



# Navodila za uporabo

## VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202

0,25–90 kW





## Vsebina

<b>1 Uvod</b>	<b>3</b>
1.1 Namen priročnika	3
1.2 Dodatni viri	3
1.3 Različica dokumenta in programske opreme	3
1.4 Pregled izdelka	3
1.5 Odobritve in certifikati	6
1.6 Odstranjevanje	6
<b>2 Varnost</b>	<b>7</b>
2.1 Varnostni simboli	7
2.2 Kvalificirano osebje	7
2.3 Varnostni ukrepi	7
<b>3 Mehanska namestitvev</b>	<b>9</b>
3.1 Razpakiranje	9
3.2 Namestitvena okolja	9
3.3 Montaža	10
<b>4 Električna napeljava</b>	<b>12</b>
4.1 Varnostna navodila	12
4.2 Namestitev, ki je skladna z EMC	12
4.3 Ozemljitev	12
4.4 Shema ožičenja	13
4.5 Dostop	15
4.6 Vezava motorja	15
4.7 Povezava z izmeničnim omrežnim napajanjem	16
4.8 Krmilno ožičenje	16
4.8.1 Vrste krmilnih sponk	17
4.8.2 Ožičenje krmilnih sponk	18
4.8.3 Omogočanje delovanja motorja (sponka 27)	18
4.8.4 Izbira vhoda napetosti/toka (stikala)	18
4.8.5 STO (Varen navor izklopljen)	19
4.8.6 RS-485 Serijska komunikacija	19
4.9 Namestitveni kontrolni seznam	20
<b>5 Parametriranje</b>	<b>21</b>
5.1 Varnostna navodila	21
5.2 Dovajanje moči	21
5.3 Delovanje lokalnega krmilnega panela LCP	22
5.4 Osnovno programiranje	25

5.4.1 Parametriranje s SmartStart	25
5.4.2 Parametriranje preko [Main Menu]	25
5.4.3 Nastavitev asinhronskega motorja	26
5.4.4 Nastavitev PM motorja v VVC <sup>plus</sup>	26
5.4.5 Avtomatska energijska optimizacija (AEO)	27
5.4.6 Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)	27
5.5 Preverjanje vrtenja motorja	28
5.6 Preizkus lokalnega krmiljenja	28
5.7 Zagon sistema	28
<b>6 Primeri nastavitve aplikacije</b>	<b>29</b>
<b>7 Vzdrževanje, diagnostika in odpravljanje težav</b>	<b>33</b>
7.1 Vzdrževanje in servis	33
7.2 Sporočila o stanju	33
7.3 Vrste opozoril in alarmov	35
7.4 Seznam opozoril in alarmov	36
7.5 Odpravljanje napak	43
<b>8 Tehnični podatki</b>	<b>46</b>
8.1 Električni podatki	46
8.1.1 Napajanje 1 x 200–240 V AC	46
8.1.2 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC	46
8.1.3 Omrežno napajanje 1 x 380–480 V AC	47
8.1.4 Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC	48
8.1.5 Napajanje 3 x 525–600 V AC	50
8.1.6 Napajanje 3 x 525–690 V AC	51
8.2 Omrežno napajanje	53
8.3 Izhod motorja in podatki motorja	53
8.4 Pogoji okolja	54
8.5 Tehnični podatki kabla	54
8.6 Krmilni vhod/izhod in krmilni podatki	55
8.7 Pritezni navori	58
8.8 Varovalke in odklopniki	58
8.9 Nazivne moči, teža in dimenzije	67
<b>9 Dodatek</b>	<b>68</b>
9.1 Simboli, kratice in konvencije	68
9.2 Struktura menija parametrov	68
<b>Kazalo</b>	<b>73</b>

# 1 Uvod

## 1.1 Namen priročnika

Ta navodila za uporabo opisujejo informacije za varno namestitvev in parametriranje frekvenčnega pretvornika.

Navodila za uporabo naj uporablja kvalificirano osebje. Za varno in strokovno uporabo frekvenčnega pretvornika natančno preberite in upoštevajte ta navodila za uporabo. Posebej bodite pozorni na varnostna navodila in splošna opozorila. Ta navodila za uporabo morajo biti vedno na voljo s frekvenčnim pretvornikom.

## 1.2 Dodatni viri

Za razumevanje naprednih funkcij frekvenčnega pretvornika in programiranje so na voljo še drugi viri.

- V priročniku za programiranje VLT® je podrobno opisano tudi naprednejše parametriranje, vključno s številnimi primeri različnih aplikacij.
- Navodila za projektiranje VLT® podrobno opisujejo funkcionalnosti in zmogljivosti, ki so potrebne za projektiranje krmilnih sistemov.
- Navodila za uporabo dodatne opreme.

Dodatne publikacije in priročniki vam lahko priskrbi Danfoss. Glejte [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) za seznane.

Razkritje, kopiranje in prodaja tega dokumenta ter posredovanje njegove vsebine je prepovedano, razen če je to izrecno dovoljeno. Kršitev te prepovedi pomeni prevzemanje odgovornosti za škodo. Vse pravice so pridržane glede na patente, patente za orodja in registrirane projekcije. VLT® je registrirana blagovna znamka.

## 1.3 Različica dokumenta in programske opreme

Ta priročnik se redno pregleduje in posodablja. Dobrodošli so vsi predlogi za izboljšave. Tabela 1.1 prikazuje različico dokumenta in ustrezno različico programske opreme.

Izdaja	Komentarji	Različica programske opreme
MG20MAxx	Zamenja MG20M9xx	2.xx

Tabela 1.1 Različica dokumenta in programske opreme

## 1.4 Pregled izdelka

### 1.4.1 Predvidena uporaba

Frekvenčni pretvornik je elektronski krmilnik motorja, namenjen za

- reguliranje hitrosti motorja z odzivanjem na povratno zvezo sistema ali daljinske ukaze zunanjih krmilnikov. Sistem frekvenčnega pretvornika je sestavljen iz frekvenčnega pretvornika, motorja in opreme, ki jo poganja motor.
- sistem in nadzor stanja motorja.

Frekvenčni pretvornik se lahko uporablja v samostojnih aplikacijah ali kot del večje naprave ali namestitve, kar je odvisno od konfiguracije.

Frekvenčni pretvornik je dovoljeno uporabljati v stanovanjskih, industrijskih in poslovnih okoljih v skladu z lokalnimi zakoni in standardi.

### Enofazni frekvenčni pretvorniki (S2 in S4), nameščeni v EU

Veljajo naslednje omejitve:

Enote z vhodnim tokom pod 16 A in vhodno močjo nad 1 kW so namenjene za profesionalno rabo v trgovinski dejavnosti, znanosti ali industriji in ne prodaji širši javnosti. Področja aplikacije so javna kopališča, javni vodni viri, kmetijstvo, komercialne ustanove in industrijski objekti. Vse ostale enofazne enote so namenjene samo za uporabo v zasebnih nizkonapetostnih sistemih, ki so priključeni na javno električno omrežje pri srednjih ali visokih nivojih napetosti. Vzdrževalci zasebnih sistemov morajo zagotoviti elektromagnetno združljivost EMC skladno s standardom IEC 61000-3-6 in/ali pogodbenimi določili.

### **OBVESTILO!**

**Ta izdelek lahko v stanovanjskem okolju povzroči radijske motnje. V tem primeru bodo morda potrebni dodatni blažilni ukrepi.**

### Predvidena napačna uporaba

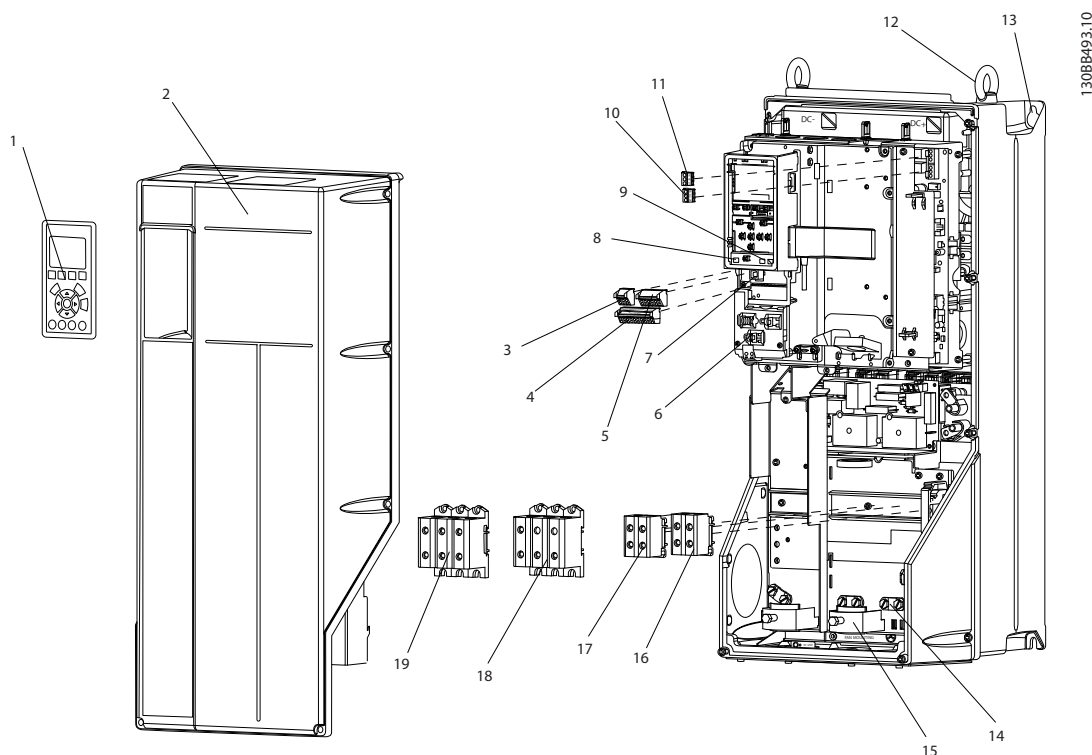
Frekvenčnega pretvornika ne uporabljajte v aplikacijah, ki niso skladne z navedenimi delovnimi pogoji in okolji. Zagotovite skladnost s pogoji, navedenimi v poglavje 8 Tehnični podatki.

## 1.4.2 Funkcije

VLT® AQUA Drive FC 202 je namenjen za aplikacije z vodo in odpadno vodo. Obseg standardnih in izbirnih funkcij vključuje:

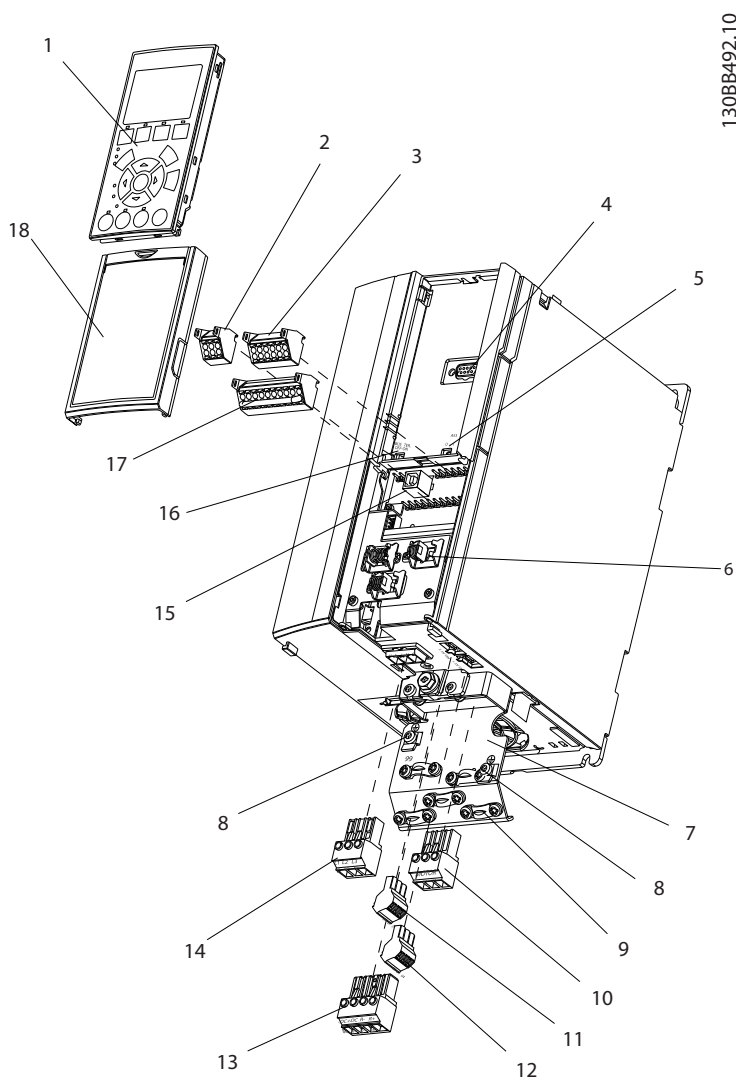
- Kaskadni krmilnik • Zaznavanje suhega teka • Zaznavanje konca krivulje
- Izmen. delovanje motorja • Čiščenje • 2-koračne rampe
- Zaščita kontrolnega ventila • Varen navor izklopljen (STO) • Zaznavanje nizkega pretoka
- Način polnjenja cevi • Režim spalnega načina • Ura realnega časa
- Zaščita z geslom • Zaščita pred preobremenitvijo • Smart logic control

## 1.4.3 Razširjeni prikazi



1	Lokalni krmilni panel (LCP)	11	Rele 2 (04, 05, 06)
2	Pokrov	12	Dvižni obroč
3	RS-485 priključek serijskega vodila	13	Namestitvena reža
4	Digitalno I/O in 24 V električno napajanje	14	Ozemljitvena objemka (PE)
5	Analogni I/O priključek	15	Priključek oklopa kabla
6	Priključek oklopa kabla	16	Sponka zavore (-81, +82)
7	Priključek USB	17	Sponka delitve bremena (DC vodilo) (-88, +89)
8	Stikalo serijskega vodila sponke	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)		

Ilustracija 1.1 Razširjen prikaz tipov ohišja B in C, IP55 in IP66

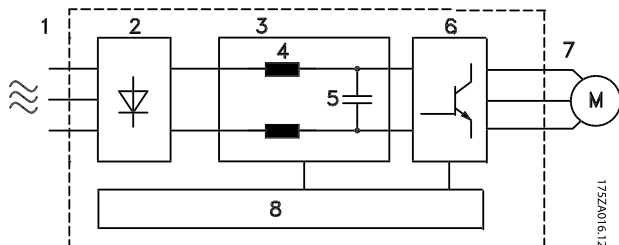


1	Lokalni krmilni panel (LCP)	10	Izhodne sponke motorja 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485 priključek serijskega vodila (+68, -69)	11	Rele 2 (01, 02, 03)
3	Analogni I/O priključek	12	Rele 1 (04, 05, 06)
4	Vhodni vtič LCP	13	Sponke za zavore (-81, +82) in delitev bremena (-88, +89)
5	Analogni stikali (A53),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

Ilustracija 1.2 Razširjen prikaz ohišja tipa A, IP20

### 1.4.4 Shema frekvenčnega pretvornika

Ilustracija 1.3 je shema notranjih komponent frekvenčnega pretvornika. Funkcije so prikazane v Tabela 1.2.



Ilustracija 1.3 Shema frekvenčnega pretvornika

Območje	Naslov	Funkcije
1	Vhod električnega omrežja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trifazno izmenično omrežno napajanje frekvenčnega pretvornika</li> </ul>
2	Usmernik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Most usmernika pretvarja izmenični tok v enosmernega za napajanje inverterja</li> </ul>
3	DC vodilo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vmesni tokokrog DC vodila upravlja enosmerni tok</li> </ul>
4	Enosmerni reaktorji	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrirajo napetost vmesnega DC tokokroga</li> <li>Omogoča zaščito pred prehodnimi pojavi omrežja</li> <li>Zmanjšuje tok RMS</li> <li>Viša faktor moči, ki se odbija nazaj na omrežje</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 enosmerni tok v valovno obliko izmenične napetosti nadzorovanega pulzno širinskega režima (PWM) za krmiljen variabilni izhod v motor</li> </ul>
7	Izhod v motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulirana trifazna izhodna moč motorja</li> </ul>

Območje	Naslov	Funkcije
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 1.2 Legenda k Ilustracija 1.3

### 1.4.5 Tipi ohišij in nazivne moči

Za tipe ohišja in nazivne moči frekvenčnega pretvornika glejte poglavje 8.9 Nazivne moči, teža in dimenzije.

### 1.5 Odobritve in certifikati



Tabela 1.3 Odobritve in certifikati

Na voljo je več odobritev in certifikatov. Obrnite se na lokalnega partnerja podjetja Danfoss. Frekvenčni pretvorniki s tipom ohišja T7 (525–690 V) niso certificirani za UL.

Frekvenčni pretvornik je v skladu z zahtevami UL508C glede zadrževanja termičnega pomnilnika. Za več informacij glejte razdelek *Termična zaščita motorja v Navodilih za projektiranje*.

Podrobnosti o zagotavljanju skladnosti z Evropskim sporazumom o mednarodnem prevozu nevarnega blaga po celinskih vodah (ADN) si lahko preberete v razdelku *Namestitev, skladna z ADN v navodilih za projektiranje*.

### 1.6 Odstranjevanje

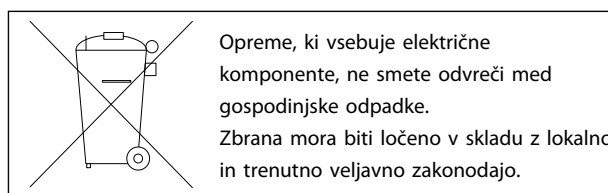


Tabela 1.4 Navodila za odstranjevanje opreme



## 2 Varnost

### 2.1 Varnostni simboli

V tem dokumentu so uporabljeni naslednji simboli:

#### **▲ OPOZORILO**

Označuje morebitno nevarno situacijo, v kateri bi lahko prišlo do smrti ali resnih poškodb.

#### **▲ POZOR**

Označuje morebitno nevarno situacijo, v kateri bi lahko prišlo do lažje ali zmerne poškodbe. Včasih tudi opozarja na nevarne prakse.

#### **OBVESTILO!**

Označuje pomembne informacije, vključno z navedbo situacij, v katerih bi lahko nastale poškodbe opreme ali lastnine.

### 2.2 Kvalificirano osebje

Za varno obratovanje frekvenčnega pretvornika, ki poteka brez težav, je potrebno zagotoviti pravilno in zanesljivo uskladiščenje, nastavitve, upravljanje ter vzdrževanje. To opremo lahko nastavi oziroma upravlja samo kvalificirano osebje.

Kvalificirano osebje je usposobljeno osebje, pooblaščen za nastavitve, parametriranje in vzdrževanje opreme, sistemov in tokokrogov v skladu z ustreznimi zakoni in predpisi. To osebje mora biti obvezno seznanjeno z navodili in varnostnimi ukrepi, opisanimi v tem dokumentu.

### 2.3 Varnostni ukrepi

#### **▲ OPOZORILO**

##### **VISOKA NAPETOST**

Ko so frekvenčni pretvorniki priključeni na izmenično omrežno napajanje, so pod visoko napetostjo. Če namestitve, zagona in vzdrževanja ne opravi kvalificirano osebje, lahko pride do smrti ali resne poškodbe.

- Namestitvev, zagon in vzdrževanje lahko izvaja samo kvalificirano osebje.

#### **▲ OPOZORILO**

##### **NEŽELENI ZAGON**

Ko je frekvenčni pretvornik povezan na izmenično omrežno napajanje, se motor lahko kadar koli zažene in s tem povzroči tveganje smrti, resnih poškodb ali poškodb lastnine. Motor je mogoče zagnati prek zunanjega stikala, ukaza serijske komunikacije, vhodnega referenčnega signala iz LCP-ja ali LOP-ja oz. po odpravljeni napaki.

- Frekvenčni pretvornik izključite iz omrežja vedno, kadar je to potrebno za zagotavljanje varnosti osebja zaradi nevarnosti neželenega zagona motorja.
- Pred programiranjem parametrov pritisnite gumb [Off] na LCP-ju.
- Frekvenčni pretvornik, motor in vsa oprema, ki se prevaža, morajo biti ob priklopu frekvenčnega pretvornika na izmenično omrežno napajanje pripravljeni za uporabo.

#### **▲ OPOZORILO**

##### **ČAS RAZELEKTRITVE**

Frekvenčni pretvornik vsebuje kondenzatorje z DC tokokrogom, ki lahko ostanejo pod napetostjo tudi po izključitvi frekvenčnega pretvornika. Če pred servisnim ali vzdrževalnim posegom ne počakate, da se kondenzatorji povsem izpraznijo, lahko to povzroči smrt ali resne poškodbe.

1. Zaustavite motor.
2. Izklopite izmenično omrežno napajanje, motorje PM in zunanje vire napajanja z DC tokokrogom, vključno z rezervnimi akumulatorji, enotami za neprekinjeno napajanje ter povezavami DC tokokroga z drugimi frekvenčnimi pretvorniki.
3. Pred servisiranjem ali popravili počakajte, da se kondenzatorji povsem razelektrijo. Čas čakanja je naveden v *Tabela 2.1*.

Napetost [V]	Minimalni čas čakanja [minute]		
	4	7	15
200-240	0,25–3,7 kW		5,5–45 kW
380-480	0,37–7,5 kW		11–90 kW
525-600	0,75–7,5 kW		11–90 kW
525-690		1,1–7,5 kW	11–90 kW

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

Tabela 2.1 Čas razelektritve

**⚠ OPOZORILO****NEVARNOST UHAJAVEGA TOKA**

Uhajavi toki presegajo vrednost 3,5 mA. Nepravilna ozemljitev frekvenčnega pretvornika lahko povzroči smrt ali resne poškodbe.

- Pravilno ozemljitev opreme naj zagotovi pooblaščen električni inštalater.

**⚠ OPOZORILO****NEVARNOSTI PRI UPORABI OPREME**

Dotikanje vrtljive gredi in električne opreme lahko povzroči smrt ali resne poškodbe.

- Zagotovite, da namestitvev, zagon in vzdrževanje izvaja samo kvalificirano in usposobljeno osebje.
- Električna namestitvev mora biti skladna z državnimi in lokalnimi predpisi o električni napeljavi.
- Upoštevajte postopke v tem priročniku.

**⚠ POZOR****VRTENJE**

Nehotena rotacija motorja s trajnim magnetom (PM) lahko povzroči tveganje telesne poškodbe in poškodbe opreme.

- Da preprečite nehoteno rotacijo, zagotovite, da so motorji s trajnim magnetom (PM) blokirani.

**⚠ POZOR****MOREBITNA NEVARNOST V PRIMERU NOTRANJE OKVARE**

Tveganje telesne poškodbe, ko frekvenčni pretvornik ni pravilno zaprt.

- Pred vklopom napajanja zagotovite, da so vsi varnostni pokrovi pravilno nameščeni in pritrjeni.

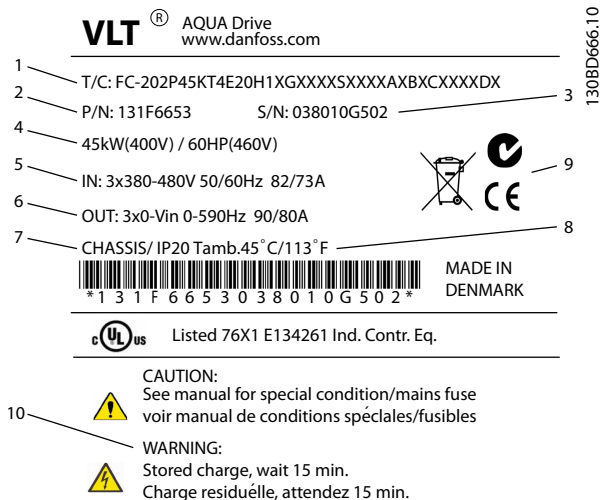
## 3 Mehanska namestitvev

### 3.1 Razpakiranje

#### 3.1.1 Dobavljeni predmeti

Dobavljeni predmeti se lahko razlikujejo glede na konfiguracijo izdelka.

- Zagotovite, da so dobavljeni izdelki in podatki na napisni ploščici skladni s podatki v potrdilu naročila.
- Paket in frekvenčni pretvornik preglejte in preverite, da pri dostavi ni prišlo do poškodb zaradi napačnega rokovanja s pošiljko. Za povrnitev škode vložite zahtevek pri dobavitelju. Poškodovane dele shranite za pojasnilo.



1	Koda tipa
2	Številka naročila
3	Serijska številka
4	Nazivna moč
5	Vhodna napetost, frekvenca in tok (pri nizkih/visokih napetostih)
6	Izhodna napetost, frekvenca in tok (pri nizkih/visokih napetostih)
7	Vrsta ohišja in rating IP
8	Največja temperatura okolja
9	Certifikati
10	Čas razelektritve (opozorilo)

Ilustracija 3.1 Napisna ploščica izdelka (primer)

### **OBVESTILO!**

Ne odstranjujte napisne ploščice frekvenčnega pretvornika (izguba garancije).

#### 3.1.2 Skladiščenje

Zagotovite, da so vse zahteve za skladiščenje izpolnjene. Za več podrobnosti glejte *poglavje 8.4 Pogoji okolja*.

### 3.2 Namestitvena okolja

### **OBVESTILO!**

V okoljih, kjer so v zraku prisotni hlapi tekočin, delci ali korozivni plini, zagotovite, da rating IP-ja/tip-a opreme ustreza namestitvenemu okolju. Neizpolnitev zahtev za pogoje okolja lahko povzroči krajšo življenjsko dobo frekvenčnega pretvornika. Zagotovite, da so zahteve za vlažnost zraka, temperaturo in višino izpolnjene.

#### Vibracije in sunki

Frekvenčni pretvornik ustreza zahtevam za enote, nameščene na steno in tla proizvodnih obratov, ter tudi za panele, ki so pritrjene na stene in tla.

Za podrobne tehnične podatke o pogojih okolja glejte *poglavje 8.4 Pogoji okolja*.

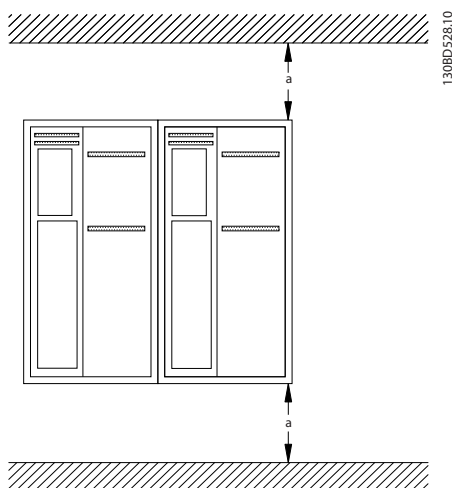
### 3.3 Montaža

#### **OBVESTILO!**

Neppravilna montaža lahko povzroči pregrevanje in zmanjšano zmogljivost.

#### Hlajenje

- Zagotovite, da je nad enoto in pod njo dovolj prostora, ki omogoča hlajenje. Za podrobnosti o potrebni razdalji glejte *Ilustracija 3.2*.



Ilustracija 3.2 Potrebna razdalja za hlajenje zgoraj in spodaj

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

Tabela 3.1 Najmanjše razdalje za kroženje zraka

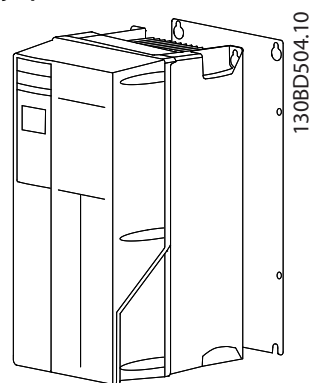
#### Dvigovanje

- Za izbiro varnega načina dvigovanja preverite težo enote, glejte *poglavje 8.9 Nazivne moči, teža in dimenzije*.
- Prepričajte se, da je dvigovalna naprava primerna za to opravilo.
- Za premik enote po potrebi uporabite dvigalo, žerjav ali viličarja z ustrežno nazivno močjo.
- Za dvigovanje uporabite dvigalne obročke na enoti, če so na voljo.

#### Montaža

- Zagotovite, da nosilnost mesta montaže podpira težo enote. Frekvenčni pretvornik dopušča montažo eden ob drugem.
- Enoto postavite čim bližje motorju. Kabli motorja naj bodo čim krajši.
- Za namen kroženja zraka in hlajenja namestite enoto na vodoravno trdo ravno podlago ali na dodatno zadnjo ploščo.
- Uporabite režaste namestitvene luknje na enoti za pritrditev na zid, če so na voljo.

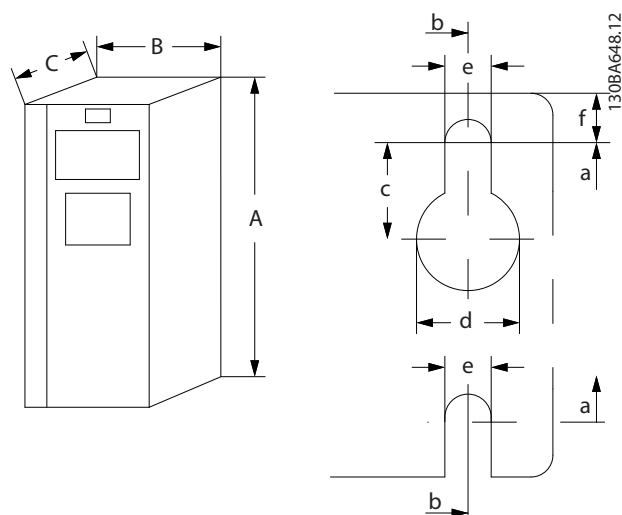
#### Montaža zadnje plošče in stebrov



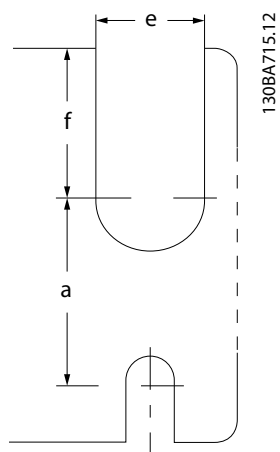
Ilustracija 3.3 Pravilna montaža z zadnjo ploščo

#### **OBVESTILO!**

Pri montaži na stebre je treba uporabiti zadnjo ploščo.



Ilustracija 3.4 Namestitvene luknje zgoraj in spodaj (glejte *poglavje 8.9 Nazivne moči, teža in dimenzije*)



Ilustracija 3.5 Namestitvene luknje zgoraj in spodaj  
(B4, C3 in C4)

## 4 Električna napeljava

### 4.1 Varnostna navodila

Za splošna varnostna navodila glejte *poglavje 2 Varnost*.

#### **⚠ OPOZORILO**

##### INDUCIRANA NAPETOST

Inducirana napetost iz izhodnih skupaj napeljanih motorskih kablov lahko napolni kondenzatorje opreme, tudi če je oprema izklopljena in zaklenjena. Če kablov motorja ne napeljete ločeno in ne uporabljate oklopljenih kablov, lahko pride do smrti ali resne poškodbe.

- motorske kable napeljite ločeno ali
- uporabite oklopljene kable

#### **⚠ POZOR**

##### NEVARNOST UDARA

Frekvenčni pretvornik lahko v PE prevodniku povzroči enosmerni tok (DC). Ob neupoštevanju spodnjih priporočil RCD morda ne bo zagotovil namenjene zaščite.

- Če je zaradi zaščite pred električnim udarom uporabljena zaščitna naprava pred tokom napake (RCD), je dovoljen samo RCD tipa B.

##### Zaščita pred nadtokom

- Pri aplikacijah z več motorji je potrebna dodatna zaščitna oprema, npr. kratkostična zaščita ali termična zaščita motorja, med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.
- Za kratkostično zaščito in zaščito pred nadtokom potrebujete vhodne varovalke. Če niso tovarniško priložene, jih mora namestiti električar. Glejte največje nazivne moči varovalk v *poglavje 8.8 Varovalke in odklopniki*.

##### Vrsta in karakteristike žic

- Celotno ožičenje mora biti v skladu z državnimi in lokalnimi predpisi o preseku kablov ter zahtevami za temperaturo okolja.
- Priporočilo za žico za napajanje: bakrena žica z oceno vsaj 75°C.

Za priporočene velikosti in vrste žic glejte razdelka *poglavje 8.1 Električni podatki* in *poglavje 8.5 Tehnični podatki kablov*.

### 4.2 Namestitev, ki je skladna z EMC

Za namestitev, ki je skladna z EMC, upoštevajte navodila v *poglavje 4.3 Ozemljitev*, *poglavje 4.4 Shema ožičenja*, *poglavje 4.6 Vezava motorja* in *poglavje 4.8 Krmilno ožičenje*.

### 4.3 Ozemljitev

#### **⚠ OPOZORILO**

##### NEVARNOST UHAJAVEGA TOKA

Uhajavi toki presegajo vrednost 3,5 mA. Nepravilna ozemljitev frekvenčnega pretvornika lahko povzroči smrt ali resne poškodbe.

- Pravilno ozemljitev opreme naj zagotovi pooblaščen električni inštalater.

##### Za električno varnost

- Frekvenčni pretvornik ozemljite v skladu z ustreznimi standardi in direktivami.
- Za vhodno napajanje, napajanje motorja in krmilne sponke uporabite namenski ozemljitveni kabel.
- Ne ozemljujte enega frekvenčnega pretvornika z drugim na način »veriga marjetic«.
- Povezave ozemljitvene žice morajo biti čim krajše.
- Upoštevajte zahteve za napeljavo proizvajalca motorja.
- Minimalni presek kabla: 10 mm<sup>2</sup> (ali 2 nominalna ozemljitvena vodnika, zaključena ločeno).

##### Za namestitev, skladno z EMC

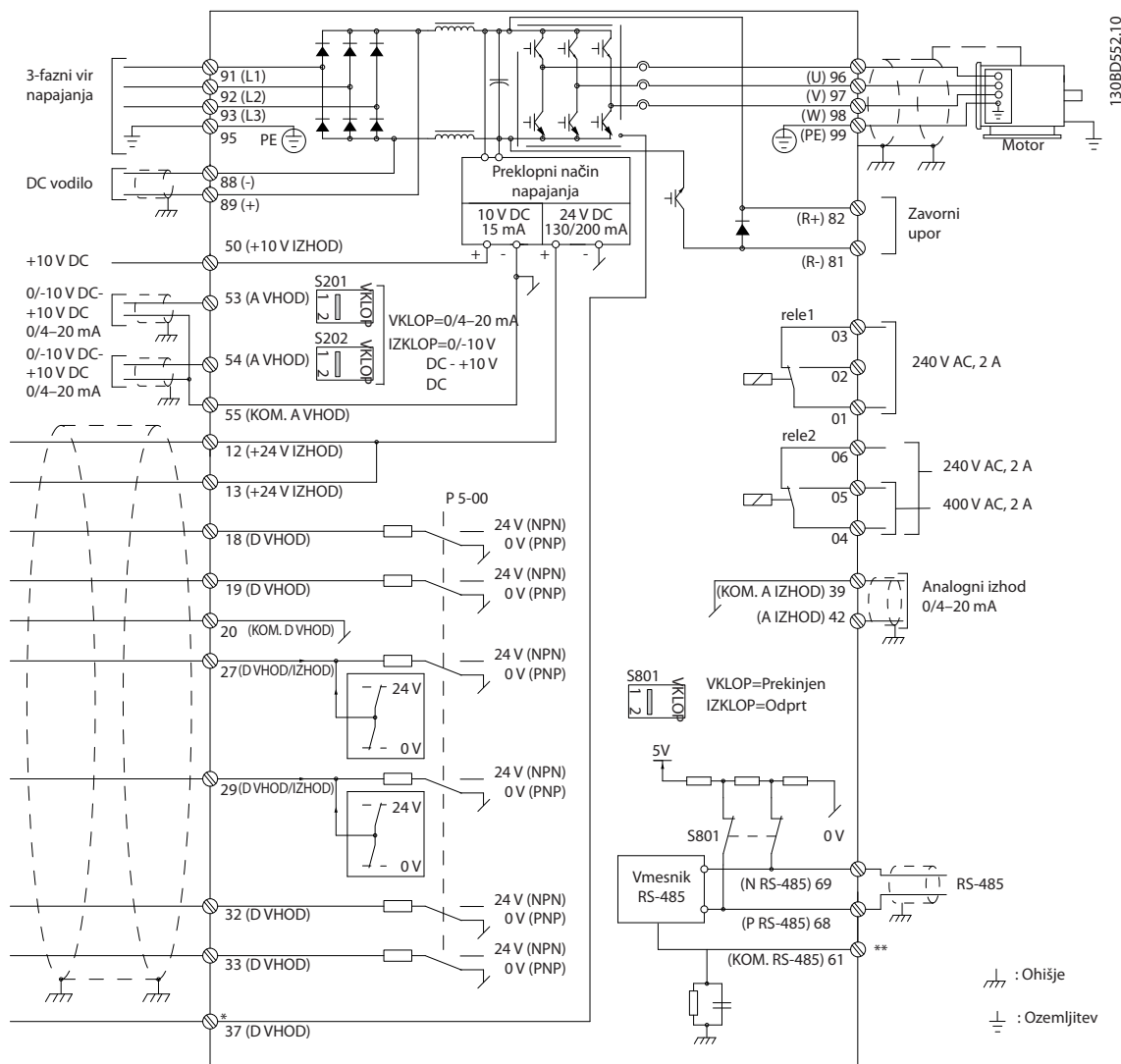
- Med oklopom kabla in frekvenčnim pretvornikom ustvarite električni stik s kovinsko sponko kabla ali z objemkami, ki so priložene opremi (glejte *Ilustracija 4.5* in *Ilustracija 4.6*).
- Uporabite večžični kabel, s čimer boste zmanjšali električne interference.
- Ne uporabljajte jezičkov.

#### **OBVESTILO!**

##### MOREBITNO IZENAČENJE!

Nevarnost električnih interferenc, ko je potencial ozemljitve med frekvenčnim pretvornikom in sistemom različen. Med komponentami sistema namestite izenačevalne kable. Priporočen presek kabla: 16 mm<sup>2</sup>.

## 4.4 Shema ožičenja

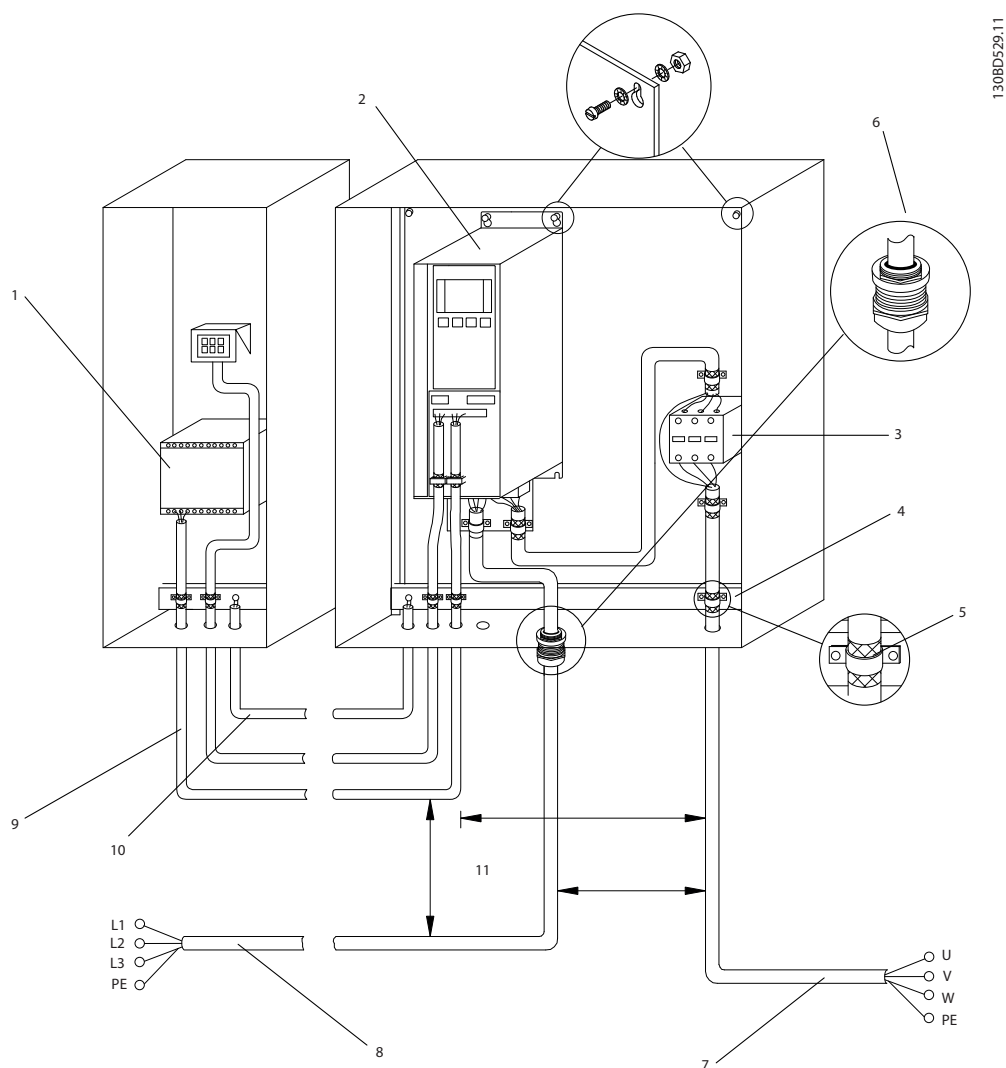


Ilustracija 4.1 Osnovna shema ožičenja

A = analogen, D = digitalen

\*Sponka 37 (izbirno) se uporablja za funkcijo »varen navor izklopljen« (STO). Za navodila za namestitev funkcije STO glejte *Navodila za uporabo STO za frekvenčne pretvornike Danfoss VLT®*.

\*\*Oklopa kabla ne povežite.

**4**


Ilustracija 4.2 Skladno z EMC električne povezave

1	PLC	6	Sponka kabla
2	Frekvenčni pretvornik	7	Motor, 3--fazni in PE
3	Izhodni kontaktor	8	Omrežje, 3--fazno in z ojačanim PE
4	Ozemljitveni vodnik (PE)	9	Krmilno ožičenje
5	Izolacija kabla (brez)	10	Izenačevanje najmanj 16 mm <sup>2</sup> (0,025 palca)

Tabela 4.1 Legenda k Ilustracija 4.2

## OBVESTILO!

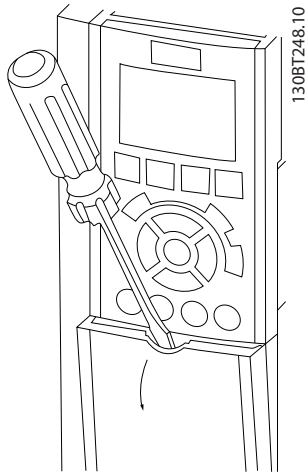
### EMC INTERFERENCA!

Za ožičenje motorja in krmilno ožičenje uporabite oklopljene kable, za vhodno napajanje, ožičenje motorja in krmilno ožičenje pa uporabite posebne kable. Nepravilna izolacija kablov za motor, moč in krmilnega kablov lahko povzroči nehoteno obnašanje ali zmanjšano zmogljivost. Med kablom za moč, motorjem in krmilnim kablom mora biti najmanj 200 mm (7,9 palca) prostora.

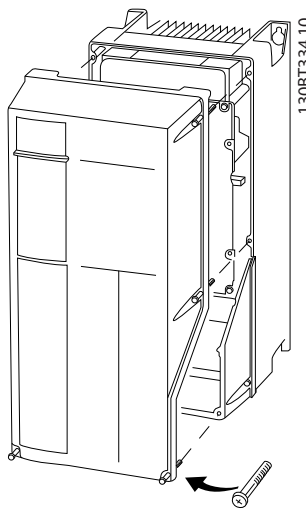


## 4.5 Dostop

- Pokrov odstranite z izvijačem (glejte *Ilustracija 4.3*) ali tako, da odvijete pritrjene vijake (glejte *Ilustracija 4.4*).



Ilustracija 4.3 Dostop do ožičenja za ohišji IP20 in IP21



Ilustracija 4.4 Dostop do ožičenja za ohišji IP55 in IP66

Tabela 4.2 vsebuje informacije, ki si jih morate ogledati, preden namestite pokrov nazaj na ohišje.

Ohišje	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2

Za namestitev pokrovov na ohišja A2/A3/B3/B4/C3/C4 vijaki niso potrebni.

Tabela 4.2 Pritezni navori za pokrove [Nm]

## 4.6 Vezava motorja

### **⚠ OPOZORILO**

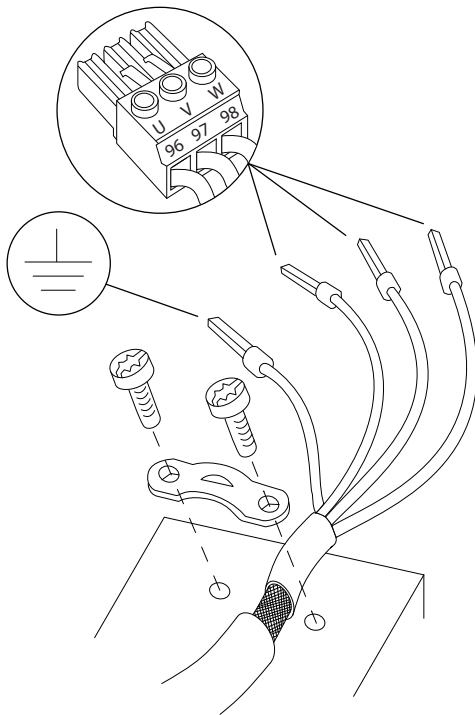
#### INDUCIRANA NAPETOST

Inducirana napetost iz izhodnih skupaj napeljanih motorskih kablov lahko napolni kondenzatorje opreme, tudi če je oprema izklopljena in zaklenjena. Če kablov motorja ne napeljete ločeno in ne uporabljate oklopljenih kablov, lahko pride do smrti ali resne poškodbe.

- motorske kable napeljite ločeno ali
- uporabite oklopljene kable
- Dimenzije kablov morajo biti v skladu z lokalnimi in državnimi predpisi o električni napeljavi. Za največje velikosti žic glejte *poglavje 8.1 Električni podatki*.
- Upoštevajte zahteve za napeljavo proizvajalca motorja.
- Ožičenje motorja ali paneli za dostop se nahajajo na podnožju IP21 (NEMA1/12) in novejših enot.
- Med frekvenčni pretvornik in motor ne povežite naprave za zagon ali menjavo pola (npr. motorja Dahlander ali motorja z indukcijo prek drsnega obroča).

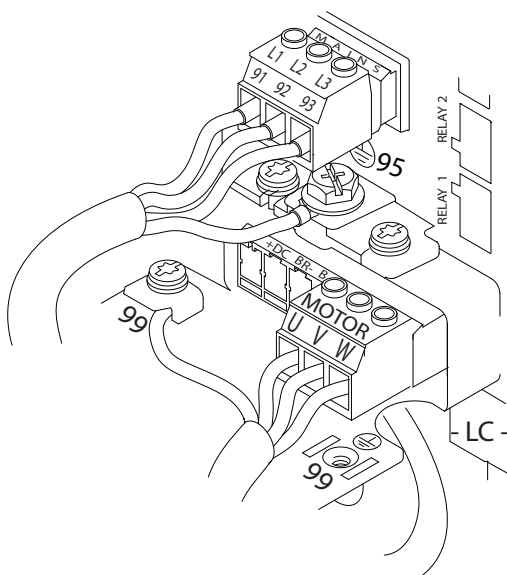
#### Postopek

1. Odstranite del zunanje izolacije kabla.
2. Oguljeni kabel namestite v ustrezno objemko, tako da je čvrsto pritrjen ter je vzpostavljen električni stik med kabelsko izolacijo in ozemljitvijo.
3. Kabel priključite na najbližjo ozemljitveno sponko v skladu s priloženimi navodili za ozemljitev v *poglavje 4.3 Ozemljitev*, glejte *Ilustracija 4.5*.
4. Kable trifaznega motorja priključite na sponke 96 (U), 97 (V) in 98 (W), glejte *Ilustracija 4.5*.
5. Sponke privijte v skladu z informacijami v razdelku *poglavje 8.7 Pritezni navori*.



Ilustracija 4.5 Vezava motorja

Ilustracija 4.6 označuje vhod električnega omrežja, motor in ozemljitev za osnovne frekvenčne pretvornike. Dejanske konfiguracije se razlikujejo glede na vrsto enote in dodatno opremo.



Ilustracija 4.6 Primer motorja, električnega omrežja in ozemljitve

1308D531.10

#### 4.7 Povezava z izmeničnim omrežnim napajanjem

- Velikost ožičenja je odvisna od vhodnega toka frekvenčnega pretvornika. Za največje velikosti žic glejte *poglavje 8.1 Električni podatki*.
- Dimenzije kablov morajo biti v skladu z lokalnimi in državnimi predpisi o električni napeljavi.

##### Postopek

1. Trifazno AC vhodno ožičenje napajanja priključite na sponke L1, L2 in L3 (glejte *Ilustracija 4.6*).
2. Odvisno od konfiguracije opreme bo vhodno napajanje priključeno na vhodne sponke električnega omrežja ali odklop vhoda.
3. Kabel ozemljite v skladu s priloženimi navodili za ozemljitev v *poglavje 4.3 Ozemljitev*.
4. Ko se napaja iz izoliranega električnega omrežja (IT omrežje ali plavajoče delta) ali omrežja TT/TN-S z ozemljeno nogo (ozemljeno delta), zagotovite, da je *14-50 RFI filter* nastavljen na IZKLOPLJEN, da se prepreči poškodba vmesnega tokokroga in zmanjšajo zemeljski tokovi v skladu s standardom IEC 61800-3.

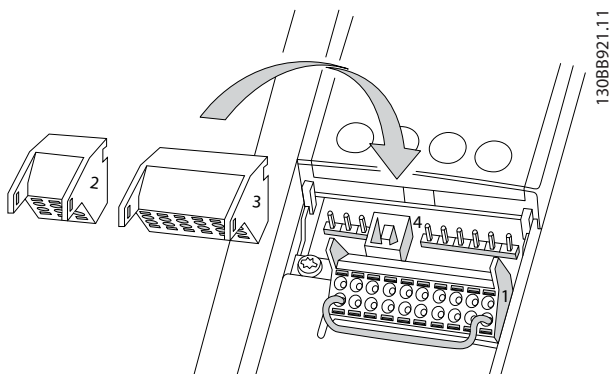
#### 4.8 Krmilno ožičenje

- Ločite krmilno ožičenje od močnih komponent frekvenčnega pretvornika.
- Če je frekvenčni pretvornik povezan s termistorjem, je treba oklopiti in ojačati/dvojno izolirati krmilno ožičenje termistorja. Priporočamo napajalno napetost 24 V.

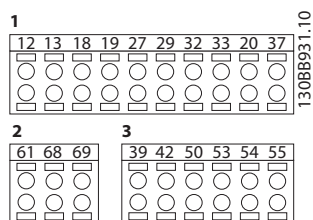
1308B920.10

### 4.8.1 Vrste krmilnih sponk

Ilustracija 4.7 in Ilustracija 4.8 kažeta snemljive priključke frekvenčnega pretvornika. Funkcije sponk in tovarniške nastavitve povzema Tabela 4.3.



Ilustracija 4.7 Lokacije krmilnih sponk



Ilustracija 4.8 Številke sponk

- **Priključek 1:** omogoča štiri digitalne vhodne sponke, ki se lahko programirajo, dve dodatni digitalni sponki, ki se lahko programirata kot vhod ali izhod, napajalno napetost sponk 24 V DC ter skupni vod za stranke z opsijsko 24 V DC napetostjo
- **Priključek 2:** sponki (+)68 ub (-)69 za povezavo RS-485 serijske komunikacije
- **Priključek 3:** 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 z Programska oprema MCT 10 za parametranje frekvenčnih pretvornikov

Sponka	Param-eter	Tovarniške nastavitve	Opis
<b>Opis sponke</b>			
<b>Digitalni vhodi/izhodi</b>			
12, 13	-	+24 V DC	Napajanje 24 V DC za digitalne vhode in zunanje pretvornike. Največji dovoljeni izhodni tok za obremenitve 24 V je 200 mA.
18	5-10	[8] Start	Digitalni vhodi.
19	5-11	[0] Brez obratovanja	
32	5-14	[0] Brez obratovanja	
33	5-15	[0] Brez obratovanja	
27	5-12	[2] Prosta ustavitev inverzno	Kot digitalni vhod ali izhod. Tovarniška nastavitev je vhod.
29	5-13	[14] JOG	
20	-		Masa za digitalne vhode in 0 V potencial pri 24 V napajanju.
37	-	Varen navor izklopljen (STO)	Varen vhod (dodatno). Uporablja se za STO.
<b>Analogni vhodi/izhodi</b>			
39	-		Običajno za analogni izhod.
42	6-50	Hitrost 0 – zgornja omejitev	Analogni izhod, ki ga je mogoče programirati. 0–20 mA ali 4–20 mA pri maksimumu 500 Ω.
50	-	+10 V DC	10 V DC napajalna napetost za analogni vhod potenciometra ali termistorja. Največ 15 mA.
<b>Sponka</b>	<b>Parameter</b>	<b>Tovarniške nastavitve</b>	<b>Opis</b>
53	6-1	Referenca	Analogni vhod. Za napetost ali tok. Za stikala A53 in A54 izberite mA ali V.
54	6-2	Povratna zveza	
55	-		Običajno za analogni vhod.
<b>Serijska komunikacija</b>			
61	-		Integriran RC-Filter za oklopljen kabel. SAMO pri povezavi oklopa pri težavah z EMC.

Sponka	Parameter	Tovarniške nastavitve	Opis
68 (+)	8-3		RS-485 vmesnik. S stikalom krmilne kartice omogočite terminacijski upor.
69 (-)	8-3		
Releji			
01, 02, 03	5-40 [0]	[9] Alarm	Relejski izhod C. Za AC ali DC napetost in uporovna ali induktivna bremena.
04, 05, 06	5-40 [1]	[5] Delovanje	

Tabela 4.3 Opis sponke

**Dodatne sponke:**

- 2 relejska izhoda C. Lokacija izhodov je odvisna od konfiguracije frekvenčnega pretvornika.
- Sponke so na vgrajeni dodatni opremi. Glejte navodila, priložena dodatni opremi.

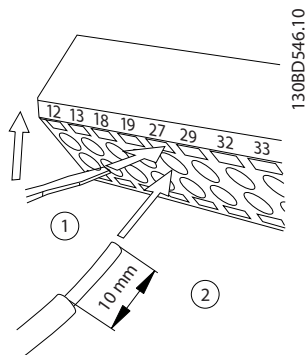
**4.8.2 Ožičenje krmilnih sponk**

Priključki krmilnih sponk se lahko odklopijo s frekvenčnega pretvornika za enostavnejšo namestitvev, kot je prikazano v *ilustracija 4.7*.

**OBVESTILO!**

Za zmanjšanje interferenc naj bodo krmilni kabli čim krajši in ločeni od napajalnih kablov.

1. Odprite stik, tako da v režo nad stikom vstavite majhen izvijač in ga potisnete rahlo navzgor.



Ilustracija 4.9 Povezava krmilnih žic

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.

Za velikosti krmilnega ožičenja glejte *poglavje 8.5 Tehnični podatki kabla* in za tipične povezave krmilnega ožičenja glejte *poglavje 6 Primeri nastavitve aplikacije*.

**4.8.3 Omogočanje delovanja motorja (sponka 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 zunanjih varnostnih izklopov. V številnih aplikacijah 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.
- Če se v vrstici stanja na dnu zaslona LCP izpiše AUTO REMOTE COAST (Samodejna oddaljena sprostitvev motorja), to pomeni, da je enota pripravljena na delovanje, vendar manjka vhod na sponki 27.
- Ko je tovarniško nameščena dodatna oprema povezana s sponko 27, ne odstranjujte tega ožičenja.

**OBVESTILO!**

Frekvenčni pretvornik ne more delovati brez signala na sponki 27, razen če je reprogramirana.

**4.8.4 Izbira vhoda napetosti/toka (stikala)**

Analogni vhodni sponki 53 in 54 dovoljujeta nastavitvev napetosti (0 do 10 V) ali toka (0/4-20 mA) vhodnih signalov.

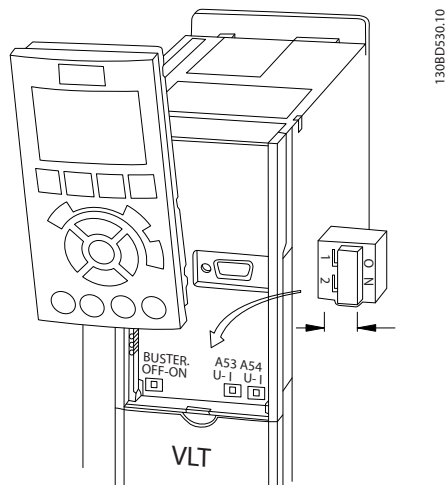
**Privzete nastavitve parametrov:**

- Sponka 53: referenca hitrosti v odprti zanki (glejte 16-61 *Sponka 53 Nastavitvev preklopov*).
- Sponka 54: povratni signal v zaprti zanki (glejte 16-63 *Sponka 54 Nastavitvev preklopov*).

**OBVESTILO!**

Predn zamenjate položaje stikal, izključite napajanje frekvenčnega pretvornika.

1. Odstranite lokalni krmilni panel LCP (glejte *Ilustracija 4.10*).
2. Odstranite vso dodatno opremo, ki prekriva stikala.
3. Stikali A53 in A54 nastavite za izbiro vrste signala. U izbere napetost, I izbere tok.



Ilustracija 4.10 Lokacija stikal sponk 53 in 54

Za osnovno nastavitve serijske komunikacije izberite naslednje:

1. Vrsto protokola v *8-30 Protokol*.
2. Naslov frekvenčnega pretvornika v *8-31 Naslov*.
3. Hitrost izmenjave podatkov v *8-32 Hitr.izm.podat*.
  - V frekvenčni pretvornik sta vgrajena dva komunikacijska protokola.
    - Danfoss FC
    - Modbus RTU
  - Funkcije se lahko programirajo tudi na daljavo z uporabo ustrezne programske opreme in RS-485 povezave ali v skupini parametrov *8-\*\* Kom. in možnosti*.
  - Izбира določenega komunikacijskega protokola spremeni različne privzete nastavitve parametrov, da ustrezajo zahtevam tega protokola skupaj z omogočanjem dodatnih parametrov, specifičnih za izbrani protokol.
  - Kartice z možnostmi, ki se namestijo v frekvenčni pretvornik, nudijo dodatne komunikacijske protokole. Za navodila za namestitev in obratovanje glejte dokumentacijo kartice z možnostmi.

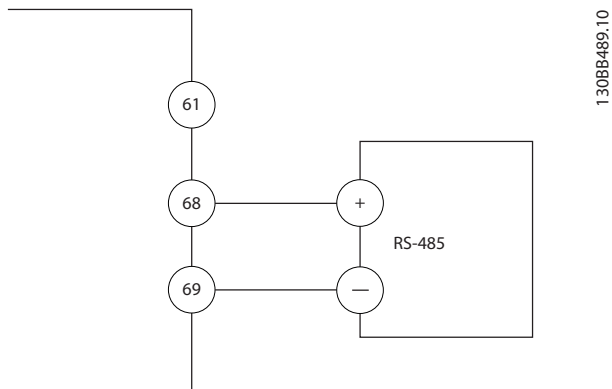
### 4.8.5 STO (Varen navor izklopljen)

Za zagon STO je potrebno dodatno ožičenje frekvenčnega pretvornika, za več informacij glejte *Navodila za delovanje STO za frekvenčne pretvornike Danfoss VLT®*.

### 4.8.6 RS-485 Serijska komunikacija

Povežite ožičenje RS-485 serijske komunikacije s sponkama (+)68 in (-)69.

- Uporabite oklopljen kabel za serijsko komunikacijo (priporočeno).
- Za ustrezno ozemljitev glejte *poglavje 4.3 Ozemljitev*.



Ilustracija 4.11 Diagram ožičenja serijske komunikacije

## 4.9 Namestitveni kontrolni seznam

Pred dokončanjem namestitve enote preverite celotno namestitev, kot je opisano v *Tabela 4.4*. Preverite in označite elemente, ko ste jih dokončali.

4

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 hitrosti</li> <li>Preverite delovanje in namestitev senzorjev, uporabljenih za povratno zvezo s frekvenčnim pretvornikom</li> <li>Odstranite morebitne čepe za korekcijo faktorja moči</li> <li>Prilagodite vse čepe za korekcijo faktorja moči na strani električnega omrežja in zagotovite, da so ustrezno ublaženi</li> </ul>	
Napeljava kablov	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zagotovite, da sta ožičenje motorja in krmilno ožičenje ločena, oklopljena ali v treh ločenih kovinskih vodih za namen izolacije pred visoko frekvenčnimi niterferencami</li> </ul>	
Krmilno ožičenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preverite, ali so žice pretrgane ali poškodovane in ali so povezave zrahljane</li> <li>Krmilno ožičenje mora biti izolirano pred napajalnim in motornim ožičenjem zaradi odpornosti na hrup</li> <li>Če je treba, preverite vir napetosti signalov</li> <li>Priporočena je uporaba oklopljenih kablov ali parice. Zagotovite, da 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, glejte <i>poglavje 3.3 Montaža</i></li> </ul>	
Pogoji okolja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preverite, ali so zahteve za pogoje okolja izpolnjene</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 trdno vstavljene in delujoče ter ali so vsi odklopniki v odprtih položajih</li> </ul>	
Ozemljitev	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preverite, ali priključki vezave ozemljitve zadoščajo, so čvrsti 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>Preverite, ali so povezave zrahljane</li> <li>Preverite, ali sta motor in omrežje v ločenem vodu ali ločenih oklopljenih kablh</li> </ul>	
Notranjost plošče	<ul style="list-style-type: none"> <li>Notranjost enote mora biti brez umazanije, kovinskih delcev, vlage in korozije</li> <li>Preverite, ali je enota montirana na nebarvano, kovinsko površino</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 po potrebi nameščeni blažilci tresljajev</li> <li>Preverite, ali so morda prisotne neobičajno intenzivne vibracije</li> </ul>	

Tabela 4.4 Namestitveni kontrolni seznam

### **⚠ POZOR**

#### **MOREBITNA NEVARNOST V PRIMERU NOTRANJE OKVARE**

**Tveganje telesne poškodbe, ko frekvenčni pretvornik ni pravilno zaprt.**

- Pred vklopom napajanja zagotovite, da so vsi varnostni pokrovi pravilno nameščeni in pritrjeni.

## 5 Parametriranje

### 5.1 Varnostna navodila

Za splošna varnostna navodila glejte *poglavje 2 Varnost*.

#### **▲ OPOZORILO**

##### VISOKA NAPETOST

Ko so frekvenčni pretvorniki priključeni na izmenično omrežno napajanje, so pod visoko napetostjo. Če namestitve, zagona in vzdrževanja ne opravi kvalificirano osebje, lahko pride do smrti ali resne poškodbe.

- Namestitev, zagon in vzdrževanje lahko izvaja samo kvalificirano osebje.

##### Pred vklopom napajanja:

1. Pravilno zaprite pokrov.
2. Preverite, ali so vse sponke kabla čvrsto zategnjene.
3. Vhodno napajanje enote mora biti IZKLOPLJENO in zaklenjeno. Ne zanašajte se na stikala za odklop frekvenčnega pretvornika za izolacijo vhodnega napajanja.
4. Prepričajte se, da na vhodnih sponkah L1 (91), L2 (92) in L3 (93), faza-v-fazo ali faza-v-zemljo ni napetosti vhodne sponke.
5. Prepričajte se, da na izhodnih sponkah 96 (U) 97(V) in 98 (W), faza-v-fazo in faza-v-zemljo ni napetosti.
6. Preverite nemoteno delovanje motorja, tako da izmerite ohmske vrednosti na U-V (96-97), V-W (97-98) in W-U (98-96).
7. Preverite pravilno ozemljitev frekvenčnega pretvornika in motorja.
8. Preverite, ali niso morda povezave na sponkah frekvenčnega pretvornika zrahljane.
9. Preverite, ali vse napetosti napajanja ustrezajo napetostim frekvenčnega pretvornika in motorja.

### 5.2 Dovajanje moči

#### **▲ OPOZORILO**

##### NEŽELENI ZAGON

Ko je frekvenčni pretvornik povezan na izmenično omrežno napajanje, se motor lahko kadar koli zažene, kar lahko povzroči tveganje smrti, resne poškodbe ter poškodbe opreme ali lastnine. Primeri: zagon z zunanjim stikalom; z ukazom preko serijskega vodila; z vhodnim referenčnim signalom iz LCP-ja ali LOP-a; ali po odpravljenem pogoju napake.

- Frekvenčni pretvornik izključite iz omrežja vedno, kadar je to potrebno za zagotavljanje varnosti osebja zaradi nevarnosti nehotenega zagona.
  - Pred programiranjem parametrov pritisnite gumb [Off] na LCP-ju.
  - Frekvenčni pretvornik, motor in vsa oprema, ki se prevaža, morajo biti ob priklopu frekvenčnega pretvornika na izmenično omrežno napajanje pripravljeni za uporabo.
1. Poskrbite, da je vhodna napetost uravnana z odstopanjem največ 3 %. Če ni, pred nadaljevanjem odpravite neravnovesje vhodne napetosti. Ko popravite napetost, ponovite ta postopek.
  2. Ožičenje dodatne opreme (če je na voljo) se mora ujemati z aplikacijo namestitve.
  3. Prepričajte se, da so vse upravljalne naprave izklopljene. Vrata panela morajo biti zaprta oz. mora biti nameščen pokrov.
  4. Vključite napajanje enote. NE zaganjajte frekvenčnega pretvornika. Pri enotah s stikalom za odklop preklopite v položaj za vklop napajanja frekvenčnega pretvornika.

#### **OBVESTILO!**

Če se v vrstici stanja na dnu LCP-ja prikaže AUTO REMOTE COASTING (Samodejna oddaljena prosta zaustavitev) ali Alarm 60 – Zun. varn. izklop, to pomeni, da je enota pripravljena na delovanje, vendar manjka vhodni signal na sponki 27. Za podrobnosti glejte *poglavje 4.8.3 Omogočanje delovanja motorja (sponka 27)*.

## 5.3 Delovanje lokalnega krmilnega panela LCP

### 5.3.1 Lokalni krmilni panel LCP

Lokalni krmilni panel (LCP) je kombinacija zaslona in tipkovnice na sprednji strani enote.

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*.

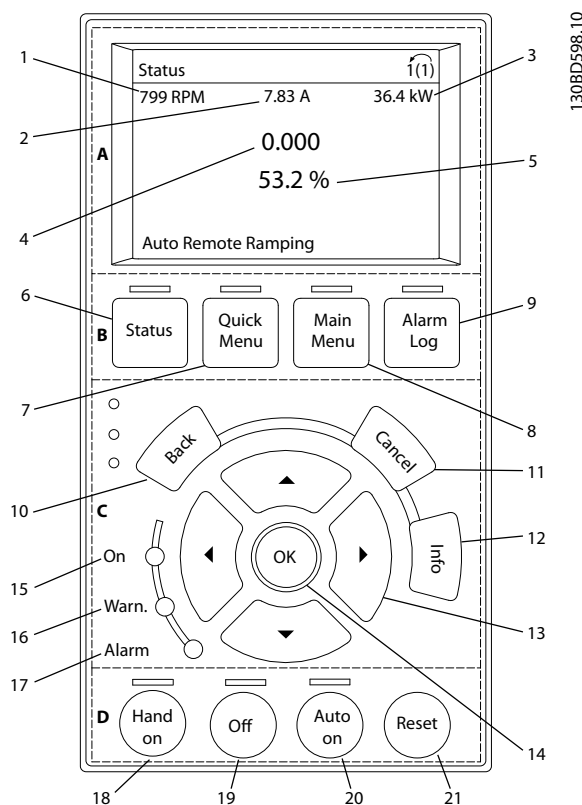
#### **OBVESTILO!**

Za parametriranje z računalnikom namestite Programsko opremo MCT 10 za parametriranje frekvenčnih pretvornikov. Programsko opremo je mogoče prenesti s spleta (osnovna različica) ali naročiti (napredna različica, št. naročila 130B1000). Za več informacij in prenosov glejte [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm).

### 5.3.2 Pregled panela LCP

Panel LCP je razdeljen v štiri funkcijske skupine (glejte *Ilustracija 5.1*).

- A. Območje prikaza
- B. Zaslonske menijske tipke
- C. Navigacijske tipke in indikatorske lučke (LED)
- D. Operacijske tipke in tipka Reset



Ilustracija 5.1 Lokalni krmilni panel (LCP)

#### A. Območje prikaza

Prikazovalnik se vklopi takoj, ko frekvenčni pretvornik priključimo na napajanje, DC sponko vodila ali zunanje napajanje 24 V DC.

Za uporabniško aplikacijo je mogoče prilagoditi informacije, prikazane na LCP-ju. Možnosti izberite v meniju *Hitri meni Q3-13 Nast. prikaza*.

Zaslon	Številka parametra	Tovarniška nastavitve
1	0-20	Hitrost [vrt./min]
2	0-21	Tok motorja
3	0-22	Moč [kW]
4	0-23	Frekvenca
5	0-24	referenca [%]

Tabela 5.1 Legenda k *Ilustracija 5.1*, območje prikaza



## B. Tipke zaslonskega menija

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

	Tipka	Funkcija
6	Status	Prikazuje podatke o delovanju.
7	Quick Menu	Omogoča dostop do vseh parametrov programiranja za začetna namestitvena navodila in številna podrobna navodila za aplikacijo.
8	Main Menu	Omogoča dostop do vseh parametrov za programiranje.
9	Alarm Log	Prikaže seznam trenutnih opozoril, zadnjih 10 alarmov ter dnevnik vzdrževanja.

Tabela 5.2 Legenda k *Ilustracija 5.1*, tipke prikaza menija

## C. Navigacijske tipke in indikatorske lučke (LED)

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

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

Tabela 5.3 Legenda k *Ilustracija 5.1*, navigacijske tipke

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

Tabela 5.4 Legenda k *Ilustracija 5.1*, signalne lučke (LED)

## D. Operacijske tipke in reset

Operacijske tipke so na dnu plošče LCP.

	Tipka	Funkcija
18	Hand On	Zažene frekvenčni pretvornik v lokalnem krmiljenju. <ul style="list-style-type: none"> <li>Zunanji zaustavitveni signal preko krmilnega vnosa ali serijske komunikacije razveljavi ročni vklop</li> </ul>
19	Off	Ustavi motor, vendar ne prekine napajanja frekvenčnega pretvornika.
20	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> </ul>
21	Reset	Ročno ponastavi frekvenčni pretvornik po odpravi napake.

Tabela 5.5 Legenda k *Ilustracija 5.1*, operacijske tipke in Reset

## OBVESTILO!

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

### 5.3.3 Nastavitve parametrov

Vzpostavitev pravilnega programiranja za aplikacije pogosto zahteva nastavitve funkcij v nekaterih povezanih parametrih. Podrobnosti parametrov so opisane v poglavju 9.2 *Struktura menija parametrov*.

Programirani podatki so shranjeni v frekvenčnem pretvorniku.

- Podatke varnostno kopirajte v pomnilnik LCP
- Za prenos podatkov v drug frekvenčni pretvornik priključite LCP na enoto in naložite shranjene nastavitve
- Obnovitev privzetih tovarniških nastavitve ne spremeni podatkov, shranjenih v pomnilniku LCP

### 5.3.4 Prenos podatkov iz/v LCP

- Pritisnite [Off] za zaustavitev motorja pred začetkom nalaganja ali prenosa podatkov.
- Pojdite v [Main Menu] *0-50 LCP kopiranje* in pritisnite [OK].
- Izberite možnost [1] *Vse v LCP* in naložite podatke v LCP ali izberite možnost [2] *Vse iz LCP* in prenesite podatke iz LCP-ja.
- Pritisnite [OK]. Vrstica napredka prikaže postopek nalaganja ali prenosa.
- Pritisnite [Hand On] ali [Auto On] za običajno delovanje.

### 5.3.5 Spreminjanje nastavitve parametrov

#### Pregled sprememb

Hitri meni Q5 – Opravljene spremembe prikaže vse parametre, ki so bili spremenjeni glede na tovarniške nastavitve.

- Seznam prikazuje samo parametre, ki so bili spremenjeni v trenutnem urejanju nastavitvev.
- Parametri, ki so bili resetirani na privzete vrednosti, niso navedeni.
- Sporočilo »Prazno« pomeni, da ni bil spremenjen noben parameter.

#### Spreminjanje nastavitvev

Do nastavitvev parametrov lahko dostopamo in jih spreminjamo iz [Quick Menu] ali [Main Menu]. [Quick Menu] omogoča spreminjanje samo omejenega števila parametrov.

1. Pritisnite tipko [Quick Menu] ali [Main Menu] na LCP-ju.
2. Pritisnite [▲] [▼] za brskanje med skupinami parametrov, pritisnite [OK] za izbiro skupine parametrov.
3. Pritisnite [▲] [▼] za brskanje med parametri, pritisnite [OK] za izbiro parametra.
4. Pritisnite [▲] [▼] za spremembo vrednosti nastavitve parametra.
5. Pritisnite [◀] [▶] za preklon števk, ko je parameter decimalnih mest v stanju nastavitve.
6. Pritisnite [OK] za potrditev spremembe.
7. Dvakrat pritisnite [Back] za vstop v »Status« ali pa enkrat [Main Menu] za vstop v »Glavni meni«.

### 5.3.6 Obnovitev tovarniških nastavitvev

#### **OBVESTILO!**

Tveganje izgube programiranja, podatkov o motorju, lokalizacije in zapisov nadzora z obnovo tovarniških nastavitvev. Pred inicializacijo ustvarite varnostno kopijo podatkov v LCP.

Obnovitev tovarniških nastavitvev parametrov se opravi z inicializacijo frekvenčnega pretvornika. Inicializacija se vzpostavi prek 14-22 Način obratovanja (priporočeno) ali ročno.

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

#### Priporočena inicializacija, preko 14-22 Način obratovanja

1. Dvakrat pritisnite [Main Menu] za dostop do parametrov.
  2. Poiščite 14-22 Način obratovanja in pritisnite [OK].
  3. Pomaknite se na Inicializacija in pritisnite [OK].
  4. Odklopite napajanje enote in počakajte, da se zaslon izklopi.
  5. Priklopite napajanje enote.
- Privzete nastavitve parametrov so obnovljene ob zagonu. To lahko traja malce dlje časa kot običajno.
6. Prikazan je Alarm 80.
  7. Pritisnite [Reset] za vrnitev v način delovanja.

#### Postopek ročne inicializacije

1. Odklopite napajanje enote in počakajte, da se zaslon izklopi.
2. Pritisnite in zadržite [Status], [Main Menu] in [OK] med vklopom napajanja enote (približno 5 s ali do slišnega klika in zagona ventilatorja).

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

Ročna inicializacija ne ponastavi naslednjih informacij frekvenčnega pretvornika:

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

## 5.4 Osnovno programiranje

### 5.4.1 Parametriranje s SmartStart

Čarovnik SmartStart omogoča hitro konfiguracijo osnovnih parametrov motorja in aplikacije.

- Ob prvem zagonu se po inicializaciji frekvenčnega pretvornika SmartStart samodejno zažene.
- Sledite navodilom na zaslonu in dokončajte parametriranje frekvenčnega pretvornika. SmartStart lahko vedno ponovno zaženete z izbiro *Hitri meni Q4 – SmartStart*.
- Za parametriranje brez uporabe čarovnika SmartStart glejte *poglavje 5.4.2 Parametriranje preko [Main Menu]* ali *Priročnik za programiranje*.

### **OBVESTILO!**

Za nastavitev SmartStart so potrebni podatki motorja. Potrebni podatki so običajno na voljo na napisni ploščici motorja.

SmartStart konfigurira frekvenčni pretvornik v treh fazah, pri čemer vsaka vsebuje več korakov, glejte *Tabela 5.6*.

Faza		Komentar
1	Osnovno programiranje	Primer: programiranje podatkov motorja
2	Razdelek z aplikacijami	Izberite in programirajte ustrezno aplikacijo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enojna črpalka/motor</li> <li>• Izmen. delovanje motorja</li> <li>• Osnovno kaskadno krmiljenje</li> <li>• Glavni/sledilni</li> </ul>
3	Funkcije vode in črpalke	Pojdite na parametre vode in črpalke

Tabela 5.6 SmartStart, nastavitev v treh fazah

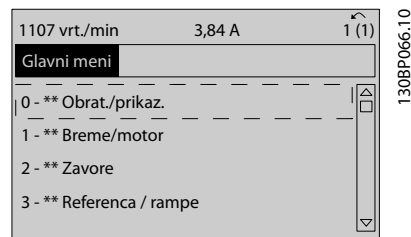
### 5.4.2 Parametriranje preko [Main Menu]

Priporočene nastavitve parametrov so namenjene za zagon in izklop. Nastavitve aplikacij se lahko razlikujejo.

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

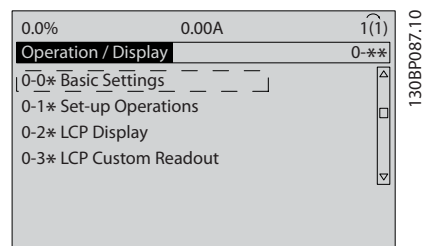
1. Pritisnite [Main Menu] na plošči LCP.

2. Pritisnite navigacijske tipke za pomik na skupino parametrov *0-\*\*-Obrat./prikazoval.* in pritisnite [OK].



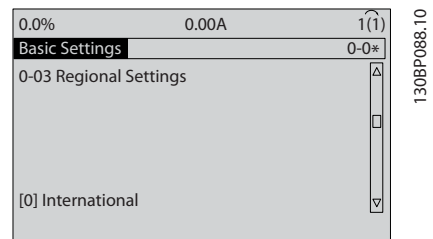
Ilustracija 5.2 Main Menu

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



Ilustracija 5.3 Obratovanje/prikazovalnik

4. Pritisnite navigacijske tipke za pomik na *0-03 Regionalne nastavitve* in pritisnite [OK].



Ilustracija 5.4 Osnovne nastavitve

5. Z navigacijskimi tipkami izberite *[0] Mednarodni* ali *[1] Severna Amerika* in pritisnite [OK]. (Tako se spremenijo tovarniške nastavitve za več osnovnih parametrov).
6. Pritisnite [Main Menu] na LCP-ju.
7. Pritisnite navigacijske tipke za pomik na *0-01 Jezik* in pritisnite [OK].
8. Izberite jezik in pritisnite [OK].

9. Če je kabel mostička postavljen med krmilni sponki 12 in 27, pustite 5-12 Sponka 27 Digitalni vhod tovarniško nastavljeno. V nasprotnem primeru izberite *Brez obratovanja v 5-12 Sponka 27 Digitalni vhod*. Za frekvenčne pretvornike z opsijsko premostitvijo ni potreben mostiček med krmilnima sponkama 12 in 27.
10. 3-02 Minimalna referenca.
11. 3-03 Maksimalna referenca
12. 3-41 Rampa 1 - Čas zagona.
13. 3-42 Rampa 1 - Čas ustavitve.
14. 3-13 Namestitev reference. Vežano na Lokalno Daljinsko Hand/Auto.

### 5.4.3 Nastavitev asinhronskega motorja

Vnesite podatke motorja v parametru 1-20 Moč motorja [kW] ali 1-21 Moč motorja [HP] v 1-25 Nazivna hitrost motorja. Podatke lahko najdete na napisni ploščici motorja.

1. 1-20 Moč motorja [kW] ali 1-21 Moč motorja [HP]
2. 1-22 Napetost motorja
3. 1-23 Frekvenca motorja
4. 1-24 Tok motorja
5. 1-25 Nazivna hitrost motorja

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

#### **OBVESTILO!**

**Motor s trajnim magnetom (PM) 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] vrt./min

#### 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\*. Potrebne podatke lahko najdete na napisni ploščici motorja in na listu s podatki o motorju.

Nastavite naslednje parametre 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 linija-linija, jih morate deliti z 2, da dobite linijo za skupno (začetno) vrednost.
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.
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 aplikacij, kjer se motor zažene iz mirovanja (npr. pri črpalkah ali tekočih trakih). 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 vrtil 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 dobro, preverite nastavitve VVC<sup>plus</sup> PM. Priporočila za različne načine aplikacij si lahko ogledate v *Tabela 5.7*.

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 5.7 Priporočila za različne načine aplikacij

Če se motor začne »zaletavati« pri določeni hitrosti, povečajte 1-14 Damping Gain. Vrednost povečajte v majhnih intervalih. Optimalna vrednost za ta parameter je za 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 zagonski navor.

### 5.4.5 Avtomatska energijska optimizacija (AEO)

#### **OBVESTILO!**

AEO ne zadeva PM motorjev.

Avtomatska energijska optimizacija (AEO) je priporočena za naslednje primere.

- Avtomatska kompenzacija za zelo velike motorje
- Avtomatska kompenzacija za počasno spreminjanje sistemske bremenitve
- Avtomatska kompenzacija za sezonske spremembe
- Avtomatska kompenzacija za nizko obremenitev motorja

- Zmanjšana poraba energije
- Zmanjšano segrevanje motorja
- Zmanjšan akustični šum motorja

Funkcijo AEO aktivirate tako, da nastavite parameter 1-03 Karakteristike navora na [2] Avt.energ.opt. CT ali [3] Avt.energ.optim. VT.

### 5.4.6 Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)

#### **OBVESTILO!**

AMA ni pomembna za PM motorje.

Avtomatska prilagoditev motorju (AMA) je postopek, ki optimizira združljivosti med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

- Frekvenčni pretvornik ustvarja matematični model motorja za upravljanje izhodnega toka motorja. Postopek prav tako preizkusi 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 poglavje 7.4 Seznam opozoril in alarmov.
- Za najboljše rezultate je treba postopek zagnati pri hladnem motorju.

#### Za zagon AMA

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

## 5.5 Preverjanje vrtenja motorja

### **⚠ OPOZORILO**

#### ZAGON MOTORJA

Neuspešna zagotovitev pripravljenosti motorja, sistema in vse priložene opreme na zagon lahko povzroči telesne poškodbe ali poškodbo opreme. Pred zagonom:

- Zagotovite, da oprema varno deluje pod katerimi koli pogoji.
- Prepričajte se, da so motor, sistem in vsa priložena oprema pripravljena za zagon.

### **OBVESTILO!**

Tveganje za nastanek poškodb na črpalki/kompresorjih zaradi napačne smeri vrtenja motorja. Pred zagonom frekvenčnega pretvornika preverite vrtenje motorja.

Motor kratek čas teče pri 5 Hz ali minimalni frekvenci, nastavljeni v možnosti 4-12 *Hitrost motorja spodnja meja [Hz]*.

1. Pritisnite tipko [Main Menu].
2. Poiščite 1-28 *Kontr. vrtenja motorja* in pritisnite [OK].
3. Pomaknite se na [1] *Omogoči*.

Prikaže se naslednje besedilo: *Opomba: Motor lahko deluje v napačni smeri.*

4. Pritisnite [OK].
5. Sledite navodilom na zaslonu.

### **OBVESTILO!**

Če želite spremeniti smer vrtenja, prekinite napajanje frekvenčnega pretvornika in počakajte na razelektritev. Obrnite smer 2 od 3 kablov motorja na strani motorja ali frekvenčnega pretvornika.

## 5.6 Preizkus lokalnega krmiljenja

### **⚠ OPOZORILO**

#### ZAGON MOTORJA

Neuspešna zagotovitev pripravljenosti motorja, sistema in vse priložene opreme na zagon lahko povzroči telesne poškodbe ali poškodbo opreme. Pred zagonom:

- Zagotovite, da oprema varno deluje pod katerimi koli pogoji.
- Prepričajte se, da so motor, sistem in vsa priložena oprema pripravljena za zagon.

1. Pritisnite [Hand On] za ukaz za lokalni zagon frekvenčnega pretvornika.
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]. Preverite pravilno delovanje pojemka.

V primeru težav s pospeševanjem ali pojemkom glejte poglavje 7.5 *Odpravljanje napak*. Za ponastavitev frekvenčnega pretvornika po napaki glejte poglavje 7.4 *Seznam opozoril in alarmov*.

## 5.7 Zagon sistema

Postopek v tem razdelku zahteva opravljeno ožičenje in programiranje aplikacij s strani uporabnika. Naslednji postopek se priporoča, ko je nastavitev aplikacije dokončana.

### **⚠ OPOZORILO**

#### ZAGON MOTORJA

Neuspešna zagotovitev pripravljenosti motorja, sistema in vse priložene opreme na zagon lahko povzroči telesne poškodbe ali poškodbo opreme. Pred zagonom:

- Zagotovite, da oprema varno deluje pod katerimi koli pogoji.
- Prepričajte se, da so motor, sistem in vsa priložena oprema pripravljena za zagon.

1. Pritisnite [Auto On].
2. Uporabite ukaz za zunanji zagon.
3. Nastavite referenco hitrosti z območjem hitrosti.
4. Odstranite zunanji ukaz za zagon.
5. Preverite nivo zvoka in vibracij motorja, da zagotovite ustrezno delovanje sistema.

Če se pojavijo opozorila ali alarmi, glejte poglavje 7.4 *Seznam opozoril in alarmov*.

## 6 Primeri nastavitve aplikacije

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

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

### OBVESTILO!

Pri uporabi izbirne funkcije STO je morda za delovanje frekvenčnega pretvornika ob privzetih tovarniško programiranih vrednosti med sponko 12 (ali 13) in sponko 37 potreben mostiček.

### 6.1 Primeri aplikacij

#### 6.1.1 Povratna zveza

FC		Parametri	
		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	6-22 Sponka 54/ niz. Tok	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	6-23 Sponka 54/ vis. Tok	20 mA*
D IN	19		
COM	20	6-24 Sponka 54/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0*
D IN	27		
D IN	29	6-25 Sponka 54/ vis. Referenca/ povr. Zveza	50*
D IN	32		
D IN	33	* = privzeta vrednost	
D IN	37		
<b>Opombe/komentarji:</b> D IN 37 je dodatna možnost.			

Tabela 6.1 Analogni pretvornik tokovne povratne zveze

FC		Parametri	
		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	6-20 Sponka 54/ niz. Napetost	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-21 Sponka 54/ vis. Napetost	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-24 Sponka 54/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0*
D IN	27		
D IN	29	6-25 Sponka 54/ vis. Referenca/ povr. Zveza	50*
D IN	32		
D IN	33	* = privzeta vrednost	
D IN	37		
<b>Opombe/komentarji:</b> D IN 37 je dodatna možnost.			

Tabela 6.2 Analogni pretvornik tokovne povratne zveze (3-žični)

FC		Parametri	
		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	6-20 Sponka 54/ niz. Napetost	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-21 Sponka 54/ vis. Napetost	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-24 Sponka 54/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0*
D IN	27		
D IN	29	6-25 Sponka 54/ vis. Referenca/ povr. Zveza	50*
D IN	32		
D IN	33	* = privzeta vrednost	
D IN	37		
<b>Opombe/komentarji:</b> D IN 37 je dodatna možnost.			

Tabela 6.3 Analogni pretvornik tokovne povratne zveze (4-žični)

## 6.1.2 Hitrost

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	6-10 Sponka 53/ niz. Napetost	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Sponka 53/ vis. Napetost	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-14 Sponka 53/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	6-15 Sponka 53/ vis. Referenca/ povr. Zveza	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = privzeta vrednost	
D IN	37	<b>Opombe/komentarji:</b> D IN 37 je dodatna možnost.	
* = privzeta vrednost <b>Opombe/komentarji:</b> D IN 37 je dodatna možnost.			

Tabela 6.4 Analogni referenčni hitrosti (napetost)

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	6-12 Sponka 53/ niz. Tok	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	6-13 Sponka 53/ vis. Tok	20 mA*
D IN	19		
COM	20	6-14 Sponka 53/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	6-15 Sponka 53/ vis. Referenca/ povr. Zveza	50 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = privzeta vrednost	
D IN	37	<b>Opombe/komentarji:</b> D IN 37 je dodatna možnost.	
* = privzeta vrednost <b>Opombe/komentarji:</b> D IN 37 je dodatna možnost.			

Tabela 6.5 Analogni referenčni hitrosti (tok)

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	6-10 Sponka 53/ niz. Napetost	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Sponka 53/ vis. Napetost	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-14 Sponka 53/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0 Hz
D IN	27		
D IN	29	6-15 Sponka 53/ vis. Referenca/ povr. Zveza	1500 Hz
D IN	32		
D IN	33	* = privzeta vrednost	
D IN	37	<b>Opombe/komentarji:</b> D IN 37 je dodatna možnost.	
* = privzeta vrednost <b>Opombe/komentarji:</b> D IN 37 je dodatna možnost.			

Tabela 6.6 Referenčni hitrosti (z ročnim potenciometrom)

## 6.1.3 Zagon/zaustavitev

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	5-10 Sponka 18 Digitalni vhod	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Sponka 27 Digitalni vhod	[7] Zun. varn. izklop
D IN	19		
COM	20	* = privzeta vrednost	
D IN	27	<b>Opombe/komentarji:</b> D IN 37 je dodatna možnost.	
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		

Tabela 6.7 Ukaz za zagon/zaustavitev z zun. varn. izklopom



		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	5-10 Sponka 18	[8] Start*
+24 V	13	Digitalni vhod	
D IN	18	5-12 Sponka 27	[7] Zun. varn. izklop
D IN	19	Digitalni vhod	
COM	20	* = privzeta vrednost	
D IN	27	<b>Opombe/komentarji:</b>	
D IN	29	Če je 5-12 Sponka 27 Digitalni vhod nastavljen na [0] Brez obratovanja, mostiček na sponki 27 ni potreben.	
D IN	32	D IN 37 je dodatna možnost.	
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Tabela 6.8 Ukaz za zagon/zaustavitev brez zun. varn. izklopa

## 6.1.4 Zunanji reset alarma

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	5-11 Sponka 19	[1] Reset
+24 V	13	Digitalni vhod	
D IN	18	* = privzeta vrednost	
D IN	19	<b>Opombe/komentarji:</b>	
COM	20	D IN 37 je dodatna možnost.	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.10 Zunanji reset alarma

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	5-10 Sponka 18	[8] Start*
+24 V	13	Digitalni vhod	
D IN	18	5-11 Sponka 19	[52]
D IN	19	Digitalni vhod	Dopuščeno obratovanje
COM	20		
D IN	27	5-12 Sponka 27	[7] Zun. varn. izklop
D IN	29	Digitalni vhod	
D IN	32	5-40 Funkcija releja	[167] Startni ukaz aktiven
D IN	33	* = privzeta vrednost	
D IN	37	<b>Opombe/komentarji:</b>	
+10 V	50	D IN 37 je dodatna možnost.	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Tabela 6.9 Dopuščeno obratovanje

## 6.1.5 RS-485

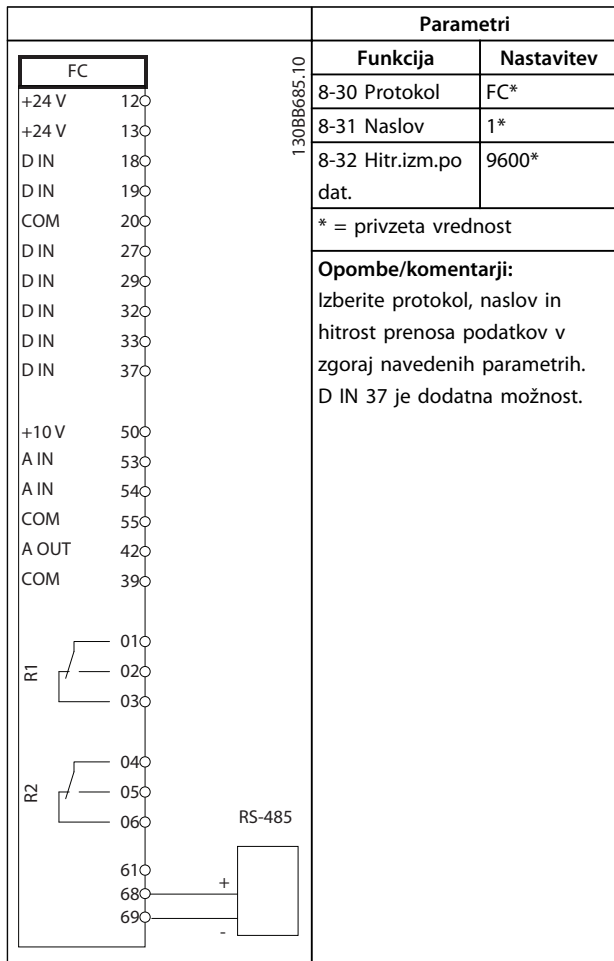


Tabela 6.11 Omrežna povezava RS-485

## 6.1.6 Motorski termistor

**POZOR**
**IZOLACIJA TERMISTORJA**

Obstaja tveganje za nastanek poškodb opreme.

- Uporabite samo termistorje z ojačano ali dvojno izolacijo, da izpolnite zahteve za izolacijo PELV.

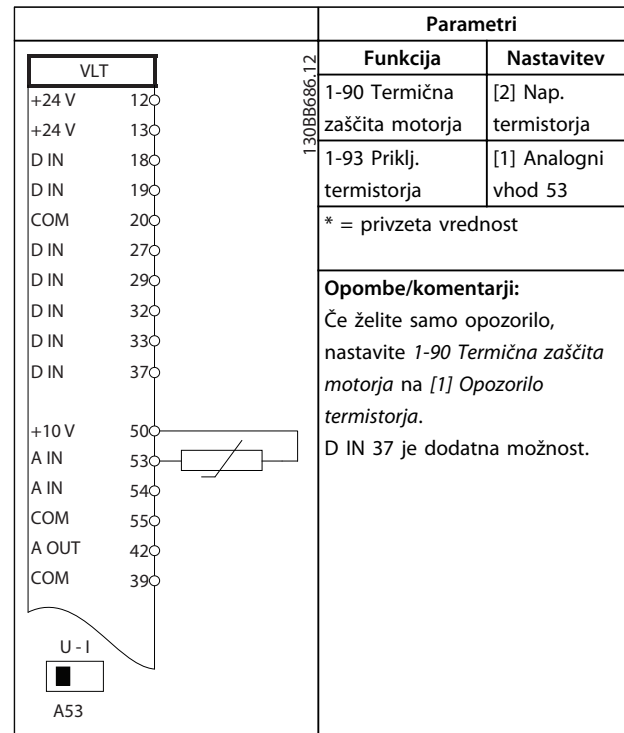


Tabela 6.12 Termistor motorja

## 7 Vzdrževanje, diagnostika in odpravljanje težav

V tem poglavju je so opisana navodila za vzdrževanje in servis, sporočila o stanju, opozorila, alarmi in osnovno odpravljanje napak.

### 7.1 Vzdrževanje in servis

Če frekvenčni pretvornik deluje pri običajnih pogojih in profilih obremenitve, v vsej predvideni življenjski dobi ne potrebuje vzdrževanja. Frekvenčni pretvornik redno pregledujte na intervale, primerne za pogoje delovanja, da boste preprečili okvare, nevarnosti in škodo. Obrabljene ali poškodovane dele zamenjajte z originalnimi nadomestnimi deli ali standardnimi deli. Za servis in podporo pojdite na spletno mesto [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **⚠ OPOZORILO**

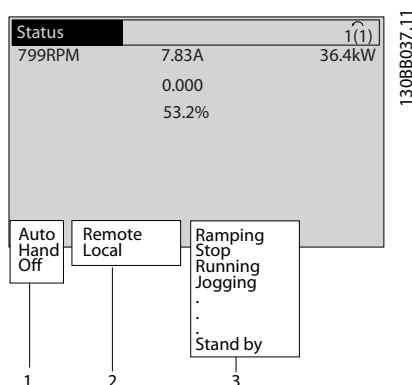
##### VISOKA NAPETOST

Ko so frekvenčni pretvorniki priključeni na izmenično omrežno napajanje, so pod visoko napetostjo. Če namestitve, zagona in vzdrževanja ne izvaja kvalificirano osebje, lahko pride do smrti ali resnih poškodb.

- Namestitev, zagon in vzdrževanje lahko izvaja samo kvalificirano osebje.

### 7.2 Sporočila o stanju

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



1	Način obratovanja (glejte <i>Tabela 7.1</i> )
2	Položaj reference (glejte <i>Tabela 7.2</i> )
3	Status obratovanja (glejte <i>Tabela 7.3</i> )

Ilustracija 7.1 Prikaz stanja

*Tabela 7.1* do *Tabela 7.3* opisujejo prikazana sporočila o stanju.

Off	Frekvenčni pretvornik se ne bo odzval na noben krmilni signal, dokler ne pritisnete [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 LCP. Ukazi za zagon, ponastavitev, vrtenje v nasprotno smer, DC zaviranje in drugi signali, uporabljeni na krmilnih sponkah, preglasijo lokalno krmiljenje.

**Tabela 7.1 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 panela LCP.

**Tabela 7.2 Položaj reference**

AC zavora	AC zavora je bila izbrana v <i>2-10 Zavorna funkcija</i> . AC zavora namagnetni 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 Omejitev moči zaviranja (kW)</i> .
Prosta zaustavitev	<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>

Kontrolna zaustavitev	Kontrolna zaustavitev je bila izbrana v 14-10 <i>Napaka omrežja</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Napetost električnega omrežja je pod vrednostjo, nastavljeno v 14-11 <i>Omrež.napet. napake omrež.</i> pri napaki električnega omrežja.</li> <li>Frekvenčni pretvornik zaustavi motor s krmiljeno zaustavitveno rampo.</li> </ul>
Previsok tok	Izhod frekvenčnega pretvornika je nad omejitvijo, nastavljeno v 4-51 <i>Opozorilo previsok tok</i> .
Prenizek tok	Izhod frekvenčnega pretvornika je pod omejitvijo, nastavljeno v 4-52 <i>Opozorilo premajhna hitrost</i> .
DC držanje	DC držanje je izbrano v 1-80 <i>Funkcija ob ustavitvi</i> in ukaz za zaustavitev je aktiven. Motor je ohranjen z DC tokom, nastavljenim v 2-00 <i>DC držal./zagrev. tok</i> .
DC ustavitev	Motor je ohranjen z enosmernim tokom (2-01 <i>Tok DC zaviranja</i> ) za določen čas (2-02 <i>Čas DC zaviranja</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>DC zavora je aktivirana v 2-03 <i>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 5-1* <i>Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka ni aktivna.</li> <li>DC zavora je aktivirana prek serijske komunikacije.</li> </ul>
Povratna zveza je visoka	Vsota vseh dejavnih povratnih zvez je nad omejitvijo povratne zveze, nastavljene v 4-57 <i>Opozorilo povratna zveza visoka</i> .
Nizka povratna zveza	Vsota vseh aktivnih povratnih zvez je pod omejitvijo povratne zveze, nastavljene v 4-56 <i>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 5-1* <i>Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka je aktivna. Krmiljenje hitrosti je možno preko funkcij sponk za povečanje in zmanjšanje hitrosti.</li> <li>Zaustavitev rampe je aktivirana prek serijske komunikacije.</li> </ul>
Zaht. zamrz. izhoda	Ukaz za zamrznitev izhoda je bil podan, vendar bo motor ostal zaustavljen, dokler signal za dopuščeno obratovanje ne bo prejet.

Zamrzni ref.	<i>Zamrznitev reference</i> je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov 5-1* <i>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 za dopuščeno obratovanje prek digitalnega vhoda.
Jogging	Motor deluje, kot je programiran v 3-19 <i>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 5-1* <i>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 1-80 <i>Funkcija ob ustavitvi</i> je bila izbrana funkcija <i>Preverjanje motorja</i> . Ukaz za ustavitev je aktiven. Za zagotovitev, ali sta frekvenčni pretvornik in motor povezana, se na motorju izvede trajni preizkus toka.
Kontrola prenapetosti	Možnost <i>Kontrola prenapetosti</i> je bila omogočena v 2-17 <i>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 bilo odstranjeno in krmilna kartica je oskrbovana prek zunanjega 24 V napajanja.
Zaščita md	Zaščitni način je aktiven. Enota je zaznala kritično stanje (prevelik tok ali previsoko napetost). <ul style="list-style-type: none"> <li>Za preprečitev zaustavitve ob napaki 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 14-26 <i>Zakas. prekl. pri napaki inverterja</i>.</li> </ul>

QStop	Motor se zaustavlja z 3-81 Čas hitre ustavitve. <ul style="list-style-type: none"> <li>Hitra ustavitve (inverzno) je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov 5-1* Digitalni vhodi). 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 4-55 Opozorilo referenca visoka.
Ref. nizka	Vsota vseh aktivnih referenc je pod omejitvijo referenc, nastavljeno v 4-54 Opozorilo referenca nizka.
Obrat. po ref.	Frekvenčni pretvornik obratuje v referenčnem območju. Vrednost povratne zveze se ujema z vrednostjo točke nastavitve.
Zaht. za obrat	Zagonski ukaz je bil podan, vendar bo motor miroval, dokler ni prejet signal za dopuščeno obratovanje prek digitalnega vhoda.
Delovanje	Frekvenčni pretvornik poganja motor.
Režim spalnega načina	Funkcija varčevanja z energijo je omogočena. Motor je zaustavljen, vendar se samodejno ponovno zažene, ko je potrebno.
Prev. hitrost	Hitrost motorja je nad vrednostjo, nastavljeno v 4-53 Opozorilo prevelika hitrost.
Prem. hitrost	Hitrost motorja je pod vrednostjo, nastavljeno v 4-52 Opozorilo premajhna hitrost.
Mirovanje	V samodejnem načinu vklopa bo frekvenčni pretvornik zagnal motor z zagonskim signalom iz digitalnega vhoda ali serijske komunikacije.
Zakasn.zagona	Čas zakasnitve zagona je bil nastavljen v 1-71 Zakasnitev start. 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 5-1* Digitalni vhodi). Motor se zažene naprej ali v obratni smeri, odvisno od tega, katera sponka je aktivirana.
Stop	Frekvenčni pretvornik je prejel ukaz stop iz LCP-ja, 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.

Napaka, zaklenjena	Pojavil se je alarm in motor se je ustavil. Ko je napaka alarma odpravljena, je treba odklopiti in znova priklopiti napajanje frekvenčnega pretvornika. Frekvenčni pretvornik lahko ponastavite ročno s pritiskom na [Reset] ali oddaljeno preko krmilnih sponk ali serijske komunikacije.
--------------------	--

Tabela 7.3 Stanje obratovanja

**OBVESTILO!**

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

### 7.3 Vrste opozoril in alarmov

#### Opozorila

Opozorilo se prikaže, kadar frekvenčnemu pretvorniku 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 pomeni, da frekvenčni pretvornik prekine obratovanje, da bi preprečil poškodbo frekvenčnega pretvornika ali sistema. Motor se sprosti do ustavitve. Logika frekvenčnega pretvornika bo nadaljevala z delovanjem in nadzorom stanja frekvenčnega pretvornika. Ko je napaka odpravljena, lahko frekvenčni pretvornik ponastavite. Nato bo znova pripravljen za obratovanje.

##### Ponastavitev frekvenčnega pretvornika po napaki/zaklenjeni napaki

Napako lahko ponastavite na 4 načine:

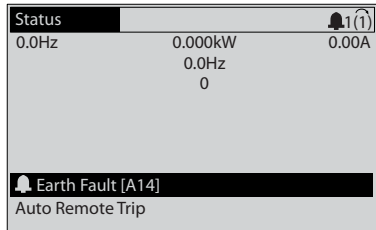
- Pritisnite [Reset] na LCP-ju
- Izvedite vhodni ukaz za digitalno ponastavitev
- Izvedite vhodni ukaz za ponastavitev iz serijske komunikacije
- Samodejna ponastavitev

##### Napaka, zaklenjena

Vhodno napajanje je ciklirano. Motor se sprosti do ustavitve. Frekvenčni pretvornik nadaljuje z nadzorom stanja frekvenčnega pretvornika. Odstranite vhodno napajanje frekvenčnega pretvornika, popravite vzrok napake in ga ponastavite.

### Prikazi opozoril in alarmov

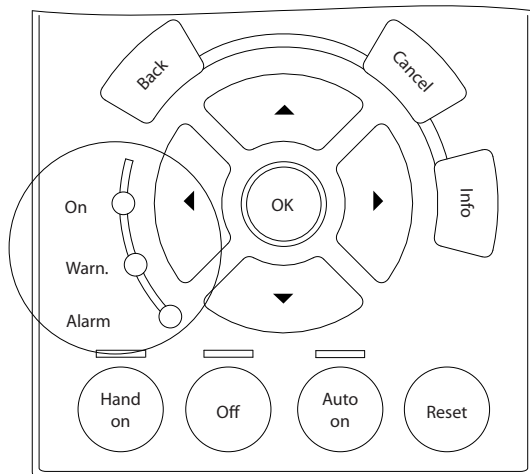
- Opozorilo se prikaže na LCP-ju skupaj s št. opozorila.
- Alarm utripa skupaj s številko alarma.



130BP086.11

Ilustracija 7.2 Primer prikaza alarma

Poleg prikaza besedila in kode alarma so na LCP-ju 3 signalne lučke indikatorja stanja.



130BB467.10

Ilustracija 7.3 Signalne lučke indikatorja stanja

	Lučka LED za opozorilo	Lučka LED za alarm
Opozorilo	On	Off
Alarm	Off	Sveti (utripa)
Napaka/ zaklepanje	On	Sveti (utripa)

Tabela 7.4 Opisi signalnih lučk indikatorja stanja

## 7.4 Seznam opozoril in alarmov

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 prenizko

Napetost krmilne kartice pri sponki 50 je pod 10 V. Odstranite del obremenitve na sponki 50, kajti 10 V napajanje je 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 je 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. Sponki krmilne kartice 53 in 54 za signale, sponka 55 je skupna. MCB 101 sponki 11 in 12 za signale, sponka 10 je skupna. MCB 109 sponke 1, 3, 5 za signale, sponke 2, 4, 6 so skupne).
- Preverite, ali se programiranje frekvenčnega pretvornika in nastavitve stikala ujemajo z vrsto analognega signala.
- Izvedite preizkus signala vhodne sponke.

### OPOZORILO/ALARM 3, Ni motorja

Na izhod frekvenčnega pretvornika ni priključen motor.

### 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 omejitve 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 omejitev, 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 inverterja*

**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 pretvornika opozori pri 98 % in gre v napako pri 100 %, medtem ko alarmira. Frekvenčnega pretvornika *ne morete* resetirati, 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 LCP-ju, z ocenjenim tokom frekvenčnega pretvornika.
- Primerjajte izhodni tok, prikazan na LCP-ju, z izmerjenim tokom motorja.
- Prikažite termalno obremenitev frekvenčnega pretvornika na LCP-ju in opazujte vrednost. Pri obratovanju nad neprekinjeno nazivno močjo toka frekvenčnega pretvornika se števec poveča. Pri obratovanju pod neprekinjeno nazivno močjo toka frekvenčnega pretvornika se vrednost na števcu zmanjša.

**OPOZORILO/ALARM 10, Temp. preobr. motorja**

Glede na elektronsko termično zaščito (ETR) je motor prevroč. Izberete, če želite, da frekvenčni pretvornik opozarja ali sproži alarm, ko števec doseže 100 % v *1-90 Termična zaščita motorja*. Napaka se pojavi, ko je motor obremenjen več kot 100 % predolgo časa.

**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
- Preverite, ali so podatki motorja v parametrih *1-20* do *1-25* pravilno nastavljeni
- 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.**

Termistor je morda odklopljen. V *1-90 Termična zaščita motorja* izberite, če želite, da frekvenčni pretvornik opozarja ali sproži alarm.

**Odpravljanje napak**

- Preverite, ali se motor pregreva
- Preverite, ali je motor mehansko preobremenjen
- Preverite, ali je termistor pravilno priključen med sponko 53 ali 54 (analogni napetostni vhod) in sponko 50 (+10 V napajanja) ter ali je stikalo sponke za 53 ali 54 nastavljeno na napetost. 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.
- Če se uporablja tipalo KTY, preverite pravilnost priključitve med sponko 54 in 55.
- Če uporabljate termalno stikalo ali termistor, preverite, ali programiranje parametra *1-93 Priklj. termistorja* ustreza ožičenju senzorja.
- Če uporabljate tipalo KTY, preverite ali programiranje parametrov *1-95 KTY Vrsta senzorja*, *1-96 Priklj. termistorja KTY* in *1-97 Mejna vrednost KTY* ustreza ožičenju senzorja.

**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 omejitev navora motorja presežena med zagonom, povečajte čas zagona
- Če je omejitev navora generatorja presežena med nedelovanjem rampe, povečajte čas nedelovanja rampe
- Če se med delovanjem pojavi omejitev navora, to omejitev povečajte. Zagotovite varno delovanje sistema pri večjem navoru
- Preverite aplikacijo za prekomerno porabo toka motorja

**OPOZORILO/ALARM 13, Prevelik tok**

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 bremenmi. Če ste izbrali napredno 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.
- Izvedite preizkus toka senzorja.

**ALARM 15, Nekompatib. HW**

Strojna ali programska oprema krmilne kartice ne podpira nameščenih opcije.

Zabeležite vrednost naslednjih parametrov in se obrnite na 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, kadar 8-04 Funkcija Timeout-a krmilne besede NI nastavljen na Izklop.

Če je 8-04 Funkcija Timeout-a krmilne besede nastavljen na Stop in Napaka, se pojavi opozorilo, frekvenčni pretvornik pa se upočasni do ničelne hitrosti, medtem ko sproži alarm.

**Odpravljanje napak:**

- Preverite povezave na kablu za serijsko komunikacijo.
- Povečajte 8-03 Čas Timeout-a krmilne besede.
- Preverite obratovanje komunikacijske opreme.
- Potrdite pravilno namestitev na podlagi zahtev EMC.

**OPOZORILO/ALARM 22, Dviganje mehanske zavore**

Vrednost sporočila pokaže, za katero vrsto gre.

0 = Ref. navora ni bila dosežena pred timeoutom.

1 = Ni bilo povratne zveze zavore pred timeoutom.

**OPOZORILO 23, Notranji ventil.**

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

**Odpravljanje napak**

- Preverite upornost ventilatorjev
- Preverite varovalke za mehko polnjenje

**OPOZORILO 24, Napaka zun. vent.**

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 upornost ventilatorjev
- Preverite varovalke za mehko polnjenje

**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 Preverjanje zavore).



**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 porabljeno zaviranje večje kot 90 % moči upora zaviranja. Če ste v *2-13 Nadzor moči zaviranja* izbrali [2] *Napaka*, se frekvenčni pretvornik izključi, če porabljena zavorna moč doseže 100 %.

**▲ OPOZORILO**

Obstaja tveganje znatnega prenosa moči na zavorni upor, če je zavorni tranzistor v kratkem stiku.

**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.

Do tega alarma/opozorila lahko pride tudi pri pregretju zavornega upora. Sponki 104 in 106 sta na voljo kot vhoda Klixon zavornega upora, glejte *Temperaturno stikalo zavornega upora v Navodilih za projektiranje*.

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

Zavorni upor ni priključen ali ne deluje. Preverite *2-15 Preverjanje zavore*.

**ALARM 29, Temperatura hladilnika**

Maks. temperatura hladilnega telesa je bila presežena. Napaka temperature se ne ponastavi, 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 temperatura okolja
- Predolg kabel motorja
- Nepravilen odmik za pretok zraka nad in pod frekvenčnim pretvornikom
- Oviran pretok zraka okoli frekvenčnega pretvornika
- Poškodovan ventilator hladilnega telesa
- Umazano hladilno telo

Ta alarm se predvaja glede na temperaturo, izmerjeno s senzorjem hladilnega telesa, nameščenim znotraj modulov IGBT

**Odpravljanje napak**

- Preverite upornost ventilatorjev
- Preverite varovalke za mehko polnjenje
- Termalni senzor IGBT

**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 motorja W med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

Izključite frekvenčni pretvornik in preverite fazo motorja W.

**ALARM 33, Napaka pri vklopu**

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

**OPOZORILO/ALARM 34, Napaka vodila**

Vodilo na komunikacijski optični kartici ne deluje.

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

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

**ALARM 38, Interna napaka**

Pri interni napaki se prikaže številka kode, določena v *Tabela 7.5*.

**Odpravljanje napak**

- Preklop napajanja
- Preverite, ali je možnost pravilno nameščena
- Preverite, ali je ožičenje zrahljano oziroma manjka

Če je potrebno, se obrnite na dobavitelja Danfoss ali servisni oddelek. Zapišite si številko kode za nadaljnje napotke glede odpravljanja težave.

Št.	Besedilo
0	Serijskih vrat ni možno inicializirati. Obrnite se na dobavitelja Danfoss ali servisni oddelek Danfoss.
256-258	Napajanje podatkov EEPROM je okvarjeno ali prestaro.
512	Krmilna kartica za podatke EEPROM je okvarjena ali prestara.
513	Komunikacijski časovni izklop za branje podatkov EEPROM.
514	Komunikacijski časovni izklop za branje podatkov EEPROM.
515	Krmiljenje, usmerjeno na aplikacijo, ne prepozna podatkov EEPROM.
516	Pisanje na EEPROM ni možno, ker ukaz za pisanje že poteka.
517	Ukaz za pisanje je pod časovnim izklopom.
518	Napaka v EEPROM-u.

Št.	Besedilo
519	Manjkajoči ali neveljavni podatki Barcode v EEPROM-u.
783	Vrednost parametra zunaj min./maks. mejnih vrednosti.
1024-1279	Centelegrama, ki ga je treba poslati, ni bilo mogoče poslati.
1281	Časovni izklop procesorja digitalnih signalov.
1282	Neujemanje različice mikro programske opreme.
1283	Neujemanje različice podatkov EEPROM.
1284	Različice programske opreme procesorja digitalnih signalov ni bilo mogoče prebrati.
1299	Programska oprema v reži A je prestara.
1300	Programska oprema v reži B je prestara.
1301	Programska oprema v reži C0 je prestara.
1302	Programska oprema v reži C1 je prestara.
1315	Programska oprema v reži A ni podprta (ni dovoljena).
1316	Programska oprema v reži B ni podprta (ni dovoljena).
1317	Programska oprema v reži C0 ni podprta (ni dovoljena).
1318	Programska oprema v reži C1 ni podprta (ni dovoljena).
1379	Možnost A se ni odzvala ob izračunavanju različice platforme.
1380	Možnost B se ni odzvala ob izračunavanju različice platforme.
1381	Možnost C0 se ni odzvala ob izračunavanju različice platforme.
1382	Možnost C1 se ni odzvala ob izračunavanju različice platforme.
1536	Registrirana je izjema v krmiljenju, usmerjenemu na aplikacijo. Popravljenе informacije so zapisane v LCP.
1792	DSP nadzor je aktiviran. Popravljanje napak na podatkih močnostnega dela, prenos podatkov krmiljenja, usmerjenega na motor, ni pravilen.
2049	Ponovni zagon podatkov o napajanju.
2064-2072	H081x: možnost v reži x se je znova zagnala.
2080-2088	H082x: pri možnosti v reži x je prišlo do zakasnitve ob zagonu.
2096-2104	H983x: pri možnosti v reži x je prišlo do zakonite zakasnitve ob zagonu.
2304	Ni mogoče prebrati podatkov iz EEPROM.
2305	V napajalni enoti manjka različica prog. oprem.
2314	V napajalni enoti manjkajo podatki napajalne enote.
2315	V napajalni enoti manjka različica prog. oprem.
2316	V napajalni enoti manjka lo_statepage.
2324	Konfiguracija močnostne kartice ob zagonu je določena za nepravilno.
2325	Močnostna kartica je prenehala komunicirati med dovajanjem glavnega napajanja.

Št.	Besedilo
2326	Konfiguracija močnostne kartice je po zakasnitvi za registracijo napajalne kartice določena za nepravilno.
2327	Preveč lokacij močnostnih kartic se je registriralo kot uporabljenih.
2330	Informacije o velikosti moči med močnostnimi karticami se ne ujemajo.
2561	Ni komunikacije med DSP in ATACD.
2562	Ni komunikacije med ATACD in DSP (stanje obratovanja).
2816	Prekoračitev sklada v modulu krmilne kartice.
2817	Počasne naloge načrtovalca.
2818	Hitre naloge.
2819	Parametrski nit.
2820	Prekoračitev sklada LCP.
2821	Prekoračitev serijskih vrat.
2822	Prekoračitev USB vrat.
2836	Vrednost parametra cListMempool je prenizka.
3072-5122	Vrednost parametra je zunaj omejitve.
5123	Možnost v reži A: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice.
5124	Možnost v reži B: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice.
5125	Možnost v reži C0: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice.
5126	Možnost v reži C1: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice.
5376-6231	Poln pomnilnik.

Tabela 7.5 Številke kod internih napak

**ALARM 39, Senzor hladilnika**

Ni povratne zveze iz senzorja temperaturne hladilnega rebra.

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 močnostno kartico in kartico vrati 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 Sponka X30/6 Dig izh (MCB 101).

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

**ALARM 46, Nap. močn. kart.**

Napajanje na močnostni kartici je zunaj obsega.

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

**OPOZORILO 47, 24 V preiziko**

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 preiziko**

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 opsijski 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 mejo, določeno v možnosti 1-86 *Nap.majh.hitr. [vrt./min]* (razen ob zagonu ali zaustavitvi), frekvenčni pretvornik javi napako.

**ALARM 50, AMA kalibracija**

Obrnite se na dobavitelja Danfoss ali servisni oddelek Danfoss.

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

Nastavitve napetosti motorja, toka motorja in moči motorja so napačne. Preverite nastavitve v parametrih 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 interna napaka**

Večkrat poskušajte znova zagagnati AMA, dokler se ne izvede. Upoštevajte, da ponavljajoči zagoni lahko segrejejo motor do nivoja, kjer se poveča upornost  $R_s$  in  $R_r$ . V večini primerov to ni kritično.

**AMA interna napaka**

Obrnite se na dobavitelja Danfoss.

**OPOZORILO 59, Omejitev toka**

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

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

Zunanji varni izklop je aktiviran. Če želite preklopiti na običajno delovanje, priključite 24 V DC na sponko, programirano za zunanji varni izklop, in resetirajte frekvenčni pretvornik (prek serijske komunikacije, digitalnega I/O ali s pritiskom tipke [Reset]).

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

Izhodna frekvenca je višja kot vrednost, ki je nastavljena v 4-19 *Maks. Izhodna frekvenca*.

**ALARM 64, Omej.napetosti**

Kombinacija obremenitve in hitrosti zahteva višjo napetost motorja, kot je dejanska napetost DC tokokroga.

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

Temperatura krmilne kartice se je povišala na 75°C.

**OPOZORILO 66, Nizka temp. hladilnika**

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 manjšo količino toka, kadar se motor zaustavi z uporabo nastavitve 2-00 *DC držal./zagrev. tok pri 5 %* in 1-80 *Funkcija ob ustavitvi*.

**Odpravljanje napak**

Temperatura hladilnega telesa se meri kot 0 °C. To lahko pomeni, da je temperaturno tipalo v okvari in se je tako hitrost ventilatorja povečala na maksimum. Če se žica senzorja med IGBT in kartico vrat frekvenčnega pretvornika prekine, se pojavi opozorilo. Preverite tudi termalni senzor IGBT.

**ALARM 67, Sprem. opcije**

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

**ALARM 68, Vključena varna ustavitev**

Aktivirana je bila varna ustavitev. Če se želite vrniti v običajno delovanje, priključite 24 V DC na sponko 37, potem pošljite ponastavitveni signal (preko vodila, digitalnega I/O ali s pritiskom tipke [Reset]).

**ALARM 69, Temp. močn. kart.**

Temperaturni senzor na močnostni kartici je ali prevroč ali prehladen.

**Odpravljanje napak**

- Preverite obratovanje ventilatorjev vrat.
- Preverite, ali so filtri za ventilatorje vrat blokirani.
- Preverite, ali je mašilna plošča pravilno nameščena na frekvenčni pretvornik IP21/IP54 (NEMA 1/12).

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

Krmilna in močnostna kartica sta nezdržljivi. Dobavitelju sporočite kodo vrste enote z napisne ploščice in številke delov kartic, da preveri združljivost.

**ALARM 71, PTC 1 Var. ust.**

Varna ustavitev se je aktivirala iz MCB 112 kartice PTC termistorja (prevroč motor). Običajno obratovanje se lahko znova vzpostavi, ko MCB 112 ponovno pošlje 24 V DC v T37 (ko temperatura motorja doseže sprejemljiv nivo) in je izključen digitalni vhod iz MCB 112. Če pride to tega, je treba poslati ponastavitveni signal (preko vodila, digitalnega I/O ali s pritiskom tipke [Reset]).

**OBVESTILO!**

Če je samodejni ponovni zagon onemogočen, se motor ne bo zagnal, ko bo napaka odpravljena.

**ALARM 72, Nevarna napaka**

Varna ustavitev z zaklenjeno sprožitvijo. Nepričakovani nivoji signalov na varni ustavitvi in digitalnem vhodu iz opsijskega modula MCB 112 kartice PTC termistorja.

**OPOZORILO 73, Var. ust. sam. pon. zag.**

Varno ustavljeno. Pri omogočenem samodejnem ponovnem zagonu se motor ne bo zagnal, ko bo napaka odpravljena.

**OPOZORILO 76, Nast.moč.enote**

Zahtevano število močnostnih enot se ne ujema z zaznanim številom aktivnih močnostnih enot.

**Odpravljanje napak:**

To se pojavi pri zamenjavi modula F-okvirja, če se podatki moči v močnostni kartici modula ne ujemajo s preostalim delom frekvenčnega pretvornika. Preverite, ali imata rezervni del in močnostna kartica pravilno številko dela.

**OPOZORILO 77, Način zmanjšane moči**

To opozorilo kaže, da frekvenčni pretvornik deluje v načinu zmanjšane moči (t.j. manj kot dovoljeno število razdelkov inverterja). To opozorilo je ustvarjeno ob napajalnem krogu, ko bo frekvenčni pretvornik pripravljen za delovanje z manj inverterji in bo ostal vklopljen.

**ALARM 79, Nevelj. konfigur. PS**

Kartica za skaliranje ima nepravilno številko dela ali ni nameščena. Konektorja MK102 na močnostni kartici ni bilo mogoče namestiti.

**ALARM 80, Frekv. pret. inic. na privz. vredn.**

Nastavitve parametrov so inicializirane na tovarniške nastavitve po ročni ponastavitvi. Ponastavite enoto za prekinitve alarma.

**ALARM 81, CSIV poškod.**

Datoteka CSIV (stranki specifične vrednosti inicializacije) ima napake sintakse.

**ALARM 82, CSIV par. nap.**

CSIV (stranki specifične vrednosti inicializacije) ni uspel zagnati parametra.

**ALARM 85, Nev. nap. PB**

Profibus/Profisafe napaka.

**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 100, Napaka omejitve čiščenja**

Funkcija čiščenja med izvajanjem ni uspela. Preverite, ali je črpalka pogonskega kolesa blokirana.

**OPOZORILO/ALARM 104, Okvara mešalnega ventilatorja**

Nadzor ventilatorja preveri, ali se ventilator ob vklopu frekvenčnega pretvornika oz. ko je mešalni ventilator izklopljen, vrti. Če ventilator ne deluje, je objavljena napaka. Ventilator za mešanje lahko konfigurirate kot opozorilo ali alarm za napako z 14-53 Nadzor ventilatorja.

**Odpravljanje napak**

Ciklično napajajte frekvenčni pretvornik, da ugotovite, ali se opozorilo/alarm znova pojavi.

**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.

## 7.5 Odpravljanje napak

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Temen/ nedelujoč zaslon	Manjkajoče napajanje	Glejte <i>Tabela 4.4.</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 od 12/13 do 20–39 ali 10 V napajanje za sponke od 50 do 55.	Pravilno ožičite sponke.
	Nezdružljiv LCP (za VLT® 2800, 5000/6000/8000/ FCD ali FCM)		Uporabljajte samo panel 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 drug LCP.	Zamenjajte poškodovani kabel LCP ali povezovalni kabel.
	Napaka notranje napajalne napetosti ali okvara SMPS		Obrnite se na dobavitelja.
Moten zaslonski 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, ali so na kablilih kratki stiki ali nepravilne povezave. Če se zaslon še vedno izklaplja, sledite postopku za zatemnitev zaslona.
Motor ne obratuje	Servisno stikalo je odprto ali ni vezave 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.	Priključite 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 zagon (mirovanje)	Preverite <i>5-10 Sponka 18 Digitalni vhod</i> za pravilno nastavitve sponke 18 (uporabite tovarniško nastavitve).	Dajte veljaven začetni signal za zagon motorja.
	Aktiviran je signal za prosti tek motorja (prosta zaustavitev)	Preverite <i>5-12 Sprost. mot./inv.</i> za pravilno nastavitve sponke 27 (uporabite tovarniško nastavitve).	Uporabite 24 V na sponki 27 ali programirajte to sponko na <i>Brez obratovanja</i> .
	Napačen vir referenčnega signala	Preverite referenčni signal: lokalna referenca, 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 <i>3-13 Namestitev reference</i> . Nastavite prednastavljeno referenco na aktivno v skupini parametrov <i>3-1* Reference</i> . Preverite, ali je ožičenje pravilno. Preverite skaliranje sponk. Preverite referenčni signal.
Motor se vrti v napačno smer	Omejitev vrtenja motorja	Preverite, ali je <i>4-10 Smer vrtenja motorja</i> pravilno programiran.	Izberite pravilne nastavitve.
	Aktivirajte signal za menjavo smeri	Preverite, ali je vzvratni ukaz programiran za sponko v skupini parametrov <i>5-1* Digitalni vhodi</i> .	Deaktivirajte vzvratni signal.
	Napačen priklop faz na motor		Glejte <i>poglavje 5.5 Preverjanje vrtenja motorja</i> .

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Motor ne dosega največje hitrosti	Omejitve frekvence so napačno nastavljene	Preverite izhodne omejitve v 4-13 <i>Hitrost motorja - zgornja meja [o/min]</i> , 4-14 <i>Hitrost motorja zgornja meja [Hz]</i> in 4-19 <i>Maks. Izhodna frekvenca</i> .	Programirajte pravilne omejitve.
	Referenčni vhodni signal ni pravilno skaliran	Preverite skaliranje referenčnega vhodnega signala v skupinah parametrov 6-0* <i>Analogni I/O način</i> in 3-1* <i>Reference</i> . Omejitve referenc v skupini parametrov 3-0* <i>Omejitve referenc</i> .	Izberite pravilne nastavitve.
Hitrost motorja ni stabilna	Možne nepravilne nastavitve parametrov	Preverite nastavitve vseh parametrov motorja, vključno z vsemi nastavitvami motorske kompenzacije. Za obratovanje zaprte zanke glejte nastavitve PID.	Preverite nastavitve v skupini parametrov 1-6* <i>Odvisnost obremenitve. Nastavitve</i> . Za obratovanje zaprte zanke preverite nastavitve v skupini parametrov 20-0* <i>Povr. zveza</i> .
Oteženo delovanje motorja	Možno preveliko magnetenje	Preverite nepravilne nastavitve motorja v vseh parametrih motorja.	Preverite nastavitve motorja v skupini parametrov 1-2* <i>Podatki motorja</i> , 1-3* <i>Dod.podat. o motor.</i> in 1-5* <i>Naloži neodv. Nastavitve</i> .
Motor ne zavira	Možne nepravilne nastavitve parametrov zaviranja. Možni prekratki časi zaustavljanja	Preverite parametre zaviranja. Preverite nastavitve časa rampe.	Preverite skupino parametrov 2-0* <i>DC zavora</i> in 3-0* <i>Omejitve referenc</i> .
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 tok motorja ustreza tehničnim podatkom. Če tok motorja presega tok pri polni obremenitvi na napisni ploščici, bo morda motor deloval samo pri manjši obremenitvi. Preverite tehnične podatke za izbrano aplikacijo.
	Zrahljane povezave	Izvedite predzagonsko 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 položaj frekvenčnega pretvornika 1: A do B, B do C, C do A.	Če asimetrija sledi žici, je vzrok težave v omrežju. Preverite napajalno omrežje.
	Težava s frekvenčnim pretvornikom	Vhodne napajalne kable obrnite v položaj frekvenčnega pretvornika 1: A do B, B do C, C do 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 kabli	Zamenjajte motorske kable za 1 stopnjo: U do V, V do W, W do U.	Če asimetrija sledi žici, je težava z motorjem ali ožičenjem motorja. Preverite motor in ožičenje motorja.
	Težava s frekvenčnim pretvornikom	Zamenjajte motorske kable za 1 stopnjo: U do V, V do W, W do U.	Če asimetrija ostane na istem izhodu sponke, je okvarjen frekv. pretvornik. Obrnite se na dobavitelja.
Težave s pospeševanjem frekvenčnega pretvornika	Podatki motorja so vneseni nepravilno	Če se pojavijo opozorila ali alarmi, glejte poglavje 7.4 <i>Seznam opozoril in alarmov</i> . Preverite, ali so podatki motorja pravilno vneseni.	Povečajte čas zagona v 3-41 <i>Rampa 1 - Čas zagona</i> . Povečajte omejitev toka v 4-18 <i>Omejitev toka</i> . Povečajte omejitev navora v 4-16 <i>Omejitev navora - motorski način</i> .
Težave s pojemkom frekvenčnega pretvornika	Podatki motorja so vneseni nepravilno	Če se pojavijo opozorila ali alarmi, glejte poglavje 7.4 <i>Seznam opozoril in alarmov</i> . Preverite, ali so podatki motorja pravilno vneseni.	Povečajte čas zaustavitve v 3-42 <i>Rampa 1 - Čas ustavitve</i> . Omogočite nadzor napetosti v 2-17 <i>Kontrola prenapetosti</i> .

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Akustični hrup ali vibracije	Resonance	Premostitev kritičnih frekvenc s parametri v skupini parametrov <i>4-6*Bypass hitrosti.</i>	Preverite, ali so hrup in/ali vibracije zmanjšani na sprejemljivo omejitev.
		Izklopite premodulacijo v <i>14-03 Premodulacija.</i>	
		Spremenite vzorec preklapljanja in frekvenco v skupini parametrov <i>14-0* Preklopi inverterja.</i>	
		Povečajte dušenje resonance v <i>1-64 Dušenje resonance.</i>	

Tabela 7.6 Odpravljanje napak

## 8 Tehnični podatki

### 8.1 Električni podatki

#### 8.1.1 Napajanje 1 x 200–240 V AC

Označba tipa	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	1,1	1,5	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Tipična izhodna moč gredi [HP] pri 240 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20/ohišje	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/Tip 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/tip 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
<b>Izhodni tok</b>									
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	-	-	-	-	-	5,00	6,40	12,27	18,30
<b>Maks. vhodni tok</b>									
Trajni (1 x 200–240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Prekinjajoči (1 x 200–240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Maks. predvarovalke <sup>1)</sup> [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
<b>Dodatni tehnični podatki</b>									
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0,2-4]/(4-10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[95]/(4/0)
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.1 Napajanje 1 x 200–240 V AC – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P1K1-P22K

#### 8.1.2 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC

Označba tipa	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 208 V	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20/ohišje <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/Tip 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Izhodni tok</b>									
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Maks. vhodni tok</b>									
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Maks. predvarovalke <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
<b>Dodatni tehnični podatki</b>									
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavora) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0,2-4]/(4-10)								
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.2 Napajanje 3 x 200–240 V AC – običajna preobremenitev 110 % za 25 minuto, PK25-P3K7



Označba tipa	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
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/ohišje <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tip 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
<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
Maks. predvarovalke <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
<b>Dodatni tehnični podatki</b>									
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavora) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)] <sup>2)</sup>	[10]/(7)			[35]/(2)	[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/(250 MCM)
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 8.3 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P5K5-P45K

## 8.1.3 Omrežno napajanje 1 x 380–480 V AC

Označba tipa	P7K5	P11K	P18K	P37K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	7,5	11	18,5	37
Tipična izhodna moč gredi [HP] pri 240 V	10	15	25	50
IP21/Tip 1	B1	B2	C1	C2
IP55/tip 12	B1	B2	C1	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
<b>Izhodni tok</b>				
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	16	24	37,5	73
Prekinjajoči (3 x 380–440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	14,5	21	34	65
Prekinjajoči (3 x 441–480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
<b>Maks. vhodni tok</b>				
Trajni (1 x 380–440 V) [A]	33	48	78	151
Prekinjajoči (1 x 380–440 V) [A]	36	53	85,5	166
Trajni (1 x 441–480 V) [A]	30	41	72	135
Prekinjajoči (1 x 441–480 V) [A]	33	46	79,2	148
Maks. predvarovalke <sup>1)</sup> [A]	63	80	160	250
<b>Dodatni tehnični podatki</b>				
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	300	440	740	1480
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)] <sup>2)</sup>	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.4 Napajanje 1 x 380–480 V AC – običajna preobremenitev 110 % za 5 minuto, P7K5-P37K

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

Označba tipa	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 460 V	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,9	4,0	5,3	7,5	10
IP20/ohišje <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/Tip 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IP55/tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Izhodni tok</b>										
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Prekinjajoči (3 x 380–440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Prekinjajoči (3 x 441–480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
<b>Maks. vhodni tok</b>										
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Prekinjajoči (3 x 380–440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Prekinjajoči (3 x 441–480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Maks. predvarovalke <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
<b>Dodatni tehnični podatki</b>										
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	225
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[4]/(10)									
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 8.5 Napajanje 3 x 380–480 V AC – običajna preobremenitev 110 % za 37 minuto, PK37-P7K5

Označba tipa	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/ohišje <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tip 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 380–440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Prekinjajoči (3 x 380–440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Prekinjajoči (3 x 441–480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
<b>Maks. vhodni tok</b>										
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Prekinjajoči (3 x 380–440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Prekinjajoči (3 x 441–480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Maks. predvarovalke <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
<b>Dodatni tehnični podatki</b>										
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[10]/(7)			[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabela 8.6 Napajanje 3 x 380–480 V AC – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P11K-P90K

## 8.1.5 Napajanje 3 x 525–600 V AC

Označba tipa	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11
IP20/ohišje	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/Tip 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
<b>Izhodni tok</b>									
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	-	2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	-	2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Trajni kVA (525 V AC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	18,1
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	17,9
<b>Maks. vhodni tok</b>									
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	-	2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Maks. predvarovalke <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
<b>Dodatni tehnični podatki</b>									
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	[0,2-4]/(24-10)								[16]/(6)
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Tabela 8.7 Napajanje 3 x 525–600 V AC – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, PK75-P11K

Označba tipa	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/ohišje	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tip 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/tip 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
<b>Izhodni tok</b>									
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Trajni kVA (525 V AC) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	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]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Maks. predvarovalke <sup>1)</sup> [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
<b>Dodatni tehnični podatki</b>									
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	-		[35]/(2)			[50]/(1)		[95 <sup>5)</sup> ]/(3/0)	
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.8 Napajanje 3 x 525–600 V AC – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P15K-P90

## 8.1.6 Napajanje 3 x 525–690 V AC

Označba tipa	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč na gredi (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
IP20/ohišje	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Izhodni tok</b>							
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Trajni (3 x 551–690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Prekinjajoči (3 x 551–690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Trajni kVa 525 V AC	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Trajni kVa 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
<b>Maks. vhodni tok</b>							
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Trajni (3 x 551–690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Prekinjajoči (3 x 551–690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
<b>Dodatni tehnični podatki</b>							
Maks. presek kabla <sup>5)</sup> za omrežje, motor, zavoro in delitev bremena [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
Maks. Maks. presek kabla <sup>5)</sup> za odklop [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu (W) <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.9 A3, omrežno napajanje 3x525–690 V AC IP20/zaščiteno ohišje, P1K1–P7K5

Označba tipa	P11K	P15K	P18K	P22K
Tipična izhodna moč gredi pri 550 V [kW]	11	15	18,5	22
Tipična izhodna moč gredi pri 690 V [kW]	15	18,5	22	30
IP20/ohišje	B4	B4	B4	B4
IP21/tip 1, IP55/tip 12	B2	B2	B2	B2
<b>Izhodni tok</b>				
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	19,0	23,0	28,0	36,0
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 525–550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6
Trajni (3 x 551–690 V) [A]	18,0	22,0	27,0	34,0
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 551–690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4
Trajni kVa (pri 550 V) [kVa]	18,1	21,9	26,7	34,3
Trajni kVa (pri 690 V AC) [kVa]	21,5	26,3	32,3	40,6
<b>Maks. vhodni tok</b>				
Trajni (pri 550 V) [A]	19,5	24,0	29,0	36,0
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (pri 550 V) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6
Trajni (pri 690 V) (A)	19,5	24,0	29,0	36,0
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (pri 690 V) (A)	21,5	26,4	31,9	39,6
<b>Dodatni tehnični podatki</b>				
Maks. presek kabla <sup>5)</sup> za omrežje/motor, delitev bremena in zavoro [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Maks. presek kabla <sup>54)</sup> za odklop omrežja [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)			
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu (W) <sup>4)</sup>	220	300	370	440
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.10 B2/B4 ohišje, omrežno napajanje 3 x 525–690 V AC IP20/IP21/IP55 – ohišje/NEMA 1/NEMA 12, P11K-P22K

Označba tipa	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
Tipična izhodna moč gredi pri 550 V (kW)	30	37	45	55	75
Tipična izhodna moč gredi pri 690 V [kW]	37	45	55	75	90
IP20/ohišje	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21/tip 1, IP55/tip 12	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Izhodni tok</b>					
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	43,0	54,0	65,0	87,0	105
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 525–550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Trajni (3 x 551–690 V) [A]	41,0	52,0	62,0	83,0	100
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 551–690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Trajni kVa (pri 550 V AC) [kVa]	41,0	51,4	61,9	82,9	100
Trajni kVa (pri 690 V AC) [kVa]	49,0	62,1	74,1	99,2	119,5
<b>Maks. vhodni tok</b>					
Trajni (pri 550 V) [A]	49,0	59,0	71,0	87,0	99,0
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (pri 550 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Trajni (pri 690 V) [A]	48,0	58,0	70,0	86,0	-
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (pri 690 V) [A]	52,8	63,8	77,0	94,6	-
<b>Dodatni tehnični podatki</b>					
Maks. presek kabla za omrežje in motor [mm <sup>2</sup> ] (AWG)	150 (300 MCM)				
Maks. presek kabla za delitev bremena in zavoro [mm <sup>2</sup> ] (AWG)	95 (3/0)				
Maks. presek kabla <sup>5)</sup> za odklop omrežja [mm <sup>2</sup> ] (AWG)	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	-
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	740	900	1100	1500	1800
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.11 Ohišje B4, C2, C3, omrežno napajanje 3 x 525–690 V AC IP20/IP21/IP55 – ohišje/NEMA1/NEMA 12, P30K-P75K

<sup>1)</sup> Podatke o tipu varovalke si lahko ogledate v razdelku poglavje 8.8 Varovalke in odklopniki.

<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> Tipična izguba moči se pojavi pri običajnih pogojih obremenitve in se predvideva med  $\pm 15\%$  (toleranca se nanaša na razlike 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 LCP-ja in običajne krmilne kartice. Dodatne možnosti in uporabniške obremenitve lahko povečajo izgube do 30 W. (Vendar je običajna dodatna poraba samo po 4 W pri polno obremenjeni krmilni kartici ali opsijskem 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.

## 8.2 Omrežno napajanje

### Omrežno napajanje (L1, L2, L3)

Napajalna napetost	200-240 V $\pm$ 10%
Napajalna napetost	380-480 V $\pm$ 10%
Napajalna napetost	525-600 V $\pm$ 10%
Napajalna napetost	525-690 V $\pm$ 10%

#### Nizka omrežna napetost/izpad omrežja:

Ob prenizki napetosti električnega omrežja ali izpada omrežja frekvenčni pretvornik deluje, dokler napetost vmesnega 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 napetosti frekvenčnega pretvornika, ni mogoče zagotoviti zagona in polnega navora.

Frekvenca napajanja	50/60 Hz 4/-6 %
---------------------	-----------------

Napajanje frekvenčnega pretvornika je preizkušeno v skladu z IEC61000-4-28, 50 Hz 4/-6 %.

Maks. začasna asimetrija med omrežnimi fazami	3 % nazivne napajalne napetosti
Dejanski faktor moči ( $\lambda$ )	$\geq 0,9$ nominalno pri nazivni obremenitvi
Premostitveni faktor moči ( $\cos\phi$ ) blizu enote	(> 0,98)
Preklopi vhodnega napajanja L1, L2 in L3 (zagoni) $\leq 7,5$ kW	največ 2-krat/min.
Preklopi vhodnega napajanja L1, L2 in L3 (zagoni) 11-90 kW	največ 1-krat/min.
Skladno s standardom EN60664-1	kategorija prenapetosti III/stopnja onesnaženja 2

Enota je primerna za uporabo na tokokrogu, ki je zmožen zagotavljati največ 100,000 simetričnih amperov RMS, 240/480/600/690 V.

8

## 8.3 Izhod motorja in podatki motorja

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

Izhodna napetost	0-100 % napajalne napetosti
Izhodna frekvenca	0-590 Hz*
Preklop na izhod	Neomejeno
Časi rampe	1-3600 s

\* Odvisno od moči.

### Navorovne karakteristike

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

\*Odstotek se nanaša na nominalni navor frekvenčnega pretvornika.

## 8.4 Pogoji okolja

### Okolje

Tip ohišja A	IP 20/Ohišje, IP21/Tip 1, IP55/Tip 12, IP66/Tip 4X
Tip ohišja B1/B2	IP21)/Tip 1, IP55)/Tip 12, IP66/Tip 4X
Tip ohišja B3/B4	IP20/ohišje
Tip ohišja C1/C2	IP21/Tip 1, IP55/Tip 12, IP66/Tip 4X
Tip ohišja C3/C4	IP20/ohišje
Pripomočki, ki so na voljo za ohišja ≤ tip ohišja A	Vrhnji del IP21/TIP 1/IP 4X
Preizkus vibracij ohišja A/B/C	1,0 g
Maks. relativna vlažnost	5–95 % (IEC 721-3-3; razred 3K3 (brez kondenzacije) med obratovanjem)
Agresivno okolje (IEC 721-3-3), neprevlečena tiskana vezja	razred 3C2
Agresivno okolje (IEC 721-3-3), dodatno lakirano	razred 3C3
Način preskušanja v skladu s standardom IEC 60068-2-43 H2S (10 dni)	
Temperatura okolja	Maks. 50 °C

*Zmanjševanje zmogljivosti pri visokih temperaturah okolja – glejte razdelek o posebnih pogojih 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 to +65/70 °C
Maksimalna nadmorska višina brez zmanjševanja zmogljivosti	1000 m
Maksimalna nadmorska višina z zmanjševanjem zmogljivosti	3000 m

*Zmanjševanje zmogljivosti pri velikih nadmorskih višinah, glejte razdelek o posebnih pogojih v Navodilih za projektiranje.*

EMC standardi, emisija	EN 61800-3
EMC standardi, odpornost	EN 61800-3

*Glejte razdelek o posebnih pogojih v Navodilih za projektiranje.*

## 8.5 Tehnični podatki kabla

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

Maks. dolžina kabla motorja, oklopljen/armiran	150 m
Maks. dolžina kabla motorja, neoklopljen/nearmiran	300 m
Maks. presek kabla za motor, omrežje, delitev obremenitve in zavoro *	
Maksimalni presek kabla za krmilne sponke, kabel s trdo žico	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
Maksimalni presek kabla za krmilne sponke, kabel z mehko žico	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Maksimalni presek kabla za krmilne sponke, kabel z oklopljenim jedrom	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Minimalni presek kabla za krmilne sponke	0,25 mm <sup>2</sup>

<sup>1)</sup>Podrobnosti o napajalnih kabljih so navedene v tabelah z električnimi podatki v razdelku poglavje 8.1 Električni podatki.

\* Podrobnosti o napajalnih kabljih najdete v razdelku poglavje 8.1 Električni podatki!



## 8.6 Krmilni vhod/izhod in krmilni podatki

Krmilna kartica, RS-485 serijska komunikacija

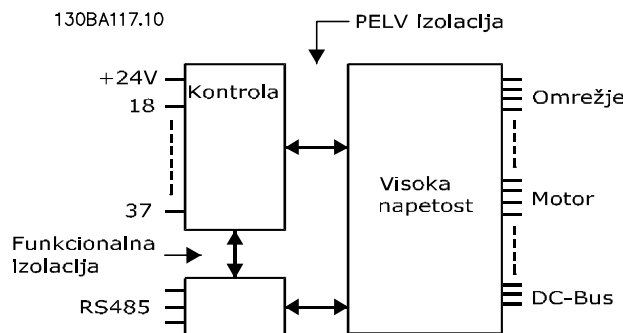
Številka sponke	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Sponka 61	Skupno za sponki 68 in 69

*Tokokrog RS-485 serijske komunikacije je funkcijsko ločen od glavnega tokokroga in galvansko ločeno od napajalne napetosti (PELV).*

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 = Izklp (U)
Nivo napetosti	od 0 do 10 V (skalirno)
Vhodna upornost, Ri	pribl. 10 k $\Omega$
Maks. napetost	$\pm 20$ V
Tokovni način	Stikalo S201/stikalo S202 = Vklop (I)
Nivo toka	od 0/4 do 20 mA (skalirno)
Vhodna upornost, Ri	pribl. 200 $\Omega$
Maks. tok	30 mA
Ločljivost za analogne vhode	10-bitna (+ predznak)
Natančnost analognih vhodov	Maks. napaka: 0,5 % celotnega območja
Pasovna širina	200 Hz

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



Ilustracija 8.1 PELV izolacija analognih vhodov

Analogni izhod

Število programabilnih analognih izhodov	1
Številka sponke	42
Tokovno območje analognega izhoda	0/4–20 mA
Maks. obremenitev upora na analognem izhodu proti masi	500 $\Omega$
Natančnost na analognem izhodu	Maks. napaka: 0,8 % celotnega območja
Ločljivost na analognem izhodu	8-bitna

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

## Digitalni vhodi

Programabilni digitalni vhodi	4 (6)
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, logična '0' NPN	>19 V DC
Nivo napetosti, logična '1' NPN	<14 V DC
Maksimalna napetost na vhodu	28 V DC
Vhodna upornost, Ri	pribl. 4 kΩ

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

1) Sponki 27 in 29 lahko delujeta kot digitalna vhoda ali izhoda.

## Digitalni izhod

Programabilni digitalni/pulzni izhodi	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. kapacitivna 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
Ločljivost frekvenčnih izhodov	12-bitna

1) Sponki 27 in 29 sta lahko digitalna vhoda ali izhoda.

Digitalni izhod je galvansko ločen od napajalne napetosti (PELV) in drugih visokonapetostnih sponk.

## Pulzni vhodi

Programabilni pulzni vhodi	2
Pulz številke sponke	29, 33
Maks. frekvenca na sponkah 29, 33	110 kHz (s pogonom Push - pull)
Maks. frekvenca na sponkah 29, 33	5 kHz (odprt kolektor)
Min. frekvenca na sponkah 29, 33	4 Hz
Nivo napetosti	glejte poglavje 8.6.1
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
Krmilna kartica, izhod 24 V DC	
Številka sponke	12, 13
Maks. obremenitev	200 mA

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

## Relejski izhodi

Relejski izhodi, ki jih je mogoče programirati	2
<b>Številka sponke releja 01</b>	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
<b>Številka sponke releja 02</b>	4–6 (mirovni), 4–5 (delovni)
Maks. obremenitev sponke (AC-1) <sup>1)</sup> na 4–5 (NO) (ohmsko breme) <sup>2)3)</sup>	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

1) IEC 60947 – člena 4 in 5

Relejski kontakti so galvansko ločeni in so dodatno izolirani (PELV) od ostalih delov tokokroga.

2) Kategorija prenapetosti II

3) UL aplikacije 300 V AC 2 A

## Krmilna kartica, izhod 10 V DC

Številka sponke	50
Izhodna napetost	10,5 V ±0,5 V
Maks. obremenitev	25 mA

Napajanje 10 V DC je galvansko ločeno od napajalne napetosti (PELV) in drugih visokonapetostnih sponk.

## Značilnosti krmiljenja

Ločljivost izhodne frekvence pri 0–590 Hz	±0,003 Hz
Odzivni čas sistema (sponke 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Območje krmiljenja hitrosti (odprta zanka)	1:100 sinhronske hitrosti
Natančnost hitrosti (odprta zanka)	30–4000 vrt./min: Največja napaka ±8 vrt./min

Karakteristike krmiljenja temeljijo na principu delovanja 4-polnega asinhronskega motorja.

## Zmogljivost krmilne kartice

Interval skeniranja	5 ms
Krmilna kartica, USB serijska komunikacija	
USB standard	1.1 (polna hitrost)
USB vtič	Vtič »naprave« USB tip B

## ⚠ POZOR

Povezava z računalnikom je vzpostavljena prek standardnega USB kabla med gostiteljem/napravo.

USB priključek je galvansko ločen od napajalne napetosti (PELV) in drugih visokonapetostnih sponk.

Priključek USB ni galvansko ločen od zaščitne ozemljitve. Za povezavo s priključkom USB na frekvenčnem pretvorniku uporabljajte le izoliran prenosni računalnik/PC ali izoliran USB kabel/pretvornik.

## 8.7 Pritezni navori

Ohišje	Navor [Nm]					
	Omrežje	Motor	DC priključek	Zavora	Ozemljitev	Rele
A2	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	10	10	3	0,6
C2	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabela 8.12 Zategovanje sponk

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

## 8.8 Varovalke in odklopniki

V primeru okvare komponente v notranjosti frekvenčnega pretvornika (prva okvara) uporabite varovalke in/ali odklopnike za zaščito na napajalni strani.

**OBVESTILO!**

Uporaba varovalk na napajalni strani je obvezna za namestitve, skladne s standardoma IEC 60364 (CE) in NEC 2009 (UL).

## Priporočila

- Varovalke tipa gG.
- Odklopniki tipov Moeller. Z uporabo drugih tipov odklopnikov zagotovite, da je energija v frekvenčnem pretvorniku enakovredna ali manjša kot energije pri tipih Moeller .

Če uporabite priporočene varovalke/odklopnike, bo možna škoda frekvenčnega pretvornika omejena na škodo znotraj enote. Za več informacij glejte *opombo aplikacije Varovalke in odklopniki, MN90T*.

Spodaj navedene varovalke so primerne za uporabo na tokokrogu, ki je zmožen zagotavljati 100.000 Arms (simetrično), odvisno od nazivne napetosti frekvenčnega pretvornika. S primernimi varovalkami znaša nazivna moč toka pri kratkem stiku frekvenčnega pretvornika (SCCR) za pogon 100.000 Arms.

## 8.8.1 Skladnost s CE

## 200–240 V

Ohišje	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. varovalka	Priporočen odklopnik Moeller	Maks. nivo napake [A]
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5–11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5–11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5–30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabela 8.13 200–240 V, tipi ohišja A, B in C

## 380–480 V

Ohišje	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. varovalka	Priporočen odklopnik Moeller	Maks. nivo napake [A]
A2	1.1-4.0	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1-4.0	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,37–3) gG-16 (4–7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11–18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 8.14 380–480 V, tipi ohišja A, B in C

## 525–600 V

Ohišje	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. varovalka	Priporočen odklopnik Moeller	Maks. nivo napake [A]
A2	1.1-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,75–5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11–18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37–45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 8.15 525–600 V, tipi ohišja A, B in C

## 525–690 V

Ohišje	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		

Tabela 8.16 525–690 V, tipi ohišja A, B, C

## 8.8.2 Skladnost z UL

## 1 x 200–240 V

Priporočena maks. varovalka													
Moč [kW]	Maks. velikost pred-varovalke [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse varovalka RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30*	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35				---	KLN-R35	---	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50				5014006-050	KLN-R50	---	A2K-50R	HSJ50
5,5	60**	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60				5014006-063	KLN-R60	---	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80				5014006-080	KLN-R80	---	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150				2028220-150	KLN-R150		A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200				2028220-200	KLN-R200		A2K-200R	HSJ200

Tabela 8.17 1 x 200–240 V, tipi ohišja A, B in C

\* Siba dovoljeno do 32 A.

\*\* Siba dovoljeno do 63 A.

## 1 x 380–500 V

Priporočena maks. varovalka													
Moč [kW]	Maks. velikost pred-varovalke [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littelfuse varovalka RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60				5014006-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80				2028220-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150				2028220-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200				2028220-200	KLS-200		A6K-200R	HSJ200

Tabela 8.18 1 x 380–500 V, tipa ohišja B in C

KTS-varovalke proizvajalca Bussmann lahko nadomestijo KTN za 240 V frekvenčne pretvornike.

FWH-varovalke proizvajalca Bussmann lahko nadomestijo FWX za 240 V frekvenčne pretvornike.

JJS-varovalke proizvajalca Bussmann lahko nadomestijo JJN za 240 V frekvenčne pretvornike.

KLSR varovalke izdelovalca Littelfuse lahko nadomestijo varovalke KLN za 240 V frekvenčne pretvornike.

A6KR-varovalke proizvajalca Ferraz-Shawmut lahko nadomestijo A2KR za 240 V frekvenčne pretvornike.



## 3 x 200–240 V

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka					
	Bussmann Tip RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann	Bussmann Tip CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5-7.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18,5–22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabela 8.19 3 x 200–240 V, tipi ohišja A, B in C

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka							
	SIBA Tip RK1	Littelfuse varovalka Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip CC	Ferraz- Shawmut Tip RK1 <sup>3)</sup>	Bussmann Tip JFHR2 <sup>2)</sup>	Littelfuse varovalka JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5-7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
18,5–22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabela 8.20 3 x 200–240 V, tipi ohišja A, B in C

- 1) KTS-varovalke proizvajalca Bussmann lahko nadomestijo KTN za 240 V frekvenčne pretvornike.
- 2) FWH-varovalke proizvajalca Bussmann lahko nadomestijo FWX za 240 V frekvenčne pretvornike.
- 3) A6KR-varovalke proizvajalca Ferraz-Shawmut lahko nadomestijo A2KR za 240 V frekvenčne pretvornike.
- 4) A50X-varovalke proizvajalca Ferraz-Shawmut lahko nadomestijo A25X za 240 V frekvenčne pretvornike.

## 3 x 380–480 V

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

Tabela 8.21 3 x 380–480 V, tipi ohišja A, B in C

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka							
	SIBA Tip RK1	Littelfuse varovalka Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip CC	Ferraz- Shawmut Tip RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littelfuse varovalka JFHR2
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabela 8.22 3 x 380–480 V, tipi ohišja A, B in C

1) Varovalke proizvajalca Ferraz-Shawmut A50QS lahko nadomestijo varovalke A50P.

## 3 x 525–600 V

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka									
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC	SIBA Tip RK1	Littelfuse varovalka Tip RK1	Ferraz-Shawmut Tip RK1	Ferraz-Shawmut J
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabela 8.23 3 x 525–600 V, tipi ohišja A, B in C

1) Prikazane Bussmann varovalke 170M imajo vizualni indikator –/80. Lahko jih nadomestite z varovalkami z indikatorjem –TN/80 tip T, –/110 ali TN/110 tip T iste velikosti in amperske vrednosti.

## 3 x 525–690 V

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka							
	Maks. predvarovalka [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	Littelfuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11-15	30	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tabela 8.24 3 x 525–690 V, tipa ohišja B in C

## 8.9 Nazivne moči, teža in dimenzije

Tip ohišja [kW]	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
1 x 200-240 V	S2	1.1	1.1-2.2	1,1	1,5-3,7 5,5	7,5	-	-	15	22	-	-
3 x 200-240 V	T2	3.7	0.25-2.2	0,25-3,7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
1 x 380-480 V	S4	-	1.1-4.0	-	7,5	11	-	-	18	37	-	-
3 x 380-480 V	T4	5.5-7.5	0.37-4.0	0,37-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3 x 525-600 V	T6	0.75-7.5	-	0,75-7,5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
3 x 525-690 V	T7	-	-	-	-	11-30	-	-	-	37-90	-	-
IP	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
NEMA	Ohišje	Ohišje	Tip 12/4X	Tip 12/4X	Tip 1/12/4X	Tip 1/12/4X	Ohišje	Ohišje	Tip 1/12/4X	Tip 1/12/4X	Ohišje	Ohišje
<b>Višina [mm]</b>												
Višina zadnje plošče	A*	268	375	268	375	390	420	480	480	650	399	520
Višina z ločilno ploščo za kable za vodilo	A	374	-	374	-	-	-	-	-	-	419	595
Razdalja med namestitvenima luknjama	a	257	350	257	350	401	402	454	454	624	380	495
<b>Širina [mm]</b>												
Širina zadnje plošče	B	90	130	130	130	200	242	242	242	242	165	231
Širina zadnje plošče z eno opcijo	B	130	170	170	170	-	242	242	242	242	205	231
Širina zadnje plošče z dvema opcijama C	B	90	130	130	130	-	242	242	242	242	165	231
Razdalja med namestitvenima luknjama	b	70	110	110	110	171	215	210	210	210	140	200
<b>Globina** [mm]</b>												
Brez možnosti A/B	C	205	205	205	205	175	200	260	260	260	248	242
Z možnostjo A/B	C	220	220	220	220	175	200	260	260	260	262	242
<b>Vijačne odprtine [mm]</b>												
	c	8,0	8,0	8,0	8,0	8,25	8,2	12	12	12	8	-
	d	Ø11	Ø11	Ø11	Ø11	Ø12	Ø12	Ø19	Ø19	Ø19	12	-
	e	Ø5,5	Ø5,5	Ø5,5	Ø5,5	Ø6,5	Ø6,5	Ø9	Ø9	Ø9	Ø9	Ø9,0
	f	9	9	9	9	6	9	9	9	9	7,9	15
<b>Maks. teža [kg]</b>		4,9	5,3	6,6	7,0	9,7	14	23	23	27	12	23,5
									45	65	35	50

 \* Za namestitvene luknje zgoraj in spodaj glejte *ilustracija 3.4* in *ilustracija 3.5*.

\*\* Globina ohišja se razlikuje pri različnih vgrajenih opcijskih modulih.

Tabela 8.25 Nazivne moči, teža in dimenzije

## 9 Dodatek

### 9.1 Simboli, kratice in konvencije

AC	Izmenični tok
AEO	Avtomatske optimizacije energije
AWG	Ameriški standard za presek žic
AMA	Avtomatska prilagoditev motorju
°C	Stopinje Celzija
DC	Enosmerni tok
EMC	Elektromagnetna združljivost
ETR	Elektronski termični rele
FC	Frekvenčni pretvornik
LCP	Lokalni krmilni panel LCP
MCT (Motion Control Tool)	Motion Control Tool
IP	Vhodna zaščita
$I_{M,N}$	Nazivni tok motorja
$f_{M,N}$	Nazivna frekvenca motorja
$P_{M,N}$	Nazivna moč motorja
$U_{M,N}$	Nazivna napetost motorja
PM Motor	Motor s trajnim magnetom (PM)
PELV	Zaščitna izjemno nizka napetost
PCB	Ploščica tiskanega vezja
PWM	Modulirana širina pulza
$I_{LIM}$	Omejitev toka
$I_{INV}$	Nazivni izhodni tok pretvornika
vr./min	Število vrtljajev na minuto
Regen	Regenerativne sponke
$n_s$	Sinhrona hitrost motorja
$T_{LIM}$	Omejitev navora
$I_{VLT,MAX}$	Maksimalni izhodni tok
$I_{VLT,N}$	Nazivni izhodni tok, ki ga dobavlja frekvenčni pretvornik

Tabela 9.1 Simboli in kratice

#### Konvencije

Oštevilčeni sezname označujejo postopke.

Označeni sezname označujejo druge informacije in opise ilustracij.

Ležeče besedilo označuje

- navzkrižno sklicevanje
- povezava
- ime parametra

### 9.2 Struktura menija parametrov



6-45	Spon. X30/12 Vis.ref./pov. zanka	8-54	Izbira delovanja nazaj/CCW	10-00	CAN protokol	12-4*	Modbus TCP	14-3*	Krmiljenje toka
6-46	Spon. X30/12 Casovna konstanta filtra	8-55	Izbir nastavitve	10-01	Baud Rate - izbira	12-40	Status Parameter	14-30	Krmiljenje toka - proporc. ojačenje
6-47	Spon. X30/12 Nap. analog vhoda	8-56	Izbir začetne reference	10-02	MAC ID	12-41	Slave Message Count	14-31	Krmiljenje toka - integracijski čas
6-50	Analog. izhod 42	8-7*	BACnet	10-06	Izpis: števec oddanih napak	12-8*	Druge ethernet storitve	14-32	Krmiljenje omejitve toka, čas filtra
6-51	Spunka 42 izhod skajiranje Min.	8-70	Primer naprave BACnet	10-07	Izpis: števec sprejetih napak	12-80	FTP Strežnik	14-40	Opt. energ.
6-52	Spunka 42 izhod skajiranje Maks.	8-72	MS/TP maks. master	10-10	Izpis: števec izklopa vodila	12-81	HTTP Strežnik	14-40	VT nivo
6-53	Spunka 42 Nadzor izhodnega vodila	8-73	MS/TP maks. info okviri	10-11	Izbir načina procesiranja podatkov	12-82	SMTP Strežnik	14-41	AEO Minimalno magnetenje
6-54	Spunka 42 Prednast. izhod. timeouta	8-74	"Startup I am"	10-11	Piši podatke konfig. procesa	12-88	SMTP Strežnik	14-42	Minimalna frekvenca AEO
6-55	Filter analognega izhoda	8-75	Geslo za inicializacijo	10-12	Beri podatke konfig. procesa	12-89	Vrata prozornega kanala vtičnice	14-43	Cosphi motorja
6-6*	Analog. izhod X30/8	8-8*	Diagnostika vrat FC	10-13	Opozorilni parameter	12-9*	Napredne ethernet storitve	14-5*	Okolje
6-60	Spunka X30/8 izhod	8-80	Štev. sporočil vod.	10-14	Referenca mreže	12-91	MDI-X	14-50	RFI filter
6-61	Spunka X30/8 min. lestvica	8-81	Štev. napak vodila	10-15	Kontrola mreže	12-92	IGMP Snooping	14-51	Kompenzacija DC tokrokoga
6-62	Spunka X30/8 Maks. lestvica	8-82	Prejeta "slave" sporočila	10-20	COS filteri	12-93	Napačdolžina kabla	14-52	Krm. ventilatorja
6-63	Spunka X30/8 Nadzor izhodnega vodila	8-9*	Vodilo Jog	10-20	COS Filter 1	12-94	Zaščita pred motnj. oddaj.	14-53	Nadzor ventilatorja
6-64	Spunka X30/8 Prednast. izhod. timeouta	8-90	Bus Jog 1 hitrost	10-21	COS Filter 2	12-95	Filter za motnje oddaj.	14-55	Izhodni filter
6-7*	Analogni izhod 3	8-91	Bus Jog 2 hitrost	10-22	COS Filter 3	12-96	Port Mirroring	14-59	Dejansko št. enot inverterja
6-71	Terminal X45/1 Output	8-94	Feedback vodila 1	10-23	COS Filter 4	12-98	Števci vmesnika	14-6*	Avt. zmanjš.
6-72	Terminal X45/1 Max. Scale	8-95	Feedback vodila 2	10-30	Parametri - dostop	12-99	Števci obiskov	14-60	Delovanje pri previsoki temp.
6-73	Spon. X45/1 Nad. prek vod.	9-0*	Feedback vodila 3	10-31	Shrani vrednosti podatkov	13-0*	SLC nastavitve	14-61	Delovanje pri preobr. invert.
6-74	Spon. X45/1 Predn. timeouta	9-00	PROFidrive	10-32	Delovna točka	13-00	SL krmilnik - način	14-62	Zniž toka pri preobr.invert.
6-8*	Analogni izhod 4	9-07	Dejanska vrednost	10-33	PCD konfiguracija piši	13-01	Starimi dogodek	14-8*	Možnosti
6-80	Terminal X45/3 Output	9-15	PCD konfiguracija piši	10-34	DeviceNet koda	13-02	Dogodek zaustavitve	14-80	Opcija z zun. napajanjem 24 V DC
6-81	Terminal X45/3 Min. Scale	9-16	PCD konfiguracija beri	10-35	DeviceNet F parametri	13-03	Resetirajte SLC	14-9*	Nastavitev napak
6-82	Terminal X45/3 Max. Scale	9-22	Izbira telegrama	12-0*	IP nastavitve	13-1*	Komparatorji	14-90	Stopnja napake
6-83	Spon. X45/3 Nad. prek vod.	9-23	Parametri za signale	12-00	Dodelitev IP naslova	13-10	Operand komparatorja	15-0*	Podatki delovanja
6-84	Spon. X45/3 Predn. timeouta	9-27	Spremeni parametre	12-01	IP Naslov	13-11	Operand komparatorja	15-01	Ure delovanja
8-8*	Kom. in opcije	9-28	Krmiljenje procesa	12-02	Maska podomr.	13-12	Vrednost komparatorja	15-02	kWh števec
8-0*	Spolšne nastavitve	9-31	Varni naslov	12-03	Privzeta vrata	13-2*	Časovniki	15-03	Zagoni
8-01	Izvor krmiljenja	9-44	Štev. sporočil o napaki	12-04	DHCP Strežnik	13-4*	Logična pravila	15-04	Pregrevanje
8-02	Vir krmilne besede	9-45	Koda napake	12-05	Zakup poteče	13-40	Logično pravilo Boolean 1	15-05	Prenapetost
8-03	Timeout krmil.besede	9-47	Številka napake	12-06	Imski strežn.	13-41	Logično pravilo Operator 1	15-06	Resetiraj števec kWh
8-04	Timeout funkc.krmil.bes.	9-52	Števec napačnih situacij	12-07	ime domene	13-42	Logično pravilo Operator 2	15-07	Resetiraj števec delovnih ur
8-05	Funkcija po koncu Timeout-a	9-53	Števec opozorilna beseda	12-08	ime gostit.	13-43	Logično pravilo Operator 2	15-08	Število zagonov
8-06	Ponast.krmil.bes.timeouta	9-63	Dejanski Baud Rate	12-09	Fizični naslov	13-44	Logično pravilo Boolean 3	15-1*	Nast. Zap. Pod.
8-07	Sprožilec diagnoze	9-64	Identifikacija naprave	12-1*	Param. ethernet povezave	13-5*	Stanja	15-10	Vir zapisovanja
8-08	Filteriranje izpisov	9-65	Številka profila	12-10	Stanje povezave	13-51	SL krmilnik - dogodek	15-11	Interval zapisovanja
8-1*	Nast. krmiljenja	9-67	Krmilna beseda 1	12-11	Trajpovezave	13-52	SL krmilnik - dejanje	15-12	Sprožitveni dogodek
8-10	Profil krmilj.	9-68	Statusna beseda 1	12-12	Avt. pogajanje	14-0*	Preklopi inverterja	15-13	Zapisovalni način
8-13	Nastavljiva statusna beseda STW	9-70	Programing Set-up	12-13	Hitrost povezave	14-01	Preklopna frekvenca	15-2*	Beležka
8-14	Nastavljiva krmilna beseda CTW	9-71	Shrani podat. vredn. Profibus	12-14	Povez. dupl.	14-00	Preklopna frekvenca	15-21	Beležka: vrednost
8-3*	Nast. FC dostopa	9-72	ProfibusDriveReset	12-2*	Proces. podatki	14-03	Premodulacija	15-22	Beležka: čas
8-30	Protokol	9-75	DO Identification	12-20	Krmilna instanca	14-04	PWM Naključni	15-23	Beležka: Datum in čas
8-31	Naslov	9-80	Definirani parametri (1)	12-21	Piši podatke konfig. procesa	14-1*	Napaj.vklop/izklop	15-3*	Zapis. o alarmu
8-32	Hitr.izm.podat.	9-81	Definirani parametri (2)	12-22	Beri podat. konfig. procesa	14-10	Napaka omrežja	15-30	Zapis. o alarmu: Koda napake
8-33	Paritetni / zaust. biti	9-82	Definirani parametri (3)	12-27	Primary Master	14-11	Omrež.napet. napake omrež.	15-31	Zapis. o alarmu: vrednost
8-35	Minimalna zakasnitev odziva	9-83	Definirani parametri (4)	12-28	Shrani vred.podat.	14-12	Funkcija pri asimetriji napajanja	15-32	Zapis. o alarmu: Čas
8-36	Maks. zakasnitev odziva	9-84	Definirani parametri (5)	12-29	Vedno shrani	14-2*	Funkcije reset	15-33	Zapis. o alarmu: Datum in čas
8-37	Maks. zamik med znaki	9-90	Spremenjeni parametri (1)	12-30	EtherNet/IP	14-20	Način reset	15-34	Alarm Log: Setpoint
8-4*	Protoklsklad. FC MC	9-91	Spremenjeni parametri (2)	12-31	Ref. mreže	14-21	Čas avtomatskega ponovnega starta	15-35	Alarm Log: Feedback
8-40	Izbira telegrama	9-92	Spremenjeni parametri (3)	12-32	Kontr. mreže	14-22	Način obratovanja	15-36	Alarm Log: Current Demand
8-42	PCD zapisovalna konfiguracija	9-93	Spremenjeni parametri (4)	12-33	CIP revizija	14-23	Nast. koda	15-37	Alarm Log: Process Ctrl Unit
8-43	PCD čitalna konfiguracija	9-94	Spremenjeni parametri (5)	12-34	CIP koda	14-25	Zakasn.Napakar/izklop pri omejnavora	15-4*	Ident. fr. prevt.
8-5*	Digitalni/Vodilo	9-99	Spremeni parametre	12-35	EDS Parameter	14-26	Zakas. prekl. pri napaki inverterja	15-40	FC tip
8-50	Izbir proste ustavitve	10-0*	CAN vodilo	12-37	Zadrž.časov. COS	14-28	Produkcijske nastavitve	15-41	Napajalni del
8-52	Izbir DC zavrivanja	10-0*	Skupne nastavitve	12-38	COS Filter	14-29	Servisna koda	15-42	Napetost







## Kazalo

<b>A</b>	
<b>AC</b>	
omrežje.....	6
valovna oblika.....	6
vhod.....	6, 16
<b>AEO</b> .....	27
<b>Alarmi</b> .....	35
<b>AMA</b> .....	27, 33, 37, 41
<b>Analogna referenca hitrosti</b> .....	30
<b>Analogni</b>	
izhod.....	17, 55
signal.....	36
vhod.....	17
vhodi.....	36, 55
<b>Auto</b>	
On.....	28, 33
vklopljeno.....	23
<b>Č</b>	
<b>Čas razelektritve</b> .....	7
<b>C</b>	
<b>Certifikati</b> .....	6
<b>D</b>	
<b>Daljinska referenca</b> .....	34
<b>Daljinski ukazi</b> .....	3
<b>DC</b>	
napet.....	36
tok.....	6, 34
<b>Digitalni</b>	
izhod.....	56
vhod.....	17, 35, 37, 18
vhodi.....	56
<b>Dobavljeni izdelki</b> .....	9
<b>Dodatna oprema</b> .....	16, 18, 20, 21
<b>Dodatni viri</b> .....	3
<b>Dopuščeno obratovanje</b> .....	31, 34
<b>Dvigovanje</b> .....	10
<b>E</b>	
<b>Električne interference</b> .....	12
<b>EMC</b>	
EMC.....	12
interferenca.....	14
<b>F</b>	
<b>Faktor moči</b> .....	6, 20
<b>FC</b> .....	19
<b>Filter RFI</b> .....	16
<b>G</b>	
<b>Glavni meni</b> .....	23
<b>H</b>	
<b>Harmonične lastnosti</b> .....	6
<b>Hitri meni</b> .....	22, 23
<b>Hitrost reference</b> .....	33
<b>Hitrosti motorja</b> .....	25
<b>Hlajenje</b> .....	10
<b>I</b>	
<b>IEC 61800-3</b> .....	16
<b>Inicializacija</b> .....	24
<b>Izguba faze</b> .....	36
<b>Izhod</b>	
motorja.....	53
sponke.....	21
<b>Izhodna zmogljivost (U, V, W)</b> .....	53
<b>Izhodni tok</b> .....	34, 37
<b>Izhodno močnostno ožičenje</b> .....	20
<b>Izmenično omrežno napajanje</b> .....	16
<b>Izolacija interference</b> .....	20
<b>Izolirano omrežje</b> .....	16
<b>K</b>	
<b>Kabli motorja</b> .....	12, 0 , 15, 0
<b>Karakteristike krmiljenja</b> .....	57
<b>Komunikacijska opsijska kartica</b> .....	39
<b>Konvencije</b> .....	68
<b>Kratek stik</b> .....	38
<b>Kratice</b> .....	68
<b>Krmilna</b>	
kartica.....	36
kartica, izhod 10 V DC.....	57
kartica, izhod 24 V DC.....	56
kartica, RS-485 serijska komunikacija.....	55
kartica, USB serijska komunikacija.....	57
<b>Krmilne sponke</b> .....	12, 23, 26, 33, 35
<b>Krmilni</b>	
kabel.....	14
signal.....	33
<b>Krmilno</b>	
ožičenje.....	18, 20
ožičenje termistorja.....	16
<b>Kvalificirano osebje</b> .....	7

<b>L</b>		<b>Omejitev</b>	
Lokalni krmilni panel (LCP).....	22	navora.....	44
Lokalno krmiljenje.....	22, 23, 33	toka.....	44
<b>M</b>		<b>Omrežna</b>	
MCT 10.....	17, 22	napetost.....	22, 34
Menijske tipke.....	22, 23	povezava RS-485.....	32
Moč motorja.....	22, 41	<b>Operacijske tipke</b> .....	22
Modbus RTU.....	19	<b>Opozorila</b> .....	35
Montaža.....	10, 20	<b>Ozemljeno delta</b> .....	16
Morebitno izenačenje.....	12	<b>Ozemljitev</b> .....	15, 16, 20, 21
Mostiček.....	18	<b>Ozemljitvena žica</b> .....	12
<b>N</b>		<b>Ozemljitveni kabel</b> .....	12
Namestitev.....	18, 19, 20	<b>Ožičenje motorja</b> .....	14, 20
Namestitvena okolja.....	9	<b>P</b>	
Napajalna napetost.....	16, 17, 21, 39	PELV.....	32
<b>Napajanje</b>		<b>Plavajoče delta</b> .....	16
Napajanje.....	12	<b>PM Motor</b> .....	26
motorja.....	12	<b>Podatki</b>	
<b>Napaka, zaklenjena</b> .....	35	motorja.....	37, 41, 44, 27
<b>Napaka/izklop</b> .....	35	o motorju.....	26
<b>Napeljava kablov</b> .....	20	<b>Pogoji okolja</b> .....	54
<b>Napetostno neravnovesje</b> .....	36	<b>Ponastavitev</b> .....	37, 42
<b>Napisna ploščica</b> .....	9	<b>Potrebna razdalja</b> .....	10
<b>Nastavitev</b> .....	23, 28	<b>Povratna</b>	
<b>Nastavitvena točka</b> .....	35	zveza.....	18, 20, 29, 34, 40, 42
<b>Navigacijske tipke</b> .....	23, 25	zveza sistema.....	3
<b>Navodila za odstranjevanje opreme</b> .....	6	<b>Predvidena uporaba</b> .....	3
<b>Navorovne karakteristike</b> .....	53	<b>Preklopna frekvenca</b> .....	34
<b>Nazivna moč toka</b> .....	37	<b>Prenapetost</b> .....	34
<b>Neželeni</b>		<b>Previsoka napetost</b> .....	44
start.....	21	<b>Programiranje</b> .....	18, 22, 23, 36
zagon.....	7	<b>Prostor za ohlajanje</b> .....	20
<b>Nivo napetosti</b> .....	56	<b>Pulzni vhodi</b> .....	56
<b>O</b>		<b>R</b>	
Obnovitev.....	22	Razširjen prikaz.....	5
Odklop vhoda.....	16	<b>Referenca</b>	
Odklopniki.....	20, 58	Referenca.....	22, 29, 33, 34, 35
Odobritve.....	6	hitrosti.....	18, 28, 30
Odpravljanje napak.....	43	<b>Releji</b> .....	18
Odprta zanka.....	18	<b>Relejski izhodi</b> .....	57
Oklopljen kabel.....	14, 20	<b>Reset</b> .....	35, 22, 23, 24
Okolje.....	54	<b>Režim spalnega načina</b> .....	35
		<b>RMS tok</b> .....	6
		<b>Ročna inicializacija</b> .....	24
		<b>Ročno vklopljeno</b> .....	23
		<b>RS-485 Serijska komunikacija</b> .....	19

<b>S</b>		<b>Vhodne sponke</b> .....	36
Safe Torque Off.....	19	<b>Vhodni</b>	
Samodejna obnovitev.....	22	signal.....	18
Samodejni vklop.....	35	tok.....	16
Serijska komunikacija.....	17, 23, 33, 34, 35, 57	<b>Vhodno</b>	
Servis.....	33	močnostno ožičenje.....	20
Shema električnih povezav.....	13	napajanje.....	6, 12, 16, 20, 21, 35, 43
Simboli.....	68	<b>Vibracije</b> .....	9
Skladiščenje.....	9	<b>Visoka napetost</b> .....	7, 21, 33
<b>Sponka</b>		<b>Vod</b> .....	20
53.....	18	<b>Vrtenje</b>	
54.....	18	Vrtenje.....	8
<b>Stanje motorja</b> .....	3	motorja.....	28
<b>Statusni način</b> .....	33	<b>VVCplus</b> .....	26
<b>Stikalo</b>		<b>Vzdrževanje</b> .....	33
Stikalo.....	18		
za odklop.....	21	<b>Z</b>	
<b>Struktura</b>		<b>Zadnja plošča</b> .....	10
menija parametrov.....	69	<b>Zagon</b> .....	24
menijev.....	23	<b>Zagonska rampa</b> .....	44
<b>Sunki</b> .....	9	<b>Zapis</b>	
		alarmov.....	23
		napake.....	23
		<b>Zaprta zanka</b> .....	18
<b>T</b>		<b>Zaščita</b>	
<b>Tehnični podatki</b> .....	19	pred nadtokom.....	12
<b>Termična zaščita</b> .....	6	pred prehodnim pojavom.....	6
<b>Termistor</b>		<b>Zategovanje sponk</b> .....	58
Termistor.....	16, 32	<b>Zaustavitvena rampa</b> .....	44
motorja.....	32	<b>Zaviranje</b> .....	39, 33
<b>Termistorja</b> .....	37	<b>Zmogljivost krmilne kartice</b> .....	57
<b>Tipka za navigacijo</b> .....	33	<b>Zun. varn. izklop</b> .....	18, 30
<b>Tipke za navigacijo</b> .....	22	<b>Zunanji</b>	
<b>Tok motorja</b> .....	6, 22, 27, 41, 22	krmilniki.....	3
<b>Tovarniške nastavitve</b> .....	24	reset alarma.....	31
		ukazi.....	6, 35
<b>U</b>			
<b>Uhajavi tok</b> .....	8, 12		
<b>Ukaz</b>			
za zagon.....	28		
zagon/zaustavitev.....	30		
<b>V</b>			
<b>Varovalke</b> .....	12, 20, 39, 43, 58		
<b>Več frekvenčnih pretvornikov</b> .....	12		
<b>Velikosti žic</b> .....	12, 15		
<b>Vezava ozemljitve</b> .....	20		
<b>Vhodna</b>			
moč.....	14		
napetost.....	21		
sponka.....	16, 18, 21		



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

.....  
Danfoss ne prevzema nobene odgovornosti za morebitne napake v katalogih, prosopekth in drugi dokumentaciji. Danfoss si pridruzuje 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.  
.....

