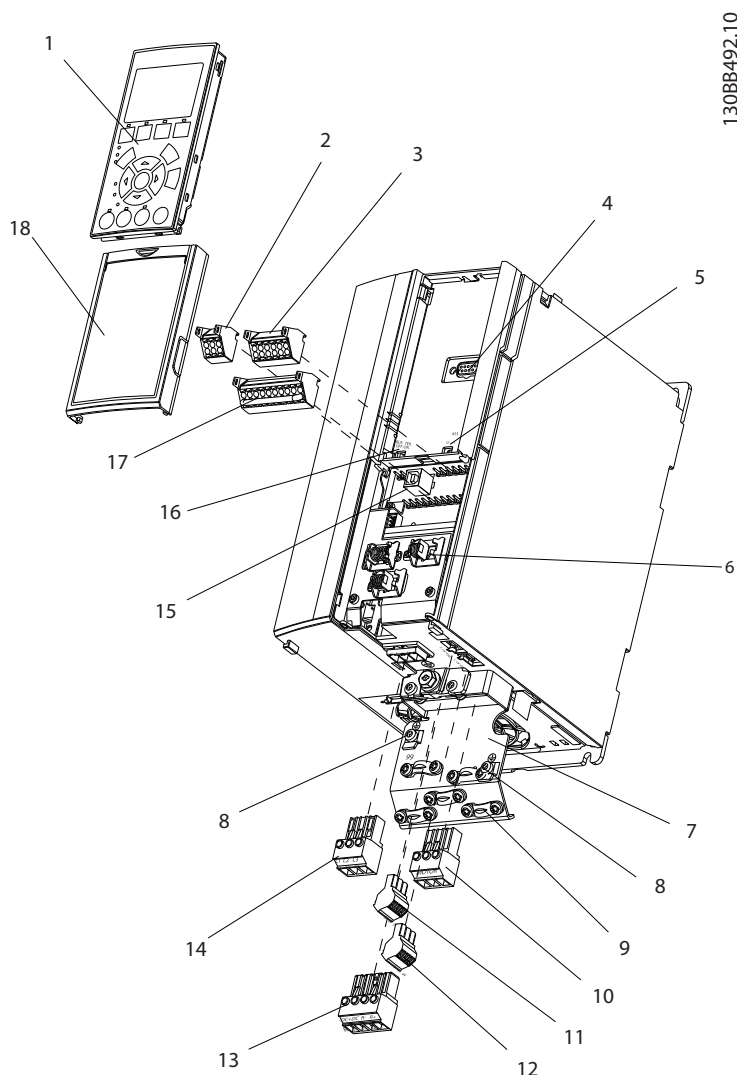
<b>1 Uvod</b>	<b>4</b>
1.1 Namen priročnika	6
1.2 Pregled proizvodov	6
1.3 Vgrajene funkcije krmilnika frekvenčnega pretvornika	6
1.4 Velikosti ohišij in nazivne moči	7
<b>2 Namestitev</b>	<b>8</b>
2.1 Kontrolni seznam za mesto namestitve	8
2.2 Prednamestitveni kontrolni seznam	8
2.3 Mehanska montaža	8
2.3.1 Hlajenje	8
2.3.2 Dvigovanje	9
2.3.3 Montaža	9
2.3.4 Pritezni navori	9
2.4 Električna napeljava	10
2.4.1 Zahteve	12
2.4.2 Zahteve zemeljskega stika (ozemljitve)	12
2.4.2.1 Uhajavi tok (>3,5 mA)	13
2.4.2.2 Ozemljitev z oklopljenim kablom	13
2.4.3 Dostop	13
2.4.4 Vezava motorja	14
2.4.4.1 Vezava motorja za A2 in A3	15
2.4.4.2 Vezava motorja za A4 in A5	16
2.4.4.3 Vezava motorja za B1 in B2	16
2.4.4.4 Vezava motorja za C1 in C2	17
2.4.5 Povezava z AC električnim omrežjem	17
2.4.5.1 Vezava na omrežje za A2 in A3	18
2.4.5.2 Vezava na omrežje za A4 in A5	19
2.4.5.3 Vezava na omrežje za B1 in B2	20
2.4.5.4 Vezava na omrežje za C1 in C2	20
2.4.6 Krmilno ožičenje	21
2.4.6.1 Vrste krmilnih sponk	21
2.4.6.2 Ožičenje krmilnih sponk	22
2.4.6.3 Uporaba odklopljenih krmilnih kablov	23
2.4.6.4 Sponki mostičkov 12 in 27	24
2.4.6.5 Stikala sponk 53 in 54	24
2.4.6.6 Sponka 37	24
2.4.7 Serijska komunikacija	27
<b>3 Preizkus zagona in delovanja</b>	<b>28</b>

3.1 Pred zagonom	28
3.1.1 Varnostni pregled	28
3.2 Vklon napajanja	30
3.3 Osnovno programiranje delovanja	30
3.3.1 Čarovnik za nastavitve	30
3.4 Nastavitve asinhronskega motorja	35
3.5 Samodejna prilagoditev motorju	35
3.6 Nastavitve PM motorja v VVC <sup>plus</sup>	36
3.7 Preverite vrtenje motorja	37
3.8 Preizkus lokalnega krmiljenja	37
3.9 Zagon sistema	38
<b>4 Uporabniški vmesnik</b>	<b>39</b>
4.1 Lokalna krmilna plošča	39
4.1.1 Pregled plošče LCP	39
4.1.2 Nastavitve prikaza vrednosti na plošči LCP	40
4.1.3 Zaslonske menijske tipke	40
4.1.4 Navigacijske tipke	41
4.1.5 Operacijske tipke	41
4.2 Nastavitve varnostnega kopiranja in parametra za kopiranje	41
4.2.1 Nalaganje podatkov v LCP	42
4.2.2 Prenos podatkov iz LCP	42
4.3 Obnovitev tovarniških nastavitvev	42
4.3.1 Priporočena inicializacija	42
4.3.2 Ročna inicializacija	43
4.4 Upravljanje	43
4.5 Daljinsko programiranje z Programska oprema MCT 10 za parametrisiranje frekvenčnih pretvornikov	43
<b>5 Programiranje</b>	<b>44</b>
5.1 Uvod	44
5.2 Primer programiranja	44
5.3 Primeri programiranja krmilne sponke	45
5.4 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov	46
5.5 Struktura menija parametrov	47
5.5.1 Struktura glavnega menija	48
5.5.2 Struktura glavnega menija	50
<b>6 Primeri nastavitve aplikacije</b>	<b>54</b>
6.1 Uvod	54
6.2 Primeri nastavitve	54
6.2.1 Kompresor	54

6.2.2 Enojni ventilator ali črpalka oz. več ventilatorjev ali črpalk	55
6.2.3 Komplet kompresorjev	56
<b>7 Sporočila o stanju</b>	<b>57</b>
7.1 Statusni zaslon	57
7.2 Definicije sporočil o stanju	57
<b>8 Opozorila in alarmi</b>	<b>60</b>
8.1 Nadzor sistema	60
8.2 Vrsta opozoril in alarmov	60
8.3 Prikazi opozoril in alarmov	60
8.4 Definicije opozoril in alarmov	61
<b>9 Osnovno odpravljanje težav</b>	<b>69</b>
9.1 Zagon in obratovanje	69
<b>10 Specifikacije</b>	<b>72</b>
10.1 Odvisno od moči Specifikacije	72
10.2 Splošni tehnični podatki	81
10.3 Specifikacije varovalk	87
10.3.1 Zaščitne varovalke odcepnega voda	87
10.3.2 Nadomestne varovalke za 240 V	89
10.4 Zatezni navori	89
<b>Kazalo</b>	<b>90</b>

## 1 Uvod

1

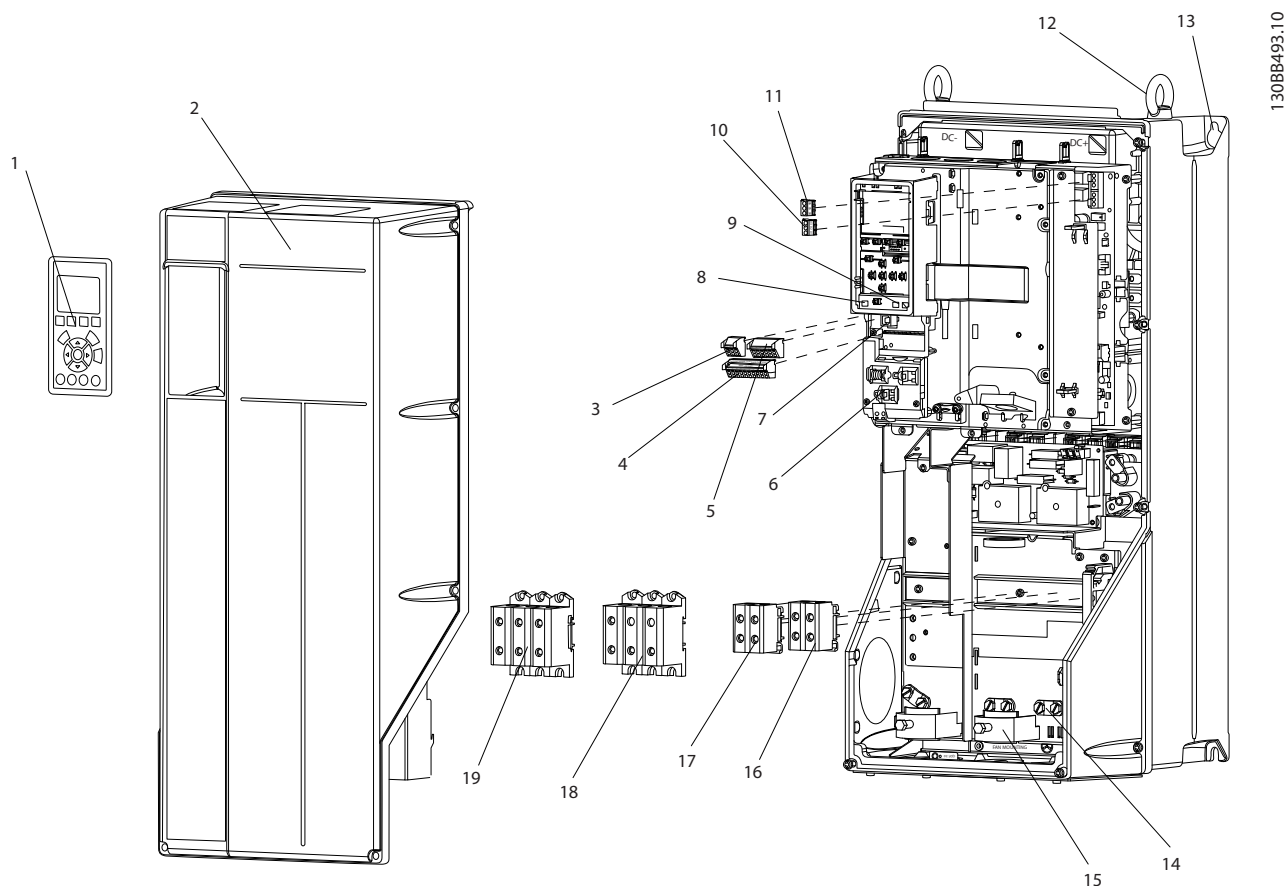


Ilustracija 1.1 Razširjen prikaz velikosti okvirja A

1	LCP	10	Izhodne sponke motorja 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485 priključek serijskega vodila (+68, -69)	11	Rele 2 (01, 02, 03)
3	Analogni I/O priključek	12	Rele 1 (04, 05, 06)
4	Vhodni vtič LCP	13	Sponke za zavore (-81, +82) in delitev bremena (-88, +89)
5	Analogni stikali (A53), (A54)	14	Vhodne sponke električnega omrežja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kabel za sprostitvev pritiska/PE ozemljitev	15	USB priključek
7	Ločilna plošča	16	Stikalo sponke serijskega vodila
8	Ozemljitvena objemka (PE)	17	Digitalni I/O in 24 V električno napajanje
9	Ozemljitvena objemka oklopljenega kabla in sprostitvev obremenjenosti	18	Pokrovna plošča krmilnega kabla

Tabela 1.1 Legenda k Ilustracija 1.1





1308B493:10

1

Ilustracija 1.2 Razširjen prikaz velikosti okvirjev B in C

1	LCP	11	Rele 2 (04, 05, 06)
2	Pokrov	12	Dvižni obroč
3	RS-485 priključek serijskega vodila	13	Namestitvena reža
4	Digitalni I/O in 24 V električno napajanje	14	Ozemljitvena objemka (PE)
5	Analogni I/O priključek	15	Kabel za sprostitev pritiska/PE ozemljitev
6	Kabel za sprostitev pritiska/PE ozemljitev	16	Sponka zavore (-81, +82)
7	USB priključek	17	Sponka delitve bremena (DC vodilo) (-88, +89)
8	Stikalo sponke serijskega vodila	18	Izhodne sponke motorja 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analogni stikali (A53), (A54)	19	Vhodne sponke električnega omrežja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Rele 1 (01, 02, 03)		

Tabela 1.2 Legenda k Ilustracija 1.2

## 1.1 Namen priročnika

Ta priročnik vsebuje podrobne informacije za namestitev in zagon frekvenčnega pretvornika. 2 *Namestitev* navaja zahteve za mehansko in električno namestitev, vključno z ožičenjem vhoda, motorja, krmiljenja in serijske komunikacije ter funkcijami krmilnih sponk. 3 *Preizkus zagona in delovanja* navaja podrobne postopke za zagon, osnovno programiranje in preizkus delovanja. Ostala poglavja navajajo dodatne podrobnosti. Te vključujejo uporabniški vmesnik, podrobno programiranje, primere uporabe, odpravljanje težav pri zagonu ter specifikacije.

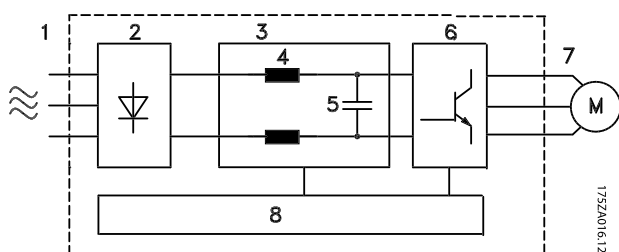
## 1.2 Pregled proizvodov

Frekvenčni pretvornik je krmilnik elektronskega motorja, ki pretvarja izmenično električno napetost ene frekvenca v izmenično napetost druge frekvenca. Frekvenca in napetost izhoda sta uravnana za nadzor hitrosti motorja ali navora. Frekvenčni pretvornik lahko spreminja hitrost motorja glede na povratne informacije sistema, kot je spreminjanje temperature ali pritiska za nadzor ventilatorja, kompresorja ali motorjev črpalk. Frekvenčni pretvornik lahko uravnava motor tudi z odzivanjem na oddaljene ukaze zunanjih upravljalcev.

Poleg tega frekvenčni pretvornik nadzira stanje sistema in motorja, izdaja opozorila ali alarme za napake, zaganja in ustavlja motor, optimizira energetska učinkovitost ter omogoča veliko večji nadzor, spremljanje in dodatne funkcije za učinkovitost. Funkcije obratovanja in nadzora so kot oznake stanja na voljo zunanjemu nadzornemu sistemu ali omrežju za serijsko komunikacijo.

## 1.3 Vgrajene funkcije krmilnika frekvenčnega pretvornika

*Ilustracija 1.3* je shema notranjih komponent frekvenčnega pretvornika. Glejte *Tabela 1.3* za opis njihovih funkcij.



Ilustracija 1.3 Shema frekvenčnega pretvornika

Območje	Naslov	Funkcije
1	Vhod električnega omrežja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trifazno AC napajanje frekvenčnega pretvornika</li> </ul>
2	Usmernik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Most usmernika pretvarja AC tok v DC tok za napajanje inverterja</li> </ul>
3	DC vodilo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vmesno vezje DC vodila upravlja DC tok</li> </ul>
4	DC reaktorji	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrirajo napetost vmesnega DC tokokroga</li> <li>Nudi zaščito pred prehodnimi pojavi omrežja</li> <li>Zmanjšuje tok RMS</li> <li>Viša faktor moči, ki se odbija nazaj na linijo</li> <li>Zmanjšuje harmoniko AC vhoda</li> </ul>
5	Banka kondenzatorja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Shranjuje DC moč</li> <li>Omogoča zaščito pred krajšimi izgubami napajanja</li> </ul>
6	Inverter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pretvarja DC tok v nadzorovani pulzno širinski režim (PWM) izmeničnega toka za krmiljen variabilni izhod v motor</li> </ul>
7	Izhod v motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulirano trifazno napajanje motorja</li> </ul>
8	Krmilno vezje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nadzoruje vhodno napajanje, notranjo obdelavo, izhod in tok motorja za učinkovito obratovanje ter nadzor</li> <li>Nadzoruje in izvaja uporabniški vmesnik ter zunanje ukaze</li> <li>Lahko podaja izhod in nadzor statusa</li> </ul>

Tabela 1.3 Legenda za *Ilustracija 1.3*

## 1.4 Velikosti ohišij in nazivne moči

[V]	Velikost okvirja [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	1.1-2.2	3.0-3.7	1.1-2.2	1.1-3.7	5,5–11	15	5,5–11	15–18,5	18,5–30	37-45	22-30	37-45
380-480	1.1-4.0	5.5-7.5	1.1-4.0	1.1-7.5	11–18,5	22-30	11–18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	n/a	1.1-7.5	n/a	1.1-7.5	11–18,5	22-30	11–18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90

Tabela 1.4 Velikosti okvirjev in nazivne moči

## 2 Namestitev

### 2

### 2.1 Kontrolni seznam za mesto namestitve

- Frekvenčni pretvornik se ohlaja z zrakom iz okolice. Za optimalno obratovanje spremljajte omejitve za temperaturo zraka v okolju
- Mesto namestitve mora imeti zadostno nosilno moč za montažo frekvenčnega pretvornika
- V notranjosti frekvenčnega pretvornika se ne smeta nabirati prah in umazanija. Komponente morajo biti čiste. Na gradbenih območjih uporabite zaščitno prevleko. Morda so potrebna izbirna ohišja IP55 (TYPE 12) ali IP66 (NEMA 4)
- Za podrobna navodila za namestitev in obratovanje hranite priročnik, skice in diagrame na dostopnem mestu. Pomembno je, da je priročnik na voljo upravljavcem opreme
- Opremo postavite čim bližje motorju. Kabli motorja naj bodo čim krajši. Preverite dejanske tolerance motorja. Ne prekoračite omejitev
  - 300 m (1000 čevljev) za nezaščitene motorne vode
  - 150 m (500 čevljev) za izolirane kable.

### 2.2 Prednamestitveni kontrolni seznam

- Primerjajte številko modela enote na napisni ploščici z naročenim, da preverite pravilnost opreme.
- Preverite, ali se za naslednje komponente zahteva enaka napetost:
  - Električno omrežje (napajanje)
  - Frekvenčni pretvornik
  - Motor
- Zagotovite, da je izhodni rating frekvenčnega pretvornika enak ali večji od toka polne obremenitve motorja za največjo zmogljivost motorja.

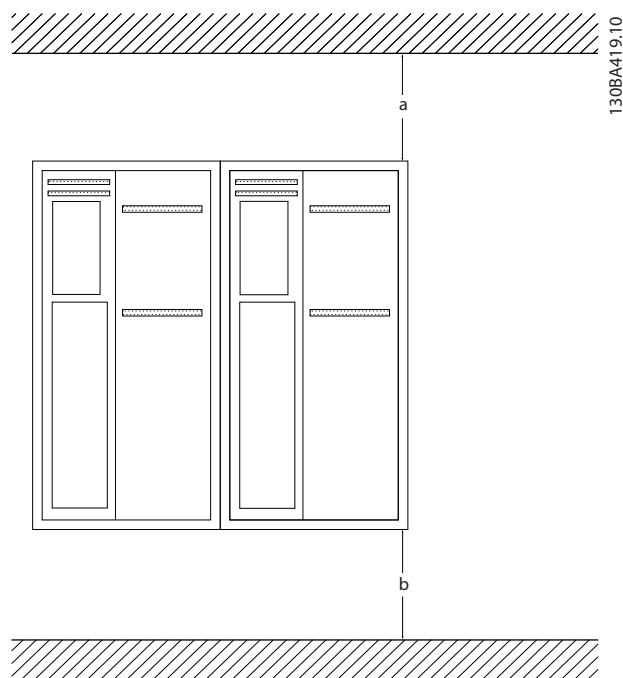
Velikost motorja in moč frekvenčnega pretvornika se morata ujemati za primerno zaščito pred preobremenitvijo

Če so nazivni podatki frekvenčnega pretvornika manjši od nazivnih podatkov motorja, ni mogoče doseči polne izhodne moči motorja

### 2.3 Mehanska montaža

#### 2.3.1 Hlajenje

- Za namene kroženja zraka in hlajenja namestite enoto na trdo ravno podlago ali na dodatno zadnjo ploščo (glejte 2.3.3 Montaža).
- Nad enoto in pod njo mora biti dovolj prostora, ki omogoča hlajenje. Običajno je ta razdalja 100–225 mm (4–10 palcev). Glejte *Ilustracija 2.1* za potrebno razdaljo.
- Nepravilna namestitev lahko povzroči pregrevanje in zmanjšano zmogljivost.
- Upoštevati morate omejitve za temperature med 40 °C (104 °F) in 50 °C (122 °F) in na 1000 m (3300 čevljev) nadmorske višine. Za podrobne informacije glejte Navodila za projektiranje opreme.



Ilustracija 2.1 Razdalja za hlajenje zgoraj in spodaj

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

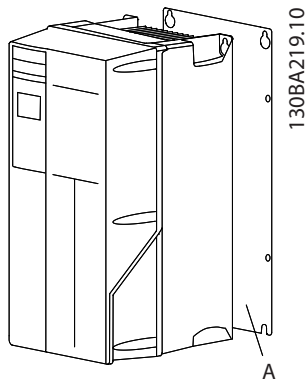
Tabela 2.1 Najmanjše razdalje za kroženje zraka

### 2.3.2 Dvigovanje

- Preverite težo enote, da določite varen način dvigovanja
- Prepričajte se, da je dvižna naprava primerna za to opravilo
- Po potrebi uporabite dvigalo, žerjav ali viličarja z ustrežno nazivno močjo za premik enote
- Pri dvigovanju uporabljajte dvigalne obročke na enoti, če so na voljo

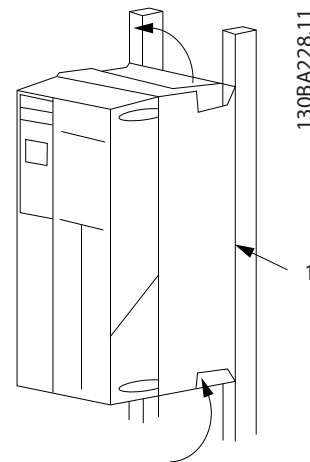
### 2.3.3 Montaža

- Enoto namestite navpično
- Frekvenčni pretvornik dopušča namestitev en ob drugem
- Zagotovite, da bo nosilnost mesta montaže podpirala težo enote
- Za namene kroženja zraka in hlajenja namestite enoto na trdo ravno podlago ali na dodatno zadnjo ploščo (glejte *Ilustracija 2.2* in *Ilustracija 2.3*)
- Nepravilna namestitev lahko povzroči pregrevanje in zmanjšano zmogljivost.
- Uporabite režaste namestitvene luknje na enoti za pritrditev na zid, če so na voljo



Ilustracija 2.2 Pravilna namestitev z zadnjo ploščo

Element A v *Ilustracija 2.2* in *Ilustracija 2.3* je pravilno nameščena zadnja plošča za zahtevani pretok zraka za hlajenje enote.



Ilustracija 2.3 Pravilno nameščanje na stebre

### OBVESTILO!

Pri nameščanju na stebre je treba uporabiti zadnjo ploščo.

### 2.3.4 Pritezni navori

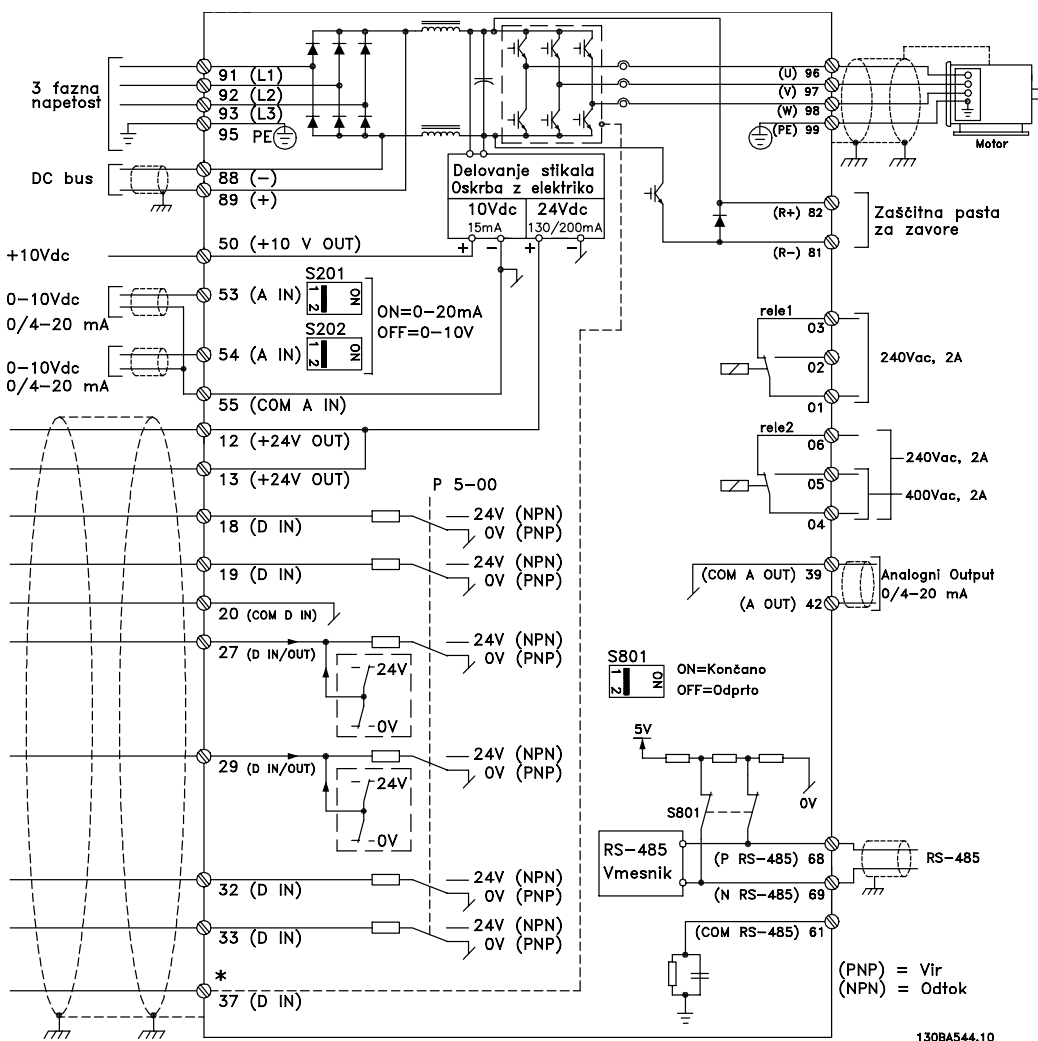
Glejte *10.4 Zatezni navori* za ustrezne tehnične podatke o pritezovanju.

## 2.4 Električna napeljava

V tem razdelku so navedena podrobna navodila za električno namestitev frekvenčnega pretvornika. Opisana so naslednja opravila:

- Ožičenje motorja z izhodnimi sponkami frekvenčnega pretvornika
- Ožičenje AC napajanja z vhodnimi sponkami frekvenčnega pretvornika
- Povežite ožičenje krmiljenja in serijske komunikacije
- Preverjanje vhoda in moči motorja po dovodu električne energije; programiranje krmilnih sponk za namenske funkcije

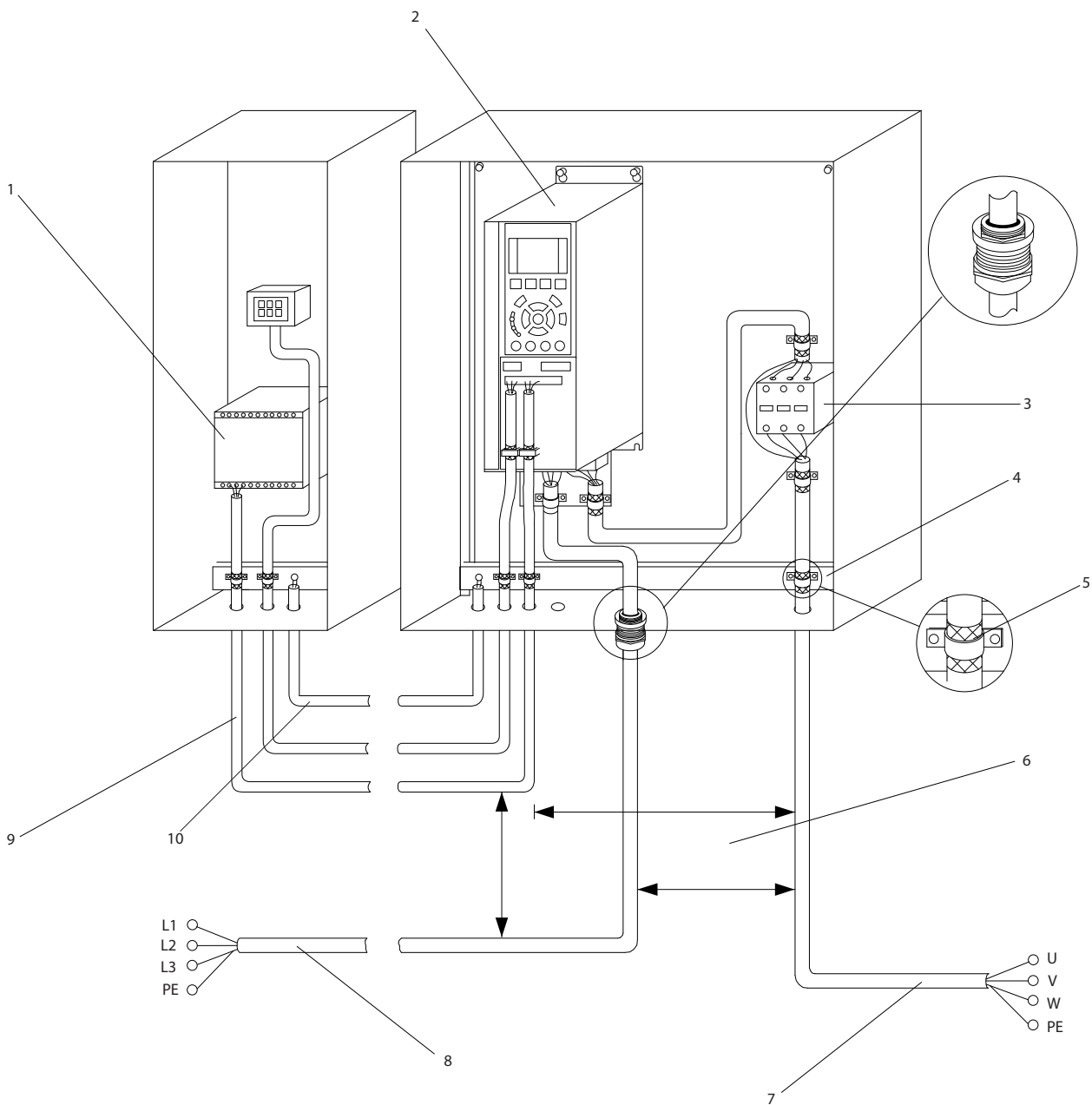
Ilustracija 2.4 prikazuje osnovno električno povezavo.



Ilustracija 2.4 Shema enostavnega ožičenja.

## OBVESTILO!

Če si želite ogledati dodatne informacije, glejte *Tabela 2.5*.



Ilustracija 2.5 Tipična električna povezava

1	PLC	6	Najmanj 200 mm (7,9 palca) med krmilnimi kable, motorjem in električnim omrežjem
2	Frekvenčni pretvornik	7	Motor, trifazni in PE
3	Izhodni kontaktor (običajno ni priporočen)	8	Omrežje, trifazno in z ojačanim PE
4	Ozemljitveni steber (PE)	9	Krmilni kable
5	Kabelska izolacija (brez)	10	Izenačevanje najmanj 16 mm <sup>2</sup> (0,025 palca)

Tabela 2.2

## OBVESTILO!

Za optimalno EMC uporabite najmanj 10 mm<sup>2</sup> kable.

## 2.4.1 Zahteve

### **⚠ OPOZORILO**

#### NEVARNOSTI PRI UPORABI OPREME!

Vrtljive gredi in električna oprema so lahko nevarni. Celotna električna namestitev mora biti skladna z državnimi in lokalnimi predpisi o električni napeljavi. Priporočamo, da namestitev, zagon in vzdrževanje izvaja izključno usposobljeno in strokovno osebje. Neupoštevanje teh priporočil lahko povzroči smrt ali resne poškodbe.

### POZOR

#### IZOLACIJA OŽIČENJA!

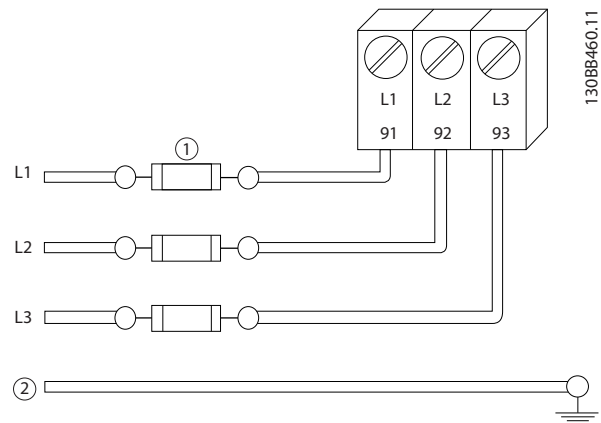
Vhodno moč, ožičenje motorja in krmilno ožičenje izvajajte v treh ločenih kovinskih vodih ali ločenih oklopljenih kablih za izolacijo hrupa visokih frekvenc. Nepravilna namestitev ali slaba izolacija napajalnih, krmilnih in motorskih kablov lahko poslabša zmogljivost frekvenčnega pretvornika in priključene opreme.

Zaradi lastne varnosti upoštevajte naslednje zahteve.

- Električna krmilna oprema je priključena na visoko omrežno napetost. Za zaščito pred električnim udarom morate biti pri vklopu napajanja enote izredno previdni.
- Motorske kable iz več frekvenčnih pretvornikov je potrebno napeljati ločeno. Inducirana napetost iz motorskih kablov lahko napolni kondenzatorje, tudi če enota ni priključena na napajanje.

#### Preobremenitev in zaščita opreme

- Elektronsko aktivirana funkcija frekvenčnega pretvornika omogoča zaščito pred preobremenitvijo motorja. Preobremenitev izračuna stopnjo povečanja za aktivacijo časovne nastavitve funkcije napake (zaustavitev izhoda krmilnika). Večji tok pomeni tudi hitrejšo aktivacijo napake. Preobremenitev omogoča zaščito motorja razreda 20. Če si želite ogledati podrobnosti o funkciji napake, glejte *8 Opozorila in alarmi*.
- Vsi frekvenčni pretvorniki morajo biti zaščiteni za primer kratkega stika in previsokega toka. Za to zaščito potrebujete vhodne varovalke, glejte *Ilustracija 2.6*. Če niso tovarniško priložene, jih mora električar namestiti kot del napeljav napeljava. Največje vrednosti varovalk si lahko ogledate v *10.1 Odvisno od moči Specifikacije*.



Ilustracija 2.6 Varovalke frekvenčnega pretvornika

#### Vrsta in karakteristike žic

- Celotno ožičenje mora biti v skladu z državnimi in lokalnimi predpisi o preseku kablov ter zahtevami za temperaturo okolja.
- Danfoss priporoča, da so vse povezave napajanja izvedene z bakreno žico z nazivno temperaturo vsaj 75 °C.
- Glejte *10.1 Odvisno od moči Specifikacije* za priporočene velikosti žic.

## 2.4.2 Zahteve zemeljskega stika (ozemljitve)

### **⚠ OPOZORILO**

#### NEVARNOST OZEMLJITVE

Za varnost upravljavca je pomembno, da pravilno ozemljite frekvenčni pretvornik v skladu z državnimi in lokalnimi predpisi o električni napeljavi ter navodili v tem dokumentu. Ozemljitveni tokovi so večji od 3,5 mA. Nepravilna ozemljitev frekvenčnega pretvornika lahko povzroči smrt ali resne poškodbe.

### OBVESTILO!

Odgovornost uporabnika ali pooblaščenega električarja je, da zagotovi pravilno ozemljitev opreme v skladu z državnimi in lokalnimi predpisi ter standardi o električni napeljavi.

- Za pravilno ozemljitev električne opreme upoštevajte vse lokalne in državne predpise o električni napeljavi
- Primerna zaščitna ozemljitev za opremo z talnimi tokovi, višjimi od 3,5 mA, mora biti vzpostavljena, glejte *2.4.2.1 Uhajavi tok (>3,5 mA)*
- Namenska ozemljitvena žica je zahtevana za vhodno moč, moč motorja in krmilno ožičenje



- Za pravilne ozemljitvene vezave uporabite objemke, priložene opremi
- Ne ozemljite enega frekvenčnega pretvornika z drugim na način »veriga marjetic«
- Povezave ozemljitvene žice morajo biti čim krajše
- Priporočena je uporaba visoko-pramenske žice za zmanjšanje električnega hrupa
- Upoštevajte zahteve za napeljavo proizvajalca motorja

### 2.4.2.1 Uhajavi tok (>3,5 mA)

Sledite nacionalnim in lokalnim predpisom, ko gre za zaščitno ozemljitev opreme z uhajavim tokom > 3,5 mA. Tehnologija frekvenčnega pretvornika zajema visoko frekvenčno preklapljanje pri visoki moči. To ustvari uhajavi tok v ozemljitvi. Moten tok v frekvenčnem pretvorniku na izhodno napajalnih sponkah lahko vključuje komponento DC, ki lahko napolni kondenzatorje filtra in tako povzroči začasen ozemljitveni tok. Uhajanje ozemljitvenega toka je odvisno od različnih konfiguracij sistema, vključno s filtriranjem RFI, oklopljenimi kablji motorja in močjo frekvenčnega pretvornika.

EN/IEC61800-5-1 (Standard za napajalne sisteme) je treba upoštevati, zlasti kadar uhajavi tok presega 3,5 mA. Ozemljitev je treba ojačati na enega od naslednjih načinov:

- Ozemljitvena žica z najmanj 10 mm<sup>2</sup>
- Dve ločeni ozemljitveni žici, ki sta v skladu z merili

Za več informacij glejte EN 60364-5-54 § 543.7.

#### Uporaba RCD-jev

Če uporabljate zaščitne naprave pred tokom napake (RCD-ji), imenovane tudi odklopniki uhajanja ozemljitve (ELCB-ji), je treba upoštevati naslednje:

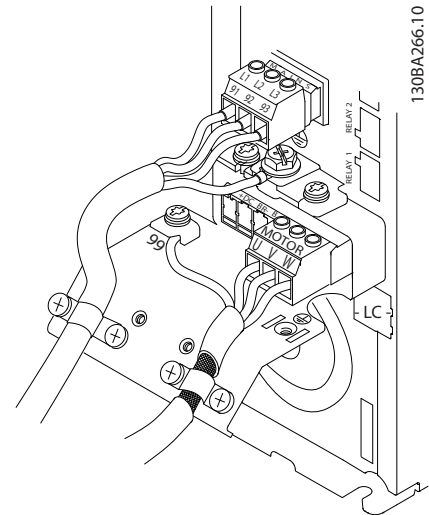
Uporabljajte samo RCD-je tipa B, ki lahko zaznajo izmenični in enosmerni tok

Uporabljajte RCD-je s prodornim zamikom, ki preprečuje napake zaradi začasnih ozemljitvenih tokov

Mere RCD-jev morajo biti v skladu s sistemskimi konfiguracijami in okoljevarstvenimi predpisi

### 2.4.2.2 Ozemljitev z oklopljenim kablom

Ozemljitvene objemke so priložene za ožičenje motorja (glejte *Ilustracija 2.7*).



Ilustracija 2.7 Ozemljitev z oklopljenim kablom

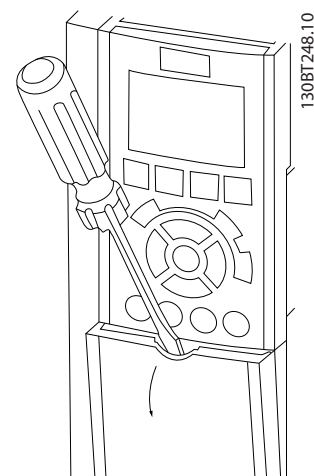
### 2.4.3 Dostop

#### **▲POZOR**

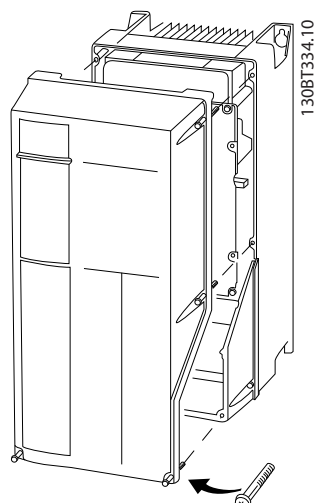
#### Okvare naprave zaradi onesnaženja

Ne pustite frekvenčnega pretvornika razkritega.

- Z izvijačem odstranite krovno ploščo za dostop. Glejte *Ilustracija 2.8*.
- Ali odstranite sprednji pokrov, tako da odvijete pritrjene vijake. Glejte *Ilustracija 2.9*.



Ilustracija 2.8 Dostop do krmilnih sponk za ohišja A2, A3, B3, B4, C3 in C4.



Ilustracija 2.9 Dostop do krmilnih sponk za ohišja A4, A5, B1, B2, C1 in C2.

Predn zategnete pokrove, glejte *Tabela 2.3*.

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

\* Ni vijakov za pritrditev  
- Ne obstaja

Tabela 2.3 Zatezni navori za pokrove (Nm)

## 2.4.4 Vezava motorja

### **⚠ OPOZORILO**

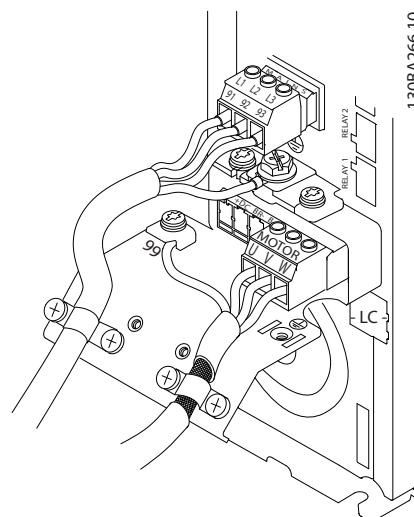
#### INDUCIRANA NAPETOST!

Motorske kable iz več frekvenčnih pretvornikov napeljite ločeno. Inducirana napetost iz izhodnih skupaj napeljanih motorskih kablov lahko napolni kondenzatorje opreme, tudi če je oprema izklopljena. Če motorskih kablov ne napeljete ločeno, lahko pride do smrti ali resne poškodbe.

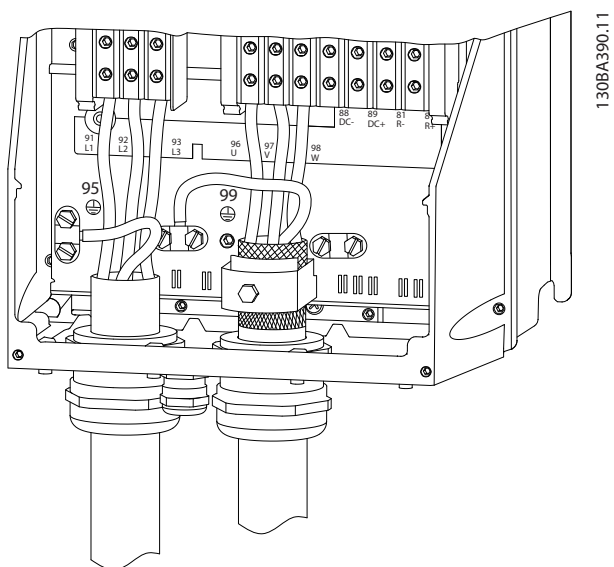
- Za največje velikosti žic glejte *10.1 Odvisno od moči Specifikacije*.
- Dimenzije kablov morajo biti v skladu z lokalnimi in državnimi predpisi o električni napeljavi.
- Ožičenje motorja ali plošče za dostop so na podnožju IP21 in višjih enotah (NEMA1/12).
- Med frekvenčni pretvornik in motor ne nameščajte kondenzatorjev za popravilo faktorja moči.

- Med frekvenčni pretvornik in motor ne priklaplajte naprave za zagon ali menjavo pola.
- Kable trifaznega motorja priključite na sponke 96 (U), 97 (V) in 98 (W).
- Kabel ozemljite v skladu s priloženimi navodili za ozemljitev.
- Sponke privijte v skladu z informacijami v razdelku *10.4 Zatezni navori*.
- Upoštevajte zahteve za napeljavo proizvajalca motorja.

Ilustracija 2.10, Ilustracija 2.11 in Ilustracija 2.12 označujejo vhod električnega omrežja, motor in ozemljitev za osnovne frekvenčne pretvornike. Dejanske konfiguracije se razlikujejo glede na vrsto enote in dodatno opremo.

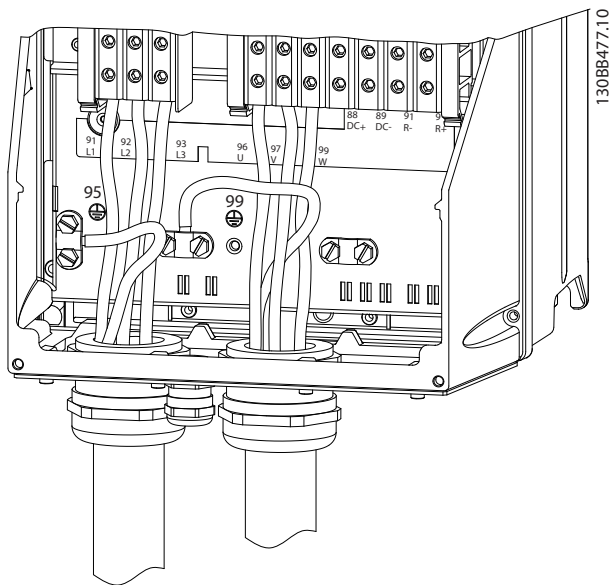


Ilustracija 2.10 Ožičenje motorja, električnega omrežja in ozemljitve za velikosti okvirjev A



130BA390.11

Ilustracija 2.11 Ožičenje motorja, električnega omrežja in ozemljitve za velikosti okvirjev B, C in D z izoliranim kablom



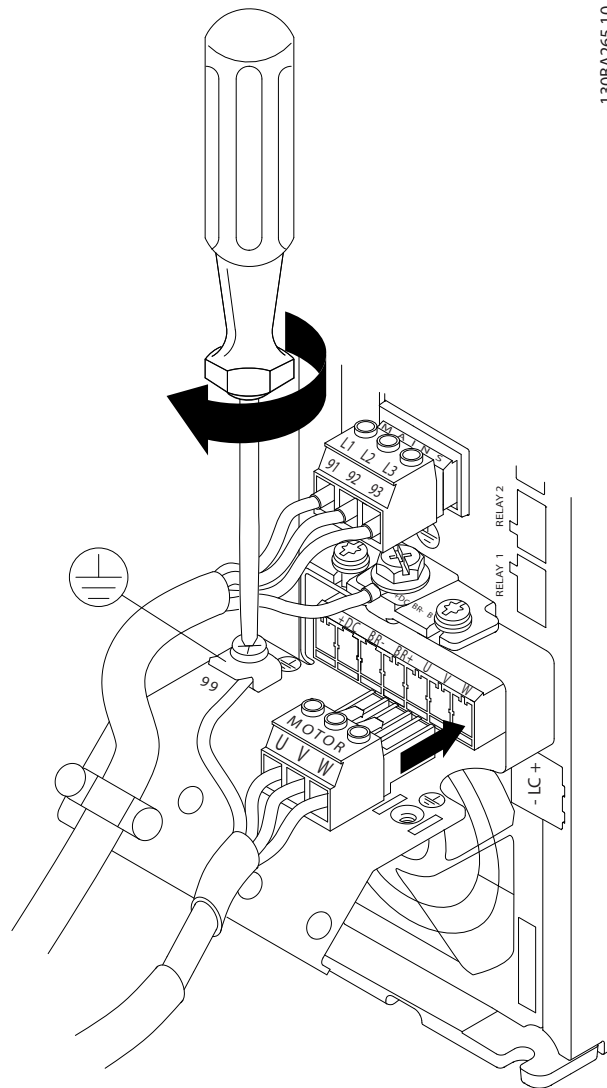
130BB477.10

Ilustracija 2.12 Ožičenje motorja, električnega omrežja in ozemljitve za velikosti okvirjev B, C in D

### 2.4.4.1 Vezava motorja za A2 in A3

Za vezavo motorja s frekvenčnim pretvornikom zaporedoma izvedite vse korake na teh risbah.

1. Prekinite ozemljitev motorja, namestite žice motorja U, V in W v vtič ter zategnite.



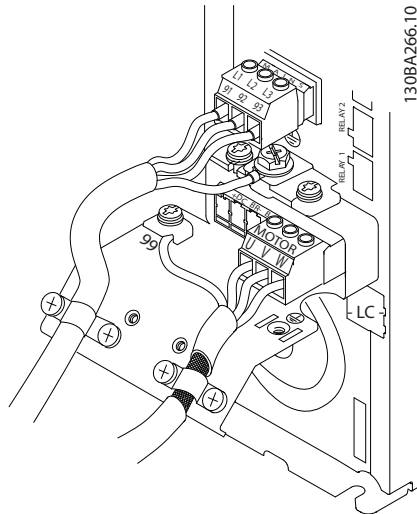
130BA265.10

2

Ilustracija 2.13 Vezava motorja za A2 in A3

2

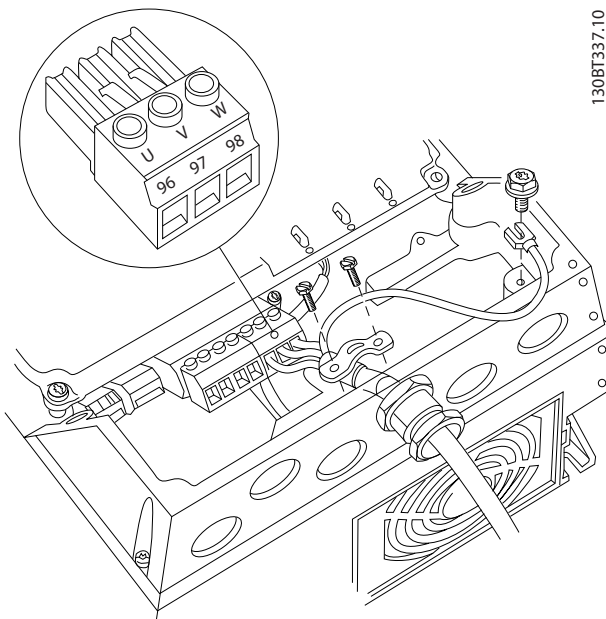
- Montirajte objemko za kabel, da zagotovite 360° povezavo med ohišjem in zaslonom ter pazite, da je zunanja izolacija kabla motorja pospravljena pod objemko.



Ilustracija 2.14 Montiranje objemke za kabel

### 2.4.4.2 Vezava motorja za A4 in A5

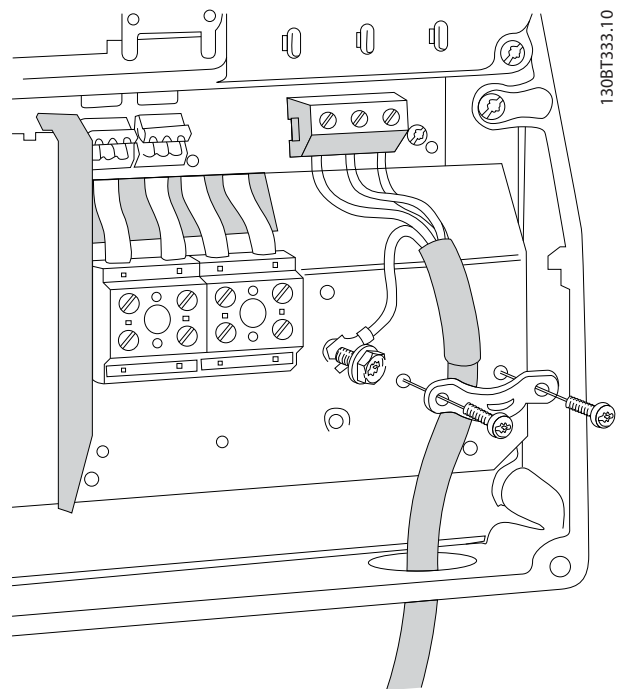
- Prekinite ozemljitev motorja
- Žice motorja U, V in W namestite v sponko ter zategnite
- Zagotovite, da odstranite zunanjo izolacijo kabla motorja pod objemko EMC



Ilustracija 2.15 Vezava motorja za A4 in A5

### 2.4.4.3 Vezava motorja za B1 in B2

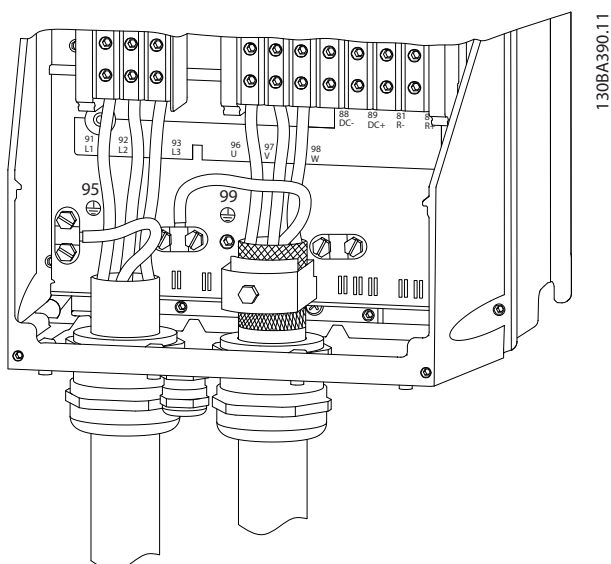
- Prekinite ozemljitev motorja
- Žice motorja U, V in W namestite v sponko ter zategnite
- Zagotovite, da odstranite zunanjo izolacijo kabla motorja pod objemko EMC



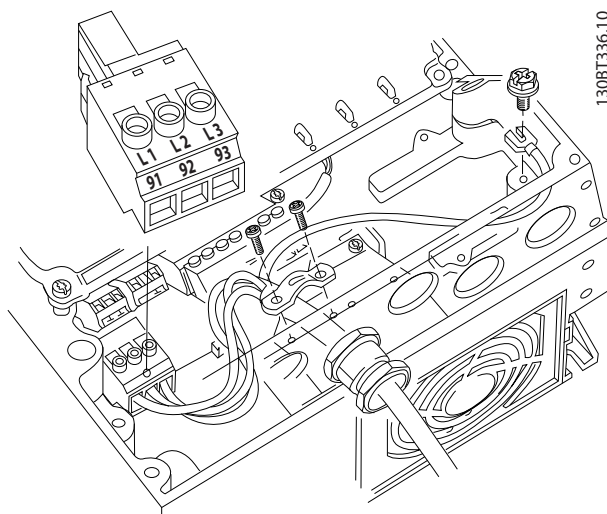
Ilustracija 2.16 Vezava motorja za B1 in B2

#### 2.4.4.4 Vezava motorja za C1 in C2

1. Prekinite ozemljitev motorja
2. Žice motorja U, V in W namestite v sponko ter zategnite
3. Zagotovite, da odstranite zunanjo izolacijo kabla motorja pod objemko EMC



Ilustracija 2.17 Vezava motorja za C1 in C2



Ilustracija 2.18 Priključitev na električno omrežje

- Ozemljite kabel v skladu s priloženimi navodili za ozemljitev v razdelku 2.4.2 *Zahteve zemeljskega stika (ozemljitve)*.
- Vsi frekvenčni pretvorniki morajo biti uporabljeni z izoliranim vhodnim virom in ozemljenimi referenčnimi napajalnimi vodi. Ko je dovajan iz izoliranega vira električnega omrežja (IT električno omrežje ali plavajoča delta) ali TT/TN-S električnega omrežja z ozemljeno nogo (ozemljena delta), nastavite *14-50 RFI filter* na [0] (Izklopljeno). Pri tej nastavitvi so kondenzatorji notranjega RFI filtra med ohišjem in vmesnim tokokrogom izolirani, da se prepreči poškodba vmesnega tokokroga in zmanjšajo zemeljski tokovi v skladu z IEC 61800-3.

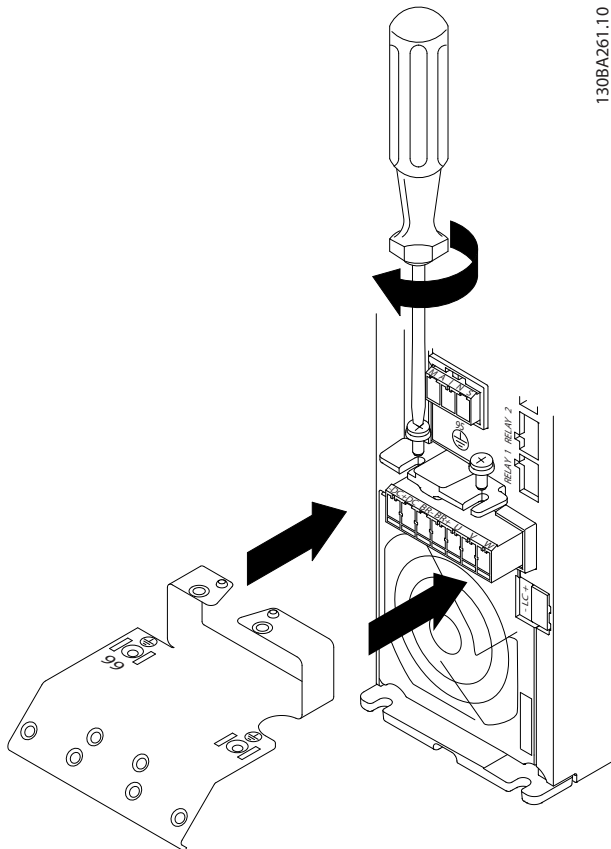
#### 2.4.5 Povezava z AC električnim omrežjem

- Velikost ožičenja je odvisna od vhodnega toka frekvenčnega pretvornika. Za največje velikosti žic glejte *10.1 Odvisno od moči Specifikacije*.
- Dimenzije kablov morajo biti v skladu z lokalnimi in državnimi predpisi o električni napeljavi.
- Povežite 3-fazno AC vhodno napeljavo s sponkami L1, L2 in L3 (glejte *Ilustracija 2.18*).
- Odvisno od konfiguracije opreme bo vhodno napajanje priklopljeno na vhodne sponke električnega omrežja ali odklop vhoda.

### 2.4.5.1 Vezava na omrežje za A2 in A3

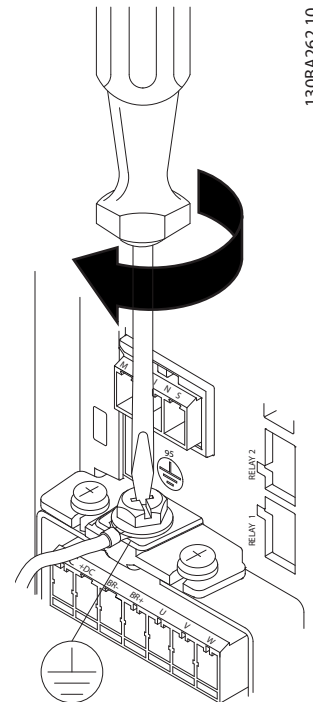
1. Namestite oba vijaka na montažno ploščo
2. Montažno ploščo potisnite na njeno mesto in jo dobro zategnite

2



Ilustracija 2.19 Položaj montažne plošče

3. Montirajte ozemljitveni kabel in ga zategnite

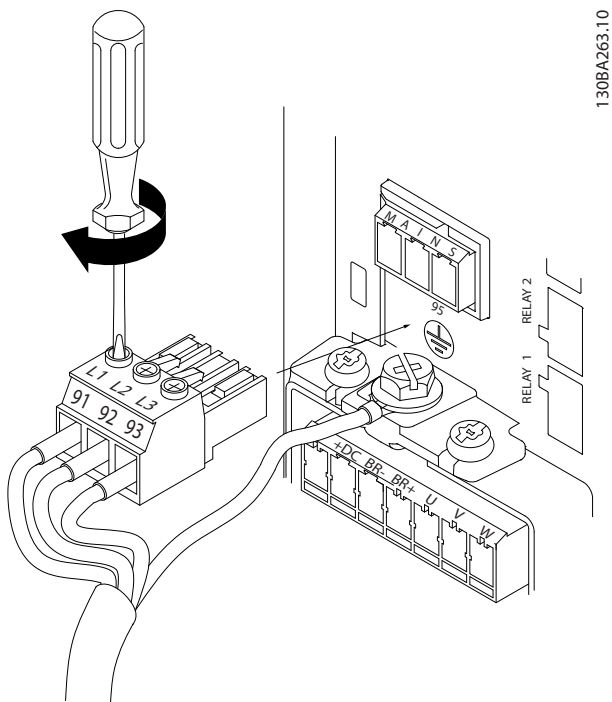


Ilustracija 2.20 Montaža ozemljitvenega kabla

### **⚠ OPOZORILO**

Skladno z EN 50178/IEC 61800-5-1 mora presek priključnega ozemljitvenega kabla znašati najmanj 10 mm<sup>2</sup> ali 2 nominalna omrežna vodnika, zaključena ločeno.

4. Montirajte omrežni vtič in zategnite žice



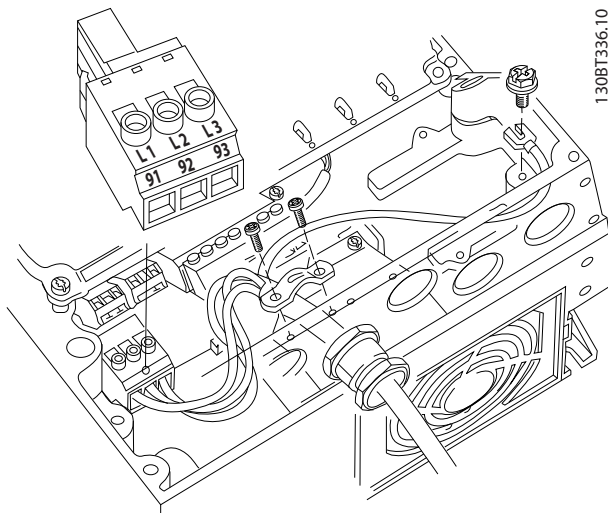
130BA263.10

Ilustracija 2.21 Montaža omrežnega vtiča

### 2.4.5.2 Vezava na omrežje za A4 in A5

#### OBVESTILO!

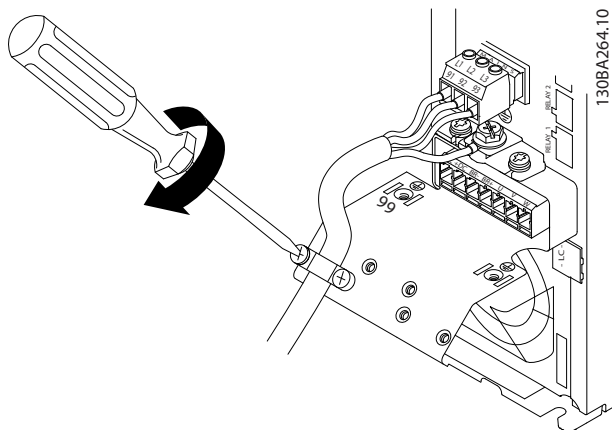
Trenutno se uporablja kabelska objemka.



130BT336.10

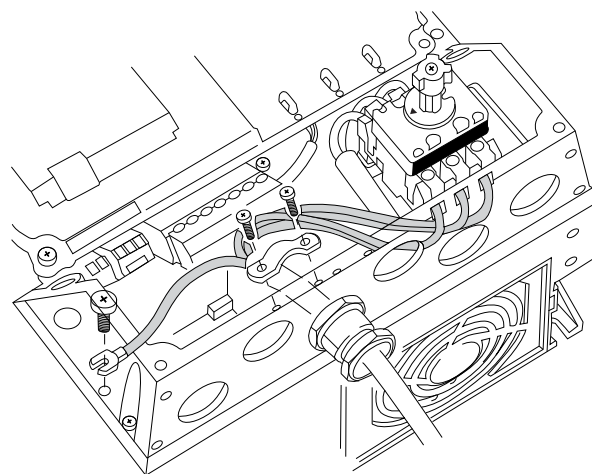
Ilustracija 2.23 Vezava na omrežje in ozemljitev brez stikala za odklop

5. Zategnite podporni nosilec ožičenja omrežja.



130BA264.10

Ilustracija 2.22 Montaža podpornega nosilca



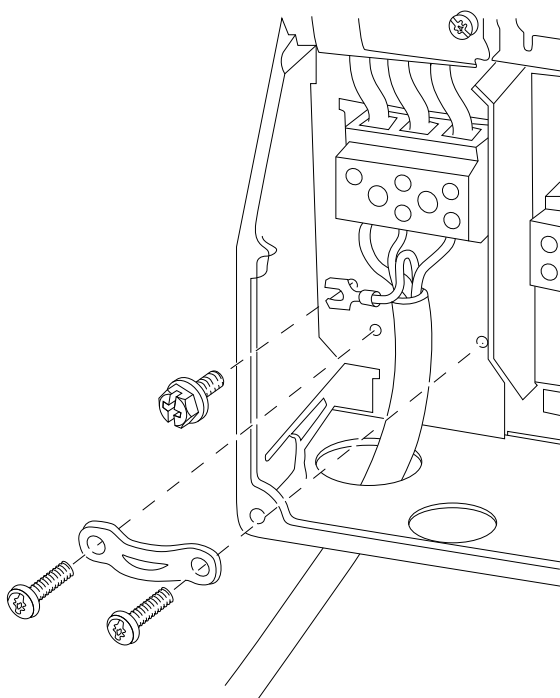
130BT335.10

Ilustracija 2.24 Vezava na omrežje in ozemljitev s stikalom za odklop

2

2.4.5.3 Vezava na omrežje za B1 in B2

2



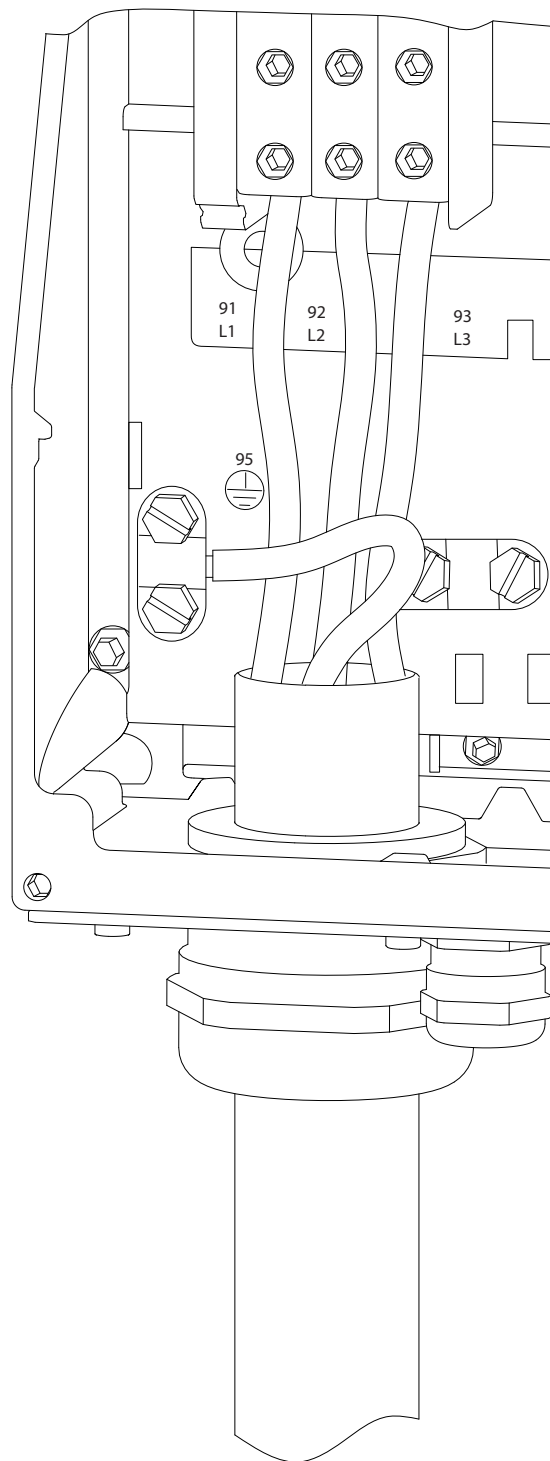
Ilustracija 2.25 Vezava na omrežje in ozemljitev za B1 in B2

**OBVESTILO!**

Pravilne dimenzije kablov si lahko ogledate v 10.2 Splošni tehnični podatki.

2.4.5.4 Vezava na omrežje za C1 in C2

130BT332.10



130BA389.10

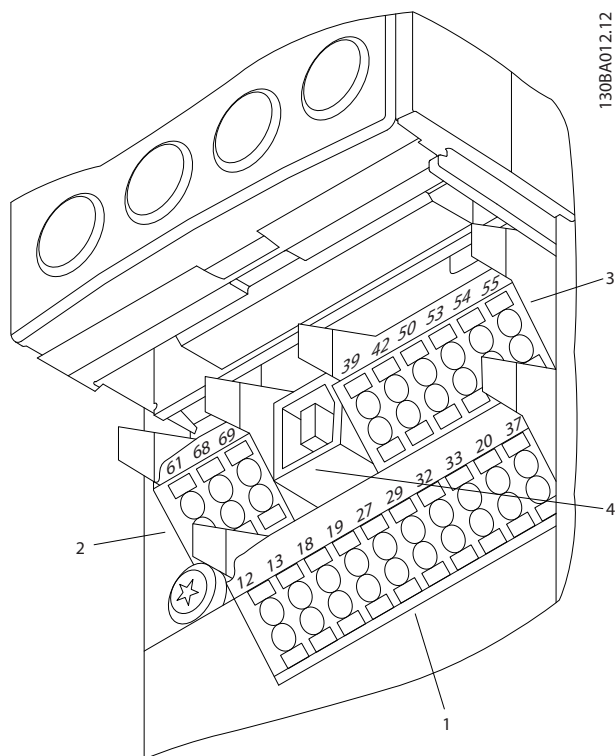
Ilustracija 2.26 Vezava na omrežje in ozemljitev za C1 in C2



## 2.4.6 Krmilno ožičenje

### 2.4.6.1 Vrste krmilnih sponk

Ilustracija 2.27 kaže snemljive priključke frekvenčnega pretvornika. Funkcije sponk in tovarniške nastavitve so povzete v Tabela 2.5.



Ilustracija 2.27 Lokacije krmilnih sponk

1	Priključek 1: Sponke 12–37
2	Priključek 2: Sponke 61–69
3	Priključek 3: Sponke 39–55
4	Priključek 4: Sponke 1–6

Tabela 2.4 Legenda k Ilustracija 2.27

- **Priključek 1** omogoča štiri digitalne vhodne sponke, ki jih je mogoče programirati, dve dodatni digitalni vhodni sponki, ki ju je mogoče programirati kot vhod ali izhod, napajalno napetost 24 V DC ter skupni vod za stranke z opcijsko 24 V DC napetostjo.
- Sponki **priključka 2** (+)68 in (–)69 sta namenjeni povezavi s RS-485 serijske komunikacije.
- **Priključek 3** nudi dva analogna vhoda, en analogni izhod, 10 V DC napajalno napetost ter skupni vod za vhode in izhode.
- **Priključek 4** so vrata USB, namenjena za uporabo s frekvenčnim pretvornikom.
- Prav tako sta na voljo dva relejska izhoda oblike C, ki sta na različnih mestih, odvisno od konfiguracije in velikosti frekvenčnega pretvornika.
- Nekateri možnosti, ki jih lahko naročite skupaj z enoto, vključujejo dodatne sponke. Glejte navodila, priložena dodatni opremi.

Za podrobnosti o nazivnih podatkih sponk glejte 10.2 Splošni tehnični podatki.

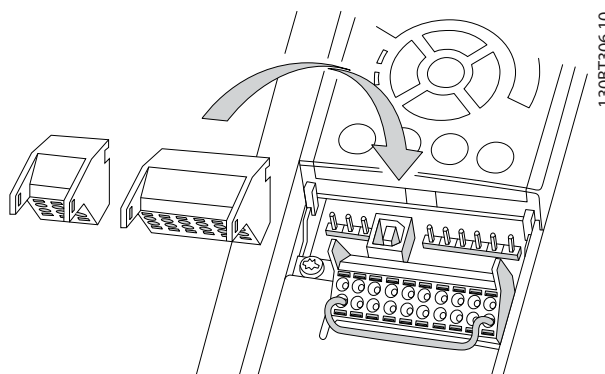
Digitalni vhodi/izhodi			
Sponka	Parameter	Privzeto Nastavitev	Opis
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC napajalna napetost. Največji dovoljeni izhodni tok za bremena 24 V je skupaj 200 mA. Uporabna za digitalne vhode in zunanje pretvornike.
18	5-10	[8] Start	Digitalni vhodi.
19	5-11	[10] Delovanje nazaj	
32	5-14	[39] Krmiljenje dan/noč	
33	5-15	[0] Brez funkcije	
27	5-12	[2] Prosta ustav./inv.	Služi lahko kot digitalni vhod ali izhod. Privzeta nastavitev je vhod.
29	5-13	[0] Brez funkcije	
20	-		Masa za digitalne vhode in 0 V potencial pri 24 V napajanju.
37	-	STO (Varen navor izklopljen)	(Dodatna možnost) Varen vhod. Uporablja se za STO.
Analogni vhodi/izhodi			
39	-		Običajno za analogni izhod.

Digitalni vhodi/izhodi			
Sponka	Parameter	Privzeto Nastavitev	Opis
42	6-50	[100] Izhodna frekvenca	Analogni izhod, ki ga je mogoče programirati. Analogni signal je 0–20 mA ali 4–20 mA pri maksimumu 500 Ω.
50	-	+10 V DC	10 V DC napajalna napetost za analogni vhod. Za potenciometer ali termistor se najpogosteje uporablja največ 15 mA.
53	6-1*	Referenca	Analogni vhod.
54	6-2*	Povratna zveza	Izberete lahko napetost ali tok. Za stikala A53 in A54 izberite mA ali V.
55	-		Običajno za analogni vhod.
Serijska komunikacija			
61	-		Integriran RC-Filter za oklopljen kabel. SAMO pri povezavi oklopa pri težavah z EMC.
68 (+)	8-3*		RS-485 vmesnik. S stikalom krmilne kartice omogočite terminacijski upor.
69 (-)	8-3*		
Releji			
01, 02, 03	5-40	[2] Frekvenčni pretvornik je pripravljen	Relejski izhod (C). Uporabno za AC ali DC napetost in uporovna ali induktivna bremena.
04, 05, 06	5-40	[5] Delovanje	

Tabela 2.5 Opis sponke

### 2.4.6.2 Ožičenje krmilnih sponk

Priključki krmilnih sponk se lahko odklopijo s frekvenčnega pretvornika za enostavnejšo namestitev, kot je prikazano v *Ilustracija 2.28*.

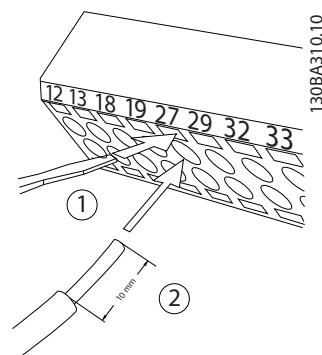


Ilustracija 2.28 Odklop krmilnih sponk

1. Odprite stik, tako da v režo nad ali pod stikom vstavite majhen izvijač, kot prikazuje *Ilustracija 2.29*.
2. Vstavite neizolirano krmilno žico v stik.
3. Odstranite izvijač, da zatesnite krmilno žico na stik.
4. Prepričajte se, da je stik čvrsto vzpostavljen in ni zrahljan. Zrahljano krmilno ožičenje je lahko izvor napak ali slabšega obratovanja opreme.

Če si želite ogledati velikosti ožičenja krmilne sponke, glejte *10.1 Odvisno od moči Specifikacije*.

Če si želite ogledati tipične priključke krmilnega ožičenja, glejte *6 Primeri nastavitve aplikacije*.



Ilustracija 2.29 Povezava krmilnega ožičenja

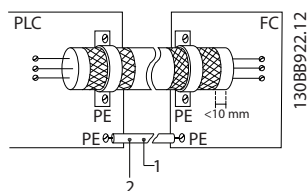
### 2.4.6.3 Uporaba odklopljenih krmilnih kablov

#### Ustrezen oklop

V večini primerov je krmilne kable in kable za serijsko komunikacijo najbolje zaščititi z objemkami na obeh koncih. S tem zagotovite kar najboljši stik s kablom, kar je pri visokih frekvencah zelo pomembno.

Potencial ozemljitve v frekvenčnem pretvorniku in PLC-ju je različen, pojavi se lahko električni šum, ki lahko moti delovanje celotnega sistema. Težavo odpravite z namestitvijo izenačevalnega kabla ob krmilni kabel.

Minimalni presek kabla: 16 mm<sup>2</sup>.



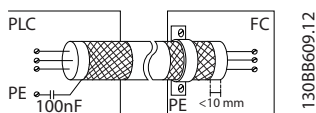
Ilustracija 2.30 Pravilno oklopljenje

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Izenačevalni kabel

Tabela 2.6 Legenda k Ilustracija 2.30

#### 50/60 Hz ozemljitvene zanke

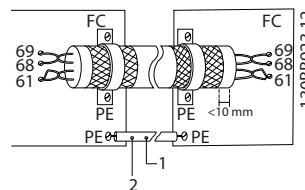
Pri zelo dolgih krmilnih kablilih se lahko pojavijo ozemljitvene zanke. Ozemljitvenim zankam se izognete tako, da en konec oklopa ozemljite s 100 nF kondenzatorjem.



Ilustracija 2.31 50/60 Hz ozemljitvene zanke

#### Preprečite EMC motnje pri serijski komunikaciji

Sponka je povezana s tlemi prek vgrajene RC povezave. Uporabite prepleten par kablov (parico), da zmanjšate motnje med prevodniki. Priporočena metoda je prikazana v Ilustracija 2.32:

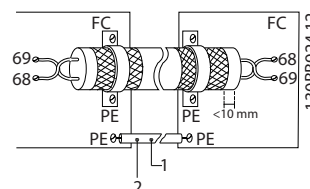


Ilustracija 2.32 Prepleten par kablov (parica)

1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Izenačevalni kabel

Tabela 2.7 Legenda k Ilustracija 2.32

Poleg tega lahko izpustite povezavo s sponko 61:



Ilustracija 2.33 Prepleten par kablov brez sponke 61

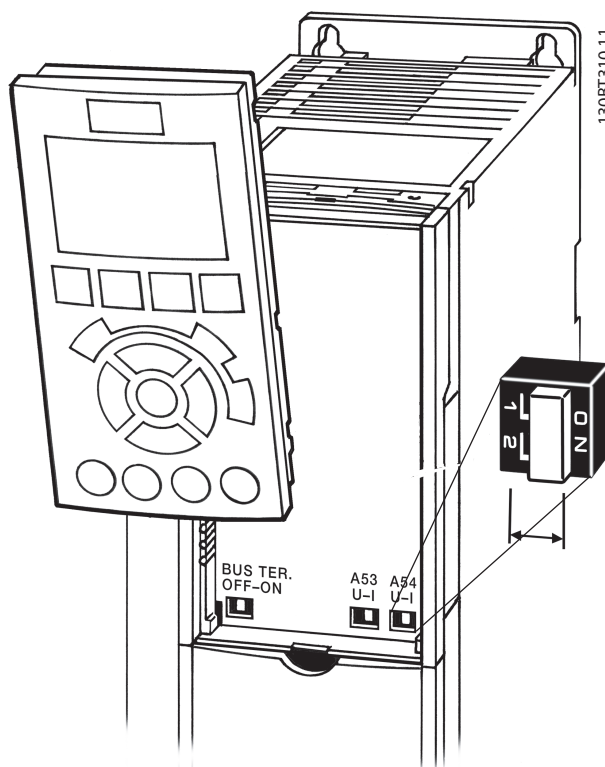
1	Min. 16 mm <sup>2</sup>
2	Izenačevalni kabel

Tabela 2.8 Legenda k Ilustracija 2.33

### 2.4.6.4 Sponki mostičkov 12 in 27

Med sponko 12 (ali 13) in sponko 27 je morda za delovanje frekvenčnega pretvornika pri uporabi privzetih tovarniško programiranih vrednosti potrebna žica mostička.

- Digitalna vhodna sponka 27 je zasnovana za sprejemanje 24 V DC ukaza z zunanjo zaporo. Pri številnih načinih uporabe uporabnik poveže zunanjo varnostno napravo s sponko 27
- Ko ni uporabljene varnostne naprave, povežite mostiček med krmilno sponko 12 (priporočeno) ali 13 s sponko 27. To omogoči notranji 24 V signal na sponki 27
- Ni signala, ki preprečuje delovanje enote
- Če se v vrstici stanja na dnu zaslona LCP izpiše AUTO REMOTE COASTING (Samodejna oddaljena prosta zaustavitev motorja) ali Alarm 60 – Zun.varn.izklop, to pomeni, da je enota pripravljena na delovanje, vendar manjka vhod na sponki 27
- Ko je tovarniško nameščena opsijska oprema povezana s sponko 27, ne odstranjajte tega ožičenja



Ilustracija 2.34 Lokacija stikal sponk 53 in 54

### 2.4.6.5 Stikala sponk 53 in 54

- Za analogne vhodne sponke 53 in 54 lahko izberete za napetost (0 do 10 V) ali tok (0/4–20 mA) vhodnih signalov.
- Preden zamenjate položaje stikal, izključite napajanje frekvenčnega pretvornika.
- Stikala A53 in A54 nastavite za izbiro vrste signala. U izbere napetost, I izbere tok.
- Do stikal lahko dostopite, kadar je plošča LCP odstranjena (glejte Ilustracija 2.34).

## ⚠ OPOZORILO

Ta stikala lahko prekrivajo dodatne kartice, ki so na voljo za to enoto in jih morate odstraniti, če želite spremeniti nastavitve stikala. Vedno odklopite enoto, preden odstranite dodatne kartice.

- Privzeta nastavitve sponke 53 je za signal reference hitrosti v odprti zanki nastavljena v 16-61 Sponka 53 Nastavitve preklopov
- Privzeta vrednost sponke 54 je za povratni signal v zaprti zanki nastavljena v 16-63 Sponka 54 Nastavitve preklopov

### 2.4.6.6 Sponka 37

#### Funkcija STO (varen navor izklopljen) sponke 37

Frekvenčni pretvornik je prek krmilne sponke 37 na voljo z dodatno funkcijo STO. Funkcija STO onemogoči krmilno napetost polprevodnikov izhodne stopnje frekvenčnega pretvornika, ki preprečuje generiranje napetosti, potrebne za rotacijo motorja. Pri aktivaciji funkcije STO (T37) frekvenčni pretvornik sproži alarm, sproži enoto in zaustavi motor v prostem teku. Potreben je ročni ponovni zagon. Funkcijo STO lahko uporabite za zaustavitev frekvenčnega pretvornika v primeru, ko je potrebna zaustavitev v sili. Pri običajnem načinu obratovanja, ko funkcija STO ni potrebna, uporabite funkcijo običajne zaustavitve frekvenčnega pretvornika. Pri uporabi samodejnega ponovnega zagona je treba upoštevati zahteve v skladu s standardom ISO 12100-2, odstavek 5.3.2.5.

#### Pogoji odgovornosti

Zagotovite, da osebje, ki namešča funkcijo STO in z njo upravlja:

- Prebere in razume varnostne predpise v zvezi z zdravjem in varnostjo/preprečevanjem nesreč
- Razume generične in varnostne smernice v teh navodilih in obširnem opisu v Navodilih za programiranje
- Dobro pozna generične in varnostne standarde, namenjene za določene vrste uporab

**Standardi**

Uporaba funkcije STO na sponki 37 zahteva, da uporabnik upošteva vse varnostne predpise, vključno z ustreznimi zakoni, predpisi in smernicami. Dodatna funkcija STO je v skladu z naslednjimi standardi.

EN 954-1: 1996 Kategorija 3

IEC 60204-1: 2005 kategorija 0 – nekrmljena ustavitev

IEC 61508: 1998 SIL2

IEC 61800-5-2: 2007 – funkcija STO (varen navor izklopljen)

IEC 62061: 2005 SIL CL2

ISO 13849-1: 2006 Kategorija 3 PL d

ISO 14118: 2000 (EN 1037) – preprečevanje nenamerne zagona

Informacije in napotki v navodilih za uporabo niso dovolj za ustrezno in varno uporabo funkcije STO. Upoštevati morate zadevne informacije in napotke v ustreznih *Navodilih za projektiranje*.

**Varnostni ukrepi**

- Varnostne inženirske sisteme lahko namešča in nameni za uporabo samo kvalificirano in usposobljeno osebje
- Enoto je treba namestiti v omarico IP54 ali enakovredno okolje
- Kabel med sponko 37 in zunanjo varnostno napravo mora biti zaščiten pred kratkim stikom v skladu z ISO 13849-2, tabela D.4
- Če na motorno os (npr. viseča bremena) vplivajo zunanje sile, so potrebni dodatni ukrepi (npr. varnostna zavora za pridržanje), s katerimi se preprečijo nevarnosti

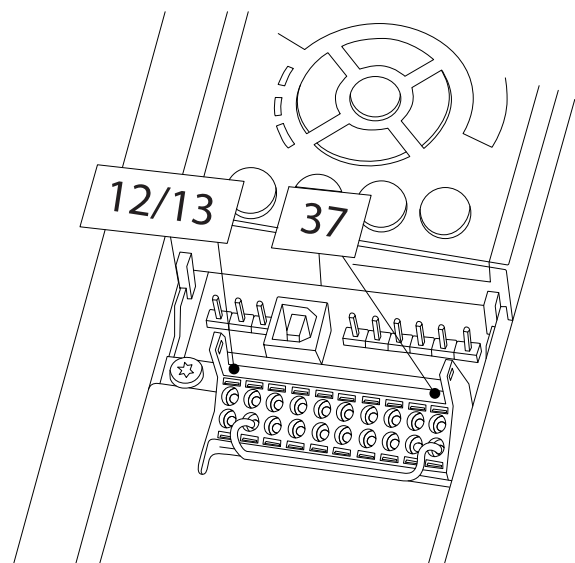
**Namestitev in nastavitev funkcije STO****⚠ OPOZORILO****FUNKCIJA STO!**

Funkcija STO NE izolira omrežne napetosti s frekvenčnim pretvornikom ali pomožnimi vezji. Dela na električnih delih frekvenčnega pretvornika ali motorja opravljajte šele po tem, ko ste izolirali dovod elektrike iz omrežja in počakali nekaj časa, kot je določeno v 1 *Varnost*. Če ne izolirate napetosti omrežja od enote in počakate določen čas, lahko to povzroči smrt ali resne poškodbe.

- Ne priporočamo, da frekvenčni pretvornik ustavljate s funkcijo STO. Če zagnan frekvenčni pretvornik zaustavite prek te funkcije, bo enota preklopila v napako in se zaustavila s prostim tekom. Če to ni ustrezno oziroma povzroča nevarnost, je treba frekvenčni pretvornik in stroje zaustaviti s primernim načinom za zaustavljanje pred poskusom zaustavitve s to funkcijo. Odvisno od uporabe bo morda potrebna mehanska zavora.
- Glede frekvenčnih pretvornikov za sinhrono in stalne magnetne motorje v primeru več okvar napajanja IGBT prevodnikov: Kljub aktivaciji funkcije STO lahko sistem frekvenčnega pretvornika proizvede izravnalni navor, ki do skrajne meje zarotira gred motorja za 180/p stopinj – p označuje številko parnega pola.
- Ta funkcija je primerna samo za mehanska dela na sistemu frekvenčnega pretvornika ali prizadetem območju stroja. Ne zagotavlja električne varnosti. Te funkcije ni dovoljeno uporabljati za nadzor zagona in/ali zaustavitve frekvenčnega pretvornika.

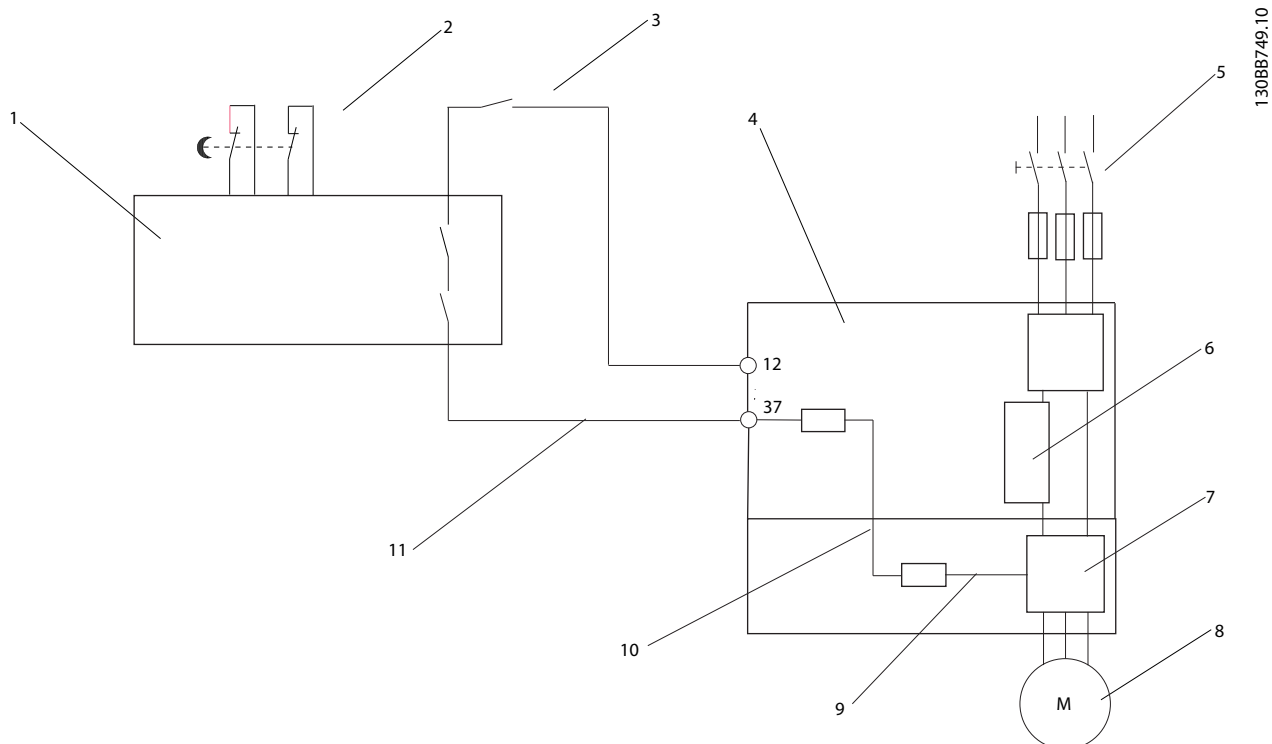
Za varno namestitev frekvenčnega pretvornika je treba zadostiti naslednjim zahtevam:

1. Odstranite mostiček med krmilnima sponkama 37 in 12 ali 13. Če boste mostiček odrezali ali zlomili, lahko ta še vedno povzroči kratek stik. (Glejte mostiček v *Ilustracija 2.35*).
2. Povežite zunanji varnostno-nadzorni rele prek varnostne funkcije NO (upoštevati morate navodila varnostne naprave) na sponko 37 (STO) in sponko 12 ali 13 (24 V DC). Varnostno-nadzorni rele mora biti v skladu s kategorijo 3 (EN 954-1)/PL "d" (ISO 13849-1).



Ilustracija 2.35 Mostiček med sponkami 12/13 (24 V) in 37

130BA874.10



Ilustracija 2.36 Montaža za doseg zaustavitvene kategorije 0 (EN 60204-1) z varnostno kat. 3 (EN 954-1)/PL "d" (ISO 13849-1).

1	Varnostna naprava kat. 3 (naprava za prekinitev tokokroga, po možnosti s sprostitvenim vhodom)	7	Inverter
2	Stik na vratih	8	Motor
3	Kontaktor (prosta zaustavitev)	9	5 V DC
4	Frekvenčni pretvornik	10	Varni kanal
5	Omrežje	11	Kabel z zaščito pred kratkim stikom (če ni v inštalacijski omarici)
6	Krmilna plošča		

Tabela 2.9 Legenda k Ilustracija 2.36

### Preizkus parametriranja funkcije STO

Po namestitvi in pred prvo uporabo opravite preizkus parametriranja namestitve funkcije STO. Preizkus opravite po vsakokratnem spreminjanju napeljave.

### 2.4.7 Serijska komunikacija

RS-485 je vmesnik z dvožičnim vodilom, ki je združljiv z večizpadno omrežno topologijo. To pomeni, da lahko vozlišča priključite kot vodilo ali prek izpadnih kablov s skupnega dostopnega voda. Na odsek omrežja lahko priključite največ 32 vozlišč.

Prenosniki delijo omrežne odseke. Upoštevajte, da vsak prenosnik deluje kot vozlišče znotraj odseka, v katerem je nameščen. Vsako vozlišče, povezano znotraj danega omrežja, mora imeti unikaten naslov vozla prek vseh segmentov.

Vsak odsek prekinite na obeh koncih s prekinitvenim stikalom (S801) frekvenčnih pretvornikov ali pristranskim prekinitvenim upornim omrežjem. Za kable vodila vedno uporabljajte oklopljen kabel s parico (STP) in sledite splošno priznanim namestitvenim smernicam.

Ozemljitvena zveza z nizko impedanco oklopa pri vsakem vozlišču je zelo pomembna, vključno pri višjih frekvencah. Zaradi tega ozemljite večjo površino oklopa, na primer z objemko za kabel ali konduktivno sponko kabla. Morda bo treba uporabiti kable za uravnavanje napetosti za ohranjanje enake ozemljitvene napetosti v omrežju, še zlasti v sistemu z daljšimi kablji.

Za preprečitev impedančnega neujemanja vedno uporabite enak tip kabla za celotno omrežje. Pri priključitvi motorja na frekvenčni pretvornik vedno uporabite oklopljen kabel motorja.

Kabel	Oklopljen s parico (STP)
Impedanca	120 $\Omega$
Največja dolžina kabla [m]	1200 m (vključno z izpadnimi vodi) 500 m od postaje do postaje

Tabela 2.10 Podatki o kablu

## 3 Preizkus zagona in delovanja

### 3.1 Pred zagonom

#### 3.1.1 Varnostni pregled

#### **⚠ OPOZORILO**

##### VISOKA NAPETOST!

Če so vhodne in izhodne povezave nepravilno vzpostavljene, obstaja nevarnost visoke napetosti na teh sponkah. Če so napajalni vodi za več motorjev nepravilno povezani v istem vodu, obstaja morebitna nevarnost uhajanja toka za napajanje kondenzatorjev znotraj frekvenčnega pretvornika, tudi če ste izklopili vhod napajalnega voda. Pri začetnem zagonu ne postavljajte predpostavk o napajalnih komponentah. Sledite predzagonskim postopkom. Neupoštevanje teh predzagonskih postopkov lahko povzroči telesno poškodbo ali poškodbo opreme.

1. Vhodno napajanje mora biti izklopljeno in zaklenjeno. Ne zanašajte se na stikala za odklop frekvenčnega pretvornika za izolacijo vhodnega napajanja.
2. Prepričajte se, da na vhodnih sponkah L1 (91), L2 (92) in L3 (93), faza-v-fazo ali faza-v-zemljo ni napetosti.
3. Preverite, da na izhodnih sponkah 96 (U) 97(V) in 98 (W), faza-v-fazo in faza-v-zemljo ni napetosti.
4. Preverite nemoteno delovanje motorja, tako da izmerite ohmske vrednosti na U–V (96–97), V–W (97–98) in W–U (98–96).
5. Preverite pravilno ozemljitev frekvenčnega pretvornika in motorja.
6. Preverite, ali niso morda povezave na sponkah frekvenčnega pretvornika zrahljane.
7. Zabeležite podatke z napisne ploščice motorja: moč, napetost, frekvenca, tok polne obremenitve in nazivna hitrost. Te vrednosti potrebujete za programiranje podatkov napisne ploščice motorja.
8. Preverite, ali vse napetosti napajanja ustrezajo napetostim frekvenčnega pretvornika in motorja.

## POZOR

Pred vklopom napajanja enote preverite celotno napeljavo, kot je opisano v razdelku *Tabela 3.1*. Ko končate, označite te elemente.

Preverite	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Dodatna oprema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poiščite dodatno opremo, stikala, odklope ali vhodne varovalke/odklopnike, ki so morda na vhodni napajalni strani frekvenčnega pretvornika ali izhodni strani motorja. Preverite, ali so na voljo za obratovanje pri polni zmogljivosti.</li> <li>• Preverite delovanje in namestitev senzorjev, uporabljenih za povratno zvezo s frekvenčnim pretvornikom.</li> <li>• Odstranite pokrove za korekcijo faktorja moči motorja, če jih enota vključuje.</li> </ul>	
Napeljava kablov	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zagotovite, da so vhodna moč, ožičenje motorja in krmilno ožičenje ločeni ali v treh ločenih kovinskih vodih za izolacijo pred visoko frekvenčnim hrupom.</li> </ul>	
Krmilno ožičenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preverite žice (morebitne poškodbe) in povezave (slaba, zrahljana povezava).</li> <li>• Krmilno ožičenje mora biti ločeno od napajalnega in motorskega ožičenja zaradi možnega vpliva visokofrekvenčnih motenj.</li> <li>• Če je potrebno, preverite napetostni vir signalov.</li> <li>• Priporočena je uporaba izoliranih kablov ali parice. Prepričajte se, ali je izolacija pravilno zaključena.</li> </ul>	
Prostor za hlajenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preverite, ali prostora nad in pod frekvenčnim pretvornikom zagotavljata primeren pretok zraka za hlajenje.</li> </ul>	



Preverite	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Upoštevanje predpisov EMC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preverite, ali namestitev ustreza zahtevam glede elektromagnetne združljivosti.</li> </ul>	
Upoštevanje okoljskih predpisov	<ul style="list-style-type: none"> <li>Glejte oznako opreme za največje omejitve temperature delovnega okolja.</li> <li>Vlažnost zraka mora biti v območju 5–95% brez kondenzacije.</li> </ul>	
Varovalke in odklopniki	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preverite ustreznost namestitve varovalk in odklopnikov.</li> <li>Preverite, ali so vse varovalke čvrsto vstavljene in v delujočem stanju ter ali so vsi odklopniki na odprtih položajih.</li> </ul>	
Ozemljitev (zemlja)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enota zahteva ločeno ozemljitveno žico (vodnik) iz ohišja do tal (zemlje).</li> <li>Preverite, ali so ozemljitvene vezave ustrezne, trdne in brez oksidacije.</li> <li>Ozemljitev na vod ali montaža zadnje plošče na kovinsko površino ni primeren način ozemljitve.</li> </ul>	
Vhodno in izhodno močnostno ožičenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prepričajte se, da ni zrahljanih povezav.</li> <li>Preverite, ali sta motor in omrežje v ločenem vodu ali ločenih oklopljenih kabljih.</li> </ul>	
Notranjost plošče	<ul style="list-style-type: none"> <li>Notranjost enote mora biti brez umazanije, kovinskih delcev, vlage in korozije.</li> </ul>	
Stikala	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prepričajte se, da so vsa stikala in nastavitve za odklop v pravih položajih.</li> </ul>	
Vibracije	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preverite, ali je enota trdno pritrjena in ali so nameščeni nosilci za blažitev sunkov.</li> <li>Preverite, ali so morda prisotne neobičajno intenzivne vibracije.</li> </ul>	

Tabela 3.1 Začetni kontrolni seznam

## 3.2 Vklon napajanja

### ⚠ OPOZORILO

#### VISOKA NAPETOST!

Frekvenčni pretvorniki vključujejo visoko napetost, ko so priklopljeni na električno omrežje. Namestitev, zagon in vzdrževanje mora izvajati samo usposobljeno osebje. Neupoštevanje tega lahko povzroči smrt ali resne poškodbe.

### ⚠ OPOZORILO

#### NEŽELENI START!

Ko je frekvenčni pretvornik povezan v električno omrežje, se motor lahko kadar koli zažene. Frekvenčni pretvornik, motor in vsa oprema morajo biti v pripravljenosti za delovanje. Nepripravljenost na delovanje ob priklopu v električno omrežje lahko povzroči smrt, resne poškodbe ter poškodbe opreme ali lastnine.

1. Poskrbite, da je vhodna napetost uravnana znotraj 3%. Če ni, pred nadaljevanjem popravite neravnovesje vhodne napetosti. Ko popravite napetost, ponovite ta postopek.
2. Ožičenje dodatne opreme (če je na voljo) se mora ujemati z načinom uporabe napajanja.
3. Prepričajte se, da so vse naprave upravljalca izklopljene. Vrata plošče morajo biti zaprta ali pa mora biti nameščen pokrov.
4. Vklonite napajanje enote. NE zaganjajte frekvenčnega pretvornika. Pri enotah s stikalom za odklop preklopite v položaj ON za vklon napajanja frekvenčnega pretvornika.

### OBVESTILO!

Če se v vrstici stanja na dnu zaslona LCP izpiše **AUTO REMOTE COASTING** (Samodejna oddaljena sprostitvev motorja) ali **Alarm 60 – Zun.varn.izklop**, to pomeni, da je enota pripravljena na delovanje, vendar manjka vhod na sponki 27. Za podrobnosti glejte *Ilustracija 2.35*.

## 3.3 Osnovno programiranje delovanja

### 3.3.1 Čarovnik za nastavitvev

Vgrajeni meni "čarovnika" uporabnika jasno in strukturirano vodi skozi postopek nastavitve frekvenčnega pretvornika. Pri njegovi postavitvi so sodelovali tudi inženirji za tehnologije hlajenja, ki so zagotovili, da sta besedilo in jezik v čarovniku uporabniku v celoti razumljiva.

Ob zagonu frekvenčni pretvornik FC 103 uporabnika vpraša, ali želi zagnati priročnik za aplikacijo VLT Drive oz. ali ga želi preskočiti (preden bo v celoti zagnan, bo frekvenčni pretvornik FC 103 ob vsakem zagonu prikazal isto vprašanje), pozneje lahko v primeru napake napajanja do priročnika za uporabo dostopite prek zaslona hitrega menija.

Če pritisnete možnost [Cancel], frekvenčni pretvornik FC 103 prikaže zaslon Status. Po 5 minutah nedejavnosti (če ni bila v tem času pritisnjena nobena tipka) bo samodejni časomerilec čarovnika preklical. Do čarovnika lahko znova dostopite prek hitrega menija.

Z odgovori na vprašanja, prikazana na zaslonih, se uporabnik pomika skozi celotno nastavitvev frekvenčnega pretvornika FC 103. Večino standardnih aplikacij hlajenja lahko nastavite z uporabo tega priročnika. Do naprednih funkcij lahko dostopate prek strukture menija (hitrega menija ali glavnega menija) v frekvenčnem pretvorniku.

Čarovnik za frekvenčni pretvornik FC 103 zajema vse standardne nastavitve za:

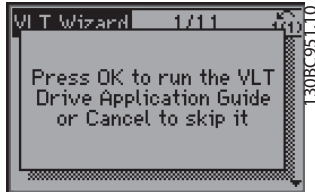
- Kompresorje
- Enojne ventilatorje in črpalke
- Kondenzatorje ventilatorjev

Takšne aplikacije je mogoče dodatno razširiti, da omogočajo nadzor frekvenčnega pretvornika prek njegovih lastnih notranjih krmilnikov PID ali iz zunanjega krmilnega signala.

Po dokončanju nastavitvev znova zaženite čarovnika ali aplikacijo.

Priročnik za aplikacije je mogoče kadar koli preklicati, tako da pritisnete možnost [Back]. Do priročnika za aplikacije lahko znova dostopite prek hitrega menija. Ob vnovičnem vstopu v priročnik za aplikacije bo uporabnik vprašan, ali želi obdržati prejšnje spremembe oz. ali želi obnoviti tovarniško privzete nastavitvev.

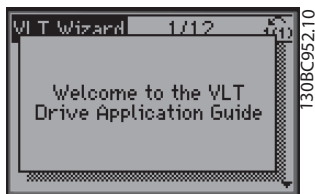
Ob zagonu frekvenčni pretvornik FC 103 zažene priročnik za aplikacije. V primeru napake napajanja je mogoče do priročnika za aplikacije dostopiti prek zaslona hitrega menija.



Ilustracija 3.1 Zaslona hitrega menija

Če pritisnete možnost [Cancel], se frekvenčni pretvornik FC 103 vrne na zaslon s prikazom stanja. Po 5 minutah nedejavnosti (če ni bila v tem času pritisnjena nobena tipka) bo samodejni časomerilec čarovnika preklical. Do čarovnika je treba znova dostopiti prek hitrega menija, kot je opisano spodaj.

Če pritisnete možnost [OK], se priročnik za aplikacije zažene z naslednjim zaslonom:



Ilustracija 3.2 Zagon priročnika za aplikacije

## OBVESTILO!

Oštevilčenje korakov v čarovniku (npr. 1/12) se lahko spreminja in je odvisno od sprememb v poteku dela.

Ta zaslon se bo samodejno spremenil v prvi vhodni zaslon priročnika za aplikacije:



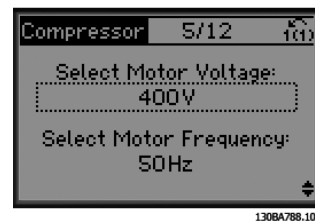
Ilustracija 3.3 Izbira jezika



Ilustracija 3.4 Izbira aplikacije

### Nastavitev kompleta kompresorjev

Primer nastavitve kompleta kompresorjev je prikazan na spodnjih zaslonih:



Ilustracija 3.5 Nastavitev napetosti in frekvence



Ilustracija 3.6 Nastavitev toka in nazivne hitrosti

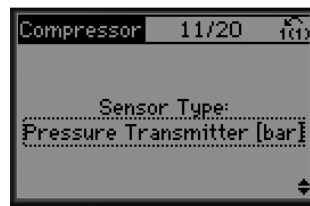


Ilustracija 3.7 Nastavitev min. in maks. frekvence



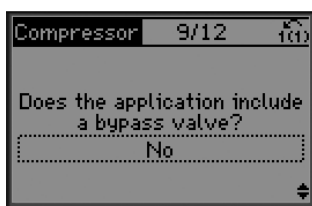
130BA791.10

Ilustracija 3.8 Min. čas med dvema zagonoma



130BA794.10

Ilustracija 3.11 Izbira vrste senzorja



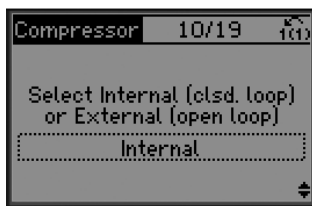
130BA792.10

Ilustracija 3.9 Izberite z/brez obvod.ventila



130BA795.10

Ilustracija 3.12 Nastavitev senzorja



130BA793.10

Ilustracija 3.10 Izberite odprto ali zaprto zanko



130BA796.10

Ilustracija 3.13 Podatki: Izbrana povratna zveza 4–20 mA – ustrezno povežite

## OBVESTILO!

Notranja/zaprta zanka: Frekvenčni pretvornik FC 103 bo aplikacijo neposredno nadziral prek notranjega krmilnika PID v frekvenčnem pretvorniku, za kar potrebuje vnos iz zunanega vhoda, npr. iz temperaturnega ali drugega senzorja, ki je neposredno priključen v frekvenčni pretvornik in je nadziran prek signala senzorja. Zunanja/odprta zanka: FC 103 uporablja zunanji krmilni signal (npr. krmilnik kompleta), ki frekvenčnemu pretvorniku posreduje vrednosti npr. 0–10 V in 4–20 mA, ali enote FC 103 Lon. Frekvenčni pretvornik bo svojo hitrost spreminjal glede na ta referenčni signal.



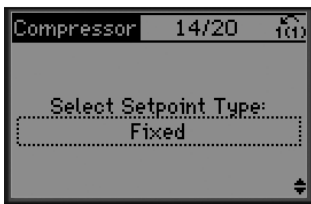
130BA797.10

Ilustracija 3.14 Podatki: Ustrezno nastavite stikalo



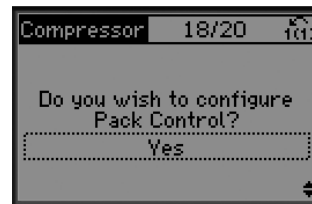
130BA798.10

Ilustracija 3.15 Izbira enote in pretvorbe iz tlaka



130BA799.10

Ilustracija 3.16 Izbira fiksne ali plavajoče delovne točke



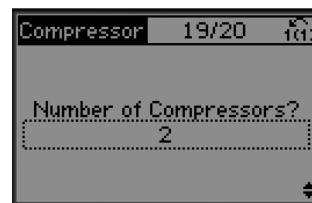
130BA803.10

Ilustracija 3.20 Izbira nastavitve nadzora paketa



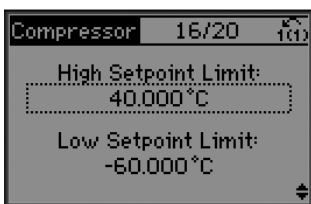
130BA800.10

Ilustracija 3.17 Nastavitev delovne točke



130BA804.10

Ilustracija 3.21 Nastavitev števila kompresorjev v paketu



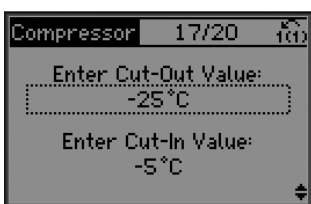
130BA801.10

Ilustracija 3.18 Nastavitev zgornje/spodnje meje za delovno točko



130BC955.10

Ilustracija 3.22 Podatki: Ustrezno povežite



130BA802.10

Ilustracija 3.19 Nastavitev izklopa/v vrednosti

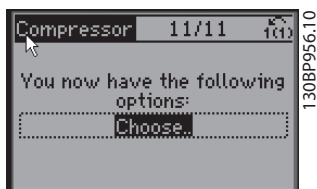


130BA806.10

Ilustracija 3.23 Podatki: Nastavitev je zaključena

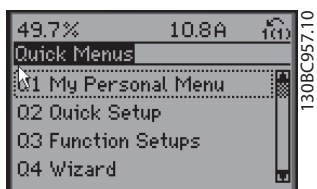
Po dokončanju nastavitve znova zaženite čarovnika ali aplikacijo. Izberite eno od naslednjih možnosti:

- Znova zaženite čarovnika.
- Pojdite v glavni meni.
- Pojdite v meni s prikazom stanja.
- Zaženite AMA – upoštevajte, da je AMA zmanjšana, če ste izbrali aplikacijo kompresorja in da je AMA popolna, če ste izbrali enojen ventilator in črpalko.
- Če v aplikaciji izberete kondenzator ventilatorja, NI mogoče zagnati AMA.
- Zaženite aplikacijo – ta način zažene frekvenčni pretvornik v ročnem/lokalnem načinu ali prek zunanega signala krmilnika, če je bila v predhodnem zaslonu izbrana odprta zanka.



Ilustracija 3.24 Zagon aplikacije

Priročnik za aplikacije je mogoče kadar koli preklicati, tako da pritisnete možnost [Back]. Do priročnika za aplikacije lahko znova dostopite prek hitrega menija:



Ilustracija 3.25 Hitri meniji

Pri vnovičnem dostopanju do priročnika za aplikacije lahko izbirate med preteklimi spremembami ali obnovite tovarniško privzete nastavitve.

## OBVESTILO!

Če je sistemska zahteva priključen notranji paket krmilnikov za 3 kompresorje in obvodni ventil, je treba za FC 103 zagotoviti dodatno relejno kartico (MCB 105), nameščeno znotraj frekvenčnega pretvornika. Obvodni ventil je treba programirati tako, da deluje iz enega od dodatnih izhodov releja na plošči MCB 105. To je potrebno zato, ker se standardni izhodi releja v frekvenčnem pretvorniku FC 103 uporabljajo za krmiljenje kompresorjev v paketu.

### 3.3.2 Zahtevano začetno programiranje frekvenčnega pretvornika

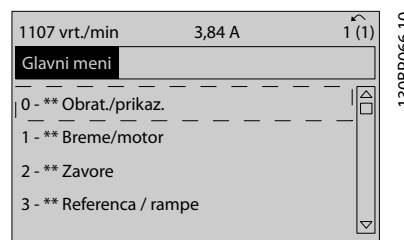
## OBVESTILO!

Če čarovnik deluje, prezrite naslednje.

Frekvenčni pretvorniki pred zagonom potrebujejo osnovno operativno programiranje, da lahko dosežejo kar najboljšo zmogljivost. Osnovno programiranje frekvenčnega pretvornika zahteva vnos podatkov napisne ploščice motorja ter najmanjšo in največjo hitrost motorja. Te podatke vnesite v skladu z naslednjim postopkom. Priporočene nastavitve parametrov so namenjene za zagon in izklop. Nastavitve aplikacij se lahko razlikujejo. Če si želite ogledati podrobnejša navodila o vnašanju podatkov prek plošče LCP, glejte 4 *Uporabniški vmesnik*.

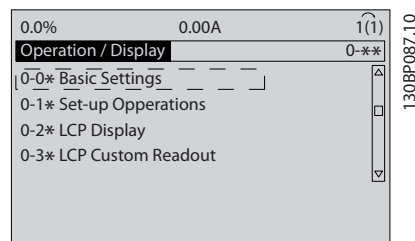
Podatke začnite vnašati v frekvenčni pretvornik ob vklopu, vendar pred zagonom frekvenčnega pretvornika.

1. Dvakrat pritisnite tipko [Main Menu] na plošči LCP.
2. Uporabite navigacijske tipke za pomik na skupino parametrov *0-\*\* Obrat./prikazoval.* in pritisnite [OK].



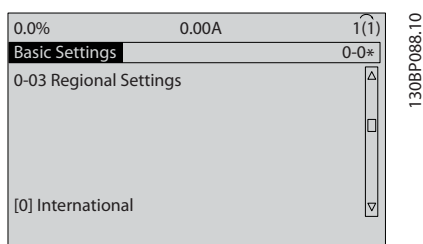
Ilustracija 3.26 Glavni meni

3. Uporabite navigacijske tipke za pomik na skupino parametrov *0-0\* Osnovne nastavitve* in pritisnite [OK].



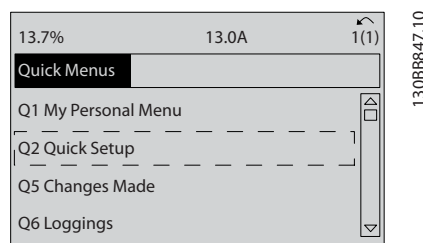
Ilustracija 3.27 Obratovanje/prikazovalnik

- Z navigacijskimi tipkami se pomaknite na *0-03 Regionalne nastavitve* in pritisnite [OK].



Ilustracija 3.28 Osnovne nastavitve

- Z navigacijskimi tipkami izberite [0] *Mednarodni* ali [1] *Severna Amerika* in pritisnite [OK]. (Tako se spremenijo tovarniške nastavitve za več osnovnih parametrov. Celoten seznam si lahko ogledate v *5.4 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov*).
- Pritisnite [Quick Menu] na plošči LCP.
- Z navigacijskimi tipkami se pomaknite na skupino parametrov *Q2 Hitre nastavitve* in pritisnite [OK].



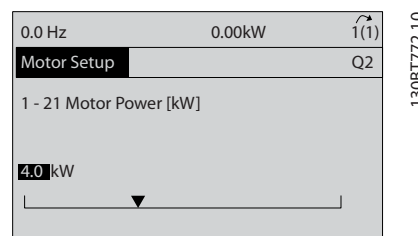
Ilustracija 3.29 Hitri meniji

- Izberite jezik in pritisnite [OK].
- Krmilni sponki 12 in 27 je treba kratko spojiti (mostiček). V tem primeru za *5-12 Sponka 27 Digitalni vhod* pustite privzeto tovarniško nastavitve. V nasprotnem primeru izberite *Brez funkcije*. Za frekvenčne pretvornike z dodatno premostitvijo Danfoss kratek spoj (mostiček) ni potreben.
- 3-02 Minimalna referenca*.
- 3-03 Maksimalna referenca*.
- 3-41 Rampa 1 - Čas zagona*.
- 3-42 Rampa 1 - Čas ustavitve*.
- 3-13 Namestitve reference*. Vezano na ročno/avto\* Lokalno Daljinsko.

### 3.4 Nastavitev asinhronskega motorja

Vnesite podatke motorja v parametrih 1-20/1-21 do 1-25. Podatke lahko najdete na napisni ploščici motorja.

- 1-20 Moč motorja [kW] ali 1-21 Moč motorja [HP]
  - 1-22 Napetost motorja
  - 1-23 Frekvenca motorja
  - 1-24 Tok motorja
  - 1-25 Nazivna hitrost motorja



Ilustracija 3.30 Nastavitve motorja

### 3.5 Samodejna prilagoditev motorju

Avtomatska prilagoditev motorju (AMA) je preizkusni postopek, ki meri električne značilnosti motorja za optimiranje združljivosti med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

- Frekvenčni pretvornik ustvarja matematični model motorja za upravljanje izhodnega toka motorja. Postopek prav tako preskusi ravnovesje vhodne faze električnega napajanja. Primerja karakteristike motorja s podatki, vnesenimi v parametre 1–20 do 1–25
- Med delovanjem AMA se gred motorja ne obrne in motor se ne poškoduje
- Nekateri motorji ne morejo izvesti celotne različice preizkusa. V tem primeru izberite [2] *Omogoči omej. AMA*
- Če je na motor priključen izhodni filter, izberite *Omogoči omej. AMA*
- Če se pojavijo opozorila ali alarmi, glejte *8 Opozorila in alarmi*
- Za najboljše rezultate je treba postopek zagnati pri hladnem motorju

## OBVESTILO!

AMA algoritem ne deluje pri uporabi motorjev PM.

### Za zagon AMA

1. Pritisnite [Main Menu] za dostop do parametrov.
2. Pomaknite se na skupino parametrov 1-\*\* *Breme in motor*.
3. Pritisnite [OK].
4. Pomaknite se na skupino parametrov 1-2\* *Podatki motorja*.
5. Pritisnite [OK].
6. Pomaknite se na 1-29 *Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)*.
7. Pritisnite [OK].
8. Izberite [1] *Omogoči popolno AMA*.
9. Pritisnite [OK].
10. Sledite navodilom na zaslonu.
11. Preizkus se bo samodejno zagnal in sporočil, ko bo dokončan.

### 3.6 Nastavitev PM motorja v VVC<sup>plus</sup>

## POZOR

PM motor se lahko uporablja samo z ventilatorji in črpalkami.

### Opis začetnega programiranja

1. Aktivirajte obratovanje PM motorja 1-10 *Konstrukcija motorja*, izberite [1] *PM mot. neizr. SPM*
2. Nastavite 0-02 *Enota hitrosti motorja* na [0] *RPM*

### Programiranje podatkov motorja

Po izbiri PM motorja v 1-10 *Konstrukcija motorja* so aktivni z njim povezani parametri v skupinah parametrov 1-2\* *Podatki motorja*, 1-3\* *Dod. podat. o motor.* in 1-4\* so aktivni. Podatke najdete na napisni ploščici in podatkovnem listu motorja.

Naslednje parametre je treba vnesti v navedenem vrstnem redu.

1. 1-24 *Tok motorja*.
2. 1-26 *Krmiljenje motorja Nazivni navor*.
3. 1-25 *Nazivna hitrost motorja*.
4. 1-39 *Št. polov motorja*.
5. 1-30 *Upornost statorja (Rs)*  
Vnesite linijo za upornost navitja statorja (Rs). Če so na voljo le podatki vrstica–vrstica, jih morate

deliti z 2, da dobite vrstico za skupno (začetno) vrednost.

Vrednost lahko izmerite tudi z ohmmetrom, ki upošteva tudi upornost kabla. Izmerjeno vrednost delite z 2 in vnesite rezultat.

6. 1-37 *Induktanca d-osi (Ld)*  
Vnesite linijo za skupno neposredno induktanco osi PM motorja.  
Če so na voljo le podatki linija–linija, jih morate deliti z 2, da dobite linijo za skupno (začetno) vrednost.  
Vrednost lahko izmerite tudi z merilnikom induktance, ki bo upošteval tudi induktanco kabla. Izmerjeno vrednost delite z 2 in vnesite rezultat.
7. 1-40 *Lastna napetost pri 1000 o/min*  
Vnesite linijo za lastno napetost (back EMF) PM motorja pri mehanski hitrosti 1000 vrt./min (RMS vrednost). Lastna napetost (back EMF) je napetost, ki jo generira PM motor brez priključnega frekvenčnega pretvornika in gred ženemo ročno. Lastna napetost je običajno navedena za nazivno hitrost motorja ali 1000 vrt./min, izmerjeno med dvema linijama. Če vrednost ni na voljo za hitrost motorja 1000 vrt./min, izračunajte pravilno vrednost tako: če je lastna napetost na primer 320 V pri 1800 vrt./min, se lahko pri 1000 vrt./min izračuna tako: Lastna napetost = (napetost/vrt./min) x 1000 = (320/1800) x 1000 = 178. To je vrednost, ki mora biti programirana za 1-40 *Lastna napetost pri 1000 o/min*.

### Preizkus obratovanja motorja

1. Zaženite motor pri nizki hitrosti (100–200 vrt./min). Če se motor ne obrne, preverite namestitve, splošno programiranje in podatke motorja.
2. Preverite, ali startna funkcija v 1-70 *PM Start Mode* ustreza zahtevam aplikacije.

### Zaznavanje rotorja

Ta funkcija je priporočena izbira za načine uporabe, kjer se motor zažene iz mirovanja (npr. pri črpalkah ali tekočih trakah). Pri nekaterih motorjih se zasliši zvok, ko je poslan impulz. To ne pomeni okvare motorja.

### Zaviranje

Ta funkcija je priporočljiva izbira za aplikacije, pri katerih se motor vrti počasi (npr. pri uporabi mlinov na veter v ventilatorskih aplikacijah. 2-06 *Parking Current* in 2-07 *Parking Time* lahko prilagodite. Povečajte tovarniške nastavitve teh parametrov za aplikacije z velikimi vztrajnostmi.

Zaženite motor pri nazivni hitrosti. Če aplikacija ne deluje ustrezno, preverite nastavitve VVC<sup>plus</sup> PM. Priporočila za različne načine uporabe si lahko ogledate v *Tabela 3.2*.



Aplikacija	Nastavitve
Aplikacije z nizko vztrajnostjo $I_{breme}/I_{motor} < 5$	1-17 Voltage filter time const. se poveča za faktor 5–10 1-14 Damping Gain se mora zmanjšati 1-66 Min. tok pri nizki hitrosti se mora zmanjšati (<100%)
Aplikacije z nizko vztrajnostjo $50 > I_{breme}/I_{motor} > 5$	Ohranite izračunane vrednosti
Aplikacije z visoko vztrajnostjo $I_{breme}/I_{motor} > 50$	1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const. in 1-16 High Speed Filter Time Const. se morata povečati
Veliko breme pri nizki hitrosti <30% (naziv. hitrosti)	1-17 Voltage filter time const. se mora povečati 1-66 Min. tok pri nizki hitrosti se mora povečati (>100% za daljši čas lahko preveč segreje motor)

Tabela 3.2 Priporočila za različne načine uporabe

Če se motor začne »zaletavati« pri določeni hitrosti, povečajte 1-14 Damping Gain. Povečajte vrednost v majhnih intervalih. Optimalna vrednost za ta parameter je 10 ali 100% višja od privzete vrednosti, odvisno od motorja.

Začetni navor lahko prilagodite v 1-66 Min. tok pri nizki hitrosti. 100% zagotavlja nazivni navor kot začetni navor.

### 3.7 Preverite vrtenje motorja

Pred zagonom frekvenčnega pretvornika preverite vrtenje motorja. Motor se bo na kratko zagnal pri 5 Hz ali minimalni frekvenci, nastavljeni v 4-12 Hitrost motorja spodnja meja [Hz].

1. Pritisnite [Quick Menu].
2. Pomaknite se na Q2 Hitre nastavitve.
3. Pritisnite [OK].
4. Pomaknite se na 1-28 Kontr. vrtenja motorja.
5. Pritisnite [OK].
6. Pomaknite se na [1] Omogoči.

Prikaže se to besedilo: *Pazite! Motor lahko deluje v napačni smeri.*

7. Pritisnite [OK].
8. Sledite navodilom na zaslonu.

Če želite spremeniti smer vrtenja, prekinite napajanje frekvenčnega pretvornika in počakajte na razelektritev. Obrnite smer dveh od treh kablov motorja na strani motorja ali frekvenčnega pretvornika.

### 3.8 Preizkus lokalnega krmiljenja

#### **▲POZOR**

#### ZAGON MOTORJA

Prepričajte se, da so motor, sistem in vsa priklopljena oprema pripravljena za zagon. Uporabnik je odgovoren za varno obratovanje v vseh okoliščinah. Neuspešna zagotovitev pripravljenosti motorja, sistema in vse povezane opreme na zagon lahko povzroči telesne poškodbe ali poškodbo opreme.

#### OBVESTILO!

Ključ [Hand On] zagotavlja ukaz za lokalni zagon frekvenčnega pretvornika. Tipka [Off] ima funkcijo izklopa.

Pri obratovanju v lokalnem načinu lahko s puščicama [▲] in [▼] zmanjšate ali povečate izhodno hitrost frekvenčnega pretvornika. S puščicama [◀] in [▶] pomaknete kazalec na številčnem zaslonu.

1. Pritisnite [Hand On].
2. Pospešite frekvenčni pretvornik s pritiskom [▲] za polno hitrost. S pomikanjem kazalca v levo od decimalne točke lahko hitreje vnesete spremembe.
3. Preverite pravilno delovanje pospeševanja.
4. Pritisnite [Off].
5. Preverite pravilno delovanje pojemka.

Če ste naleteli na težave pri pospeševanju

- Če se pojavijo opozorila ali alarmi, glejte 8 Opozorila in alarmi.
- Preverite, ali so podatki motorja pravilno vneseni.
- Povečajte čas zagona v 3-41 Rampa 1 - Čas zagona
- Povečajte omejitev toka v 4-18 Omejitev toka.
- Povečajte omejitev navora v 4-16 Omejitev navora - motorski način.

Če se pojavijo težave pri pojemku

- Če se pojavijo opozorila ali alarmi, glejte 8 Opozorila in alarmi.
- Preverite, ali so podatki motorja pravilno vneseni.
- Povečajte čas zaustavitve v 3-42 Rampa 1 - Čas ustavitve.
- Omogočite nadzor previsoke napetosti v 2-17 Kontrola prenapetosti.

Glejte 4.1.1 Pregled plošče LCP za ponastavitev frekvenčnega pretvornika po napaki.

## OBVESTILO!

Razdelki od 3.1 Pred zagonom do 3.8 Preizkus lokalnega krmiljenja navajajo postopke za vklop napajanja frekvenčnega pretvornika, osnovno programiranje, nastavitev ter preizkus delovanja.

# 3

## 3.9 Zagon sistema

Postopek v tem razdelku zahteva uporabniško ožičenje in programiranje aplikacije, ki jo je potrebno zaključiti.

6 Primeri nastavitve aplikacije je namenjen za pomoč pri tem opravilu. Druge vrste pomoči za namestitev aplikacije so navedene v 6 Primeri nastavitve aplikacije. Naslednji postopek se priporoča, ko aplikacijo nastavi uporabnik.

### POZOR

#### ZAGON MOTORJA

Prepričajte se, da so motor, sistem in vsa priklopljena oprema pripravljena za zagon. Uporabnik je odgovoren za varno obratovanje v vseh okoliščinah. V nasprotnem primeru lahko pride do telesnih poškodb ali poškodb opreme.

1. Pritisnite [Auto On].
2. Prepričajte se, da so funkcije zunanjega krmiljenja pravilno ožičene s frekvenčnim pretvornikom in da je izvedeno programiranje.
3. Uporabite ukaz za zunanji zagon.
4. Nastavite referenco hitrosti z območjem hitrosti.
5. Odstranite zunanji ukaz za zagon.
6. Preverite, ali so nastale težave.

Če se pojavijo opozorila ali alarmi, glejte 8 Opozorila in alarmi.

## 4 Uporabniški vmesnik

### 4.1 Lokalna krmilna plošča

Lokalna krmilna plošča (LCP) je kombinacija zaslona in tipkovnice na sprednji strani enote. LCP je uporabniški vmesnik frekvenčnega pretvornika.

LCP ima več uporabniških funkcij.

- Zagon, zaustavitev in nadzor hitrosti z lokalnim krmiljenjem
- Prikaz podatkov delovanja, stanja, opozoril in obvestil
- Programiranje funkcij frekvenčnega pretvornika
- Ročna ponastavitev frekvenčnega pretvornika po napaki, ko je samodejna obnovitev nedejavna

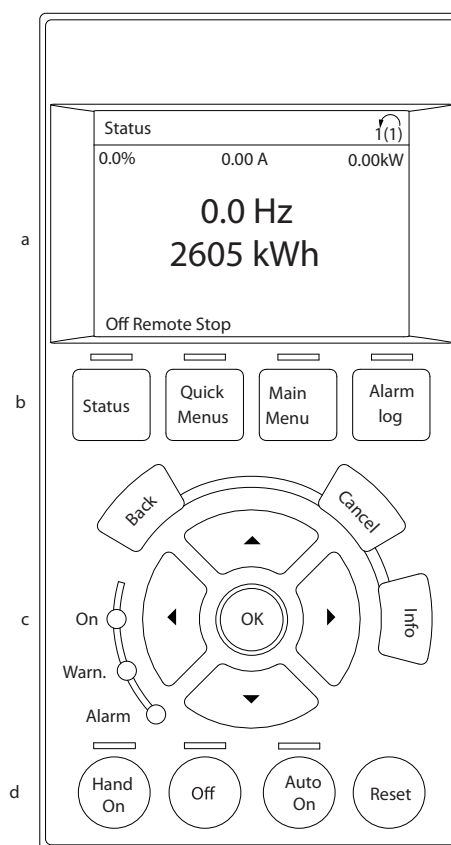
Na voljo je tudi dodatna numerična plošča NLCP. NLCP deluje na podoben način kot LCP. Za podrobnosti o uporabi NLCP glejte Priročnik za programiranje.

### OBVESTILO!

Kontrast zaslona je mogoče prilagoditi s pritiskom tipke [Status] in tipke [▲]/[▼].

#### 4.1.1 Pregled plošče LCP

Plošča LCP je razdeljena v štiri funkcijske skupine (glejte *Ilustracija 4.1*).



130BD390.10

4

Ilustracija 4.1 LCP

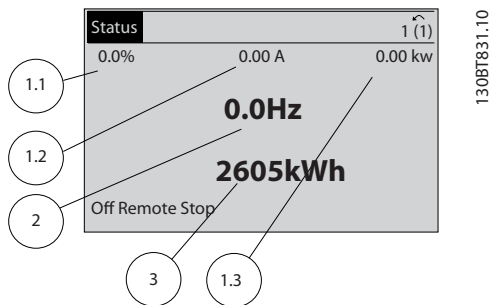
- Območje prikaza.
- Prikaže menijske tipke za spreminjanje prikaza možnosti statusa, programiranje ali zgodovino sporočil o napakah.
- Navigacijske tipke za programiranje funkcij, premikanje kazalnika zaslona in krmiljenje hitrosti pri lokalnem obratovanju. Vključene so tudi indikatorske lučke stanja.
- Tipke za način obratovanja in ponastavitev.

### 4.1.2 Nastavitev prikaza vrednosti na plošči LCP

Prikazovalnik se vklopi takoj, ko frekvenčni pretvornik priklopimo na napajanje, ko se pojavi napetost v enosmernem tokokrogu ali ko se krmilni del napaja iz 24 V DC opsijske kartice.

Po želji lahko izberete različne vrednosti, ki so prikazane na plošči LCP.

- Vsak izpis na zaslonu je povezan z določenim parametrom.
- V hitrem meniju Q3-13 *Nast. prikaza* so na voljo različne možnosti.
- Zaslon 2 ima možnost prikaza na večjem zaslonu.
- Na spodnjem delu prikazovalnika je prikazano stanje frekvenčnega pretvornika. Tega ni mogoče spremeniti.



Ilustracija 4.2 Izpisi na zaslonu

Zaslon	Številka parametra	Tovarniška nastavitvev
1.1	0-20	Referenca%
1.2	0-21	Tok motorja
1.3	0-22	Moč [kW]
2	0-23	Frekvenca
3	0-24	Števec kWh

Tabela 4.1 Legenda k Ilustracija 4.2

### 4.1.3 Zaslonske menijske tipke

Menijske tipke se uporabljajo za nastavitve parametrov, pomikanje skozi stanje načinov prikaza med običajnim delovanjem in prikaz podatkov dnevnika napak.



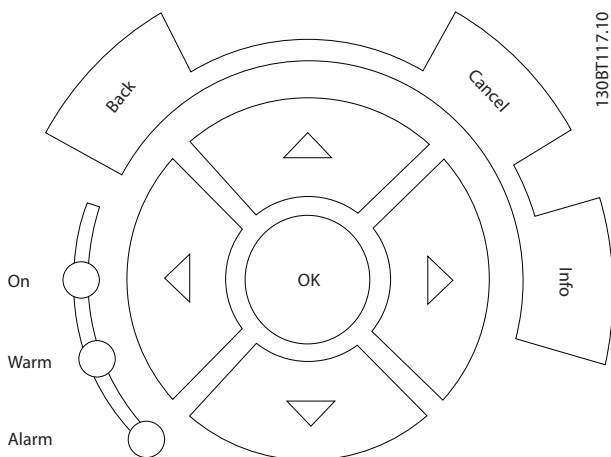
Ilustracija 4.3 Menijske tipke

Tipka	Funkcija
<b>Status</b>	<p>Prikazuje podatke o delovanju.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• V samodejnem načinu pritisnite za preklon med prikazi izpisov stanja</li> <li>• Večkrat pritisnite za pomikanje skozi vsak prikaz stanja</li> <li>• Pritisnite [Status] ter [▲] ali [▼] za nastavitvev osvetlitve zaslona</li> <li>• Simbol v zgornjem desnem kotu zaslona prikazuje smer vrtenja motorja in aktivno nastavitvev. Tega ni mogoče programirati</li> </ul>
<b>Quick Menu</b>	<p>Omogoča dostop do vseh parametrov programiranja za začetna namestitvena navodila in številna podrobna navodila za aplikacijo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritisnite, če želite odpreti Q2 <i>Hitre nastavitvev</i> z zaporednimi navodili za programiranje osnovne namestitvev frekvenčnega krmilnika</li> <li>• Sledite nizu parametrov, kot so prikazani za nastavitvev funkcij</li> </ul>
<b>Main Menu</b>	<p>Omogoča dostop do vseh parametrov za programiranje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritisnite dvakrat za dostop do glavnega kazala</li> <li>• Pritisnite enkrat za vrnitev na zadnjo odprto možnost</li> <li>• Pritisnite za vnos številke parametra za neposreden dostop do tega parametra</li> </ul>
<b>Alarm Log</b>	<p>Prikaže seznam trenutnih opozoril, zadnjih 10 alarmov ter dnevnik vzdrževanja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Za podrobnosti o frekvenčnem pretvorniku, preden ta vstopi v način alarma, izberite številko alarma z navigacijskimi tipkami in pritisnite [OK]</li> </ul>

Tabela 4.2 Menijske tipke za opis funkcije

#### 4.1.4 Navigacijske tipke

Navigacijske tipke se uporabljajo za programiranje funkcij in pomikanje kazalca na zaslonu. Navigacijske tipke omogočajo tudi nadzor hitrosti pri lokalnem (ročnem) obratovanju. V tem območju se nahajajo tudi tri signalne lučke stanja frekvenčnega pretvornika.



Ilustracija 4.4 Navigacijske tipke

Tipka	Funkcija
Back	Preklopi na prejšnji korak ali stran v strukturi menija.
Cancel	Prekliče zadnjo spremembo oziroma ukaz, če še ni bilo sprememb načina prikaza.
Info	Pritisnite, če želite prikazati definicijo določene funkcije.
Navigacijske tipke	Uporabite štiri navigacijske tipke za pomikanje med predmeti v meniju.
OK	Uporabite za dostop do skupine parametrov ali omogočanje izbire.

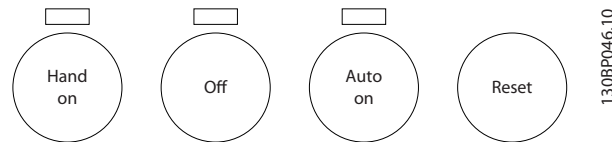
Tabela 4.3 Funkcije navigacijskih tipk

Lučka	Indikator	Funkcija
Zelena	ON	Lučka ON se aktivira, ko frekvenčni pretvornik prejme moč iz omrežne napetosti prek DC sponke vodila ali 24 V zunanje napetosti.
Rumena	WARN	Ko se pojavijo nevarni pogoji, se vklopi rumena opozorilna lučka in na zaslonu se pojavi besedilo, ki opisuje težavo.
Rdeča	ALARM	Napaka je povzročila utripanje rdeče lučke in prikazano je alarmno besedilo.

Tabela 4.4 Funkcije signalnih lučk

#### 4.1.5 Operacijske tipke

Operacijske tipke so na dnu plošče LCP.



Ilustracija 4.5 Operacijske tipke

Tipka	Funkcija
Hand On	Zažene frekvenčni pretvornik v lokalnem krmiljenju. <ul style="list-style-type: none"> <li>Uporabite navigacijske tipke za krmiljenje hitrosti frekvenčnega pretvornika</li> <li>Zunanji zaustavitveni signal preko krmilnega vnosa ali serijske komunikacije razveljavi ročni vklop</li> </ul>
Off	Ustavi motor, vendar ne prekine napajanja frekvenčnega pretvornika.
Auto On	Preklopi sistem v način oddaljenega delovanja. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ustreza ukazu zunanjega zagona preko krmilnih sponk ali serijske komunikacije</li> <li>Referenca hitrosti je iz zunanjega vira</li> </ul>
Reset	Ročno ponastavi frekvenčni pretvornik po odpravi napake.

Tabela 4.5 Funkcije operacijskih tipk

## 4.2 Nastavitve varnostnega kopiranja in parametra za kopiranje

Programirani podatki so shranjeni v frekvenčnem pretvorniku.

- Podatke lahko naložite v pomnilnik LCP kot varnostno kopijo uskladiščenja.
- Ko so shranjeni v vmesniku LCP, jih lahko ponovno prenesete v frekvenčni pretvornik.
- Prenesete jih lahko tudi v druge frekvenčne pretvornike s povezavo vmesnika LCP z njimi ter prenosom shranjenih nastavitvev. (To je hiter način za programiranje več enot z enakimi nastavitvami.)
- Inicializacija frekvenčnega pretvornika za obnovev privzetih tovarniških nastavitvev ne spremeni podatkov, shranjenih v pomnilniku LCP.

**⚠ OPOZORILO****NEŽELENI START!**

Ko je frekvenčni pretvornik povezan v električno omrežje, se motor lahko kadar koli zažene. Frekvenčni pretvornik, motor in vsa oprema morajo biti v pripravljenosti za delovanje. Nepripravljenost na delovanje ob priklopu frekvenčnega pretvornika na električno omrežje lahko povzroči smrt, resne poškodbe ter poškodbe opreme ali lastnine.

## 4

**4.2.1 Nalaganje podatkov v LCP**

1. Pritisnite [Off] za zaustavitev motorja pred začetkom nalaganja ali prenosa podatkov.
2. Pojdite v *0-50 LCP kopiranje*.
3. Pritisnite [OK].
4. Izberite *Vse v LCP*.
5. Pritisnite [OK]. Prikazala se bo vrstica napredka postopka nalaganja.
6. Pritisnite [Hand On] ali [Auto On] za običajno delovanje.

**4.2.2 Prenos podatkov iz LCP**

1. Pritisnite [Off] za zaustavitev motorja pred začetkom nalaganja ali prenosa podatkov.
2. Pojdite v *0-50 LCP kopiranje*.
3. Pritisnite [OK].
4. Izberite *Vse iz LCP*.
5. Pritisnite [OK]. Prikazala se bo vrstica napredka postopka prenosa.
6. Pritisnite [Hand On] ali [Auto On] za običajno delovanje.

**4.3 Obnovitev tovarniških nastavitvev****POZOR**

Inicializacija obnovi enoto na privzete tovarniške nastavitve. Celotno programiranje, podatki motorja, lokalizacija in zapisi nadzora bodo izbrisani. Prenos podatkov v LCP ustvari varnostno kopijo pred inicializacijo.

Obnovitev nastavitvev parametrov frekvenčnega pretvornika nazaj na privzete vrednosti se opravi z inicializacijo frekvenčnega pretvornika. Inicializacija se lahko opravi prek *14-22 Način obratovanja* ali ročno.

- Inicializacija z uporabo *14-22 Način obratovanja* ne spremeni podatkov frekvenčnega pretvornika, kot so obratovalne ure, izbira serijske komunikacije, nastavitve osebnega menija, dnevnika napak, dnevnika alarmov ter drugih nadzornih funkcij
- Uporaba *14-22 Način obratovanja* je priporočena
- Ročna inicializacija izbriše vse podatke motorja, programiranja, lokalizacije in nadzora ter obnovi privzete tovarniške nastavitve

**4.3.1 Priporočena inicializacija**

1. Dvakrat pritisnite [Main Menu] za dostop do parametrov.
2. Pomaknite se na *14-22 Način obratovanja*.
3. Pritisnite [OK].
4. Pomaknite se na *Inicializacija*.
5. Pritisnite [OK].
6. Odklopite napajanje enote in počakajte, dokler se zaslon ne izklopi.
7. Priklopite napajanje enote.

Privzete nastavitve parametrov so obnovljene ob zagonu. To lahko traja malce dlje časa kot običajno.

8. Prikazan je Alarm 80.
9. Pritisnite [Reset] za vrnitev v način delovanja.

### 4.3.2 Ročna inicializacija

1. Odklopite napajanje enote in počakajte, da se zaslon izklopi.
2. Pritisnite in hkrati zadržite [Status], [Main Menu] in [OK] ter priklopite enoto na napajanje.

Privzete tovarniške nastavitve parametrov se obnovijo med zagonom. To lahko traja malce dlje kot običajno.

Ročna inicializacija ne ponastavi naslednjih informacij frekvenčnega pretvornika

- 15-00 Obratovalne ure
- 15-03 Zagoni
- 15-04 Pregrevanje
- 15-05 Prenapetost

## 4.4 Upravljanje

### 4.4.1 Pet načinov upravljanja

**Frekvenčni pretvornik je mogoče upravljati na 5 načinov:**

1. Grafična lokalna krmilna plošča (GLCP)
2. RS-485 serijska komunikacija ali USB, obe za PC povezavo
3. Prek AK Lon⇒prehod⇒ programska oprema za programiranje AKM
4. Prek AK Lon ⇒ sistemski skrbnik ⇒ programska oprema za programiranje servisnega orodja
5. Prek Programska oprema MCT 10 za parametriranje frekvenčnih pretvornikov, glejte *4.5 Daljinsko programiranje z Programska oprema MCT 10 za parametriranje frekvenčnih pretvornikov*

Če je frekvenčni pretvornik opremljen z opsijskim vodilom, si oglejte ustrezno dokumentacijo.

## OBVESTILO!

Programsko opremo za programiranje AKM lahko prenesete s spletnega mesta [www.danfoss.com](http://www.danfoss.com)

## 4.5 Daljinsko programiranje z Programska oprema MCT 10 za parametriranje frekvenčnih pretvornikov

Danfoss ima na voljo programsko opremo za razvoj, shranjevanje in prenašanje programiranja frekvenčnega pretvornika. Programska oprema MCT 10 za parametriranje frekvenčnih pretvornikov omogoča uporabniku, da na frekvenčni pretvornik priklopi računalnik in namesto uporabe plošče LCP izvaja programiranje v živo. Poleg tega se celotno programiranje frekvenčnega pretvornika lahko opravi brez povezave s preprostim prenosom v frekvenčni pretvornik. V računalnik lahko naložite tudi celoten profil frekvenčnega pretvornika za varnostno kopijo ali analizo.

Za povezavo s frekvenčnim pretvornikom sta na voljo USB priključek ali sponka RS-485.

Programska oprema MCT 10 za parametriranje frekvenčnih pretvornikov je na voljo za brezplačen prenos na spletnem mestu [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com). Na voljo je tudi CD s številko dela 130B1000. Za več informacij glejte navodila za uporabo.

## 5 Programiranje

### 5.1 Uvod

Frekvenčni pretvornik se za določeno aplikacijo programira z nastavitvijo ustreznih parametrov. Parametri so dostopni s pritiskom tipke [Quick Menu] ali [Main Menu] na plošči LCP. (Če si želite ogledati podrobnosti o uporabi funkcijskih tipk na plošči LCP, glejte 4 *Uporabniški vmesnik*.) Do parametrov lahko dostopate tudi prek računalnika z uporabo Programska oprema MCT 10 za parametiranje frekvenčnih pretvornikov, obiščite [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com).

Hitri meni je namenjen začetnemu zagonu (*Q2-\*\* Hitre nastavitve*) in podrobnim navodilom za skupno uporabo frekvenčnega pretvornika (*Q3-\*\* Nastavitev funkcij*). Podana so navodila s posameznimi koraki. Ta navodila omogočajo uporabnikom pregled parametrov, uporabljenih za programiranje aplikacij v pravilnem zaporedju. Podatki, vneseni v parameter, lahko spremenijo dostopne možnosti v parametrih, ki sledijo temu vnosu. Hitri meni predstavlja enostavne smernice za zagon večine sistemov.

Glavni meni dostopa do vseh parametrov in omogoča napredno uporabo frekvenčnega pretvornika.

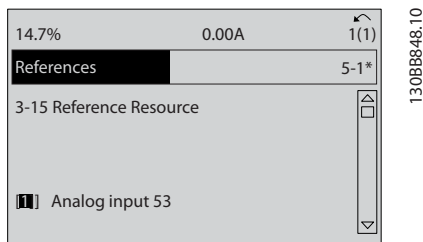
### 5.2 Primer programiranja

Tukaj je primer programiranja frekvenčnega pretvornika za skupno uporabo v odprti zanki s hitrim menijem.

- Ta postopek programira frekvenčni pretvornik, da prejme 0-10 V DC analogni krmilni signal na vhodni sponki 53
- Frekvenčni pretvornik bo odgovoril tako, da bo podal 6–60 Hz izhod motorju sorazmerno z vhodnim signalom (0–10 V DC = 6–60 Hz)

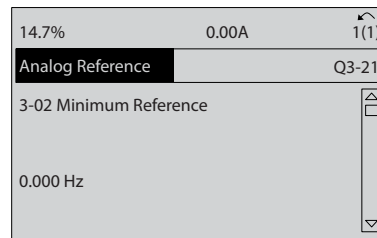
Izberite naslednje parametre z navigacijskimi tipkami za pomikanje na naslove in pritisnite [OK] po vsakem dejanju.

1. 3-15 *Vir reference 1*



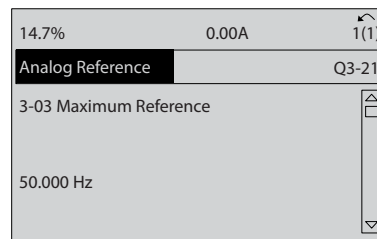
Ilustracija 5.1 Primer programiranja, korak 1

2. 3-02 *Minimalna referenca*. Nastavite minimalno referenco frekvenčnega pretvornika na 0 Hz. (To nastavi minimalno hitrost frekvenčnega pretvornika na 0 Hz.)



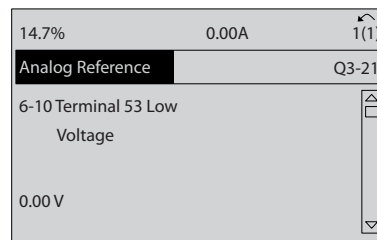
Ilustracija 5.2 Primer programiranja, korak 2

3. 3-03 *Maksimalna referenca*. Nastavite maksimalno referenco frekvenčnega pretvornika na 60 Hz. (To nastavi maksimalno hitrost frekvenčnega pretvornika na 60 Hz. Upoštevajte, da je frekvenca 50/60 Hz odvisna od regije.)



Ilustracija 5.3 Primer programiranja, korak 3

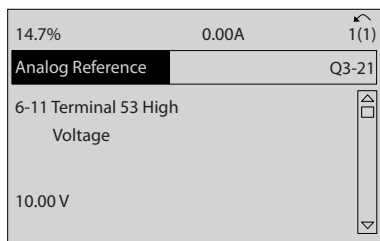
4. 6-10 *Sponka 53/niz. Napetost*. Nastavite referenco minimalne zunanje napetosti na sponki 53 pri 0 V. (To nastavi minimalni vhodni signal na 0 V.)



Ilustracija 5.4 Primer programiranja, korak 4



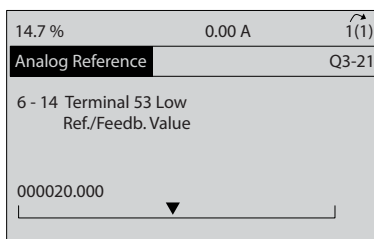
- 6-11 Sponka 53/vis. Napetost. Nastavite maksimalno zunanjo referenco napetosti na sponki 53 na 10 V. (To nastavi maksimalni vhodni signal na 10 V.)



130BT765.10

Ilustracija 5.5 Primer programiranja, korak 5

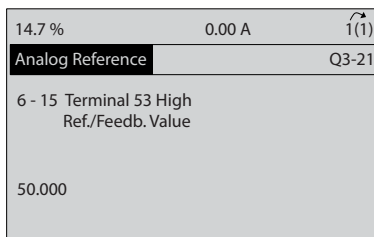
- 6-14 Sponka 53/niz. Referenca/povr. Zveza. Nastavite minimalno referenco hitrosti na sponki 53 na 6 Hz. (To sporoči frekvenčnemu pretvorniku, da je minimalna napetost, prejeta na sponki 53 (0 V), enaka izhodu 6 Hz.)



130BT773.11

Ilustracija 5.6 Primer programiranja, korak 6

- 6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza. Nastavite maksimalno referenco hitrosti na sponki 53 na 60 Hz. (To sporoči frekvenčnemu pretvorniku, da je največja napetost, prejeta na sponki 53 (10 V), enaka izhodu 60 Hz.)

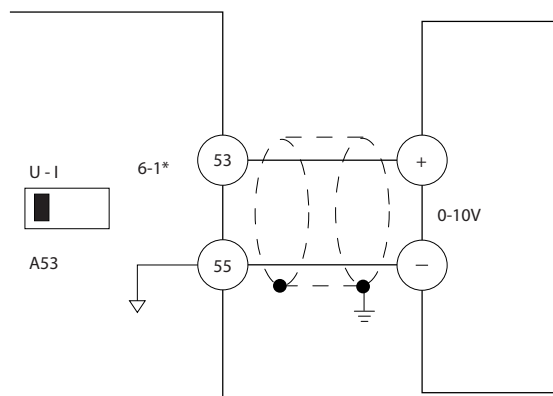


130BT774.11

Ilustracija 5.7 Primer programiranja, korak 7

Z zunanjo napravo, ki dobavlja 0–10 V krmilni signal, povezano s sponko 53 frekvenčnega pretvornika, je sistem sedaj pripravljen za obratovanje. Upoštevajte, da je drsni trak na desni strani na zadnji sliki zaslona na dnu in označuje dokončan postopek.

Ilustracija 5.8 prikazuje povezave ožičenja, ki omogočajo te nastavitve.



130BC958.10

Ilustracija 5.8 Primer ožičenja za zunanjo napravo, ki zagotavlja 0–10 V krmilni signal (frekvenčni pretvornik levo, zunanja naprava desno).

### 5.3 Primeri programiranja krmilne sponke

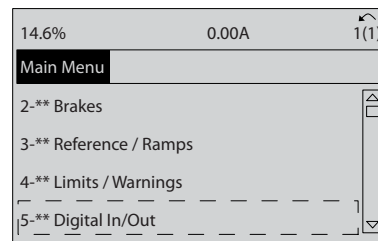
Krmilne sponke je mogoče programirati.

- Vsaka sponka lahko izvaja določene funkcije
- Parametri, povezani s sponko, omogočijo funkcijo

Glejte *Tabela 2.5* za številko parametra krmilne sponke in privzeto nastavitve. (Privzeto nastavitve lahko spremenite glede na izbiro v *0-03 Regionalne nastavitve*).

Naslednji primer prikazuje dostop do sponke 18 za prikaz tovarniških nastavitvev.

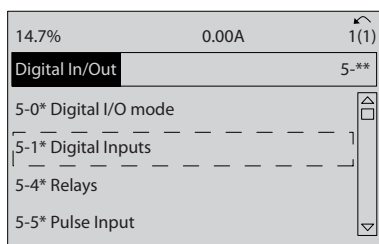
1. Dvakrat pritisnite [Main Menu], pomaknite se na skupino parametrov 5-\*\* *Digitalni vhod/izhod* in pritisnite [OK].



130BT768.10

Ilustracija 5.9 6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza

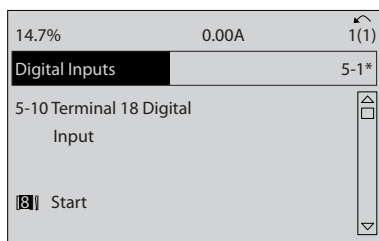
2. Pomaknite se na skupino parametrov 5-1\* *Digitalni vhodi* in pritisnite [OK].



130BT769.10

Ilustracija 5.10 Digitalni vhod/izhod

3. Pomaknite se na 5-10 *Sponka 18 Digitalni vhod*. Za dostop do izbire funkcij pritisnite [OK]. Prikazana je tovarniška nastavitve *Start*.



130BT770.10

Ilustracija 5.11 Digitalni vhodi

5

Parameter	Privzeta vrednost parametra Mednarodni	Privzeta vrednost parametra Severna Amerika
4-13 Hitrost motorja - zgornja meja [o/min] Glejte opombo 3 in 5	1500 PM	1800 vrt./min
4-14 Hitrost motorja zgornja meja [Hz] Glejte opombo 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Maks. Izhodna frekvenca	100 Hz	120 Hz
4-53 Opozorilo prevelika hitrost	1500 vrt./min	1800 vrt./min
5-12 Sponka 27 Digitalni vhod	Prosta ustav ./ inv.	Zun. varn. izklop
5-40 Funkcija releja	Alarm	Ni alarma
6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza	50	60
6-50 Sponka 42 izhod	Hitrost 0-HighLim	Hitrost 4–20 mA
14-20 Način reset	Ročni reset	Neomejen auto reset

**Tabela 5.1 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov**

Opomba 1: 1-20 Moč motorja [kW] vidno samo v primeru nastavitve 0-03 Regionalne nastavitve na [0] Mednarodni.

Opomba 2: 1-21 Moč motorja [HP] vidno samo v primeru nastavitve 0-03 Regionalne nastavitve na [1] Severna Amerika.

Opomba 3: ta parameter je viden samo, ko je 0-02 Enota hitrosti motorja nastavljen na [0] vrt./min.

Opomba 4: ta parameter je viden samo, ko je 0-02 Enota hitrosti motorja nastavljen na [1] Hz.

Opomba 5: privzeta vrednost je odvisna od števila polov motorja. Za motor s 4 poli znaša mednarodna privzeta vrednost 1500 vrt./min in za motor z 2 poloma 3000 vrt./min. Enakovredne vrednosti za Severno Ameriko so 1800 in 3600 vrt./min.

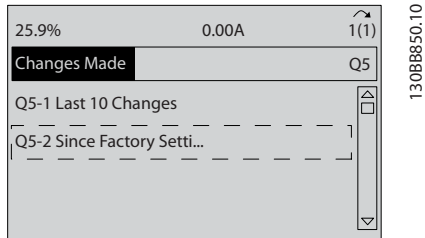
Spremembe, opravljene na privzetih nastavitvah, so shranjene in na voljo za ogled v hitrem meniju skupaj s programiranjem, vnesenimi v parametre.

## 5.4 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov

Nastavitve 0-03 *Regionalne nastavitve* na [0] *Mednarodni* ali [1] *Severna Amerika* spremeni tovarniške nastavitve nekaterim parametrom. Tabela 5.1 navaja parametre, na katere to vpliva.

Parameter	Privzeta vrednost parametra Mednarodni	Privzeta vrednost parametra Severna Amerika
0-03 Regionalne nastavitve	Mednarodni	Severna Amerika
1-20 Moč motorja [kW]	Glejte opombo 1	Glejte opombo 1
1-21 Moč motorja [HP]	Glejte opombo 2	Glejte opombo 2
1-22 Napetost motorja	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Frekvenca motorja	50 Hz	60 Hz
3-03 Maksimalna referenca	50 Hz	60 Hz
3-04 Referenčna funkcija	Vsota	Zunanji/prednast.

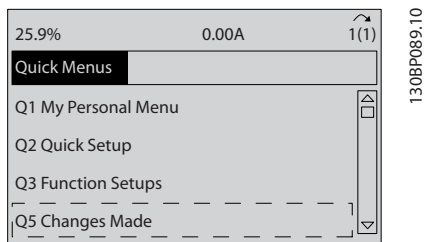
1. Pritisnite [Quick Menu].
2. Pomaknite se na *Q5 Opravljene spremembe* in pritisnite [OK].
3. Izberite *Q5-2 Since Factory Setting* za prikaz vseh sprememb programiranja ali *Q5-1 Last 10 Changes* za zadnje spremembe.



Ilustracija 5.12 Opravljene spremembe

#### 5.4.1 Preverjanje parametra podatkov

1. Pritisnite [Quick Menu].
2. Pomaknite se na *Q5 Changes Made* in pritisnite [OK].



Ilustracija 5.13 Q5 Opravljene spremembe

3. Izberite *Q5-2 Since Factory Setting* za prikaz vseh sprememb programiranja ali *Q5-1 Last 10 Changes* za zadnje spremembe.

## 5.5 Struktura menija parametrov

Vzpostavitev pravilnega programiranja za aplikacije pogosto zahteva nastavitve funkcij v nekaterih povezanih parametrih. Te nastavitve parametrov frekvenčnemu pretvorniku sporočajo podrobnosti sistema za pravilno delovanje. Podrobnosti sistema vključujejo elemente, kot so vrste vhodnih in izhodnih signalov, programiranje sponk, minimalni in maksimalni razponi signalov, prikazi po meri, samodejni ponovni zagon in druge funkcije.

- Za prikaz podrobnih možnosti programiranja parametrov in nastavitve glejte ploščo LCP.
- Pritisnite [Info] v katerem koli meniju za prikaz dodatnih podrobnosti te funkcije.
- Pritisnite in držite tipko [Main Menu] za vnos številke parametra za neposreden dostop do tega parametra.
- Podrobnosti za nastavitve skupnih aplikacij najdete v poglavju 6 *Primeri nastavitve aplikacije*.

## 5.5.1 Struktura glavnega menija

<b>Q3-1 Splošne nastavitve</b>	0-24 Prikazovalnik vrstica 3 velika	1-00 Nastavitveni način	<b>Q3-31 Enoobmoč.zun. nast.točka</b>	20-70 Vrsta zaprte zanke
<b>Q3-10 Dod. nast.motorja</b>	0-37 Prikaz besedila 1	20-12 Ref./enota povrzveze	1-00 Nastavitveni način	20-71 Način uglaš.
1-90 Termična zaščita motorja	0-38 Prikaz besedila 2	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-12 Ref./enota povrzveze	20-72 Sprememba izh. PID
1-93 Priklj. termistorja	0-39 Prikaz besedila 3	20-14 Maximum Reference/Feedb.	20-13 Minimum Reference/Feedb.	20-73 Min.nivo povrzveze
1-29 Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)	<b>Q3-2 Nast. odprte zanke</b>	6-22 Sponka 54/niz. Tok	20-14 Maximum Reference/Feedb.	20-74 Maks.nivo povrzveze
14-01 Preklopna frekvenca	<b>Q3-20 Digital.reference</b>	6-24 Sponka 54/niz. Referenca/ povr. Zveza	6-10 Sponka 53/niz. Napetost	20-79 Avt. uglaš. PID
4-53 Opozorilo prevelika hitrost	3-02 Minimalna referenca	6-25 Sponka 54/vis. Referenca/povr. Zveza	6-11 Sponka 53/vis. Napetost	<b>Q3-32 Večobmoč. / dod.</b>
<b>Q3-11 Analog.izhod</b>	3-03 Maksimalna referenca	6-26 Sponka 54 Časovna konstanta filtra	6-12 Sponka 53/niz. Tok	1-00 Nastavitveni način
6-50 Sponka 42 izhod	3-10 Začetna referenca	6-27 Spon. 54 Nap. analog vhoda	6-13 Sponka 53/vis. Tok	3-15 Vir reference 1
6-51 Sponka 42 izhod skaliranje Min.	5-13 Sponka 29 Digitalni vhod	6-00 Čas timeout-a napake prem. vh. sig.	6-14 Sponka 53/niz. Referenca/povr. Zveza	3-16 Vir reference 2
6-52 Sponka 42 izhod skaliranje Maks.	5-14 Sponka 32 Digitalni vhod	6-01 Fun.po timeout-u nap. premaj.vh.sign.	6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza	20-00 Povrzveza 1 Vir
<b>Q3-12 Urne nastavitve</b>	5-15 Sponka 33 Digitalni vhod	20-21 Nast. točka 1	6-22 Sponka 54/niz. Tok	20-01 Povrzv.1 Konverzija
0-70 Nast. datuma in časa	<b>Q3-21 Analog.reference</b>	20-81 PID Norm./ Inverz.krmilj.	6-24 Sponka 54/niz. Referenca/povr. Zveza	20-02 Povr. zveza 1 izvor. enota
0-71 Format datuma	3-02 Minimalna referenca	20-82 PID Start.hitr.[vrt/min]	6-25 Sponka 54/vis. Referenca/povr. Zveza	20-03 Povr. zveza 2 Vir
0-72 Format časa	3-03 Maksimalna referenca	20-83 PID Start.hitrost [Hz]	6-26 Sponka 54 Časovna konstanta filtra	20-04 Povrzv.2 Konverzija
0-74 DST/Polet.čas	6-10 Sponka 53/niz. Napetost	20-93 PID proporc.ojačenje	6-27 Spon. 54 Nap. analog vhoda	20-05 Povr. zveza 2 izvor. enota
0-76 DST/Začet.polet.časa	6-11 Sponka 53/vis. Napetost	20-94 PID čas integratorja	6-00 Čas timeout-a napake prem. vh. sig.	20-06 Povr. zveza 3 Vir
0-77 DST/konec polet.časa	6-12 Sponka 53/niz. Tok	20-70 Vrsta zaprte zanke	6-01 Fun.po timeout-u nap. premaj.vh.sign.	20-07 Povrzv.3 Konverzija
<b>Q3-13 Nast. prikaza</b>	6-13 Sponka 53/vis. Tok	20-71 Način uglaš.	20-81 PID Norm./ Inverz.krmilj.	20-08 Povr. zveza 3 izvor. enota
0-20 Prikazovalnik vrstica 1.1 majhna	6-14 Sponka 53/niz. Referenca/ povr. Zveza	20-72 Sprememba izh. PID	20-82 PID Start.hitr.[vrt/min]	20-12 Ref./enota povrzveze
0-21 Prikazovalnik vrstica 1.2 majhna	6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza	20-73 Min.nivo povrzveze	20-83 PID Start.hitrost [Hz]	20-13 Minimum Reference/Feedb.

Tabela 5.2 Struktura glavnega menija

0-22 Prikazovalnik vrstica 1.3 majhna	<b>Q3-3 Nast. zaprte zanke</b>	20-74 Maks.nivo povr.zveze	20-93 PID propor.c.ojačenje	20-14 Maximum Reference/Feedb.
0-23 Prikazovalnik vrstica 2 velika	<b>Q3-30 Enoobm-notr. nast.točka</b>	20-79 Avt. ugláš. PID	20-94 PID čas integratorja	6-10 Sponka 53/niz. Napetost
6-11 Sponka 53/vis. Napetost	20-21 Nast. točka 1	22-22 Detekc.nizke hitrosti	22-21 Detekcija nizke moči	22-87 Tlak pri hitr. brez pretoka
6-12 Sponka 53/niz. Tok	20-22 Nast. točka 2	22-23 Funkc.brez pretoka	22-22 Detekc.nizke hitrosti	22-88 Tlak pri naziv. hitrosti
6-13 Sponka 53/vis. Tok	20-81 PID Norm./ Inverz.krmilj.	22-24 Zakas.brez pretoka	22-23 Funkc.brez pretoka	22-89 Pretok pri označ. točki
6-14 Sponka 53/niz. Referenca/povr. Zveza	20-82 PID Start.hitr.[vrt/min]	22-40 Min.čas delovanja	22-24 Zakas.brez pretoka	22-90 Pretok pri naziv. hitr.
6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza	20-83 PID Start.hitrost [Hz]	22-41 Min.čas spanja	22-40 Min.čas delovanja	1-03 Karakteristike navora
6-16 Sponka 53 Časovna konstanta filtra	20-93 PID propor.c.ojačenje	22-42 Hitr.prebuditve [vrt/min]	22-41 Min.čas spanja	1-73 Leteči start
6-17 Spon. 53 Nap. analog vhoda	20-94 PID čas integratorja	22-43 Hitr.prebuditve [Hz]	22-42 Hitr.prebuditve [vrt/min]	<b>Q3-42 Funkc.kompresorja</b>
6-20 Sponka 54/niz. Napetost	20-70 Vrsta zaprte zanke	22-44 Ref./FB razl.prebuditve	22-43 Hitr.prebuditve [Hz]	1-03 Karakteristike navora
6-21 Sponka 54/vis. Napetost	20-71 Način ugláš.	22-45 Ojač.nast.točke	22-44 Ref./FB razl.prebuditve	1-71 Zakasnitev start
6-22 Sponka 54/niz. Tok	20-72 Sprememba izh. PID	22-46 Maks.čas ojačanja	22-45 Ojač.nast.točke	22-75 Zaščita kratkega cikla
6-23 Sponka 54/vis. Tok	20-73 Min.nivo povr.zveze	2-10 Zavorna funkcija	22-46 Maks.čas ojačanja	22-76 Razmak med zagoni
6-24 Sponka 54/niz. Referenca/povr. Zveza	20-74 Maks.nivo povr.zveze	2-16 Maks tok AC zavore	22-26 Funkc. suh. teka	22-77 Min. čas delovanja
6-25 Sponka 54/vis. Referenca/povr. Zveza	20-79 Avt. ugláš. PID	2-17 Kontrola prenapetosti	22-27 Zakas. suhega teka	5-01 Sponka 27 Način
6-26 Sponka 54 Časovna konstanta filtra	<b>Q3-4 Nastavitve programa</b>	1-73 Leteči start	22-80 Kompenzacija pretoka	5-02 Sponka 29 Način
6-27 Spon. 54 Nap. analog vhoda	<b>Q3-40 Funkc.ventilatorja</b>	1-71 Zakasnitev start	22-81 Kvadratno-linearna aproks. krivulje	5-12 Sponka 27 Digitalni vhod
6-00 Čas timeout-a napake prem. vh. sig.	22-60 Funkcija pretr. pasu	1-80 Funkcija ob ustavitvi	22-82 Računanje delovne točke	5-13 Sponka 29 Digitalni vhod
6-01 Fun.po timeout-u nap. premaj.vh.sign.	22-61 Navor pretr. pasu	2-00 DC držal/zagrev. tok	22-83 Hitr. brez pretoka [vrt./min]	5-40 Funkcija releja
4-56 Opozorilo povratna zveza nizka	22-62 Zakasn. pretr. pasu	4-10 Smer vrtenja motorja	22-84 Hitr.brez pretoka [Hz]	1-73 Leteči start
4-57 Opozorilo povratna zveza visoka	4-64 Polavt.nast.premositve	<b>Q3-41 Funkcije črpalke</b>	22-85 Hitr.pri ozn.točki [vrt/min]	1-86 Compressor Min. Speed for Trip [RPM]
20-20 Funkc.povr.zveze	1-03 Karakteristike navora	22-20 Avt. nast. nizke moči	22-86 Hitr. pri označ. točki [Hz]	1-87 Compressor Min. Speed for Trip [Hz]

Tabela 5.3 Struktura glavnega menija



6-64	Sponka X30/8 Prednast. izhod. timeouta	9-53	Profibus opozorilna beseda	13-1*	Komparatorji	15-05	Prenapetost	16-01	Referenca [enote]
8-0*	<b>Kom. in opcije.</b>	9-63	Dejanski Baud Rate	13-10	Operand komparatorja	15-06	Resetiraj števec kWh	16-02	Referenca %
8-01	Izvor krmiljenja	9-64	Identifikacija naprave	13-11	Operand komparatorja	15-07	Resetiraj števec delovnih ur	16-03	Statusna beseda
8-02	Vir krmilne besede	9-65	Številka profila	13-12	Vrednost komparatorja	15-08	Številno zagovor	16-05	Glavna dejanska vrednost [%]
8-04	Timeout krmil.besede	9-67	Krmilna beseda 1	13-2*	Časovniki	15-1*	Nast. Zap. Pod.	16-09	Nastaviljv izpis
8-05	Funkcija po koncu Timeout-a	9-68	Statusna beseda 1	13-20	SL-krmilnik - časovnik	15-10	Vir zapisovanja	16-1*	Status motorja
8-06	Ponast.krmil.bes.timeouta	9-71	Šhrani podat. vredn. Profibus	13-4*	Logična pravila	15-11	Interval zapisovanja	16-10	Moč [kW]
8-07	Sporočilec diagnoze	9-72	ProfibusDriveReset	13-40	Logično pravilo Boolean 1	15-12	Sprožitveni dogodek	16-11	Moč [hp]
8-1*	Nast. krmiljenja	9-80	Definirani parametri (1)	13-41	Logično pravilo Operator 1	15-13	Zapisovalni način	16-12	Napetost motorja
8-10	Profil krmilj.	9-81	Definirani parametri (2)	13-42	Logično pravilo Boolean 2	15-14	Vzorcev pred sprožitvijo	16-13	Frekvenca
8-13	Nastaviljiva statusna beseda STW	9-82	Definirani parametri (3)	13-43	Logično pravilo Operator 2	15-2*	Beležka	16-14	Tok motorja
8-3*	Nast. FC dostopa	9-83	Definirani parametri (4)	13-44	Logično pravilo Boolean 3	15-20	Beležka: dogodek	16-15	Frekvenca [%]
8-30	Protokol	9-84	Definirani parametri (5)	13-5*	Stanja	15-21	Beležka: vrednost	16-16	Navor [Nm]
8-32	Hitr.izm.podat. Paritetni / zaust. biti	9-90	Spremenjeni parametri (1)	13-51	SL krmilnik - dogodek	15-22	Beležka: čas	16-17	Hlitrst [RPM]
8-33	Minimalna zakasnitev odziva	9-92	Spremenjeni parametri (2)	13-52	SL krmilnik - dejanje	15-23	Beležka: Datum in čas	16-18	Temperatura motorja
8-36	Maks. zakasnitev med karakteriji	9-93	Spremenjeni parametri (3)	14-0*	Posebne funkcije	15-3*	Zapis. o alarmu	16-3*	Stat. frekv. pret.
8-37	Protoklsklad. FC MC	9-94	Spremenjeni parametri (5)	14-00	Preklopi inverterja	15-30	Zapis. o alarmu: Koda napake	16-30	Napetost DC tokokroga
8-40	Izbira telegrama	10-0*	Skupne nastavitve	14-01	Preklopni vzorec	15-31	Zapis. o alarmu: vrednost	16-32	Energija zaviranja /s
8-45	BTM Transaction Command	10-00	CAN protokol	14-03	Premodulacija	15-33	Zapis. o alarmu: Čas	16-33	Energija zaviranja /2 min
8-46	BTM Transaction Status	10-01	Baud Rate - izbira	14-04	PWM Nakiljučni	15-34	Alarm Log: Status	16-34	Temp. hladilnega telesa
8-47	BTM Timeout	10-02	MAC ID	14-1*	Napaj.vklop/izklop	15-35	Alarm Log: Alarm Text	16-35	Temperatura inverterja
8-50	Digitalni/Vodilo	10-05	Izpis: števec oddanih napak	14-12	Funkcija pri asimetriji napajanja	15-4*	Ident. fr. pretv.	16-36	Inv. Nom. Tok
8-52	Izbor proste ustavitve	10-06	Izpis: števec sprejetih napak	14-2*	Funkcije reset	15-40	FC tip	16-37	VLT. Maks. Tok
8-53	Izbiri start	10-07	Izpis: števec izklopa vodila	14-21	Čas avtomatskega ponovnega starta	15-41	Napajalni del	16-38	SL krmilnik - stanje
8-54	Izbira delovanja nazaj/CCW	10-10	DevicNet	14-22	Način obratovanja	15-42	Napetost	16-39	Temperatura krmilne kartice
8-55	Izbir nastavitve	10-11	Izbir načina procesiranja podatkov	14-23	Nast. kode	15-43	Različica programa	16-40	Zapisovalni vmesnik poln
8-56	Izbir začetne reference	10-12	Piši podatke konfig. procesa	14-25	Zakasn.Napaka/izklop pri omeji.navora	15-44	Tipska številka - niz	16-41	Zapisovalni vmesnik poln
8-8*	Diagnostika vrat FC	10-13	Opozorilni parameter	14-26	Zakasn. preki. pri napaki inverterja	15-45	Dejanski tipski niz	16-49	Vir napake toka
8-80	Štev. sporocil vod.	10-15	Referenca mreže	14-28	Producijske nastavitve	15-46	Narocniška številka frekv.pretvornika	16-5*	Ref. & povr. Zveza
8-81	Števec napak vodila	10-20	COS filtri	14-29	Krmiljenje toka	15-47	Narocniška št. močnostne kartice	16-50	Zunanja referenca
8-82	Števec sporocil Slave	10-21	COS Filter 1	14-30	Krmiljenje toka - proporc. ojačenje	15-48	LCP Id No	16-52	Povratna zveza [enota]
8-83	Števec napak Slave	10-22	COS Filter 2	14-31	Krmiljenje toka - integracijski čas	15-50	SW ID krmilna kartica	16-53	Digi Pot referenca
8-90	Vodilo Jog	10-23	COS Filter 3	14-32	Current Lim Ctrl, Filter Time	15-51	SW ID močnostna kartica	16-54	Povr. zveza 1[enota]
8-91	Bus Jog 1 hitrost	10-30	Indeks polj	14-4*	Opt. energ.	15-53	Serijska številka frekv. pretvornika	16-55	Povr. zveza 2[enota]
8-94	Feedback vodila 1	10-31	Šhrani vrednosti podatkov	14-40	VT nivo	15-6*	Ident opcije	16-56	Povr. zveza 3[enota]
8-95	Feedback vodila 2	10-32	DeviceNet revizija	14-41	AEO Minimalno namoščeno	15-60	Opcijski modul	16-60	Digitalen vhod
8-96	Feedback vodila 3	10-33	Vedno shrani	14-42	Minimalna frekvenca AEO	15-61	Opcijski modul SW verzija	16-61	Sponka 53 Nastavitvev prekloпов
9-0*	<b>Profibus</b>	10-34	DeviceNet koda	14-43	Cosphi motorja	15-62	Opcijski modul naroč. št.	16-62	Analogni vhod 53
9-00	Delovna točka	10-39	DeviceNet F parametri	14-5*	Okolje	15-63	Opcijski modul ser. št.	16-63	Sponka 54 Nastavitvev prekloпов
9-07	Dejanska vrednost	11-2*	Dostop do param. LON	14-50	RFI filter	15-70	Opcija v reži A	16-64	Analogni vhod 54
9-15	PCD konfiguracija piši	11-21	Šhrani vred.podatkov	14-51	Kompenzacija DC tokokroga	15-71	Opcija v reži B	16-65	Analogni vhod [bin]
9-16	PCD konfiguracija beri	11-9*	AK LonWorks	14-52	Krm. ventilatorja	15-73	Reža B SW verzija opcije	16-66	Digitalni izhod [bin]
9-18	Naslov vozla	11-90	VLT Network Address	14-53	Nadzor ventilatorja	15-74	Opcija v reži C0	16-67	Impulzni vhod #29 [Hz]
9-22	Izbira telegrama	11-98	Alarm Text	14-55	Izhodni filter	15-75	Reža C0 SW verzija opcije	16-68	Impulzni vhod #33 [Hz]
9-23	Parametri za signale	11-99	Alarm Status	14-59	Actual Number of Inverter Units	15-76	Opcija v reži C1	16-69	Impulzni izhod #29 [Hz]
9-27	Spremeni parametre	13-0*	Smart Logic	14-6*	Avt. zmanjš.	15-77	Reža C1 SW verzija opcije	16-71	Relajni izhod [bin]
9-28	Krmiljenje procesa	13-00	SLC nastavitve	14-60	Delovanje pri previsoki temp.	15-8*	Operating Data II	16-72	Števec A
9-44	Števec sporocil o napaki	13-00	SL krmilnik - način	14-61	Delovanje pri preobr. invert.	15-80	Fan Running Hours	16-73	Števec B
9-45	Koda napake	13-01	Startni dogodek	14-62	Zniž.toka pri preobr.invert.	15-81	Preset Fan Running Hours	16-75	Analog. vhod X30/11
9-47	Številka napake	13-02	Dogodek zaustavitve	15-0*	Podatki delovanja	15-9*	Info. o parametrib	16-76	Analog. vhod X30/12
9-52	Števec napačnih situacij	13-03	Resetirajte SLC	15-00	Obratovalne ure	15-93	Modificirani parametri	16-77	Analogni izhod X30/8 [mA]
				15-01	Ure delovanja	15-99	Parameter Metadata	16-80	Vodilo CTW 1
				15-02	kWh števec	16-0*	Priloge podatkov	16-82	Vodilo REF 1
				15-03	Zagoni	16-0*	Splošni status	16-84	Kom. opcija STW
				15-04	Pregrevanje	16-00	Krmilna beseda	16-85	FC dostop CTW 1

16-86	FC dostop REF 1	20-79	Avt. uglaš. PID	21-57	Zun. 3 referenca [enota]	22-86	Hitr. pri označ. točki [Hz]	25-33	Funkc. izkl. stopnje
16-9*	Prikaz diagnoz	20-8*	PID Osnovne nastav.	21-58	Zun. 3 povr. zveza [enota]	22-87	Tlak pri hitr. brez pretoka	25-34	Čas funkc. izkl. stopnje
16-90	Alarmna beseda	20-81	PID Norm./ inverz.krmilj.	21-59	Zun. 3 izhod [%]	22-88	Tlak pri naziv. hitrosti	25-4*	Nast. vklopa stopnje
16-91	Alarm. beseda 2	20-82	PID Start.hitr.[vrt/min]	21-60	Zun. 3 norm./inv. krmiljenje	22-89	Pretok pri označ. točki	25-42	Mej.vred.vkl.stopnje
16-92	Opozorilo Beseda	20-83	PID Start.hitrost [Hz]	21-61	Zun. 3 propor. ojačenje	22-90	Pretok pri naziv. hitr.	25-43	Mejna vred. izk. stop.
16-93	Opoz. beseda 2	20-84	V področju referenče	21-62	Zun. 3 čas integratorja	<b>23-*</b>	<b>Časovne funkcije</b>	25-44	Hitr.vkl.stop.[vrt/min]
16-94	Zunanji status - beseda	20-91	PID regulator	21-63	Zun. 3 čas integratorja	23-0*	Čas.usklidel.	25-45	Hitr.vkl.stop.[Hz]
16-95	Zun.status beseda 2	20-92	PID integr. pobeg	21-64	Zun. 3 čas diferenciacije	23-00	Čas vklopa	25-46	Hitr.izk.stop.[vrt/min]
16-96	Beseda vzdrževanja	20-93	PID propor.ojačenje	22-0*	Zun. 3 omej. dif. ojač.	23-01	Del. vklopa	25-47	Hitr. izkl. stopnje [Hz]
<b>18-*</b>	<b>Info &amp; Izpisi</b>	20-94	PID čas integratorja	<b>22-*</b>	<b>Apilicacijske funkcije</b>	23-02	Čas izklopa	25-8*	Status
18-00	Dnevnik vzdrževanja	20-96	PID čas diferenciacija	22-00	Zun.zakas.varn.izklopa	23-04	Pogostnost	25-80	Kaskadni status
18-01	Dnevnik vzdrževanja: Postavka	21-1*	Zun. omej.dif.ojač.	22-2*	Detek. odsot. pretoka	23-1*	Vzdrževanje	25-81	Status črpalke
18-02	Dnevnik vzdrževanja: Ukrep	<b>21-0*</b>	<b>Zun. avt.uglaš. PID</b>	22-20	Avt. nast. nizke moči	23-10	Postavka vzdrževanja	25-82	Vod. črpalka
18-03	Dnevnik vzdrževanja: Čas	21-00	Tip zapr. zanke	22-21	Detekcija nizke moči	23-11	Izvedba vzdrž.	25-83	Status releja
18-03	Dnevnik vzdrževanja: Datum in čas	21-01	Način uglaš.	22-22	Detekcije nizke hitrosti	23-12	Čas. baza vzdrž.	25-84	Čas vkl.črpalke
18-1*	Zapis požar. nač.: dogodek	21-02	Sprememba izh. PID	22-23	Funkc.brez pretoka	23-13	Časovni razmak vzdrževanja	25-85	Čas vklopa releja
18-11	Zapis požar. nač.: Čas	21-03	Min.nivo povr.zveze	22-24	Zakas.brez pretoka	23-14	Datum in čas vzdrževanja	25-86	Reset relaj. števec
18-12	Zapis požar. nač.: Datum in čas	21-04	Maks.nivo povr.zveze	22-25	Funkc. suh. teka	23-1*	Reset vzdrževanja	25-87	Inverse Interlock
18-3*	Vhodi & izhodi	21-09	Avt. uglaš. PID	22-27	Zakas. suhega teka	23-15	Beseda reseta vzdrževanja	25-88	Pack capacity [%]
18-30	Analog vhod X42/1	21-1*	Zun. CL 1 Ref./Fb.	22-3*	Uglaš.moči brez pretoka	23-16	Besedilo vzdrževanja	25-9*	Storitve
18-31	Analog vhod X42/3	21-10	Zun. 1 Ref./Enota povr.zv.	22-30	Moč brez pretoka	23-16	Besedilo vzdrževanja	25-90	Varn.izkl.črpalka
18-32	Analog vhod X42/5	21-11	Zun. 1 min. referenca	22-31	Faktor popravka moči	23-5*	Zapis energ.	25-91	Ročno izm. delov.
18-33	Analog izh. X42/7 [V]	21-12	Zun. 1 maks. referenca	22-32	Nizka hitr.[vrt/min]	23-50	Ločlj.zapisa energije	<b>26-*</b>	<b>Analog. I/O načina</b>
18-34	Analog izh. X42/9 [V]	21-13	Zun. 1 vir referenče	22-33	Nizka hitrost [Hz]	23-51	Začetek obdobja	26-00	Sponka X42/1 način
18-35	Analog izh. X42/11 [V]	21-14	Zun. 1 vir povr.zveze	22-34	Moč nizke hitr. [kW]	23-53	Zapis energ.	26-01	Sponka X42/3 način
<b>20-*</b>	<b>Zapirna zanka fr.pretv.</b>	21-15	Zun. 1 nast. točka	22-35	Moč nizke hitr. [HP]	23-6*	Trendi	26-02	Sponka X42/5 način
20-00	Povr.zveza 1 Vir	21-17	Zun. 1 referenca [enota]	22-36	Vis. Hitr.[vrt/min]	23-60	Spremenj. trenda	26-1*	Analog. vhod X42/1
20-01	Povr.zveza 2 Vir	21-18	Zun. 1 referenca [enota]	22-37	Visoka hitrost [Hz]	23-61	Neprek. bin podatki	26-10	Sponka X42/1 Nizka napetost
20-02	Povr.zveza 1 izvor. enota	21-19	Zun. 1 izhod [%]	22-38	Moč vis.hitr. [kW]	23-62	Čas.usklibin podatki	26-11	Sponka X42/1 Visoka napetost
20-03	Povr.zveza 2 Vir	21-20	Zun. 1 norm./inv. krmiljenje	22-39	Moč vis.hitr. [HP]	23-63	Zacet.cas.uskl.obdobja	26-14	Spon. X42/1 Niz.ref./pov. zanka
20-04	Povr.zv.2 Konverzija	21-21	Zun. 1 propor. ojačenje	22-40	Min.cas delovanja	23-64	Konec čas.uskl.obdobja	26-15	Spon. X42/1 Vis.ref./pov. zanka
20-05	Povr.zveza 2 Izvor. enota	21-22	Zun. 1 čas integratorja	22-41	Min.cas spanja	23-65	Minimalna bin vrednost	26-16	Spon. X42/1 Čas. konstanta filtra
20-06	Povr.zveza 3 Vir	21-23	Zun. 1 čas diferenciacije	22-42	Hitr.prebuditive [vrt/min]	23-66	Reset neprek. bin podatkov	26-17	Spon. X42/1 Nap. analog vhoda
20-07	Povr.zv.3 Konverzija	21-24	Zun. 1 omej.dif.ojač.	22-43	Hitr.prebuditive [Hz]	23-67	Reset čas.uskl. bin podatkov	26-2*	Analog. vhod X42/3
20-12	Ref./enota povr.zveze	21-30	Zun. 2 Ref./Enota povr. zveze	22-44	Ref./FB razl.prebuditive	23-8*	Vračilni števec	26-20	Sponka X42/3 Nizka napetost
20-2*	Povr.zv.& nast.točka	21-31	Zun. 2 min. referenca	22-45	Ojač.nast.točke	23-80	Refer. faktor moči	26-21	Sponka X42/3 Visoka napetost
20-20	Funkc.povr.zveze	21-32	Zun. 2 maks. referenca	22-46	Maks.cas ojačanja	23-82	Investicija	26-24	Spon. X42/3 Niz.ref./pov. zanka
20-21	Nast. točka 1	21-33	Zun. 2 vir referenče	22-50	Funkc. konca krivulje	23-83	Prihr. energije	26-25	Spon. X42/3 Vis.ref./pov. zanka
20-22	Nast. točka 2	21-34	Zun. 2 vir povr. zveze	22-51	Zakas. konca krivulje	23-84	Prihr. stroškov	26-26	Spon. X42/3 Časovna konstanta filtra
20-23	Nast. točka 3	21-35	Zun. 2 vir referenče	22-55	Konec krivulje	23-84*	Kaskadni krmilnik	26-27	Spon. X42/3 Nap. analog vhoda
20-25	Setpoint Type	21-37	Zun. 2 referenca [enota]	22-60	Funkcija pretr. pasu	25-0*	Sistem. nastavitve	26-3*	Analog. vhod X42/5
20-3*	Povr.zveza dod. konv.	21-38	Zun. 2 referenca [enota]	22-61	Navor pretr. pasu	25-00	Kaskadni krmilnik	26-30	Sponka X42/5 Nizka napetost
20-30	Hladilo	21-39	Zun. 2 izhod [%]	22-62	Zakasn. pretr. pasu	25-04	Čikl. črpalka	26-31	Sponka X42/5 Visoka napetost
20-31	Uporab.določeno hladilo A1	21-4*	Zun. CL 2 PID	22-7*	Zaščita kratkega cikla	25-06	Število črpalk	26-34	Spon. X42/5 Niz.ref./pov. zanka
20-32	Uporab.določeno hladilo A2	21-40	Zun. 2 norm./inv. krmilj.	22-75	Zaščita kratkega cikla	25-2*	Nast. pasovne širine	26-35	Spon. X42/5 Vis.ref./pov. zanka
20-33	Uporab.določeno hladilo A3	21-41	Zun. 2 propor. ojačenje	22-76	Razmak med zagoni	25-21	+ Zone [unit]	26-36	Spon. X42/5 Časovna konstanta filtra
20-4*	Thermostat/Pressostat	21-42	Zun. 2 čas integratorja	22-77	Min. čas delovanja	25-22	- Zone [unit]	26-37	Spon. X42/5 Nap. analog vhoda
20-40	Thermostat/Pressostat Function	21-43	Zun. 2 čas diferenciacije	22-78	Min. razvel. časa delovanja	25-23	Pas. šir. fiksne hitr.	26-40	Sponka X42/7 min. vrednost
20-41	Cut-out Value	21-44	Zun. 2 referenca [enota]	22-79	Min. vred. razvelj. časa delovanja	25-24	SBW zamik vkl.stopnje	26-42	Sponka X42/7 Maks. vrednost
20-42	Cut-in Value	21-5*	Zun. CL 3 Ref./Fb.	22-8*	Flow Compensation	25-25	SBW zamik izkl.stopnje	26-43	Sponka X42/7 Nadzor izhodnega vodila
20-7*	Avt. uglaš. PID	21-50	Zun. 3 Ref./Enota povr. zveze	22-81	Kvadratno-linearna aproks. krivulje	25-26	++ Zone Delay	26-44	Sponka X42/7 Prednast. izhod. timeouta
20-70	Vrsta zaprte zanke	21-51	Zun 3 min. referenca	22-82	Računavne delovne točke	25-27	-- Zone Delay	26-5*	Analog.izhod X42/9
20-71	Način uglaš.	21-52	Zun 3 maks. referenca	22-82	Hitr.brez pretoka [vrt/min]	25-30	Izkl. stop., ni pretoka	26-50	Sponka X42/9 Izhod
20-72	Sprememba izh. PID	21-53	Zun 3 vir referenče	22-84	Hitr.brez pretoka [Hz]	25-31	Funkc.vkl.stopnje	26-51	Sponka X42/9 min. vrednost
20-73	Min.nivo povr.zveze	21-54	Zun. 3 vir povratne zveze	22-85	Hitr.pri ozn.točki [vrt/min]	25-32	Čas funkc.vklopa stopnje	26-52	Sponka X42/9 Maks. vrednost
20-74	Maks.nivo povr.zveze	21-55	Zun. 3 nast. točka						



26-53	Sponka X42/9 Nadzor izhodnega vodila
26-54	Sponka X42/9 Prednast. izhod. timeouta
<b>26-6*</b>	<b>Analog.izhod X42/11</b>
26-60	Sponka X42/11 Izhod
26-61	Sponka X42/11 min. vrednost
26-62	Sponka X42/11 Maks. vrednost
26-63	Sponka X42/11 Nadzor izhodnega vodila
26-64	Sponka X42/11 Prednast. izhod. timeouta
<b>28-*</b>	<b>Compressor Functions</b>
<b>28-2*</b>	<b>Discharge Temperature Monitor</b>
28-20	Temperature Source
28-21	Temperature Unit
28-24	Warning Level
28-25	Warning Action
28-26	Emergency Level
28-27	Discharge Temperature
<b>28-7*</b>	<b>Day/Night Settings</b>
28-71	Day/Night Bus Indicator
28-72	Enable Day/Night Via Bus
28-73	Night Setback
28-74	Night Speed Drop [RPM]
28-75	Night Speed Drop Override
28-76	Night Speed Drop [Hz]
<b>28-8*</b>	<b>P0 Optimization</b>
28-81	dP0 Offset
28-82	P0
28-83	P0 Setpoint
28-84	P0 Reference
28-85	P0 Minimum Reference
28-86	P0 Maximum Reference
28-87	Most Loaded Controller
<b>28-9*</b>	<b>Injection Control</b>
28-90	Injection On
28-91	Delayed Compressor Start
<b>30-*</b>	<b>Special Features</b>
<b>30-2*</b>	<b>Adv. Start Adjust</b>
30-22	Locked Rotor Protection
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]
<b>31-*</b>	<b>Opc.modul.premost.</b>
31-01	Čas zakas.aktivni. premos.
31-02	Čas zakas.napake premos.
31-03	Aktiv. načina test.
31-10	Status beseda premost.
31-11	Ure del. premost.
31-19	Remote Bypass Activation

## 6 Primeri nastavitve aplikacije

### 6.1 Uvod

#### OBVESTILO!

Pri uporabi izbirne funkcije STO je morda med sponko 12 (ali 13) in sponko 37 potrebna žica mostička za delovanje frekvenčnega pretvornika pri uporabi privzetih tovarniško programiranih vrednosti.

Primeri v tem razdelku so namenjeni hitri referenci za skupne aplikacije.

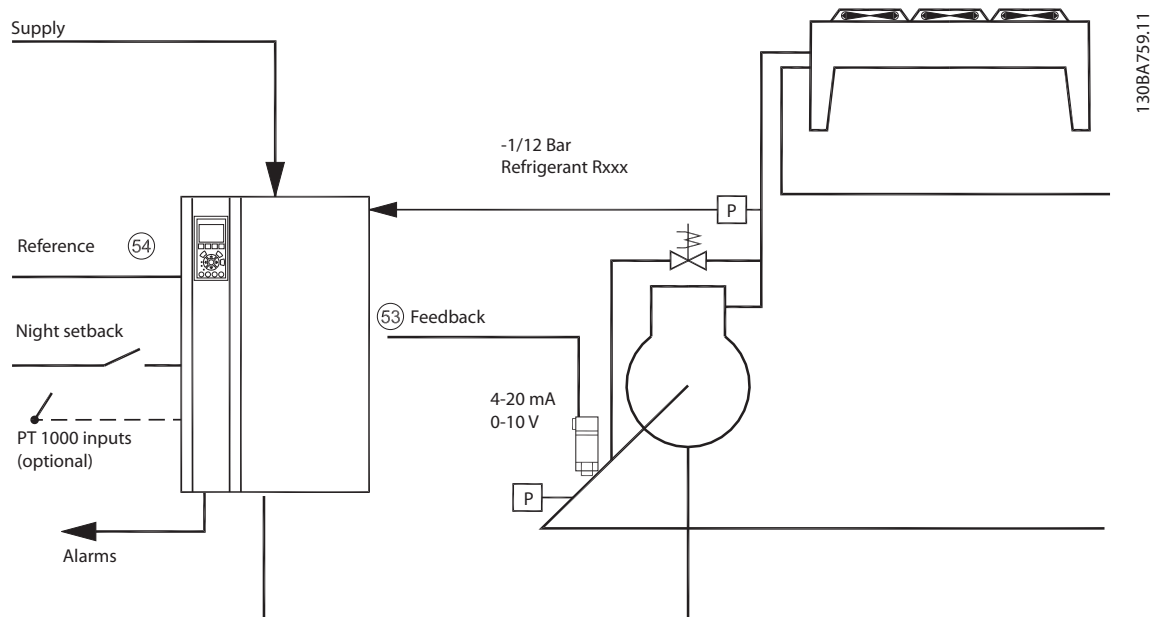
- Nastavitve parametrov so regijske privzete vrednosti, razen če ni drugače označeno (izbrane v *0-03 Regionalne nastavitve*)
- Parametri povezani s sponkami so prikazani na skicah
- Kjer so zahtevane preklopne nastavitve za analogne sponke A53 ali A54, so tudi ilustrirane

## 6

### 6.2 Primeri nastavitve

#### 6.2.1 Kompresor

Čarovnik uporabnika vodi skozi nastavitve kompresorja hlajenja in ga poziva k vnosu podatkov o kompresorju in sistemu hlajenja, na podlagi katerih se bo izvajal frekvenčni pretvornik. Vsa terminologija in enote, uporabljene v čarovniku, so običajne vrste hlajenja, zato je nastavitve mogoče dokončati v 10–15 preprostih korakih z uporabo le dveh tipk na LCP-ju.



Ilustracija 6.1 Običajna skica "Kompresor z notranjim krmiljenjem"

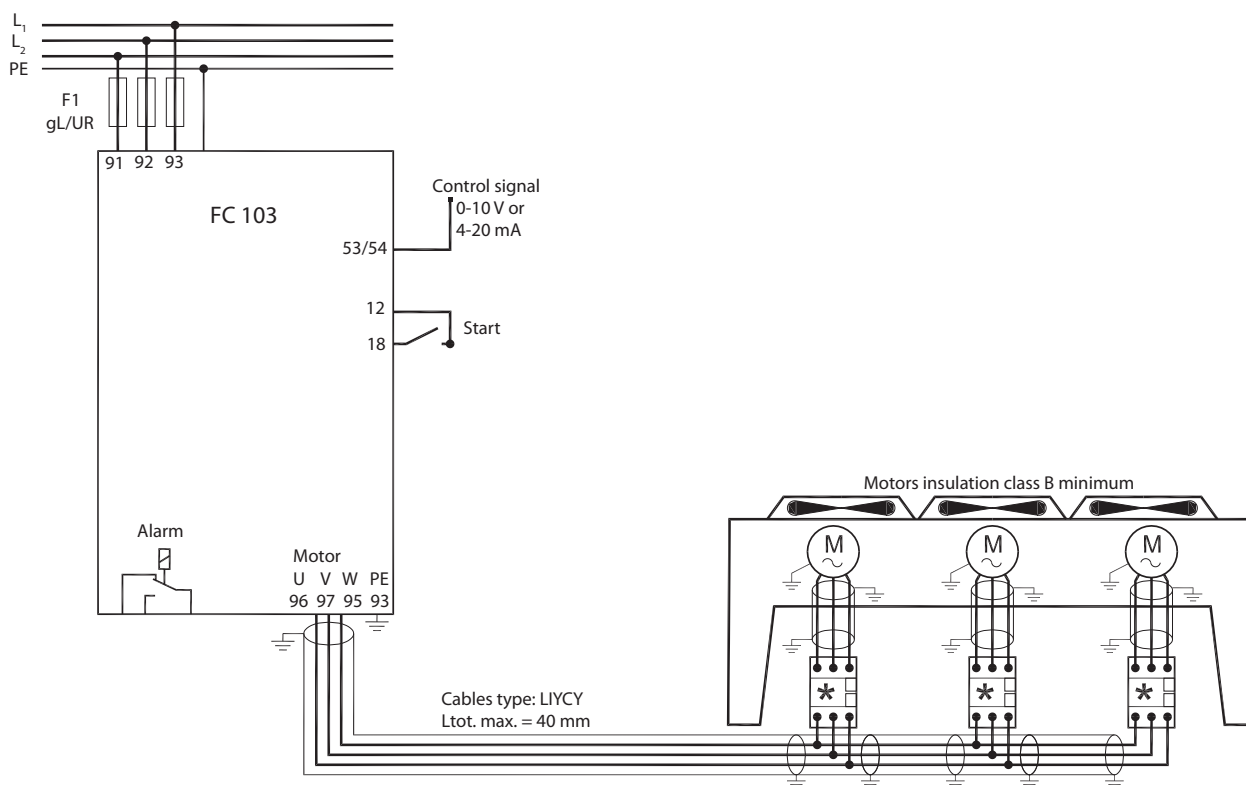
Vnos v čarovnika:

- Obvod.ventil
- Čas obnove (od začetka do začetka)
- Min. Hz
- Maks. Hz
- Delovna točka
- Vklop/izklop
- 400/230 V AC
- Ojačevalniki
- vrt./min

## 6.2.2 Enojni ventilator ali črpalka oz. več ventilatorjev ali črpalk

Čarovnik uporabnika vodi skozi postopek nastavitve kondenzatorskega ventilatorja ali črpalke za hlajenje. Vnesite podatke o kondenzatorju ali črpalki ter sistemu hlajenja, na podlagi katerih bo deloval frekvenčni pretvornik. Vsa terminologija in enote, uporabljene v čarovniku, so običajne vrste hlajenja, zato je mogoče nastavitve dokončati v 10–15 preprostih korakih z dvema tipkama na LCP-ju.

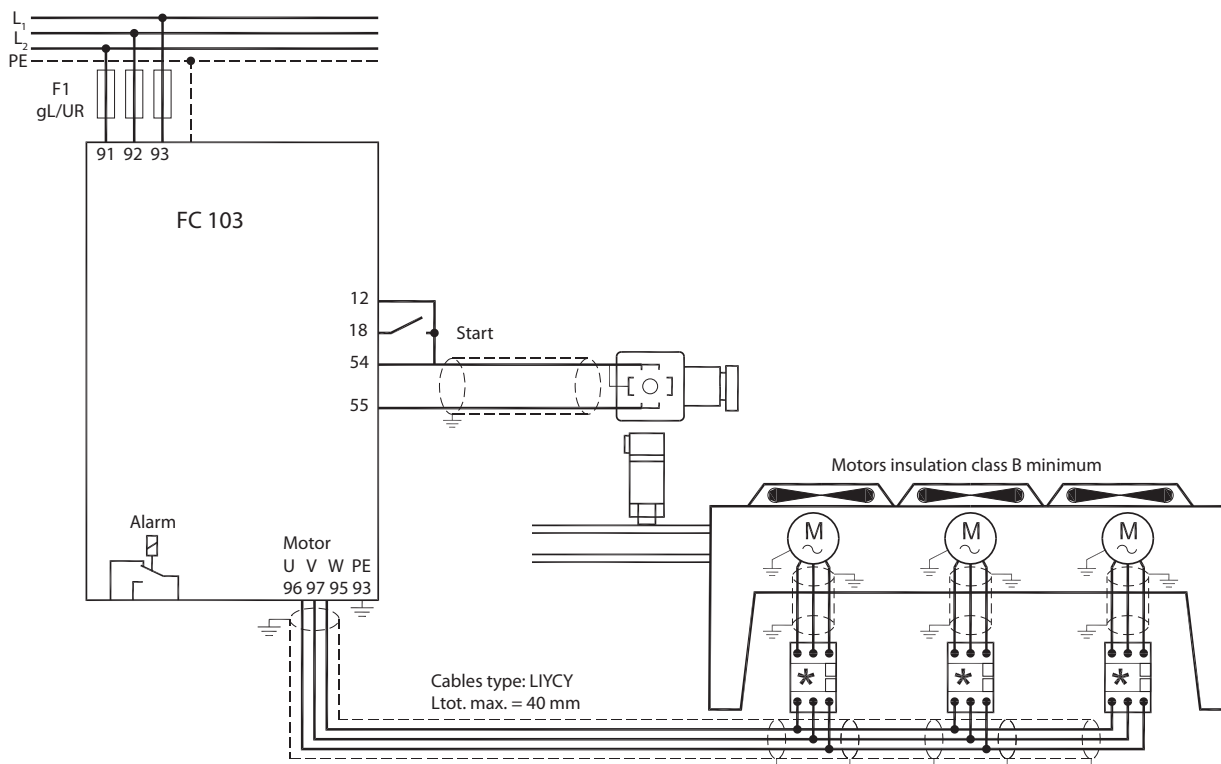
6



1.30BA761.11

Ilustracija 6.2 Nadzor hitrosti z uporabo analogne reference (odprta zanka) – enojni ventilator ali črpalka/več ventilatorjev ali črpalk hkrati

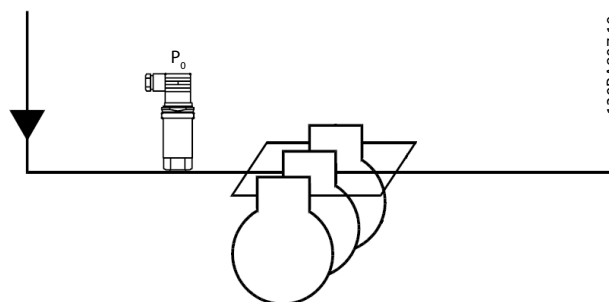
6



130BA760.11

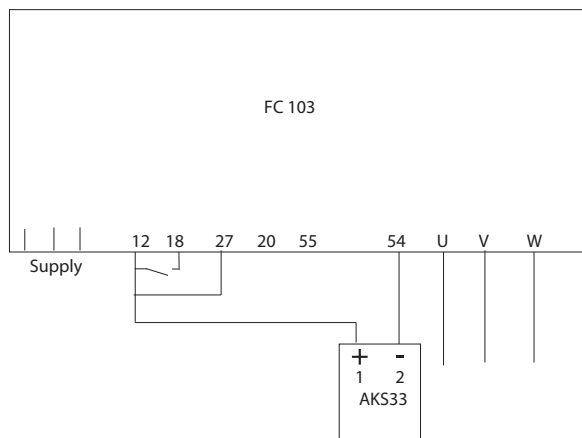
Ilustracija 6.3 Nadzor pritiska v zaprti zanki – samostojen sistem – enojni ventilator ali črpalka/več ventilatorjev ali črpalk hkrati

### 6.2.3 Komplet kompresorjev



130BA807.10

Ilustracija 6.4 Tlačni dajalnik P<sub>0</sub>



130BA808.11

Ilustracija 6.5 Povezovanje FC 103 in AKS33 za aplikacije zaprte zanke

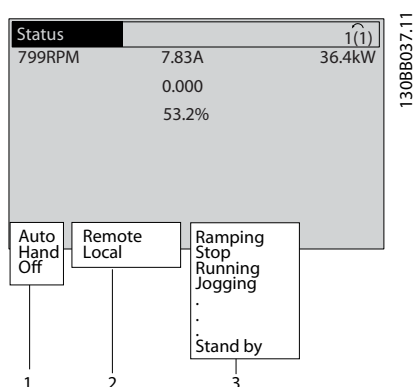
## OBVESTILO!

Če želite ugotoviti, kateri parametri so ustrezni, zaženite čarovnika.

## 7 Sporočila o stanju

### 7.1 Statusni zaslon

Ko je frekvenčni pretvornik v načinu stanja, se sporočila o stanju samodejno ustvarjajo v njem in se prikažejo ob dnu zaslona (glejte *Ilustracija 7.1*).



Ilustracija 7.1 Prikaz stanja

1	Način obratovanja (glejte <i>Tabela 7.2</i> )
2	Referenčno mesto (glejte <i>Tabela 7.3</i> )
3	Status obratovanja (glejte <i>Tabela 7.4</i> )

Tabela 7.1 Legenda k *Ilustracija 7.1*

### 7.2 Definicije sporočil o stanju

Tabele od *Tabela 7.2* do *Tabela 7.4* določajo pomen prikazanih sporočil o stanju.

Off	Frekvenčni pretvornik se ne bo odzval na noben krmilni signal, dokler je prisoten [Auto On] ali [Hand On].
Auto On	Frekvenčni pretvornik lahko krmilite s krmilnimi sponkami in/ali serijsko komunikacijo.
	Frekvenčni pretvornik lahko krmilite z navigacijskimi tipkami na plošči LCP. Ukazi za zagon, ponastavitev, vrtenje v nasprotno smer, DC zaviranje in drugi signali, uporabljeni na krmilnih sponkah, lahko prekličejo lokalno krmiljenje.

Tabela 7.2 Način obratovanja

Daljinsko	Referenca hitrosti je podana iz zunanjih signalov, serijske komunikacije ali notranjih prednastavljenih referenc.
Lokalno	Frekvenčni pretvornik uporablja krmiljenje [Hand On] ali referenčne vrednosti s plošče LCP.

Tabela 7.3 Namestitev reference

AC zavora	AC zavora je bila izbrana v <i>2-10 Zavorna funkcija</i> . AC zavora namagneti motor, da doseže nadzorovano upočasnitev.
AMA nar. OK	Avtomatska prilagoditev motorju (AMA) je bila uspešno izvedena.
AMA priprav.	AMA je pripravljena na zagon. Prit. [Hand On] za zagon.
AMA v teku	V teku je AMA postopek.
Zaviranje	Zavorni modul je v načinu obratovanja. Ustvarjena energija se absorbira z zavornim uporom.
Zavira. maks.	Zavorni modul je v načinu obratovanja. Dosežena je omejitev moči za zavorni upor, določena v <i>2-12 Brake Power Limit (kW)</i> .
Sprostitev motorja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prosta ustavitev inverzno je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov <i>5-1* Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka ni povezana.</li> <li>Sprostitev motorja je aktivirana prek serijske komunikacije.</li> </ul>

Zaus. po ram.	Kontrolna zaustavitev je bila izbrana v <i>14-10 Mains Failure</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Napetost električnega omrežja je pod vrednostjo, nastavljeno v <i>14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> pri napaki električnega omrežja</li> <li>Frekvenčni pretvornik zaustavi motor z uporabo kontrolne zaustavitve</li> </ul>
Previsok tok	Izhod frekvenčnega pretvornika je nad omejitvijo, nastavljeno v <i>4-51 Opozorilo previsok tok</i> .
Prenizek tok	Izhod frekvenčnega pretvornika je pod omejitvijo, nastavljeno v <i>4-52 Opozorilo premajhna hitrost</i>
DC držanje	DC držanje je izbrano v <i>1-80 Funkcija ob ustavitvi</i> in ukaz za zaustavitev je aktiven. Motor je ohranjen z DC tokom nastavljenim v <i>2-00 DC držal./zagrev. tok</i> .
DC ustavitev	Motor je ohranjen z enosmernim tokom ( <i>2-01 Tok DC zaviranja</i> ) za določen čas ( <i>2-02 Čas DC zaviranja</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>DC zavora je aktivirana v <i>2-03 Hitr.pri vkl.DC zav.[vrt/min]</i> in ukaz stop je aktiven.</li> <li>DC zavora (inverzno) je izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov <i>5-1* Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka ni aktivna.</li> <li>DC zavora je aktivirana prek serijske komunikacije.</li> </ul>
Prev.pov.zv.	Vsota vseh dejavnih povratnih zvez je nad omejitvijo povratne zveze, nastavljene v <i>4-57 Opozorilo povratna zveza visoka</i> .
Pren.pov.zv	Vsota vseh aktivnih povratnih zvez je pod omejitvijo povratne zveze, nastavljene v <i>4-56 Opozorilo povratna zveza nizka</i> .
Zamrzni izhod	Daljinska referenca je aktivna in drži trenutno hitrost. <ul style="list-style-type: none"> <li>Zamrznitev izhoda je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov <i>5-1* Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka je aktivna. Krmiljenje hitrosti je možno preko funkcij sponk za povečanje in zmanjšanje hitrosti.</li> <li>Držanje zaustavitve je aktivirano prek serijske komunikacije.</li> </ul>
Zaht. zamrz.	Ukaz za zamrznitev izhoda je bil podan, vendar bo motor zaustavljen, dokler signal za dopuščeno obratovanje ni prejet.
Zamrzni ref.	<i>Zamrzni referenco</i> je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov <i>5-1* Digitalni vhodi</i> ). Ustrezna sponka je aktivna. Frekvenčni pretvornik shrani trenutno referenco. Sprememba reference je sedaj možna prek funkcij sponke za povečanje in zmanjšanje hitrosti.

Zahtev. jog	Ukaz jog je bil izdan, vendar bo motor miroval, dokler ni prejet signal dopuščeno obratovanje prek digitalnega vhoda.
Jogging	Motor deluje, kot je programiran v <i>3-19 Jog hitrost [o/min]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Jog</i> je bil izbran kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov <i>5-1* Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka (npr. sponka 29) je aktivna.</li> <li>Funkcija Jog je bila aktivirana prek serijske komunikacije.</li> <li>Funkcija Jog je bila izbrana kot odgovor na funkcijo nadzora (npr. Ni signala). Funkcija nadzora je aktivna.</li> </ul>
Prever.mot.	V <i>1-80 Funkcija ob ustavitvi</i> je bila izbrana funkcija <i>Preverjanje motorja</i> . Ukaz za ustavitev je aktiven. Da preverite, ali sta frekvenčni pretvornik in motor povezana, se na motorju izvede trajni preizkus toka.
Kontrola prenapetosti	Kontrola <i>prenapetosti</i> je bila aktivirana v <i>2-17 Kontrola prenapetosti, [2] Omogočeno</i> . Priključen motor napaja frekvenčni pretvornik z generativno energijo. Nadzor previsoke napetosti nastavi razmerje V/Hz, da motor deluje v nadzorovanem načinu in preprečuje napake frekvenčnega pretvornika.
Nap.en.izkl.	(Samo za frekvenčne pretvornike z nameščenim zunanjim 24 V napajanjem.) Električno omrežje, dovajano frekvenčnemu pretvorniku, je odstranjeno, vendar je krmilna kartica oskrbovana prek zunanjega 24 V napajanja.
Zaščita md	Zaščitni način je aktiven. Enota je zaznala kritično stanje (previsok tok ali previsoko napetost). <ul style="list-style-type: none"> <li>Za preprečitev napak je preklopna frekvenca zmanjšana na 4 kHz.</li> <li>Če je možno, se zaščitni način zaključi po približno 10 s.</li> <li>Zaščitni način lahko omejite v <i>14-26 Zakas. prekl. pri napaki inverterja</i>.</li> </ul>
Hitra ustavit.	Motor se zaustavlja z <i>3-81 Čas hitre ustavitve</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Hitra ustavitve (inverzno)</i> je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov <i>5-1* Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka ni aktivna.</li> <li>Funkcija hitre ustavitve je bila aktivirana prek serijske komunikacije.</li> </ul>
Sprem. hitr.	Motor pospešuje/zavira z aktivno pospešitvijo/upočasnitvijo. Referenca, omejena vrednost ali mrtva točka še ni bila dosežena.
Ref. visoka	Vsota vseh aktivnih referenc je nad omejitvijo referenc, nastavljeno v <i>4-55 Opozorilo referenca visoka</i> .

Ref. nizka	Vsota vseh aktivnih referenc je pod omejitvijo referenc, nastavljeno v <i>4-54 Opozorilo referenca nizka</i> .
Del. po ref.	Frekvenčni pretvornik deluje v referenčnem območju. Vrednost povratne zveze se ujema z vrednostjo točke nastavitve.
Zaht. za obrat	Zahteva za zagon je bila izdana, vendar bo motor zaustavljen, dokler ne prejme signala za dopuščeno obratovanje prek digitalnega vhoda.
Delovanje	Frekvenčni pretvornik poganja motor.
Način spanja	Funkcija varčevanja z energijo je omogočena. To pomeni, da je motor trenutno ustavljen, vendar se bo samodejno ponovno zagnal, ko bo to potrebno.
Prev. hitrost	Hitrost motorja je nad vrednostjo, nastavljeno v <i>4-53 Opozorilo prevelika hitrost</i> .
Prem. hitrost	Hitrost motorja je pod vrednostjo, nastavljeno v <i>4-52 Opozorilo premajhna hitrost</i> .
Mirovanje	V načinu Auto On bo frekvenčni pretvornik zagnal motor z zagonskim signalom iz digitalnega vhoda ali serijske komunikacije.
Zakasn.zagona	Čas zakasnitve zagona je bil nastavljen v <i>1-71 Zakasnitev start</i> . Ukaz za zagon je aktiviran in motor se bo zagnal po izteku časa zakasnitve zagona.
St. nap./naz.	Start in start v nasprotno smer sta bila izbrana kot funkciji za dva različna digitalna vhoda (skupina parametrov <i>5-1* Digitalni vhodi</i> ). Motor se bo zagnal naprej ali v obrati smeri, odvisno od tega, katera sponka je aktivirana.
Stop	Frekvenčni pretvornik je prejel ukaz stop iz plošče LCP, digitalnega vhoda ali serijske komunikacije.
Napaka/izklop	Pojavil se je alarm in motor se je ustavil. Ko je vzrok alarma odpravljen, lahko frekvenčni pretvornik ročno ponastavite s pritiskom tipke [Reset] ali oddaljeno prek krmilnih sponk ali serijske komunikacije.
Nap./izk.zak.	Pojavil se je alarm in motor se je ustavil. Ko je napaka alarma odpravljena, je potrebno odklopiti in ponovno priklopiti napajanje frekvenčnega pretvornika. Frekvenčni pretvornik lahko ponastavite ročno s pritiskom na [Reset] ali oddaljeno preko krmilnih sponk ali serijske komunikacije.

Tabela 7.4 Stanje obratovanja

**OBVESTILO!**

V načinu samodejno/oddaljeno, frekvenčni pretvornik zahteva zunanje ukaze za izvedbo funkcij.

## 8 Opozorila in alarmi

### 8.1 Nadzor sistema

Frekvenčni pretvornik nadzira pogoje svojega vhodnega napajanja, izhoda in faktorjev motorja ter druge indikatorje zmogljivosti sistema. Ni nujno, da opozorilo ali alarm označuje težavo znotraj samega frekvenčnega pretvornika. Pogosto označuje pogoje napake iz vhodne napetosti, obremenitve motorja ali temperature, zunanjih signalov ali drugih območij, ki jih nadzira vgrajena logika frekvenčnega pretvornika. Najprej preverite ta območja frekvenčnega pretvornika, kot označuje alarm ali opozorilo.

### 8.2 Vrsta opozoril in alarmov

#### Opozorila

Opozorilo se prikaže, kadar grozi stanje alarma ali ko je prisoten nepravilen pogoj delovanja, pri čemer se lahko predvaja alarm. Opozorilo se samodejno odstrani, ko je pogoj odpravljen.

#### Alarmi

##### Napaka/izklop

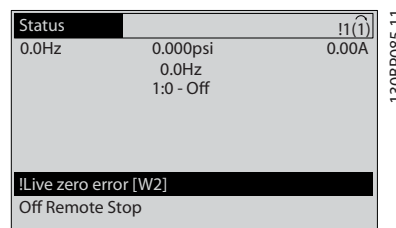
Alarm je izdan, kadar pride do napake frekvenčnega pretvornika, to je, kadar frekvenčni pretvornik prekine delovanje, da bi preprečil poškodbo frekvenčnega pretvornika ali sistema. Motor se bo sprostil do ustavitve. Logika frekvenčnega pretvornika bo nadaljevala z delovanjem in nadzorom stanja frekvenčnega pretvornika. Ko je napaka odpravljena, lahko frekvenčni pretvornik resetirate. Nato bo ponovno pripravljen za obratovanje.

Napako lahko resetirate na 4 načine

- Pritisnite [Reset] na plošči LCP
- Izvedite vhodni ukaz za digitalni reset
- Izvedite vhodni ukaz za reset iz serijske komunikacije
- Samodejni reset

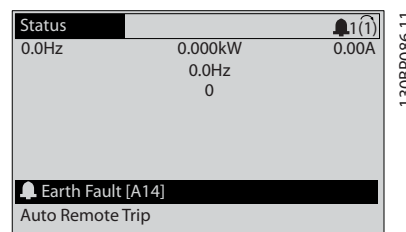
Alarm, ki povzroči napako frekvenčnega pretvornika, zahteva, da vhodno napajanje odklopite in ponovno priklopite. Motor se bo sprostil do ustavitve. Logika frekvenčnega pretvornika bo nadaljevala z delovanjem in nadzorom stanja frekvenčnega pretvornika. Odstranite vhodno napajanje frekvenčnega pretvornika in popravite vzrok napake, nato obnovite napajanje. To dejanje preklopi frekvenčni pretvornik v pogoj napake, kot je opisano zgoraj, in se lahko resetira na katerega od omenjenih štirih načinov.

### 8.3 Prikazi opozoril in alarmov



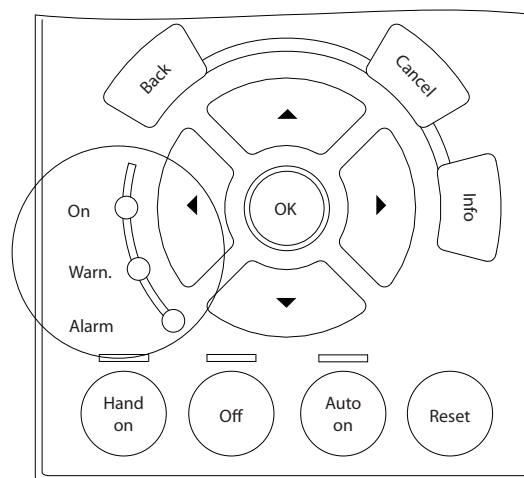
Ilustracija 8.1 Prikaz opozorila

Alarm ali alarm za napako/zaklepanje bo utripal na zaslonu skupaj s številko alarma.



Ilustracija 8.2 Prikaz alarma

Poleg prikaza besedila in kode alarma na zaslonu frekvenčnega pretvornika se aktivirajo statusne signalne lučke.



Ilustracija 8.3 Signalne lučke stanja



	Lučka LED za opozorilo	Lučka LED za alarm
Opozorilo	Sveti	Ne sveti
Alarm	Ne sveti	Sveti (utripa)
Napaka/ zaklepanje	Sveti	Sveti (utripa)

Tabela 8.1 Opisi signalnih lučk za stanja

## 8.4 Definicije opozoril in alarmov

Tabela 8.2 določa, ali je opozorilo oddano pred alarmom in ali alarm zaustavi ali zaklene enoto.

Št.	Opis	Opozorilo	Alarm/ Napaka	Alarm/napaka, zaklenjena	Referenca parametra
1	10 V prenizko	X			
2	Na. pre. vh. si.	(X)	(X)		6-01 Fun.po timeout-u nap. premaj.vh.sign.
4	Izpad nap. faze	(X)	(X)	(X)	14-12 Funkcija pri asimetriji napajanja
5	DC napet.prev.	X			
6	DC napet.preni.	X			
7	DC prenapetost	X	X		
8	DC podnapetost	X	X		
9	Preob.invert.	X	X		
10	Pregr.mot.ETR	(X)	(X)		1-90 Termična zaščita motorja
11	Prg.mot.term.	(X)	(X)		1-90 Termična zaščita motorja
12	Omejitev navora	X	X		
13	Nadtok	X	X	X	
14	Zemeljski stik	X	X	X	
15	Nekompatib. HW		X	X	
16	Kratek stik		X	X	
17	Krmil. bes. TO	(X)	(X)		8-04 Timeout funkc.krmil.bes.
18	Zagon ni uspel				
23	Notranji ventilat.	X			
24	Zun.ventilatorji	X			14-53 Nadzor ventilatorja
25	Zavorni upor	X			
26	Preob. zavore	(X)	(X)		2-13 Brake Power Monitoring
27	IGTB zavore	X	X		
28	Prever. zavore	(X)	(X)		2-15 Brake Check
29	Temp. frekv. pret.	X	X	X	
30	Izpad faze U	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcija izpada faze motorja
31	Izpad faze V	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcija izpada faze motorja
32	Izpad faze W	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcija izpada faze motorja
33	Inrush napaka		X	X	
34	Napaka vodila	X	X		
35	Zunaj frekv. območja	X	X		
36	Napaka nap.	X	X		
37	Fazna asimetr.	X	X		
38	Notr. napaka		X	X	
39	Senzor hl. tel.		X	X	

Št.	Opis	Opozorilo	Alarm/ Napaka	Alarm/napaka, zaklenjena	Referenca parametra
40	Preobr. T27	(X)			5-00 Digitalni vhod/izhod način, 5-01 Sponka 27 Način
41	Preobr. T29	(X)			5-00 Digitalni vhod/izhod način, 5-02 Sponka 29 Način
42	Preobr. X30/6	(X)			5-32 Spon X30/6 Dig izh (MCB 101)
42	Preobr. X30/7	(X)			5-33 Spon X30/7 Dig izh (MCB 101)
46	Nap. moč. kart.		X	X	
47	24 V prenizko	X	X	X	
48	1,8 V prenizko		X	X	
49	Omej. hitrosti	X	(X)		1-86 Compressor Min. Speed for Trip [RPM]
50	AMA kalibracija		X		
51	AMA U <sub>nom</sub> in I <sub>nom</sub>		X		
52	AMA nizek I <sub>nom</sub>		X		
53	AMA prev.mot.		X		
54	AMA prem.mot.		X		
55	AMA obs.param.		X		
56	AMA motnja		X		
57	AMA timeout		X		
58	AMA notr. napaka	X	X		
59	Omejitev toka	X			
60	Zun.varn.izklop	X			
62	Meja izh.frekv.	X			
64	Omej.napetosti	X			
65	Temp.krm.kart.	X	X	X	
66	Nizka temp.	X			
67	Sprem. opcije		X		
69	Temp. močn. kar.		X	X	
70	Nevelj. FC konf.			X	
71	PTC 1 Var.ust.	X	X <sup>1)</sup>		
72	Nevarna napaka			X <sup>1)</sup>	
73	Var.ust.av.pon.st.				
76	Nast. moč. en.	X			
77	Način zmanjšane moči				
79	Nevelj. konfigur. PS		X	X	
80	Frekv. pret. inic. na privz. vredn.		X		
91	Analogni vhod 54 nap.nast.			X	
92	Brez pretoka	X	X		22-2* Detek. odsot. pretoka
93	Suhi tek	X	X		22-2* Detek. odsot. pretoka
94	Konec krivulje	X	X		22-5* Konec krivulje
95	Pretrg. pas	X	X		22-6* Detekc. pretrg. pasu
96	Zakasnitev starta	X			22-7* Zaščita kratkega cikla
97	Zakasn. ustav.	X			22-7* Zaščita kratkega cikla
98	Napaka ure	X			0-7* Urne nastavitve
203	Manjka motor				
204	Zakl. rotor				
243	IGBT zavore	X	X		
244	Temp. hl. telesa	X	X	X	
245	Senzor hl. tel.		X	X	
246	Nap. moč. kart.		X	X	

Št.	Opis	Opozorilo	Alarm/ Napaka	Alarm/napaka, zaklenjena	Referenca parametra
247	Temp. močn. kart.		X	X	
248	Nevelj. konfigur. PS		X	X	
250	Novi rezer. del			X	
251	Nova tipska koda		X	X	

Tabela 8.2 Seznam kod alarm/opozorilo

(X) Odvisen od parametra

<sup>1)</sup> Ne more biti samodejno ponastavljen prek 14-20 Način reset

Spodnje informacije o opozorilu/alarmu določajo pogoj opozorila/alarma ter navedejo verjetni vzrok za pogoj in podrobnosti za odpravljanje ali postopek za odpravljanje težave.

**OPOZORILO 1, 10 V prenapetost**

Napetost krmilne kartice pri sponki 50 je pod 10 V. Odstranite del obremenitve na sponki 50, ker je 10 V napajanje preobremenjeno. Maks. 15 mA ali minimalno 590Ω.

Ta pogoj lahko povzroči kratek stik v priključenem potenciometru ali nepravilno ožičenje potenciometra.

**Odpravljanje napak**

Demontaža kablov s sponke 50. Če opozorilo izgine, je težava z ožičenjem stranke. Če opozorilo ne izgine, zamenjajte krmilno kartico.

**OPOZORILO/ALARM 2, Na. pre. vh. si.**

To opozorilo ali alarm se prikaže samo, če ga je uporabnik programiral v 6-01 Fun.po timeout-u nap. premaj.vh.sign.. Signal na enem izmed analognih vhodov je manj kot 50% programirane minimalne vrednosti za ta vhod. Ta pogoj lahko povzroči okvarjeno ožičenje ali okvarjena naprava, ki pošilja signal.

**Odpravljanje napak**

Preverite povezave na vseh analognih vhodnih sponkah. Krmilni kartici sponke 53 in 54 za signale, sponka 55 skupna. MCB 101 sponki 11 in 12 za signale, sponka 10 skupna. MCB 109 sponke 1, 3, 5 za signale, sponke 2, 4, 6 skupne).

Preverite, ali se programiranje frekvenčnega pretvornika in nastavitve stikala ujemajo z vrsto analognega signala.

Izvedite preizkus vhodnega signala sponke.

**OPOZORILO/ALARM 4, Izpad nap. faze**

Na napajalni strani manjka faza oziroma je asimetrija napajalne napetosti previsoka. To sporočilo se pojavi ob napaki v vhodnem usmerniku frekvenčnega pretvornika. Opcije so programirane v 14-12 Funkcija pri asimetriji napajanja.

**Odpravljanje napak**

Preverite napajalno napetost in napajalne tokove proti frekvenčnemu pretvorniku.

**OPOZORILO 5, DC napet.prev.**

DC napetost vmesnega tokokroga je višja kot opozorilna omejitev visoke napetosti. Omejitev je odvisna od ratinga napetosti frekvenčnega pretvornika. Ta enota je še vedno aktivna.

**OPOZORILO 6, DC napet.preni.**

Napetost vmesnega tokokroga (DC) je nižja od opozorilne meje nizke napetosti. Omejitev je odvisna od ratinga napetosti frekvenčnega pretvornika. Ta enota je še vedno aktivna.

**OPOZORILO/ALARM 7, DC prenapetost**

Če napetost vmesnega tokokroga preseže mejo, se po določenem času sproži napaka v frekvenčnem pretvorniku.

**Odpravljanje napak**

Priključite zavorni upor.

Podaljšajte čas rampe.

Spremenite tip rampe.

Aktivirajte funkcije v 2-10 Zavorna funkcija.

Povečajte 14-26 Zakas. prekl. pri napaki invertorja.

Če se alarm/opozorilo sproži med padcem moči, težavo odpravite tako, da uporabite kinetično rezervo (14-10 Mains Failure)

**OPOZORILO/ALARM 8, DC podnapetost**

Če napetost vmesnega (povezava DC) tokokroga pade pod omejitev podnapetosti, se pri frekvenčnem pretvorniku preveri, če je priključeno 24 V DC zunanje napajalne napetosti. Če 24 V DC zunanja napetost ni priključena, frekvenčni pretvornik po določenem času zakasnitve preklopi v napako. Čas zakasnitve je odvisen od velikosti enote.

**Odpravljanje napak**

Preverite ustreznost napajalne napetosti glede na frekvenčni pretvornik.

Izvedite preizkus vhod. napetosti.

Izvedite preizkus mehkega polnjenja tokokroga.

**OPOZORILO/ALARM 9, Preob. inverter**

Frekvenčni pretvornik se bo izključil zaradi preobremenitve (previsok tok predolgo časa). Števec za elektronsko termično zaščito inverterja opozori pri 98% in gre v napako pri 100%, medtem ko oddaja alarm. Frekvenčnega pretvornika *ne morete* ponastaviti, če vrednost števca ni nižja od 90%.

Napaka je v tem, da je bil frekvenčni pretvornik preobremenjen z več kot 100% predolgo časa.

**Odpravljanje napak**

Primerjajte izhodni tok, prikazan na zaslonu LCP, z ocenjenim tokom frekvenčnega pretvornika.

Primerjajte izhodni tok, prikazan na zaslonu LCP, z izmerjenim tokom motorja.

Prikažite termalno obremenitev frekvenčnega pretvornika na zaslonu LCP in opazujte vrednost. Pri obratovanju nad neprekinjenim dopustnim tokom frekvenčnega pretvornika se števec poveča. Pri obratovanju pod neprekinjenim dopustnim tokom frekvenčnega pretvornika se števec zmanjša.

**OPOZORILO/ALARM 10, Pregr. mot. ETR**

Glede na elektronsko termično zaščito (ETR) je motor prevroč. Izberite, ali želite, da frekvenčni pretvornik opozarja ali oddaja alarm, ko števec doseže 100% v *1-90 Termična zaščita motorja*. Do napake pride, ko je motor predolgo časa preobremenjen več kot 100%.

**Odpravljanje napak**

Preverite, ali se motor pregreva.

Preverite, ali je motor mehansko preobremenjen.

Preverite, ali je tok motorja v *1-24 Tok motorja* pravilno nastavljen.

Zagotovite, da so podatki motorja v parametrih 1–20 do 1–25 nastavljeni pravilno.

Če je v uporabi zunanji ventilator, preverite v *1-91 Motor s prisilno ventilacijo*, ali je izbran.

Z uporabo AMA v *1-29 Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)* lahko natančneje umerite frekvenčni pretvornik glede na motor in tako zmanjšate termične obremenitve.

**OPOZORILO/ALARM 11, Pregr. mot. term.**

Preverite, ali je termistor odklopljen. Izberite, če želite, da frekvenčni pretvornik opozarja ali oddaja alarm v *1-90 Termična zaščita motorja*.

**Odpravljanje napak**

Preverite, ali se motor pregreva.

Preverite, ali je motor mehansko preobremenjen.

Pri uporabi sponke 53 ali 54 preverite, če je termistor pravilno priključen med sponko 53 ali 54 (analogni napetostni vhod) in sponko 50 (+10 V napajanja). Prav tako preverite, ali je stikalo

sponke za 53 ali 54 nastavljeno na napetosti.

Preverite, ali *1-93 Priklj. termistorja* izbere sponko 53 ali 54.

Pri uporabi digitalnih vhodov 18 ali 19 preverite, ali je termistor pravilno povezan s sponko 18 ali 19 (samo digitalni vhod PNP) in sponko 50.

Preverite, ali *1-93 Priklj. termistorja* izbere sponko 18 ali 19.

**OPOZORILO/ALARM 12, Omejitev navora**

Navor je presegel vrednost v *4-16 Omejitev navora - motorski način* ali vrednost v *4-17 Omejitev navora - generatorski način*. *14-25 Zakasn. Napaka/izklop pri omej. navora* lahko spremeni to iz stanja opozorila v opozorilo, ki mu sledi alarm.

**Odpravljanje napak**

Če je med zagonom meja navora motorja presežena, povečajte čas zagona.

Če je med zaustavljanjem meja navora generatorja presežena, povečajte čas zaustavljanja.

Če se med delovanjem pojavi meja navora, povečajte mejo navora. Prepričajte se, da lahko sistem varno deluje tudi pri višjem navoru.

Preverite aplikacijo za prekomerno porabo toka motorja.

**OPOZORILO/ALARM 13, Nadtok**

Presežena je najvišja vrednost omejitve toka inverterja (pribl. 200% nazivnega toka). Opozorilo traja pribl. 1,5 s, nato frekvenčni pretvornik sproži napako in odda alarm. To napako lahko povzroči sunek obremenitve ali hitrega pospeševanja z visokimi vztrajnostnimi bremenimi. Pojavi se lahko tudi po dinamičnem ponovnem zagonu ob izpadu napajanja, če je pospeševanje med zagonom hitro. Če ste izbrali razširjeno krmiljenje mehanske zavore, lahko eksterno ponastavite napako.

**Odpravljanje napak**

Prekinite napajanje in preverite, ali je možno obrniti gred motorja.

Preverite, ali velikost motorja ustreza frekvenčnemu pretvorniku.

Preverite parametre 1-20 do 1-25 za pravilne podatke motorja.

**ALARM 14, Zemeljski stik**

Obstaja tok iz izhodnih faz proti ozemljitvi – v kablu med frekvenčnim pretvornikom in motorjem ali v motorju.

**Odpravljanje napak:**

Izključite frekvenčni pretvornik in odpravite napako pri ozemljitvi.

Preverite, ali je v motorju prišlo do napak pri ozemljitvi, tako da izmerite upornost na ozemljitev od vodov motorja in motorja z megohmetrom.

**ALARM 15, Nekompatib. HW**

Strojna ali programska oprema krmilne kartice ne podpira nameščene opcije.

Zabeležite vrednost naslednjih parametrov in kontaktirajte dobavitelja Danfoss:

15-40 FC tip

15-41 Napajalni del

15-42 Napetost

15-43 Različica programa

15-45 Dejanski tipski niz

15-49 SW ID krmilna kartica

15-50 SW ID močnostna kartica

15-60 Opcijski modul nameščen

15-61 Opcijski modul SW verzija (za vsako opsijsko režo)

**ALARM 16, Kratek stik**

Kratek stik v motorju ali na ožičenju motorja.

Izključite frekvenčni pretvornik in odpravite napako kratkega stika.

**OPOZORILO/ALARM 17, Krmil. bes. TO**

Ni komunikacije proti frekvenčnemu pretvorniku.

Opozorilo je aktivno samo, če 8-04 Timeout funkc.krmil.bes. NI nastavljen na [0] Izkljop.

Če je 8-04 Timeout funkc.krmil.bes. nastavljen na [5] Stop in napaka, se pojavi opozorilo, frekvenčni pretvornik pa se upočasnjuje do ničelne hitrosti, medtem ko sproži alarm.

**Odpravljanje napak:**

Preverite povezave na kablu za serijsko komunikacijo.

Povečajte 8-03 Timeout krmil.besede.

Preverite obratovanje komunikacijske opreme.

Potrdite pravilno napeljavo na podlagi zahtev EMC.

**ALARM 18, Zagon ni uspel**

Hitrost v dovoljenem časovnem obdobju ni preseгла 1-77 Največ. zač. hit. komp. [vrt/min].(nastavljeno v 1-79 Največ. čas sprož. zagona kompresorja). To lahko povzroči blokiran motor.

**OPOZORILO 23, Notranji ventil.**

Opozorilna funkcija za ventilator je dodatna zaščitna funkcija, ki preverja, če ventilator deluje/je montiran. Opozorilo za ventilator lahko izključite v 14-53 Nadzor ventilatorja ([0] Onemogočeno).

Za frekvenčne pretvornike okvirjev D, E in F je regulirana napetost na ventilatorje nadzorovana.

**Odpravljanje napak**

Preverite pravilno obratovanje ventilatorja.

Ciklično napajajte frekvenčni pretvornik in preverite, ali se ventilator ob zagonu vklopi za kratek čas.

Preverite senzorje na hladilnem telesu in krmilni kartici.

**OPOZORILO 24, Zun. ventilatorji**

Opozorilna funkcija za ventilator je dodatna zaščitna funkcija, ki preverja, če ventilator deluje/je montiran. Opozorilo za ventilator lahko izključite v 14-53 Nadzor ventilatorja ([0] Onemogočeno).

**Odpravljanje napak**

Preverite pravilno obratovanje ventilatorja.

Ciklično napajajte frekvenčni pretvornik in preverite, ali se ventilator ob zagonu vklopi za kratek čas.

Preverite senzorje na hladilnem telesu in krmilni kartici.

**OPOZORILO 25, Kratek stik zavornega upora**

Med obratovanjem poteka nadzor zavornega upora. Če nastopi kratek stik, se izključi zavorna funkcija in pojavi se opozorilo. Frekvenčni pretvornik še deluje, vendar brez zavorne funkcije. Izključite frekvenčni pretvornik in zamenjajte zavorni upor (glejte 2-15 Brake Check).

**OPOZORILO/ALARM 26, Preob. zavore**

Prenesena moč na zavorni upor se izračuna kot srednja vrednost v 120 sekundah delovanja. Izračun temelji na osnovi srednje napetosti tokokroga in vrednosti zavornega upora, nastavljenega v 2-16 Maks tok AC zavore. Opozorilo je aktivno, če je porabljen zaviranj večje kot 90% moči upora zaviranja. Če ste v 2-13 Brake Power Monitoring izbrali [2] Napaka, se frekvenčni pretvornik izključi, če porabljen zavorna moč doseže 100%.

**OPOZORILO/ALARM 27, Napaka zavornega modula**

Med delovanjem poteka nadzor tranzistorja zavor in v primeru kratkega stika se zavorna funkcija izključi ter pojavi se opozorilo. Frekvenčni pretvornik lahko še deluje, vendar se zaradi kratkostičnosti na zavornem tranzistorju znatna moč prenaša na zavorni upor, čeprav ni več aktiven. Izključite frekvenčni pretvornik in odpravite napako zavornega upora.

**OPOZORILO/ALARM 28, Preverjanje zavore neuspešno**

Zavorni upor ni priključen ali ne deluje.

Preverite 2-15 Brake Check.

**ALARM 29, Temp. hl. telesa**

Maks. temperatura hladilnega telesa je bila presežena. Napake temperature ni možno ponastaviti, dokler temperatura ne pade pod določeno temperaturo hladilnega telesa. Napaka in točke ponastavitve se razlikujejo glede na velikost moči frekvenčnega pretvornika.

**Odpravljanje napak**

Preverite naslednje pogoje.

Previsoka okoliška temperatura.

Predolg kabel motorja.

Nepravilen odmiki za pretok zraka nad in pod frekvenčnim pretvornikom.

Oviran pretok zraka okoli frekvenčnega pretvornika.

Poškodovan ventilator hladilnega telesa.

Umazano hladilno telo.

**ALARM 30, Izpad faze U**

Manjka faza U med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

Izključite frekvenčni pretvornik in preverite fazo motorja U.

**ALARM 31, Izpad faze V**

Manjka faza motorja V med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

Izključite frekvenčni pretvornik in preverite fazo motorja V.

**ALARM 32, Izpad faze W**

Manjka faza W med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

Izključite frekvenčni pretvornik in preverite fazo motorja W.

**ALARM 33, Inrush napaka**

V kratkem času je bilo preveč vklopov. Pustite enoto, da se ohladi na obratovalno temperaturo.

**OPOZORILO/ALARM 34, Napaka vodila**

Vodilo na komunikacijski optičski kartici ne deluje.

**OPOZORILO/ALARM 36, Napaka nap.**

To opozorilo/alarm je aktivno samo, če se napajalna napetost frekvenčnega pretvornika izgubi in *14-10 Mains Failure* NI nastavljen na [0] *Brez funkcije*. Preverite varovalke na frekvenčnem pretvorniku in omrežno napajanje enote.

**ALARM 38, Notr. napaka**

Pri notranji napaki se prikaže številka kode, določena v *Tabela 8.3*.

**Odpravljanje napak**

Preklop napajanja

Preverite, ali je dodatek pravilno nameščen

Preverite, ali je ožičenje zrahljano oziroma manjka

Morda boste morali kontaktirati dobavitelja ali serviserja Danfoss. Zapišite si številko kode za nadaljnje napotke, kako odpraviti težavo.

Št.	Besedilo
0	Serijskih vrat ni možno inicializirati. Kontaktirajte dobavitelja Danfoss ali servis Danfoss.
256-258	Napajanje podatkov EEPROM je okvarjeno ali prestaro. Zamenjajte močnostno kartico.
512-519	Notranja napaka. Kontaktirajte dobavitelja Danfoss ali servis Danfoss.
783	Vrednost parametra zunaj min./maks. mejnih vrednosti.
1024-1284	Notranja napaka. Kontaktirajte Danfoss dobavitelja ali servis Danfoss.
1299	Opcija programske opreme v reži A je prestara.
1300	Opcija programske opreme v reži B je prestara.
1302	Opcija programske opreme v reži C1 je prestara.
1315	Opcija programske opreme v reži A ni podprta (ni dovoljena).
1316	Opcija programske opreme v reži B ni podprta (ni dovoljena).
1318	Opcija programske opreme v reži C1 ni podprta (ni dovoljena).
1379-2819	Notranja napaka. Kontaktirajte dobavitelja Danfoss ali servis Danfoss.
2561	Zamenjajte krmilno kartico
2820	Prekoračitev sklada LCP
2821	Prekoračitev serijskih vrat.
2822	Prekoračitev USB vrat.
3072-5122	Vrednost parametra je zunaj omejitve.
5123	Opcija v reži A: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice.
5124	Opcija v reži B: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice.
5125	Opcija v reži C0: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice.
5126	Opcija v reži C1: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice.
5376-6231	Notranja napaka. Kontaktirajte dobavitelja Danfoss ali servis Danfoss.

Tabela 8.3 Kode notranjih napak

**ALARM 39, Senzor hl. tel.**

Ni povratne zveze iz temperaturnega senzorja hladilnega telesa.

Signal iz termalnega senzorja IGBT ni na voljo na močnostni kartici. Težava je lahko na močnostni kartici, na kartici vrat frekvenčnega pretvornika ali na progastemu kablu med napajalno kartico in kartico vrat frekvenčnega pretvornika.

**OPOZORILO 40, Preobr. T27**

Preverite obremenitev, priključeno na sponko 27, ali odstranite povezavo s kratkim stikom. Preverite *5-00 Digitalni vhod/izhod način* in *5-01 Sponka 27 Način*.

**OPOZORILO 41, Preobr. T29**

Preverite obremenitev, priključeno na sponko 29, ali odstranite povezavo s kratkim stikom. Preverite 5-00 Digitalni vhod/izhod način in 5-02 Sponka 29 Način.

**OPOZORILO 42, Preobr. X30/6-7**

Za X30/6 preverite obremenitev, priključeno na X30/6, ali odstranite povezavo s kratkim stikom. Preverite 5-32 Spon X30/6 Dig izh (MCB 101).

Za X30/7 preverite obremenitev, priključeno na X30/7, ali odstranite povezavo s kratkim stikom. Preverite 5-33 Spon X30/7 Dig izh (MCB 101).

**ALARM 45, Napaka ozem. 2**

Okvara zemeljskega stika (ozemljitve) ob zagonu.

**Odpravljanje težav**

Preverite pravilni zemeljski stik (ozemljitev) in morebitne zrahljane povezave.

Preverite pravilno velikost žic.

Preverite stike in uhajanje toka iz motornih kablov.

**ALARM 46, Nap. močn. kart.**

Napajanje na močnostni kartici je izven obsega.

Na močnostni kartici so trije napajalniki, ki jih ustvarja napajalnik s preklopnim načinom (SMPS): 24 V, 5 V, ± 18 V. Pri napajanju z 24 V DC z opcijo MCB 107 se nadzorujeta samo napajanja 24 V in 5 V. Pri napajanju s trifaznega omrežnega napajanja se nadzorujejo vsa tri napajanja.

**Odpravljanje napak**

Preverite, ali je močnostna kartica okvarjena.

Preverite, ali je krmilna kartica okvarjena.

Preverite, ali je opcijski modul okvarjen.

Pri uporabi 24 V DC napajanja preverite ustrezno napajalno napetost.

**OPOZORILO 47, 24 V prenizko**

24 V DC se meri na krmilni kartici. Pomožno 24 V DC zunanje napajanje je lahko preobremenjeno, v nasprotnem primeru se posvetujte s svojim dobaviteljem Danfoss.

**OPOZORILO 48, 1,8 V prenizko**

1,8 V DC napajanje, ki se uporablja na krmilni kartici, je zunaj dopustne omejitve. Napajanje se meri na krmilni kartici. Preverite, ali je krmilna kartica okvarjena. Če uporabljate opcijski modul, preverite pogoj previsoke napetosti.

**OPOZORILO 49, Omej. hitrosti**

Ko hitrost ni znotraj območja, določenega v 4-11 Hitrost motorja - spodnja meja [o/min] in 4-13 Hitrost motorja - zgornja meja [o/min], frekvenčni pretvornik prikaže opozorilo. Ko je hitrost pod določeno mejo v 1-86 Compressor Min. Speed for Trip [RPM] (razen ob zagonu ali zaustavitvi), frekvenčni pretvornik javi napako.

**ALARM 50, AMA kalibracija**

Kontaktirajte dobavitelja Danfoss ali servis Danfoss.

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

Nastavitve napetosti motorja, toka motorja in moči motorja so napačne. Preverite nastavitve parametrov 1-20 do 1-25.

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

Tok motorja je prenizek. Preverite nastavitve.

**ALARM 53, AMA prev.mot.**

Motor je prevelik za izvajanje AMA.

**ALARM 54, AMA prem.mot.**

Motor je premajhen za izvajanje AMA.

**ALARM 55, AMA obs. param.**

Vrednosti parametrov motorja so izven sprejemljivega območja. Funkcija AMA ne bo zagnana.

**ALARM 56, AMA motnja**

AMA je bila prekinjena s strani uporabnika.

**ALARM 57, AMA notr. napaka**

Poskusite znova zagnati AMA. Večkratni ponovni zagoni lahko prekomerno segrejejo motor.

**ALARM 58, AMA notr. napaka**

Pokličite svojega dobavitelja Danfoss.

**OPOZORILO 59, Omejitev toka**

Tok je višji od vrednosti v 4-18 Omejitev toka. Zagotovite, da so podatki motorja v parametrih 1-20 do 1-25 nastavljeni pravilno. Če je možno, povečajte omejitev toka. Prepričajte se, da lahko pri višji omejitvi sistem varno deluje.

**OPOZORILO 60, Zun. varn. izklop**

Digitalni vhodni signal opozarja na zunanjo okvaro frekvenčnega pretvornika. Zunanji varni izklop je oddal ukaz za napako frekvenčnega pretvornika. Odpravite pogoj zunanje napake. Za nadaljevanje z običajnim delovanjem priključite 24 V DC na sponko, programirano za zunanji varni izklop. Ponastavite frekvenčni pretvornik.

**OPOZORILO 62, Meja izh. frekv.**

Izhodna frekvenca je popravljena na vrednost, ki je nastavljena v 4-19 Maks. Izhodna frekvenca. Preverite aplikacijo, da s tem določite vzrok. Po možnosti zvišajte mejo izhodne frekvence. Zagotovite varno delovanje sistema pri višjih izhodnih frekvencah. Opozorilo bo izginilo, ko izhod pade pod največjo mejo.

**OPOZORILO/ALARM 65, Temp. krm. kart.**

Temperatura izklopa krmilne kartice je 80 °C.

**Odpravljanje napak**

- Preverite, ali je delovna temperatura okolja v mejah
- Preverite, ali so filtri zamašeni
- Preverite obratovanje ventilatorja
- Preverite krmilno kartico

**OPOZORILO 66, Nizka temp. hlad. telesa**

Frekvenčni pretvornik je prehladen za delovanje. To opozorilo temelji na temperaturnem senzorju v modulu IGBT.

Povečajte temperaturo v okolici enote. Prav tako lahko frekvenčni pretvornik oskrbite z malo količino toka, kadar se motor zaustavi z uporabo nastavitve *2-00 DC držal./zagrev. tok* pri 5% in *1-80 Funkcija ob ustavitvi*.

**ALARM 67, Sprem. opcije**

Od zadnjega izklopa ste dodali ali odstranili eno ali več opcij. Preverite, ali je bila konfiguracija namerno spremenjena in ponastavite.

**ALARM 68, Vključena varna ustavitev**

Zguba 24 V DC signala na sponki 37 je povzročila napako filtra. Za nadaljevanje običajnega delovanja priključite 24 V DC na sponko 37 in ponastavite filter.

**ALARM 69, Temp. močn. kart.**

Temperaturni senzor na močnostni kartici je ali prevroč ali prehladen.

**Odpravljanje napak**

Preverite, ali je delovna temperatura okolja v mejah.

Preverite, ali so filtri zamašeni.

Preverite obratovanje ventilatorja.

Preverite močnostno kartico.

**ALARM 70, Nevelj. FC konf.**

Vključena je poraba moči LCP-ja in tipske krmilne kartice. Dobavitelju sporočite kodo vrste enote z napisne ploščice in številke delov kartic, da preveri združljivost.

**ALARM 78, Napaka sledenja Frekv. pret. inic. na privz. vredn.**

Nastavitve parametra so po ročni ponastavitvi povrnjene na tovarniške nastavitve. Ponastavite enoto, da prekinete alarm.

**ALARM 92, Brez pretoka**

Sistem je zaznal pogoj brez toka. *22-23 Funkc. brez pretoka* je nastavljen za sprožitev alarma. Odpravite težavo v sistemu in ponastavite frekvenčni pretvornik, ko odpravite napako.

**ALARM 93, Suhi tek**

Pogoj brez toka v sistemu s frekvenčnim pretvornikom, ki obratuje pri visoki hitrosti, lahko opozarja na suho črpalko. *22-26 Funkc. suh. teka* je nastavljen za sprožitev alarma. Odpravite težavo v sistemu in ponastavite frekvenčni pretvornik, ko odpravite napako.

**ALARM 94, Konec krivulje**

Povratna zveza je manjša od nastavljene točke. To lahko opozarja na uhajanje sistema. *22-50 Funkc. konca krivulje* je nastavljen za sproženje alarma. Odpravite težavo v sistemu in ponastavite frekvenčni pretvornik, ko odpravite napako.

**ALARM 95, Pretrg. pas**

Navor je pod nivojem nastavitve za brez obremenitve, kar nakazuje pretrgan jermen. *22-60 Funkcija pretr. pasu* je nastavljen na sprožitev alarma. Odpravite težavo v sistemu in ponastavite frekvenčni pretvornik, ko odpravite napako.

**ALARM 96, Zakasnitev starta**

Start motorja je zakasnil zaradi zaščite kratkega cikla. *22-76 Razmak med zagoni* je omogočen. Odpravite težavo v sistemu in ponastavite frekvenčni pretvornik, ko odpravite napako.

**OPOZORILO 97, Zakasn. ustav.**

Start motorja je zakasnil zaradi zaščite kratkega cikla. *22-76 Razmak med zagoni* je omogočen. Odpravite težavo v sistemu in ponastavite frekvenčni pretvornik, ko odpravite napako.

**OPOZORILO 98, Napaka ure**

Čas ni nastavljen ali napaka RTC ure. Ponastavite uro v *0-70 Nast. datuma in časa*.

**OPOZORILO 203, Manjka motor**

Pojavil se je pogoj nizke obremenitve, ko je frekvenčni pretvornik krmilil več motorjev. To lahko opozarja na manjkajoči motor. Preglejte pravilno delovanje sistema.

**OPOZORILO 204, Zakl. rotor**

Pri krmiljenju več motorjev je v frekvenčnem pretvorniku zaznan preobremenitveni pogoj. Vzrok je lahko zaklenjen rotor. Preglejte pravilno delovanje motorja.

**OPOZORILO 250, Nov rezer. del**

Komponenta v frekvenčnem pretvorniku je bila zamenjana. Ponastavite frekvenčni pretvornik za običajno delovanje.

**OPOZORILO 251, Nova tipska koda**

Močnostna kartica (ali druge komponente) je bila zamenjana in tipska koda spremenjena. Ponastavite, da odstranite opozorilo, in nadaljujte z običajnim delovanjem.



## 9 Osnovno odpravljanje težav

### 9.1 Zagon in obratovanje

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Temen/nedelujoč zaslon	Manjkajoče napajanje	Glejte <i>Tabela 3.1</i> .	Preverite vhodni vir napajanja.
	Manjkajoče ali odprte varovalke ali napaka odklopnika	Za možne vzroke glejte odprte varovalke in napake odklopnika v tej tabeli.	Upoštevajte navedena priporočila.
	LCP se ne napaja	Preverite, ali je kabel LCP pravilno priključen ali poškodovan.	Zamenjajte poškodovani kabel LCP ali povezovalni kabel.
	Kratek stik krmilne napetosti (sponka 12 ali 50) ali pri krmilnih sponkah	Preverite 24 V krmilno napajalno napetost za sponke 12/13 do 20–39 ali 10 V napetost za sponke 50 do 55.	Pravilno ožičite sponke.
	Napačna plošča LCP (za VLT® 2800 ali 5000/6000/8000/ FCD ali FCM)		Uporabljajte samo ploščo LCP 101 (P/N 130B1124) ali LCP 102 (P/N 130B1107).
	Napačna nastavitve kontrasta		Pritisnite [Status] + [▲]/[▼] za prilagajanje kontrasta.
	Zaslon (LCP) je okvarjen	Poskusite uporabiti drugo ploščo LCP.	Zamenjajte poškodovani kabel LCP ali povezovalni kabel.
	Napaka notranje napajalne napetosti ali okvara SMPS		Kontaktirajte dobavitelja.
Moten zasloni prikaz	Preobremenjen vir napajanja (SMPS) zaradi nepravilnega krmilnega ožičenja ali okvare frekvenčnega pretvornika	Če želite odpraviti težavo krmilnega ožičenja, odklopite vse krmilne kable, tako da odstranite celoten blok sponk.	Če je zaslon še vedno osvetljen, je težava v krmilnem ožičenju. Preverite stike kablov ali nepravilne povezave. Če se zaslon še vedno izklaplja, sledite postopku za zatemnitev zaslona.

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Motor ne obratuje	Servisno stikalo je odprto ali ni povezave z motorjem	Preverite, ali je motor priključen in ali je povezava prekinjena (s servisnim stikalom ali drugo napravo).	Priključite motor in preverite servisno stikalo.
	Ni omrežnega napajanja z dodatno kartico 24 V DC	Če zaslon deluje, vendar ne prikazuje informacij, preverite, ali je frekvenčni pretvornik priključen na električno omrežje.	Priklopite omrežno napajanje enote.
	LCP zaustavitev	Preverite, ali je bila pritisnjena tipka [Off].	Pritisnite [Auto On] ali [Hand On] (odvisno od načina obratovanja) za zagon motorja.
	Ni signala za start (mirovanje)	Preverite 5-10 Sponka 18 Digitalni vhod za pravilno nastavitve sponke 18 (uporabite privzeto nastavitve).	Dajte veljaven začetni signal za zagon motorja.
	Aktiviran je signal za prosti tek motorja (prosta zaustavitev)	Preverite 5-12 Prosta ust./inv. za pravilno nastavitve sponke 27 (uporabite privzeto nastavitve).	Uporabite 24 V na sponki 27 ali programirajte to sponko na Brez funkcije.
	Napačen vir referenčnega signala	Preverite referenčni signal: lokalna, daljinska referenca ali referenca vodila? Ali je aktivna prednastavljena referenca? Ali je sponka pravilno priključena? Ali je skaliranje sponk pravilno? Ali je referenčni signal na voljo?	Izberite pravilne nastavitve. Preverite 3-13 Namestitve reference. Nastavite predstavljen referenco na aktivno v skupini parametrov 3-1* Reference. Preverite, ali je ožičenje pravilno. Preverite skaliranje sponk. Preverite referenčni signal.
Motor se vrti v napačno smer	Omejitev vrtenja motorja	Preverite, ali je 4-10 Smer vrtenja motorja pravilno programiran.	Izberite pravilne nastavitve.
	Aktivirajte signal za menjavo smeri	Preverite, ali je vzratni ukaz programiran za sponko v skupini parametrov 5-1* Digitalni vhodi.	Deaktivirajte vzratni signal.
	Napačen priklop faz na motor		Glejte 3.7 Preverite vrtenje motorja v teh navodilih.
Motor ne dosega največje hitrosti	Omejitve frekvence so napačno nastavljene	Preverite izhodne omejitve v 4-13 Hitrost motorja - zgornja meja [o/min], 4-14 Hitrost motorja zgornja meja [Hz] in 4-19 Maks. Izhodna frekvenca	Programirajte pravilne omejitve.
	Referenčni vhodni signal ni pravilno skaliran	Preverite skaliranje referenčnega vhodnega signala v 6-* Analogni I/O način in skupini parametrov 3-1* Reference. Omejitve referenc v skupini parametrov 3-0* Omejitve referenc.	Izberite pravilne nastavitve.
Hitrost motorja ni stabilna	Možne nepravilne nastavitve parametrov	Preverite nastavitve vseh parametrov motorja, vključno z vsemi nastavitvami kompenzacije motorja. Za delovanje zaprte zanke glejte nastavitve PID.	Preverite nastavitve v skupini parametrov 1-6* Analogni I/O način. Za delovanje zaprte zanke preverite nastavitve v skupini parametrov 20-0* Povr. zveza.
Oteženo delovanje motorja	Možno prekomerno namagnetenje	Preverite nepravilne nastavitve motorja v vseh parametrih motorja.	Preverite nastavitve motorja v skupini parametrov 1-2* Podatki motorja, 1-3* Dod.podat. o motor. in 1-5* Naloži neodv.nast.
Motor ne zavira	Možne nepravilne nastavitve parametrov zaviranja. Možni prekratki časi zaustavljanja.	Preverite parametre zaviranja. Preverite nastavitve pripravljalnega časa.	Preverite skupino parametrov 2-0* DC zavora in 3-0* Omejitve referenc.

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Odrpte napajalne varovalke ali napaka odklopnika	Kratek stik med fazama	Kratek stik med fazama motorja ali plošče. Preverite faze motorja in panela za kratke stike.	Odpravite vse zaznane kratke stike.
	Preobremenitev motorja	Motor je preobremenjen za aplikacijo.	Izvedite zagon in preverite, ali je tok motorja ustreza specifikacijam. Če tok motorja presega tok pri polni obremenitvi na napisni ploščici, bo morda motor deloval samo pri manjši obremenitvi. Preverite specifikacije za izbrano aplikacijo.
	Zrahljane povezave	Izvedite predzagsko preverjanje za zrahljanimi povezavami.	Pritrdite zrahljane povezave.
Asimetrija električnega toka iz omrežja je večja od 3%	Težava z omrežnim napajanjem (Glejte opis <i>Alarm 4 Izpad nap. faze</i> )	Vhodne napajalne kable obrnite v naslednji položaj: A na B, B na C in C na A.	Če asimetrija sledi žici, je vzrok težave v omrežju. Preverite napajalno omrežje.
	Težava s frekvenčnim pretvornikom	Vhodne napajalne kable obrnite v naslednji položaj: A na B, B na C in C na A.	Če asimetrija ostane na isti vhodni sponki, je okvarjen frekv. pretvornik. Obrnite se na dobavitelja.
Asimetrija toka motorja je večja od 3%	Težava z motorjem ali motorskimi kable	Zamenjajte motorske kable za eno stopnjo: U za V, V za W in W za U.	Če asimetrija sledi žici, je težava z motorjem ali ožičenjem motorja. Preverite motor in ožičenje motorja.
	Težava s frekvenčnimi pretvorniki	Zamenjajte motorske kable za eno stopnjo: U za V, V za W in W za U.	Če asimetrija ostane na istem izhodu sponke, je okvarjen frekv. pretvornik. Obrnite se na dobavitelja.
Akustični šum ali vibracije (npr. rezilo ventilatorja proizvaja hrup ali vibracije pri določenih frekvencah)	Resonanca, npr. v sistemu motorja/ventilatorja	Premostitev kritičnih frekvenc s parametri v skupini parametrov 4-6*.	Preverite, ali so hrup in/ali vibracije zmanjšani na sprejemljivo omejitev.
		Izklopite premodulacijo v 14-03 <i>Premodulacija</i> .	
		Spremenite vzorec preklapljanja in frekvenco v skupini parametrov 14-0*.	
		Povečajte dušenje resonance v 1-64 <i>Dušenje resonance</i> .	

Tabela 9.1 Zagon in obratovanje

## 10 Specifikacije

### 10.1 Odvisno od moči Specifikacije

#### 10.1.1 Omrežno napajanje 3 x 200-240 V AC

Frekvenčni pretvornik	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7
IP20/ohišje <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Tip 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 208 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
<b>Izhodni tok</b>					
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Maks. vhodni tok</b>					
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
<b>Dodatne specifikacije</b>					
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	63	82	116	155	185
IP20, IP21 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))				
IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
Maks.presek kabla z odklopom	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
Teža za ohišje IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Teža za ohišje IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Teža ohišja IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
Teža ohišja IP66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
Učinkovitost 3)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 10.1 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC – običajna preobremenitev 110% za 1 minuto

Frekvenčni pretvornik	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
IP20/ohišje <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Tip 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
<b>Izhodni tok</b>									
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Maks. vhodni tok</b>									
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] 4)	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
IP20 maks. presek kabla (omrežje, zavora, motor in delitev bremena)	10, 10 (8,8,-)		35,-,-(2,-,-)	35 (2)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor) [mm <sup>2</sup> / (AWG)]	10, 10 (8,8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)		150 (300 MCM)			
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (zavora, delitev bremena) [mm <sup>2</sup> / (AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)	50 (1)		95 (3/0)			
Z vključenim stikalom za odklop električnega omrežja:	16/6			35/2	35/2			70/3/0	185/ kcmil350
Teža za ohišje IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	50	50
Teža za ohišje IP21 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
Teža za ohišje IP55 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
Teža za ohišje IP66 [kg]	23	23	23	27	45	45	45	65	65
Učinkovitost 3)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

**10**
**Tabela 10.2 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC – običajna preobremenitev 110% za 1 minuto**

## 10.1.2 Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC

Frekvenčni pretvornik	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 460 V	1,5	2,0	2,9	4,0	5,0	7,5	10
IP20/ohišje <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Tip 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Izhodni tok</b>							
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Prekinjajoči (3 x 380–440 V) [A]	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Prekinjajoči (3 x 441–480 V) [A]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
<b>Maks. vhodni tok</b>							
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Prekinjajoči (3 x 380–440 V) [A]	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Prekinjajoči (3 x 441–480 V) [A]	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
<b>Dodatne specifikacije</b>							
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	58	62	88	116	124	187	255
IP20, IP21 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [[mm <sup>2</sup> /(AWG)] <sup>2)</sup>	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [[mm <sup>2</sup> /(AWG)] <sup>2)</sup>	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
Maks.presek kabla z odklopom	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Teža za ohišje IP20 [kg]	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Teža ohišja IP21 [kg]							
Teža ohišja IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
Teža ohišja IP66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
Učinkovitost 3)	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 10.3 Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC – običajna preobremenitev 110% za 1 minuto

Frekvenčni pretvornik	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	11	15	18.5	22	30
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 460 V	15	20	25	30	40
IP20/ohišje <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2
IP55/Tip 12	B1	B1	B1	B2	B2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2
<b>Izhodni tok</b>					
Trajni (3 x 380–439 V) [A]	24	32	37,5	44	61
Prekinjajoči (3 x 380–439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1
Trajni (3 x 440–480 V) [A]	21	27	34	40	52
Prekinjajoči (3 x 440–480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4
<b>Maks. vhodni tok</b>					
Trajni (3 x 380–439 V) [A]	22	29	34	40	55
Prekinjajoči (3 x 380–439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5
Trajni (3 x 440–480 V) [A]	19	25	31	36	47
Prekinjajoči (3 x 440–480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7
<b>Dodatne specifikacije</b>					
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] 4)	278	392	465	525	698
IP20 maks. presek kabla (omrežje, zavora, motor in delitev bremena)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (zavora, delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)
Z vključenim stikalom za odklop električnega omrežja:	16/6				
Teža za ohišje IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5
Teža ohišja IP21 [kg]	23	23	23	27	27
Teža za ohišje IP55 [kg]	23	23	23	27	27
Teža za ohišje IP66 [kg]	23	23	23	27	27
Učinkovitost 3)	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tabela 10.4 Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC – običajna preobremenitev 110% za 1 minuto**

<b>Frekvenčni pretvornik</b>	<b>P37K</b>	<b>P45K</b>	<b>P55K</b>	<b>P75K</b>	<b>P90K</b>
<b>Tipična izhodna moč na gredi [kW]</b>	<b>37</b>	<b>45</b>	<b>55</b>	<b>75</b>	<b>90</b>
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 460 V	50	60	75	100	125
IP20/ohišje <sup>7)</sup>	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Tip 12	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izhodni tok</b>					
Trajni (3 x 380–439 V) [A]	73	90	106	147	177
Prekinjajoči (3 x 380–439 V) [A]	80,3	99	117	162	195
Trajni (3 x 440–480 V) [A]	65	80	105	130	160
Prekinjajoči (3 x 440–480 V) [A]	71,5	88	116	143	176
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	50,6	62,4	73,4	102	123
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	51,8	63,7	83,7	104	128
<b>Maks. vhodni tok</b>					
Trajni (3 x 380–439 V) [A]	66	82	96	133	161
Prekinjajoči (3 x 380–439 V) [A]	72,6	90,2	106	146	177
Trajni (3 x 440–480 V) [A]	59	73	95	118	145
Prekinjajoči (3 x 440–480 V) [A]	64,9	80,3	105	130	160
<b>Dodatne specifikacije</b>					
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] 4)	739	843	1083	1384	1474
IP20 maks. presek kabla (omrežje, zavora, motor in delitev bremena)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]			150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (zavora, delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]			95 (3/0)		
Z vključenim stikalom za odklop električnega omrežja:	35/2	35/2		70/3/0	185/kcmil350
Teža za ohišje IP20 [kg]	23,5	35	35	50	50
Teža ohišja IP21 [kg]	45	45	45	65	65
Teža za ohišje IP55 [kg]	45	45	45	65	65
Teža za ohišje IP66 [kg]	45	45	45	65	65
Učinkovitost 3)	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

**Tabela 10.5 Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC – običajna preobremenitev 110% za 1 minuto**



## 10.1.3 Omrežno napajanje 3 x 525–600 V AC

Frekvenčni pretvornik	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7	4	5.5	7.5
IP20/ohišje	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP55/Tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Izhodni tok</b>								
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1
Trajni kVA (525 V AC) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
<b>Maks. vhodni tok</b>								
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5
<b>Dodatne specifikacije</b>								
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] 4)	50	65	92	122	-	145	195	261
IP20 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))							
IP55, IP 66 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))							
Maks. presek kabla z odklopom	6, 4, 4 (12, 12, 12)							
Vključno s stikalom za odklop električnega omrežja:	4/12							
Teža IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6
Teža IP21/55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Učinkovitost 4)	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97

Tabela 10.6 Omrežno napajanje 3 x 525–600 V AC – običajna preobremenitev 110% za 1 minuto

4) Delitev zavore in bremena 95/4/0

Frekvenčni pretvornik Tipična izhodna moč na gredi [kW]	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22	P30K 30	P37K 37	P45K 45	P55K 55	P75K 75	P90K 90
IP20/ohišje	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Tip 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izhodni tok</b>										
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Trajni kVA (525 V AC) [kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	17,9	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
<b>Maks. vhodni tok</b>										
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	17,2	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] 4)	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
IP21, IP55, IP66 maks. preseka kabla (omrežje, zavora, delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)			50,-,- (1,-,-)			95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 maks. preseka kabla (motor) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)			50,-,- (1,-,-)			150 (300 MCM)	
IP20 maks. preseka kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)			50,-,- (1,-,-)			150 (300 MCM)	
Maks. preseka kabla z odklopom	16, 10, 10 (6, 8, 8)				50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)	185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Vključno s stikalom za odklop električnega omrežja:	16/6					35/2			70/3/0	185/kcmil350
Teža IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Teža IP21/IP55 [kg]	23	23	23	27	27	27	45	45	65	65
Učinkovitost 4)	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 10.7 Napajanje 3 x 525–600 V AC – običajna preobremenitev 110% za 1 minuto

5) Delitev zavore in bremena 95/4/0

## 10.1.4 Napajanje 3 x 525–690 V AC

Frekvenčni pretvornik Tipična izhodna moč na gredi [kW]	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22	P30K 30	P37K 37	P45K 45	P55K 55	P75K 75	P90K 90
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 575 V	10	16,4	20,1	24	33	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Izhodni tok</b>										
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	15,4	20,9	25,3	30,8	39,6	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Trajni (3 x 551–690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
Prekinjajoči (3 x 551–690 V) [A]	14,3	19,8	24,2	29,7	37,4	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Trajni kVA (550 V AC) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,8	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Trajni kVA (690 V AC) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)] <sup>2)</sup>	35 (1/0)					95 (4/0)				
<b>Maks. vhodni tok</b>										
Trajni (3 x 525–690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99
Prekinjajoči (3 x 525–690 V) [A]	16,5	21,5	26,4	31,9	39,6	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Maks. predvarovalke <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
<b>Okolje:</b>										
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
<b>Teža:</b>										
IP21 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
IP55 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Učinkovitost 4)	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

<sup>1)</sup> Za vrsto varovalke glejte 10.3 Specifikacije varovalk.

<sup>2)</sup> Ameriški standard za presek kablov.

<sup>3)</sup> Izmerjeno s pomočjo 5 m oklopljenih kablov motorja pri nazivni obremenitvi in nazivni frekvenci.

<sup>4)</sup> Tipične izgube se pojavijo pri običajnih pogojih obremenitve, možno odstopanje pa je  $\pm 15\%$  (zaradi razlik v napetosti in stanju kablov). Vrednosti temeljijo na tipični učinkovitosti motorja. Manj učinkoviti motorji prispevajo tudi k izgubam frekvenčnega pretvornika in obratno.

Če preklopna frekvenca naraste nad nazivno, se lahko izgube znatno povečajo.

Vključena je poraba plošče LCP in običajne krmilne kartice. Dodatne opcije in uporabniške obremenitve lahko povečajo izgube do 30 W. (Vendar je običajna dodatna poraba samo po 4 W pri polno obremenjeni krmilni kartici ali opcijskem modulu v reži A oz. B).

Čeprav se merjenje izvaja z najnaprednejšo opremo, obstaja možnost napak pri merjenju ( $\pm 5\%$ ).

<sup>5)</sup> Motor in omrežni kabel: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>.

<sup>6)</sup> A2 + A3 se lahko pretvorita v IP21 s pomočjo pribora za pretvorbo. Glejte tudi *Mehansko nameščanje in Komplet ohišja IP21/Tip 1* v Navodilih za projektiranje.

<sup>7)</sup> B3 + 4 in C3 + 4 se lahko pretvorijo v IP21 s pomočjo pribora za pretvorbo. Glejte tudi *Mehansko nameščanje in Komplet ohišja IP21/tip 1* v Navodilih za projektiranje.

Tabela 10.8 Omrežno napajanje 3 x 525–690 V AC – običajna preobremenitev 110% za 1 minuto

## 10.2 Splošni tehnični podatki

### Omrežno napajanje

Napajalne sponke	L1, L2, L3
Napajalna napetost	200–240 V ±10%
Napajalna napetost	380–480 V ±10%
Napajalna napetost	525–600 V ±10%

#### Nizka omrežna napetost/izpad omrežja:

Ob prenizki napetosti električnega omrežja ali izpada omrežja frekvenčni pretvornik deluje, dokler napetost enosmernega tokokroga ne pade pod minimalno stopnjo (kjer pride do zaustavitve), ki je ponavadi do 15% pod najnižjo ocenjeno napajalno napetostjo frekvenčnega pretvornika. Pri omrežnih napetostih, nižjih od 90% najnižje ocenjene nazivne napajalne napetostih frekvenčnega pretvornika, ni mogoče zagotoviti zagona in polnega navora.

Frekvenca napajanja	50/60 Hz ±5%
Maks. začasna asimetrija med omrežnimi fazami	3% nazivne napajalne napetosti
Dejanski faktor moči ( $\lambda$ )	≥ 0,9 nominalno pri nazivni obremenitvi
Faktor moči pomika ( $\cos \phi$ )	ob enoti (> 0,98)
Preklopi vhodnega napajanja L1, L2, L3 (zagoni) ≤7,5 kW	največ 2-krat/min.
Preklopi vhodnega napajanja L1, L2 in L3 (zagoni) 11–75 kW	največ 1-krat/min.
Preklopi vhodnega napajanja L1, L2, L3 (zagoni) ≥ 90 kW	največ 1-krat/2 min.
Skladno s standardom EN60664-1	kategorija prenapetosti III/stopnja onesnaženja 2

Enota je primerna za uporabo na tokokrogu, ki je zmožen zagotavljati ne več kot 100 000 RMS simetrično, amp., 240/500/600/690 V maksimum.

### Izhod motorja (U, V, W)

Izhodna napetost	0–100% napajalne napetosti
Izhodna frekvenca (1,1–90 kW)	0–590 Hz
Preklop na izhod	Neomejeno
Časi rampe	1–3600 s

<sup>1)</sup> Odvisno od napetosti in moči

### Navorovne karakteristike

Startni navor (konstantni navor)	največ 110% za 1 min.*
Startni navor	največ 135% do 0,5 s*
Navor preobremenitve (konstantni navor)	največ 110% za 1 min.*

\*Odstotek se nanaša na nominalni navor FC 103.

### Dolžine in preseki kablov za krmilne kable<sup>1)</sup>

Maks. dolžina kabla motorja, oklopljenega	150 m
Maks. dolžina kabla motorja, neoklopljenega	300 m
Maksimalni presek kabla za krmilne sponke, kabel z mehko/ trdo žico brez kabelskih zaključkov	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG
Maksimalni presek kabla za krmilne sponke, kabel z mehko žico s kabelskimi zaključki	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Maksimalni presek kabla za krmilne sponke, kabel z mehko žico s kabelskimi zaključki z obročkom	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Minimalni presek kabla za krmilne sponke	0,25 mm <sup>2</sup> /24 AWG

<sup>1)</sup>Za napajalne kable glejte tabele z električnimi podatki.

## Digitalni vhodi

Programabilni digitalni vhodi	4 (6) <sup>1)</sup>
Številka sponke	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Logika	PNP ali NPN
Nivo napetosti	0–24 V DC
Nivo napetosti, logična '0' PNP	<5 V DC
Nivo napetosti, logična '1' PNP	>10 V DC
Nivo napetosti, logika '0' NPN2)	>19 V DC
Nivo napetosti, logika '1' NPN2)	<14 V DC
Maksimalna napetost na vhodu	28 V DC
Frekvenčno območje pulza	0–110 kHz
(Ciklus obratovanja) Min. širina pulza	4,5 ms
Vhodna upornost, Ri	pribl. 4 kΩ

STO sponka 37<sup>3, 4)</sup> (sponka 37 je fiksirana v logiki PNP)

Nivo napetosti	0–24 V DC
Nivo napetosti, logična '0' PNP	<4 V DC
Nivo napetosti, logična '1' PNP	>20 V DC
Maksimalna napetost na vhodu	28 V DC
Tipični vhodni tok pri 24 V	50 mA rms
Tipični vhodni tok pri 20 V	60 mA rms
Vhodna kapaciteta	400 nF

Vsi digitalni vhodi so galvansko izolirani od napajalne napetosti (PELV) in drugih visokonapetostnih sponk.

<sup>1)</sup> Sponki 27 in 29 lahko programirate tudi kot izhod.

<sup>2)</sup> Razen STO sponke 37.

<sup>3)</sup> Če si želite ogledati dodatne informacije o sponki 37 in STO, glejte 2.4.6.6 Sponka 37.

<sup>4)</sup> Pri uporabi kontaktorja s tuljavo za enosmerni tok v kombinaciji z STO je pomembno, da pri izklopu tok preusmerite iz tuljave.

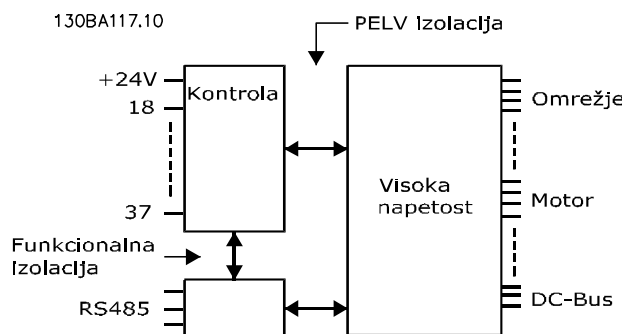
To lahko storite z diodo s prostim tekom skozi tuljavo (ali s 30 ali 50 V MOV za hitrejši odzivni čas). Ponavadi lahko kupite kontaktorje s to diodo.

10

## Analogni vhodi

Število analognih vhodov	2
Številka sponke	53, 54
Načini	Napetost ali tok
Izbira načina	Stikalo S201 in stikalo S202
Napetostni način	Stikalo S201/stikalo S202 = Izklop (U)
Nivo napetosti	od –10 do +10 V (skalirno)
Vhodna upornost, Ri	pribl. 10 kΩ
Maks. napetost	±20 V
Tokovni način	Stikalo S201/stikalo S202 = Vkllop (I)
Nivo toka	od 0/4 do 20 mA (skalirno)
Vhodna upornost, Ri	pribl. 200 Ω
Maks. tok	30 mA
Ločljivost za analogne vhode	10-bitna (+ predznak)
Natančnost analognih vhodov	Maks. napaka: 0,5% celotnega območja
Pasovna širina	100 Hz

Analogni vhodi so galvansko izolirani od napajalne napetosti (PELV) in drugih visokonapetostnih sponk.



Ilustracija 10.1 PELV izolacija analognih vhodov

**Pulzni vhodi**

Pulz, ki ga je mogoče programirati	2/1
Pulz številke sponke	29, 33 <sup>1)</sup> /32 <sup>2)</sup> , 33 <sup>2)</sup>
Maks. frekvenca na sponkah 29, 32, 33	110 kHz (s pogonom Push - pull)
Maks. frekvenca na sponkah 29, 32, 33	5 kHz (odprt kolektor)
Min. frekvenca na sponkah 29, 32, 33	4 Hz
Nivo napetosti	glejte 10.2.1 Digitalni vhodi
Maksimalna napetost na vhodu	28 V DC
Vhodna upornost, Ri	pribl. 4 kΩ
Natančnost pulznega vhoda (0,1–1 kHz)	Maks. napaka: 0,1% celotnega območja
Natančnost vhoda enkoderja (1–11 kHz)	Maks. napaka: 0,05% celotnega območja

Vsi pulzni/enkoderski vhodi (sponke 29, 32 in 33) so galvansko izolirani od napajalne napetosti (PELV) in drugih visokonapetostnih sponk.

1) Pulzna vhoda sta 29 in 33

2) Vhodi enkoderja: 32 = A in 33 = B

**Analogni izhod**

Število programabilnih analognih izhodov	1
Številka sponke	42
Tokovno območje analognega izhoda	0/4–20 mA
Maks. obremenitev GND - analognega izhoda	500 Ω
Natančnost na analognem izhodu	Maks. napaka: 0,5% celotnega območja
Ločljivost na analognem izhodu	12-bitna

Analogni izhod je galvansko izoliran od napajalne napetosti (PELV) in drugih visokonapetostnih sponk.

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

Številka sponke	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Številka sponke 61	Skupno za sponki 68 in 69

Serijski komunikacijski tokokrog RS 485 je funkcijsko ločen od ostalih osrednjih tokokrogov in galvansko izoliran pred napetostjo napajanja (PELV).

## Digitalni izhod

Digitalni/impulzni izhodi, ki jih je mogoče programirati	2
Številka sponke	27, 29 <sup>1)</sup>
Nivo napetosti na digitalnem/frekvenčnem izhodu	0–24 V
Maks. izhodni tok (ponor ali vir)	40 mA
Maks. obremenitev na frekvenčnem izhodu	1 kΩ
Maks. kapacitetna obremenitev na frekvenčnem izhodu	10 nF
Minimalna izhodna frekvenca na frekvenčnem izhodu	0 Hz
Maksimalna izhodna frekvenca na frekvenčnem izhodu	32 kHz
Natančnost na frekvenčnem izhodu	Maks. napaka: 0,1% celotnega območja
Resolucija frekvenčnih izhodov	12-bitna

<sup>1)</sup> Sponki 27 in 29 lahko programirate kot vhoda.

Digitalni izhod je galvansko ločen pred napajalno napetostjo (PELV) in drugimi visokonapetostnimi sponkami.

## Krmilna kartica, izhod 24 V DC

Številka sponke	12, 13
Izhodna napetost	24 V +1, –3 V
Maks. obremenitev	200 mA

Napajanje 24 V DC je galvansko izolirano od napajalne napetosti (PELV), vendar ima enak potencial kot analogni in digitalni vhodi in izhodi.

## Relejski izhodi

Relejski izhodi, ki jih je mogoče programirati

Številka sponke releja 01	1–3 (mirovni), 1–2 (delovni)
Maks. obremenitev sponke (AC-1) <sup>1)</sup> na 1–3 (NC), 1–2 (NO) (ohmsko breme)	240 V AC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) <sup>1)</sup> (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-1) <sup>1)</sup> na 1–2 (NO), 1–3 (NC) (ohmsko breme)	60 V DC, 1 A
Maks. obremenitev sponke (DC-13) <sup>1)</sup> (induktivno breme)	24 V DC, 0,1 A
Številka sponke releja 02	4–6 (mirovni), 4–5 (delovni)
Največja obremenitev sponke (AC-1) <sup>1)</sup> na 4–5 (NO) (ohmsko breme) <sup>2)3)</sup> prenapetost kat. II	400 V AC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) <sup>1)</sup> na 4–5 (NO) (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-1) <sup>1)</sup> na 4–5 (NO) (ohmsko breme)	80 V DC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-13) <sup>1)</sup> na 4–5 (NO) (induktivno breme)	24 V DC, 0,1 A
Maks. obremenitev sponke (AC-1) <sup>1)</sup> na 4–6 (NC) (ohmsko breme)	240 V AC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) <sup>1)</sup> na 4–6 (NC) (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-1) <sup>1)</sup> na 4–6 (NC) (ohmsko breme)	50 V DC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-13) <sup>1)</sup> na 4–6 (NC) (induktivno breme)	24 V DC, 0,1 A
Min. obremenitev sponke na 1–3 (NC), 1–2 (NO), 4–6 (NC), 4–5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Skladno z okoljevarstvenim standardom EN 60664-1	kategorija prenapetosti III/stopnja onesnaženja 2

<sup>1)</sup> IEC 60947 – del 4 in 5

Relejni kontakti so galvansko izolirani z ojačeno izolacijo (PELV) pred preostalim delom tokokroga.

<sup>2)</sup> Kategorija prenapetosti II

<sup>3)</sup> UL aplikacije 300 V AC 2A

## Krmilna kartica, 10 V DC izhod

Številka sponke	50
Izhodna napetost	10,5 V ±0,5 V
Maks. obremenitev	15 mA

Napajanje 10 V DC (enosm.) je galvansko ločeno pred napajalno napetostjo (PELV) in drugimi visokonapetostnimi sponkami.



## Značilnosti krmiljenja

Ločljivost izhodne frekvence pri 0–590 Hz	± 0,003 Hz
Zanesljivost pri ponavljanju <i>Natančen start/stop</i> (sponki 18, 19)	≤ ± 0,1 ms
Odzivni čas sistema (sponke 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Območje krmiljenja hitrosti (odprta zanka)	1:100 sinhronske hitrosti
Območje nadzora hitrosti (zaprta zanka)	1:1000 sinhronske hitrosti
Natančnost hitrosti (odprta zanka)	30–4000 vrt./min: napaka ±8 vrt./min
Natančnost hitrosti (zaprta zanka) glede na resolucijo naprave za povratno zvezo.	0–6000 vrt./min: napaka ±0,15 vrt./min

Vse značilnosti krmiljenja temeljijo na 4-polnem asinhronskem motorju.

## Okolje

Ohišje	IP20 <sup>1)</sup> /Tip 1, IP21 <sup>2)</sup> /Tip 1, IP55/Tip 12, IP66
Vibracijski test	1,0 g
Maks. relativna vlažnost	5–93% (IEC 721-3-3; razred 3K3 (brez kondenzacije) med obratovanjem
Agresivno okolje (IEC 60068-2-43), test H <sub>2</sub> S	razred Kd
Temperatura okolja <sup>3)</sup>	Največ 50 °C (24-urno povprečje največ 45 °C)

<sup>1)</sup> Samo za ≤ 3,7 kW (200–240 V), ≤ 7,5 kW (380–480 V)

<sup>2)</sup> Kot komplet ohišja za ≤ 3,7 kW (200–240 V), ≤ 7,5 kW (380–480 V)

<sup>3)</sup> Zmanjševanje zmogljivosti pri visokih temperaturah okolja, glejte opis posebnih pogojev v Navodilih za projektiranje

Minimalna temperatura okolja med polnim obratovanjem	0 °C
Minimalna temperatura okolja med obratovanjem z zmanjšano zmogljivostjo	- 10 °C
Temperatura med skladiščenjem/transportom	-25–+65/70 °C
Maksimalna nadmorska višina brez zmanjševanja zmogljivosti	1000 m

Zmanjševanje zmogljivosti pri velikih nadmorskih višinah, glejte opis posebnih pogojev v Navodilih za projektiranje

EMC standardi, emisija	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
EMC standardi, odpornost	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Glejte razdelek o posebnih pogojih v Navodilih za projektiranje.

## Zmogljivost krmilne kartice

Interval skeniranja	1 ms
---------------------	------

## Krmilna kartica, USB serijska komunikacija

USB standard	1.1 (polna hitrost)
USB vtič	USB tip B vtiča »naprave«

Povezava z računalnikom je vzpostavljena prek standardnega USB kabla.

USB priključek je galvansko izoliran pred napajalno napetostjo (PELV) in drugimi visokonapetostnimi sponkami.

Zemeljski priključek USB ni galvansko ločen od zaščitne ozemljitve. Za povezavo računalnika z USB konektorjem na frekvenčnem pretvorniku uporabite samo izoliran prenosni računalnik.

Zaščita in značilnosti

---

- Elektronska termična zaščita motorja pred preobremenitvijo.
- Nadzor temperature hladilnega telesa zagotavlja sprožitev napake frekvenčnega pretvornika, če temperatura doseže vnaprej določen nivo. Preobremenitvene temperature ni mogoče resetirati, dokler temperatura hladilnega telesa ne pade pod vrednost, določeno v tabelah na naslednjih straneh (pojasnilo – te temperature so lahko različne pri različno velikih močeh, velikostih ohišij, razredih ohišij itd.).
- Frekvenčni pretvornik je zaščiten pred kratkim stikom na sponkah motorja U, V in W.
- Če manjka omrežna faza, frekvenčni pretvornik preneha delati oziroma se prikaže opozorilo (odvisno od bremena).
- Nadzor napetosti v vmesnem tokokrogu zagotavlja sprožitev zaščite frekvenčnega pretvornika, če je napetost vmesnega tokokroga prenizka ali previsoka.
- Frekvenčni pretvornik nenehno išče kritične ravni notranje temperature, obremenitvenega toka, visoke napetosti vmesnega tokokroga in nizke hitrosti motorja. Kot odziv na kritične ravni lahko frekvenčni pretvornik prilagodi preklopno frekvenco in/ali spremeni preklopni vzorec, kar zagotovi pravilno delovanje frekvenčnega pretvornika.

### 10.3 Specifikacije varovalk

#### 10.3.1 Zaščitne varovalke odcepnega voda

Za skladnost z električnimi standardi IEC/EN 61800-5-1 je priporočena uporaba naslednjih varovalk.

Frekvenčni pretvornik	Maksimalna velikost varovalke	Napetost	Tip
<b>200–240 V – T2</b>			
1K1-1K5	16A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
2K2	25A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
3K0	25A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
3K7	35A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
5K5	50A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
7K5	63A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
11K	63A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
15K	80A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
18K5	125A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
22K	125A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
30K	160A <sup>1</sup>	200-240	tip gG
37K	200A <sup>1</sup>	200-240	tip aR
45K	250A <sup>1</sup>	200-240	tip aR
<b>380–480 V – T4</b>			
1K1-1K5	10A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
2K2-3K0	16A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
4K0-5K5	25A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
7K5	35A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
11K-15K	63A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
18K	63A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
22K	63A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
30K	80A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
37K	100A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
45K	125A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
55K	160A <sup>1</sup>	380-500	tip gG
75K	250A <sup>1</sup>	380-500	tip aR
90K	250A <sup>1</sup>	380-500	tip aR
1) Maks. varovalke – glejte nacionalne/mednarodne predpise za izbiro ustrezne velikosti varovalk.			

Tabela 10.9 Varovalke EN50178 od 200 do 480 V

Velikost ohišja	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. varovalka	Priporočen odklopnik Danfoss	Maks. nivo napake [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		
	110	aR-315	aR-315		
	132-160	aR-350	aR-350		
	200	aR-400	aR-400		
	250	aR-500	aR-500		
E	315	aR-550	aR-550		
	355-400	aR-700	aR-700		
F	500-560	aR-900	aR-900		
	630-900	aR-1600	aR-1600		
	1000	aR-2000	aR-2000		
	1200	aR-2500	aR-2500		

Tabela 10.10 525–690 V, velikosti okvirja A, C, D, E in F (brez UL varovalke)

### 10.3.2 Nadomestne varovalke za 240 V

Originalna varovalka	Proizvajalec	Nadomestne varovalke
KTN	Bussmann	KTS
FWX	Bussmann	FWH
KLNR	LITTEL VAROVALKA	KLSR
L50S	LITTEL VAROVALKA	L50S
A2KR	FERRAZ SHAWMUT	A6KR
A25X	FERRAZ SHAWMUT	A50X

Tabela 10.11 Nadomestne varovalke

### 10.4 Zatezni navori

Ohišje	Moč [kW]			Navor [Nm]						
	200–240 V	380–480/ 500 V	525–600 V	525–690 V	Omrežje	Motor	Povezava DC	Zavora	Ozemljitev	Rele
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
		22	22	22	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5–7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45		10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabela 10.12 Zategovanje sponk

<sup>1)</sup> Za različne dimenzije kablov x/y, pri čemer je  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  in  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

## Kazalo

<b>A</b>		<b>Električno</b>	
A53.....	24	Omrežje.....	0
A54.....	24	Omrežje AC.....	6
<b>AC</b>		<b>EMC</b> .....	28
Električnim Omrežjem.....	17	<b>F</b>	
Napajanja.....	10	Faktor Moči.....	6, 14, 28
Omrežje.....	6	Frekvenca Motorja.....	40
Valovna Oblika.....	6	Frekvenčnim Pretvornikom.....	21
Vhod.....	6	Funkcija Napake.....	12
Vhodno.....	17	<b>G</b>	
<b>Alarmi</b> .....	60	Glavni Meni.....	40, 44
<b>AMA</b> .....	64, 67	<b>H</b>	
<b>Analogna Vhoda</b> .....	21	Hand On.....	41
<b>Analogni</b>		Harmonične Lastnosti.....	6
Izhod.....	21	Hitri Meni.....	40, 46, 44
Signal.....	63	Hitrosti Motorja.....	34
Vhod.....	63	<b>I</b>	
<b>Auto</b>		IEC 61800-3.....	17
Auto.....	41	Inducirana Napetost.....	12
On.....	41, 57, 59	Inicializacija.....	43
<b>Avtomatska Prilagoditev Motorju</b> .....	35, 57	<b>Izhod</b>	
<b>Č</b>		Izhod.....	58
<b>Čas</b>		Motorja.....	81
Pospeševanja.....	37	<b>Izhodne Sponke</b> .....	28
Zagona.....	37	<b>Izhodni</b>	
Zaustavljanja.....	37	Signal.....	47
<b>D</b>		Tok.....	64
<b>Daljinska Referenca</b> .....	58	<b>Izhodnimi Sponkami</b> .....	10
<b>DC</b>		<b>Izolirane Kable</b> .....	8
Povezava.....	63	<b>Izoliranega Vira Električnega</b> .....	17
Tok.....	6	<b>Izpad Faze</b> .....	63
Tokom.....	58	<b>K</b>	
<b>Definicije Opozoril In Alarmov</b> .....	61	Kabli Motorja.....	14, 37, 8
<b>Digitalna Vhoda</b> .....	59	Komunikacijska Opcija.....	66
<b>Digitalne Vhodne Sponke</b> .....	21	Kopiranje Nastavitvev Parametrov.....	41
<b>Digitalnega Vhoda</b> .....	59	Kratek Stik.....	65
<b>Digitalni</b>		<b>Krmilna</b>	
Vhod.....	24, 64	Kartica.....	63
Vhodi.....	46	Kartica, USB Serijska Komunikacija.....	85
<b>Dodatna Oprema</b> .....	14, 24, 30	Žica.....	22
<b>Dopuščeno Obratovanje</b> .....	58	<b>Krmilne Sponke</b> .....	22, 35, 41, 45
<b>Dvigovanje</b> .....	9	<b>Krmilni</b>	
<b>E</b>		Kabli.....	23
Električnega Omrežja.....	58	Signal.....	44, 45, 57
Električni Hrup.....	13	Sistem.....	6

Krmilnih Sponk.....	10, 59	Oddaljeni Ukazi.....	6
Krmilnimi Sponkami.....	57	Oddaljeno Programiranje.....	43
Krmilno Ožičenje.....	12, 0 , 12, 22, 28	Odklop Vhoda.....	17
<b>L</b>		Odklopniki.....	29
Lokalna Krmilna Plošča.....	39	Odobritve.....	iii
<b>Lokalni</b>		Odpravljanje Težav.....	6
Način.....	37	Odprta Zanka.....	24
Zagon.....	37	Odprti Zanki.....	44
<b>Lokalno</b>		Odvisno Od Moči.....	72
Krmiljenje.....	39, 41, 57	Ohlaja.....	8
Obratovanje.....	39	Oklopljen Kabel.....	12
<b>M</b>		Oklopljeni Kabel.....	28
Menijske Tipke.....	39, 40	<b>Omejitev</b>	
Moč Motorja.....	0 , 12, 40, 67	Navora.....	37
Moči Motorja.....	10	Toka.....	37
Montaža.....	9, 28	<b>Omrežna Napetost.....</b>	41
Motorski Kabli.....	12	<b>Operacijske Tipke.....</b>	41
<b>N</b>		<b>Ozemljena Delta.....</b>	17
<b>Način</b>		<b>Ozemljitev</b>	
Spanja.....	59	Ozemljitev.....	12, 13, 14, 17, 28
Vezave Z Omrežjem In Ozemljitve Za B1 In B2.....	20	(zemlja).....	29
<b>Nadzor Sistema.....</b>	60	Z Oklopljenim Kablom.....	13
<b>Nalaganje Podatkov V LCP.....</b>	42	<b>Ozemljitvena</b>	
<b>Namestitve.....</b>	6, 9, 22, 28, 30	Povezava.....	28
<b>Namestitve.....</b>	8	Vezava.....	28
<b>Napajalna Napetost.....</b>	28, 66	Žica.....	12, 13, 28
<b>Napajalne Povezave.....</b>	12	<b>Ozemljitvene</b>	
<b>Napajalno Napetost.....</b>	21	Povezave.....	28
<b>Napajanje.....</b>	69	Vezave.....	13
<b>Napaka/izklop.....</b>	60	Zanke.....	23
<b>Napeljava.....</b>	12	<b>Ožičenje Motorja.....</b>	12, 0 , 13, 28
<b>Napetost Omrežja.....</b>	40	<b>P</b>	
<b>Napetostno Neravnovesje.....</b>	63	<b>Pet Načinov Upravljanja.....</b>	43
<b>Nastavitev.....</b>	38, 40	<b>Plavajoča Delta.....</b>	17
<b>Nastavitve Parametrov.....</b>	41	<b>Podatki</b>	
<b>Navigacijske Tipke.....</b>	34, 39, 41	Motorja.....	37, 36
<b>Navigacijskimi Tipkami.....</b>	44, 57	O Motorju.....	35, 64, 67
<b>Navorovne Karakteristike.....</b>	81	<b>Ponastavitev.....</b>	59
<b>Nazivni Tok.....</b>	64	<b>Ponastavitev.....</b>	41, 43, 64, 68
<b>Nivo Napetosti.....</b>	82	<b>Potrebna Razdalja.....</b>	8
<b>O</b>		<b>Povratna</b>	
<b>Obnovitev</b>		Zveza.....	24, 28, 66, 68
Obnovitev.....	39	Zveza Sistema.....	6
Tovarniških Nastavitev.....	42	<b>Pred Zagonom.....</b>	28
<b>Oddaljeni Ukazi.....</b>	6	<b>Preizkus</b>	
<b>Oddaljeno Programiranje.....</b>	43	Delovanja.....	6, 37
<b>Odklop Vhoda.....</b>	17	Lokalnega Krmiljenja.....	37
<b>Odklopniki.....</b>	29	<b>Preklopna Frekvenca.....</b>	58
<b>Odobritve.....</b>	iii	<b>Prenapetosti.....</b>	58
<b>Odpravljanje Težav.....</b>	6	<b>Prenos Podatkov Iz LCP.....</b>	42
<b>Odprta Zanka.....</b>	24		
<b>Odprti Zanki.....</b>	44		
<b>Odvisno Od Moči.....</b>	72		
<b>Ohlaja.....</b>	8		
<b>Oklopljen Kabel.....</b>	12		
<b>Oklopljeni Kabel.....</b>	28		
<b>Omejitev</b>			
Navora.....	37		
Toka.....	37		
<b>Omrežna Napetost.....</b>	41		
<b>Operacijske Tipke.....</b>	41		
<b>Ozemljena Delta.....</b>	17		
<b>Ozemljitev</b>			
Ozemljitev.....	12, 13, 14, 17, 28		
(zemlja).....	29		
Z Oklopljenim Kablom.....	13		
<b>Ozemljitvena</b>			
Povezava.....	28		
Vezava.....	28		
Žica.....	12, 13, 28		
<b>Ozemljitvene</b>			
Povezave.....	28		
Vezave.....	13		
Zanke.....	23		
<b>Ožičenje Motorja.....</b>	12, 0 , 13, 28		
<b>P</b>			
<b>Pet Načinov Upravljanja.....</b>	43		
<b>Plavajoča Delta.....</b>	17		
<b>Podatki</b>			
Motorja.....	37, 36		
O Motorju.....	35, 64, 67		
<b>Ponastavitev.....</b>	59		
<b>Ponastavitev.....</b>	41, 43, 64, 68		
<b>Potrebna Razdalja.....</b>	8		
<b>Povratna</b>			
Zveza.....	24, 28, 66, 68		
Zveza Sistema.....	6		
<b>Pred Zagonom.....</b>	28		
<b>Preizkus</b>			
Delovanja.....	6, 37		
Lokalnega Krmiljenja.....	37		
<b>Preklopna Frekvenca.....</b>	58		
<b>Prenapetosti.....</b>	58		
<b>Prenos Podatkov Iz LCP.....</b>	42		

Prev.....	58	Stikalo Za Odklop.....	30
Previsok Tok.....	58	<b>Struktura</b>	
Previsoka Napetost.....	37	Menija.....	48
Prikazi Opozoril In Alarmov.....	60	Menijev.....	41
Primeri Programiranja Sponke.....	45	<b>T</b>	
Programiranje.....	6, 24, 37, 39, 40, 41, 43, 46, 47, 63	<b>T6 Omrežno Napajanje 3 X 525–600 V AC.....</b>	<b>77</b>
Prostor Za Hlajenje.....	28	<b>Tehnični Podatki.....</b>	<b>9</b>
Protihrupna Izolacija.....	12, 28	<b>Temperaturne Omejitve.....</b>	<b>28</b>
<b>R</b>		<b>Točke Nastavitve.....</b>	<b>59</b>
Rating Toka.....	8	<b>Tok</b>	
Razdalja.....	8	Motorja.....	6, 35, 40, 67
RCD.....	13	Pri Polni Obremenitvi.....	8, 28
<b>Referenca</b>		<b>U</b>	
Referenca.....	iii, 40, 54, 58	<b>Uhajavi Tok.....</b>	<b>28</b>
Hitrosti.....	24, 38, 57	<b>Ukaz</b>	
<b>Referenčne.....</b>	<b>57</b>	Za Ustavitev.....	58
<b>Referenco</b>		Za Zagon.....	38
Referenco.....	58	<b>Uporaba Varovalk.....</b>	<b>28</b>
Hitrosti.....	45	<b>V</b>	
<b>Relejska Izhoda.....</b>	<b>21</b>	<b>Valovna Oblika AC.....</b>	<b>6</b>
<b>Reset.....</b>	<b>60</b>	<b>Varnostni Pregled.....</b>	<b>28</b>
<b>RFI Filtra.....</b>	<b>17</b>	<b>Varovalke</b>	
<b>RMS Tok.....</b>	<b>6</b>	Varovalke.....	12, 28, 66, 69, 87
<b>Ročna Inicializacija.....</b>	<b>43</b>	EN50178 Od 200 Do 480 V.....	87
<b>Ročni.....</b>	<b>37</b>	<b>Več</b>	
<b>Ročno.....</b>	<b>37, 41</b>	Frekvenčnih Pretvornikov.....	12, 14
<b>RS-485.....</b>	<b>27</b>	Monitorjev.....	28
<b>S</b>		<b>Velikosti Žic.....</b>	<b>12, 14</b>
<b>Samodejna Obnovitev.....</b>	<b>39</b>	<b>Vezava</b>	
<b>Samodejni Način.....</b>	<b>40</b>	Na Omrežje Za A2 In A3.....	18
<b>Serijska Komunikacija.....</b>	<b>6, 23, 41, 60</b>	Na Omrežje Za A4 In A5.....	19
<b>Serijske</b>		Na Omrežje Za B1 In B2.....	20
Komunikacije.....	10, 58, 59	Na Omrežje Za C1 In C2.....	20
Komunikacije.....	21	<b>Vhodna</b>	
<b>Serijsko Komunikacijo.....</b>	<b>57</b>	Moč.....	6, 12, 28, 60
<b>Seznam Kod Alarm/opozorilo.....</b>	<b>63</b>	Napetost.....	30, 60
<b>Shema Frekvenčnega Pretvornika.....</b>	<b>6</b>	Sponka.....	63
<b>Simboli.....</b>	<b>iii</b>	<b>Vhodne Sponke.....</b>	<b>17, 24, 28</b>
<b>Specifikacije.....</b>	<b>6, 72</b>	<b>Vhodnega Toka.....</b>	<b>17</b>
<b>Sponka</b>		<b>Vhodni</b>	
53.....	24	Signal.....	45
54.....	24	Signali.....	24
<b>Sponki 53.....</b>	<b>44</b>	<b>Vhodnimi Sponkami.....</b>	<b>10</b>
<b>Stanje Motorja.....</b>	<b>6</b>	<b>Vhodno Napajanje.....</b>	<b>17, 60</b>
<b>Statusni Način.....</b>	<b>57</b>	<b>Vod.....</b>	<b>0 , 0 , 28</b>
<b>Stikala Za Odklop.....</b>	<b>28</b>	<b>Vrsta Opozoril In Alarmov.....</b>	<b>60</b>
		<b>Vrtenje Motorja.....</b>	<b>37, 40</b>



<b>Z</b>	
<b>Zadnja Plošča</b> .....	9
<b>Zagon</b>	
Zagon.....	6, 42
Sistema.....	38
<b>Zagonu</b> .....	44
<b>Zaklenjena Napaka</b> .....	60
<b>Zapis</b>	
Alarmov.....	40
Napake.....	40
<b>Zaprta Zanka</b> .....	24
<b>Zaščita</b>	
Motorja.....	12, 86
Pred Prehodnim Pojavom.....	6
Preobremenitve.....	8, 12
<b>Zaščitena Žica</b> .....	0
<b>Zategovanje Sponk</b> .....	89
<b>Zaviranje</b> .....	65, 57
<b>Zemlja</b> .....	28
<b>Zmanjšanje Zmogljivosti</b> .....	8
<b>Zun. Varn. Izklop</b> .....	46
<b>Zunanja Varnostna Naprava</b> .....	24
<b>Zunanje Napetosti</b> .....	44
<b>Zunanji</b>	
Krmilniki.....	6
Ukazi.....	6, 59



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

---

Danfoss ne prevzema nobene odgovornosti za morebitne napake v katalogih, prospetih in drugi dokumentaciji. Danfoss si pridržuje pravico, da spremeni svoje izdelke brez predhodnega opozorila. Ta pravica se nanaša tudi na že naročene izdelke, v kolikor to ne spremeni tehničnih karakteristik izdelka.  
Vse prodajne znamke v tem gradivu so last njihovih podjetij. Danfoss in logotip Danfoss sta prodajni znamki Danfoss A/S. Vse pravice pridržane.

---

### **Danfoss d.o.o.**

Jožeta Jame 16  
1210 Ljubljana-Šentvid  
Slovenija  
Tel.: 01/518 61 08  
Fax.: 01/519 23 61  
E-mail: [danfoss.si@danfoss.com](mailto:danfoss.si@danfoss.com)  
[www.danfoss.si](http://www.danfoss.si)

