



# Navodila za uporabo VLT<sup>®</sup> HVAC Drive FC 102

1,1–90 kW







**Danfoss A/S**

6430 Nordborg  
Denmark  
CVR nr.: 20 16 57 15

Telephone: +45 7488 2222  
Fax: +45 7449 0949

**EU DECLARATION OF CONFORMITY**

**Danfoss A/S**

**Danfoss Drives A/S**

declares under our sole responsibility that the

**Product category:** Frequency Converter

**Type designation(s):** FC-102XYZZ\*\*\*\*\*

Character X: N or P

Character YYY: K37, K75, 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 150, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1M0, 1M2, 1M4

Character ZZ: T2, T4, T6, T7

\* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.  
The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

**Low Voltage Directive 2014/35/EU**

EN61800-5-1:2007 + A1:2017      Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

**EMC Directive 2014/30/EU**

EN61800-3:2004 + A1:2012      Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods.

**RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.**

EN63000:2018      Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Date: 2020.09.02 Place of issue:	Issued by	Date: 2020.09.02 Place of issue:	Approved by
Graasten, DK	 <b>Signature:</b> <b>Name: Gert Kjær</b> <b>Title: Senior Director, GDE</b>	Graasten, DK	 <b>Signature:</b> <b>Name: Michael Termansen</b> <b>Title: VP, PD Center Denmark</b>

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

For products including available Safe Torque Off (STO) function according to unit typecode on the nameplate: **T or U at character 18 of the typecode.**

#### Machine Directive 2006/42/EC

EN/IEC 61800-5-2:2007

(Safe Stop function conforms with STO – Safe Torque Off, SIL 2 Capability)

Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-2: Safety requirements – Functional

#### Other standards considered:

EN ISO 13849-1:2015

(Safe Stop function, PL d

(MTTFd=14000 years, DC=90%, Category 3)

EN/IEC 61508-1:2011, EN/IEC 61508-2:2011

(Safe Stop function, SIL 2 (PFH = 1E-10/h, 1E-8/h for specific variants, PFD = 1E-10, 1E-4 for specific variants, SFF>99%, HFT=0))

Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - Part 1: General principles for design

Functional safety of electrical/electronic/ programmable electronic safety-related systems

Part 1: General requirements

Part 2: Requirements for electrical/ electronic / programmable electronic safety-related systems

Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

EN/IEC 62061:2005 + A1:2013

(Safe Stop function, SILCL 2)

Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements

EN/IEC 60204-1:2006 + A1:2009

(Stop Category 0)

For products including ATEX option, it requires STO function in the products. The products can have the VLT PTC Thermistor Card MCB112 installed from factory (**2 at character 32 in the typecode**), or it can be separately installed as an additional part.

#### 2014/34/EU - Equipment for explosive atmospheres (ATEX)

Based on EU harmonized standard:

EN 50495: 2010

Safety devices required for safe functioning of equipment with respect to explosion risks.



#### Notified Body:

PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Bundesallee 100, 38116 Braunschweig,

has assessed the conformity of the "ATEX certified motor thermal protection systems" of Danfoss FC VLT Drives with Safe Torque Off function and has issued the certificate PTB 14 ATEX 3009.

## 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 proizvodov	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 nastavitve</b>	<b>9</b>
3.1 Razpakiranje	9
3.2 Namestitvena okolja	9
3.3 Namestitve	10
<b>4 Električna napeljava</b>	<b>11</b>
4.1 Varnostna navodila	11
4.2 Namestitve, ki je skladna z EMC	11
4.3 Ozemljitev	11
4.4 Shema električnih povezav	12
4.5 Dostop	14
4.6 Vezava motorja	14
4.7 Vezava na izmenično omrežno napajanje	16
4.8 Krmilno ožičenje	16
4.8.1 Vrste krmilnih sponk	16
4.8.2 Ožičenje krmilnih sponk	17
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 prek možnosti [Main Menu]	25
5.4.3 Nastavitev asinhronskega motorja	26
5.4.4 Nastavitev motorja s trajnim magnetom	26
5.4.5 Avtomatska energijska optimizacija (AEO)	27
5.4.6 Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)	27
5.5 Preverjanje smeri vrtenja motorja	28
5.6 Preizkus lokalnega krmiljenja	28
5.7 Zagon sistema	28
<b>6 Primeri nastavitve aplikacij</b>	<b>29</b>
<b>7 Diagnosticiranje 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	42
<b>8 Tehnični podatki</b>	<b>45</b>
8.1 Električni podatki	45
8.1.1 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC	45
8.1.2 Napajanje električnega omrežja 3 x 380–480 V izmenične napetosti	47
8.1.3 Napajanje 3 x 525–600 V izmenične napetosti	49
8.1.4 Napajanje 3 x 525–690 V izmenične napetosti	51
8.2 Omrežno napajanje	53
8.3 Izhod motorja in podatki motorja	53
8.4 Pogoji okolja	54
8.5 Tehnični podatki za kable	54
8.6 Krmilni vhod/izhod in podatki krmilja	54
8.7 Zatezni navori	58
8.8 Varovalke in odklopniki	58
8.9 Nazivne moči, teža in dimenzije	65
<b>9 Dodatek</b>	<b>66</b>
9.1 Simboli, kratice in konvencije	66
9.2 Struktura menija parametrov	66
<b>Kazalo</b>	<b>71</b>

# 1 Uvod

## 1.1 Namen priročnika

Ta navodila za uporabo opisujejo informacije za varno namestitvev in parametrisiranje 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.

VLT® je zaščiten blagovna znamka.

## 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 parametrisiranje, 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 sezname.

## 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
MG11AKxx	Nadomešča MG11AJxx	3.92

Tabela 1.1 Različica dokumenta in programske opreme

## 1.4 Pregled proizvodov

### 1.4.1 Namen uporabe

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 sestavljajo frekvenčni pretvornik, motor in oprema, ki jo poganja motor.
- sistem in nadzor stanja motorja.

Frekvenčni pretvornik se lahko uporablja tudi za zaščito 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.

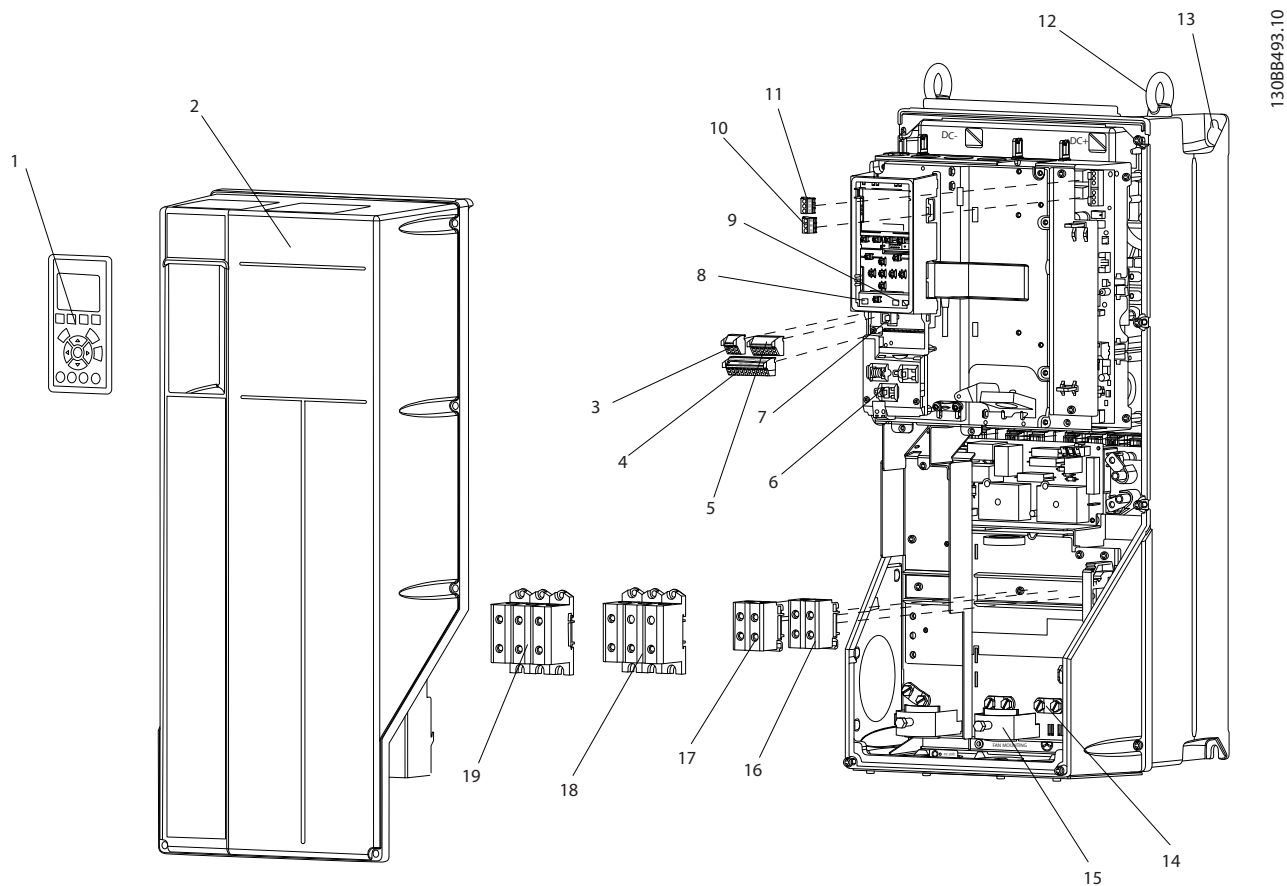
### **OBVESTILO!**

**Ta izdelek lahko v stanovanjskem okolju povzroči radijsko interferenco. 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*.

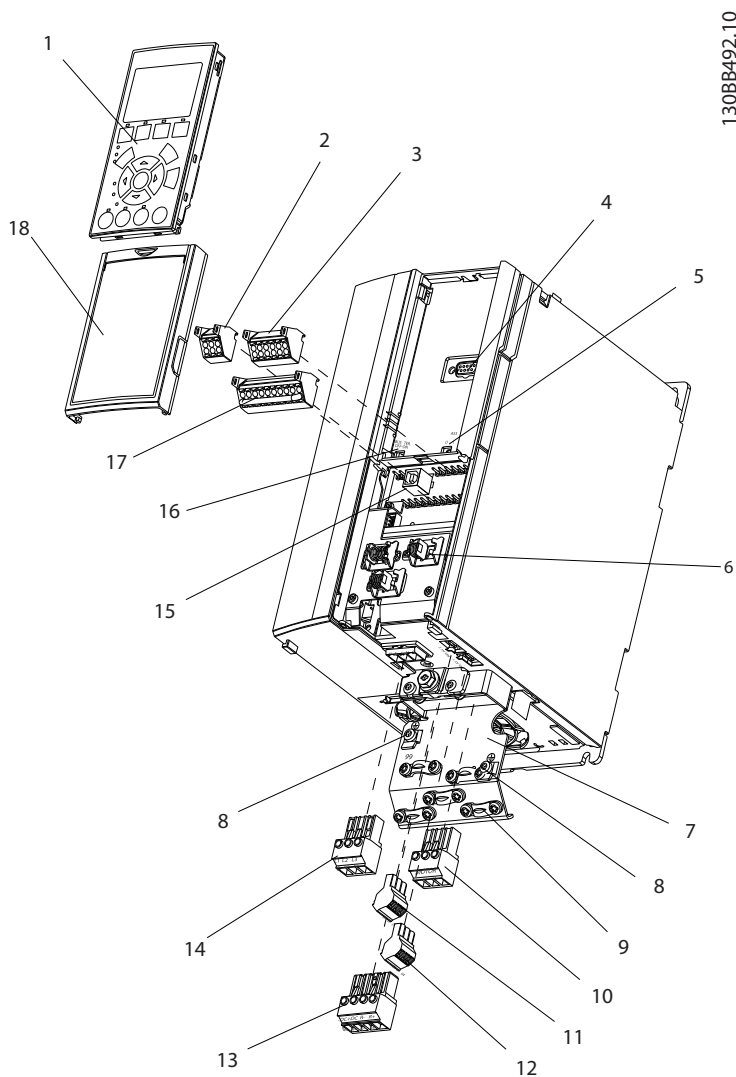
## 1.4.2 Razširjeni prikazi



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	Digitalni 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



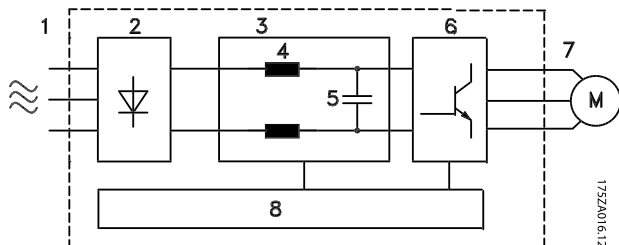


1	Lokalni krmilni panel (LCP)	10	Izhodne sponke motorja 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485 priključek serijskega vodila (+68, -69)	11	Rele 2 (01, 02, 03)
3	Analogni I/O priključek	12	Rele 1 (04, 05, 06)
4	Vhodni vtič LCP-ja	13	Sponke za zavore (-81, +82) in delitev bremena (-88, +89)
5	Analogni stikali (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	Digitalni I/O in 24-V električno napajanje
9	Oklopljena objemka ozemljitve kabla in sprostitve pritiska	18	Pokrov

Ilustracija 1.2 Razširjen prikaz za tip ohišja A, IP20

### 1.4.3 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>Nudijo zaščito pred prehodnimi pojavi omrežja</li> <li>Zmanjšujejo tok RMS</li> <li>Višajo faktor moči, povrnjen na linijo</li> <li>Zmanjšujejo harmoniko na AC vhodu</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 za Ilustracija 1.3

### 1.4.4 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



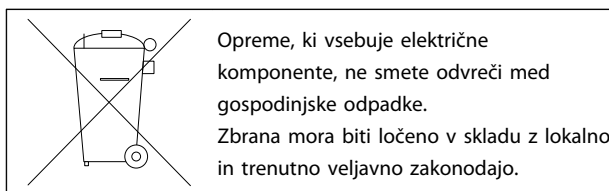
Tabela 1.3 Odobritve in certifikati

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 skladen z zahtevami standarda UL508C za zadrževanje termičnega spomina. Če želite izvedeti več o tem, 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



## 2 Varnost

### 2.1 Varnostni simboli

V tem dokumentu so uporabljeni naslednji simboli:



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



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



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



#### VISOKA NAPETOST

Ko so frekvenčni pretvorniki priključeni na izmenično ali enosmerno omrežno napajanje ali delitev bremena, 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.



#### NEŽELENI START

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. Motor lahko zaženete z zunanjim stikalom, ukazom preko serijskega vodila, vhodnim referenčnim signalom iz LCP-ja ali po odpravljeni napaki.

- Frekvenčni pretvornik izključite iz električnega omrežja vedno, kadar je to potrebno za zagotavljanje varnosti osebja zaradi nevarnosti neželenega zagona motorja.
- Pred programiranjem parametrov pritisnite tipko [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 povezavo, ki lahko ostanejo pod napetostjo tudi po izključitvi frekvenčnega pretvornika. Če pred servisiranjem ali popravili ne počakate, da se kondenzatorji povsem izpraznijo, lahko to povzroči smrt ali resne poškodbe.

1. Zaustavite motor.
2. Izklopite izmenično omrežno napajanje, motorje s trajnim magnetom in zunanje vire napajanja z DC povezavo, vključno z rezervnimi akumulatorji, enotami za neprekinjeno napajanje ter povezavami DC 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	1,1–3,7 kW		5,5–45 kW
380-480	1,1–7,5 kW		11–90 kW
525-600	1,1–7,5 kW		11–90 kW
525-690		1,1–7,5 kW	11–90 kW

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

**⚠ POZOR****NEŽELENO VRTENJE MOTORJA  
VRTENJE**

Neželeno vrtenje motorja s trajnim magnetom lahko povzroči telesne poškodbe ali poškodbe opreme.

- Zagotovite, da so motorji s trajnim magnetom blokirani, da preprečite neželeno vrtenje.

**⚠ POZOR****NEVARNOST NOTRANJE OKVARE**

Če frekvenčni pretvornik ni ustrezno zaprt, lahko notranja okvara frekvenčnega pretvornika povzroči resne poškodbe.

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

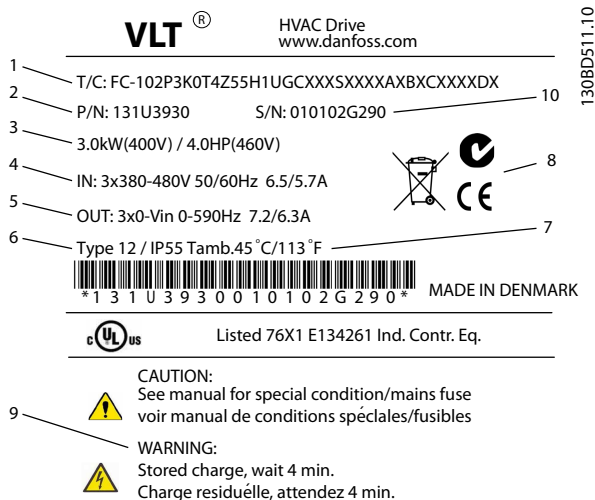
## 3 Mehanska nastavitve

### 3.1 Razpakiranje

#### 3.1.1 Dobavljeni predmeti

Dobavljeni predmeti se lahko razlikujejo glede na konfiguracijo izdelka.

- Zagotovite, da se dobavljeni predmeti in informacije na napisni ploščici ujemajo s potrdilom o naročilu.
- Paket in frekvenčni pretvornik pregledite 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	Nazivna moč
4	Vhodna napetost, frekvenca in tok (pri nizkih/visokih napetostih)
5	Izhodna napetost, frekvenca in tok (pri nizkih/visokih napetostih)
6	Vrsta ohišja in rating IP
7	Največja temperatura okolja
8	Certifikati
9	Čas razelektritve (opozorilo)
10	Serijska številka

Ilustracija 3.1 Napisna ploščica izdelka (primer)

### **OBVESTILO!**

Ne odstranjujte napisne ploščice frekvenčnega pretvornika (prenehanje garancije).

#### 3.1.2 Uskladiščenje

Zagotovite, da so vse zahteve za uskladiščenje 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 izpolnjuje zahteve za enote, nameščene na steno in tla proizvodnih obratov oziroma nameščene v panele, pritrjene na steno ali tla.

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

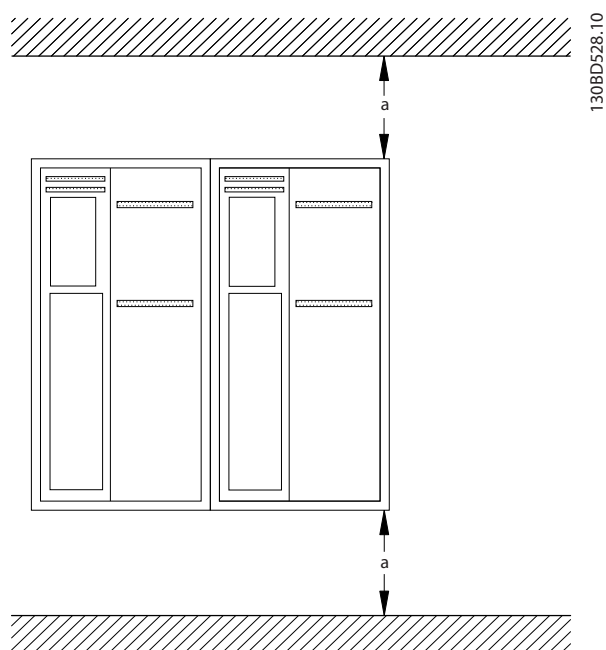
### 3.3 Namestitev

#### **OBVESTILO!**

Neppravilna montaža lahko povzroči pregrevanje in zmanjšano zmogljivost.

#### Hlajenje

- Zagotovite, da je nad enoto in pod njo dovolj prostora, ki omogoča hlajenje. Za potrebno razdaljo 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

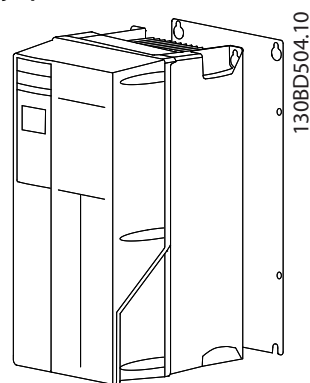
#### Dvigovanje

- Za izbiro varnega načina dvigovanja preverite težo enote, glejte *poglavje 8.9 Nazivne moči, teža in dimenzije*.
- Prepričajte se, da je dvižna naprava primerna za to opravilo.
- Za premik enote po potrebi uporabite dvigalo, žerjav ali viličarja z ustrezno 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 namestitev en ob drugem.
- Enoto postavite čim bližje motorju. Kabli motorja naj bodo čim krajši.
- Enoto namestite na vodoravno trdo ravno podlago ali na dodatno zadnjo ploščo, da omogočite kroženje zraka.
- 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.

#### **OBVESTILO!**

Vsa ohišja A, B in C omogočajo montažo enega ohišja zraven drugega. Izjema: Če se uporablja iP21 komplet, mora biti razdalja med ohišji:

- Najmanjša razdalja pri ohišjih A2, A3, A4, B3, B4 in C3 je 50 mm.
- Najmanjša razdalja pri ohišju C4 je 75 mm.

## 4 Električna napeljava

### 4.1 Varnostna navodila

Za splošna varnostna navodila glejte *poglavje 2 Varnost*.

#### **⚠ OPOZORILO**

##### INDUCIRANA NAPETOST

Inducirana napetost iz izhodnih skupaj napeljanih kablov motorja lahko napolni kondenzatorje opreme, tudi če je oprema izklopljena in zaklenjena. Če izhodnih kablov motorja ne napeljete ločeno ali uporabite oklopljenih kablov, obstaja nevarnost resne poškodbe ali celo smrti.

- Kable motorja 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 prevelikim tokom

- 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 prevelikim tokom potrebujete vhodne varovalke. Če niso tovarniško priložene, jih mora namestiti inštalater. Največje nazivne podatke varovalk si oglejte v razdelku *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 nazivno temperaturo vsaj 75 °C.

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

### 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 električnih povezav*, *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 krmilno ožičenje uporabite namenski ozemljitveni kabel.
- Ne ozemljite 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 *poglavje 4.6 Vezava motorja*).
- Uporabite večžični kabel, s čimer boste zmanjšali električne interference.
- Ne uporabljajte jezičkov.

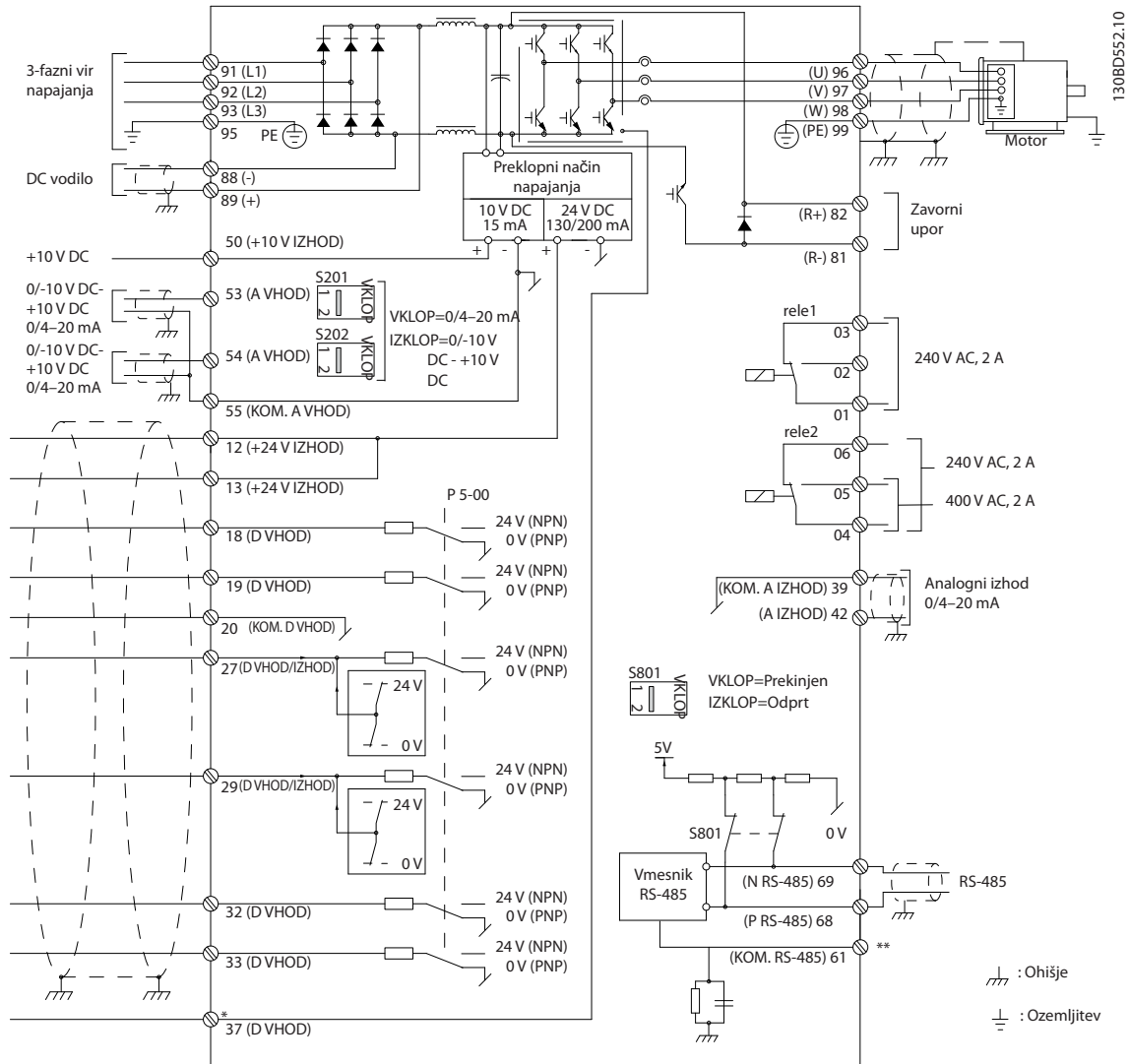
#### **OBVESTILO**

##### 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 električnih povezav

4



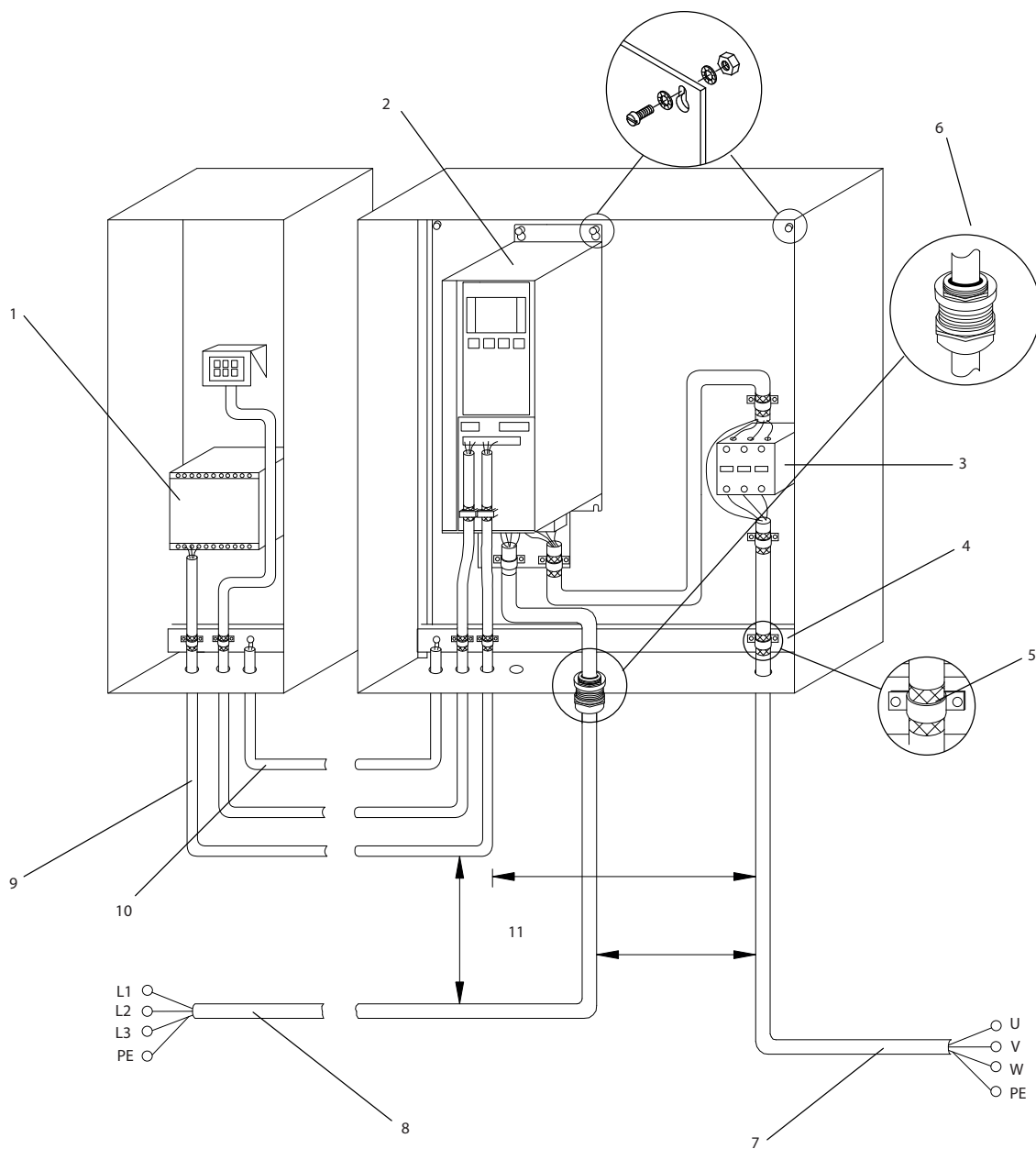
Ilustracija 4.1 Osnovna shema ožičenja

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.





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)

Ilustracija 4.2 Skladno z EMC električne povezave

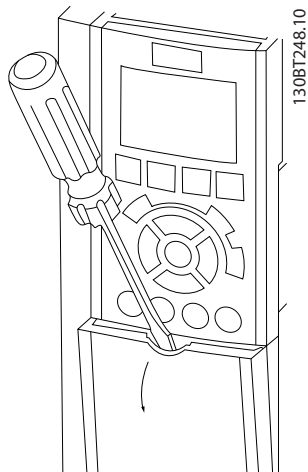
## OBVESTILO!

### ELEKTROMAGNETNA INTERFERENCA

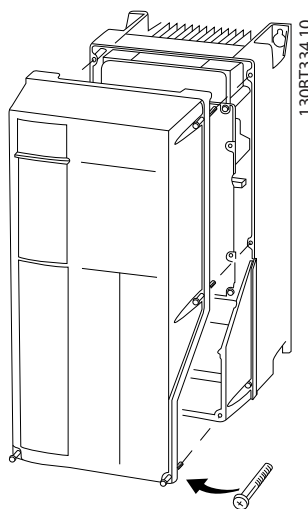
Za ožičenje motorja in krmilno ožičenje uporabite oklopljene kable, za vhodno napajanje, ožičenje motorja in krmilno ožičenje pa uporabite posebne kable. Nepravilna izolacija kablov za motor, moč in krmilnega kabla lahko povzroči nehoteno obnašanje ali zmanjšano zmogljivost. Med kable za napajanje, motor in krmilnik 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 4.1 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 4.1 Pritezni navori za pokrove [Nm]

## 4.6 Vezava motorja

### ⚠ OPOZORILO

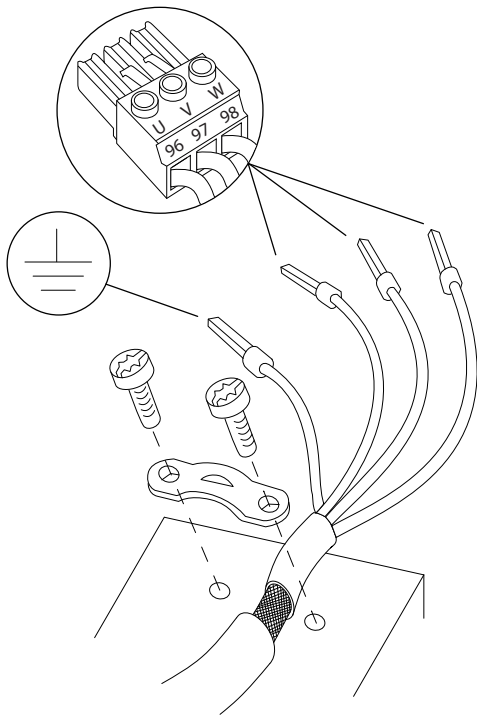
#### INDUCIRANA NAPETOST!

Inducirana napetost iz izhodnih skupaj napeljanih kablov motorja lahko napolni kondenzatorje opreme, tudi če je oprema izklopljena in zaklenjena. Če izhodnih kablov motorja ne napeljete ločeno ali uporabite oklopljenih kablov, obstaja nevarnost resne poškodbe ali celo smrti.

- 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).

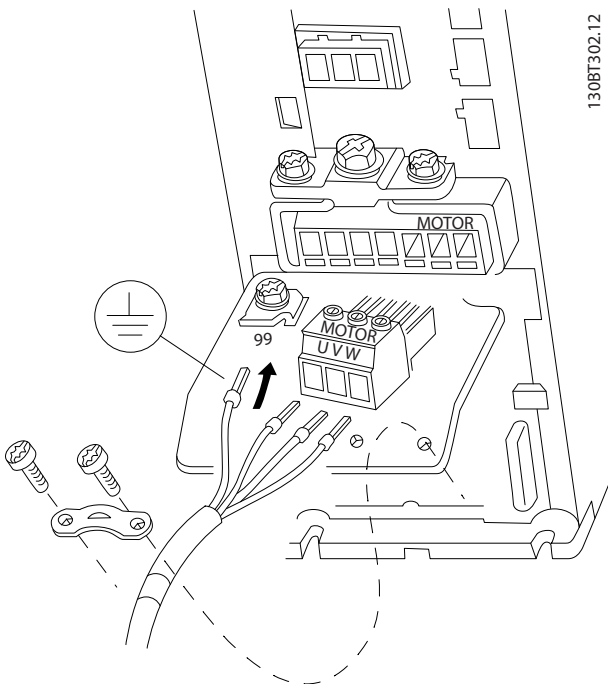
#### Postopek

1. Odstranite del zunanje izolacije kabla.
2. Neizolirani del kabla 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 z navodili za ozemljitev v razdelku *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 Zatezni navori*.



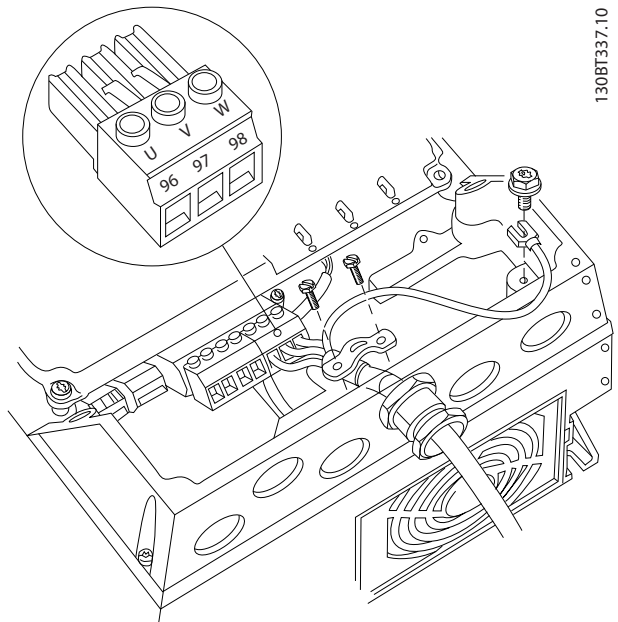
Ilustracija 4.5 Vezava motorja

Ilustracija 4.6, Ilustracija 4.7 in Ilustracija 4.8 prikazujejo vhodno napajanje, motor in ozemljitev pri osnovnih frekvenčnih pretvornikih. Dejanske konfiguracije se razlikujejo glede na tipe enot in dodatno opremo.



Ilustracija 4.6 Vezava motorja za tip ohišja A2 in A3

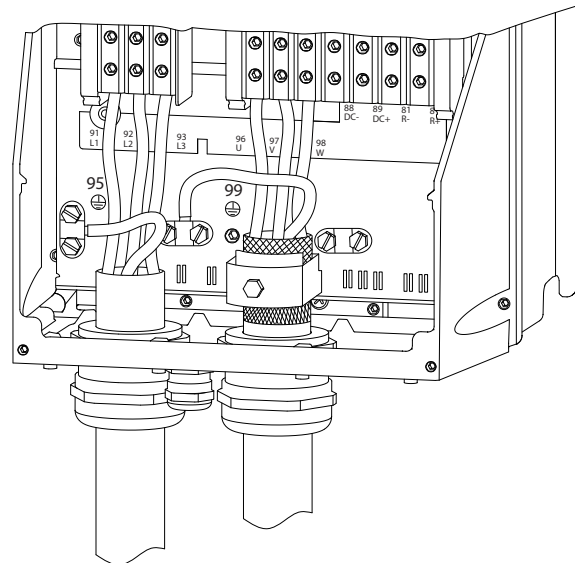
130BD531.10



130BT337.10

Ilustracija 4.7 Vezava motorja za tipe ohišja A4/A5 (IP55/66/NEMA tip 12)

130BT302.12



130BA390.11

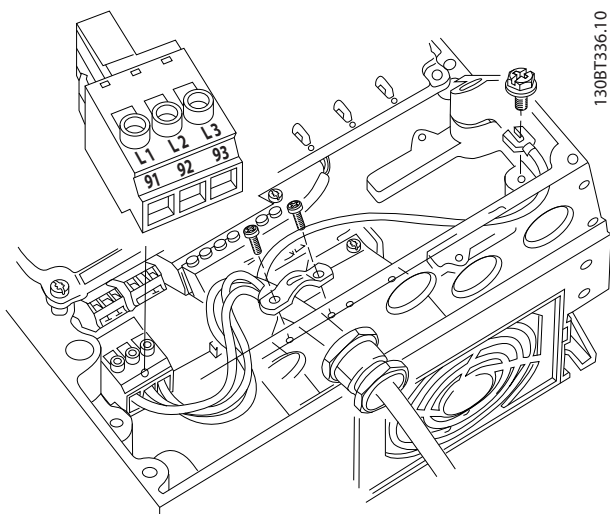
Ilustracija 4.8 Kabli motorja, napajanja in ozemljitve za ohišja tipov B in C (izolirani kabli)

## 4.7 Vezava na izmenično omrežno napajanje

- 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. Povežite trifazno vhodno napeljavo AC s sponkami L1, L2 in L3 (glejte *Ilustracija 4.9*).
2. Odvisno od konfiguracije opreme bo vhodno napajanje priklopljeno na vhodne sponke električnega omrežja ali odklop vhoda.
3. Kabel ozemljite v skladu s navodili za ozemljitev v razdelku *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.



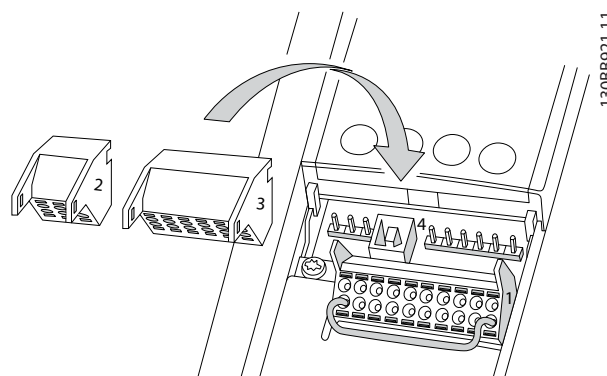
Ilustracija 4.9 Priključitev na izmenično omrežno napajanje

## 4.8 Krmilno ožičenje

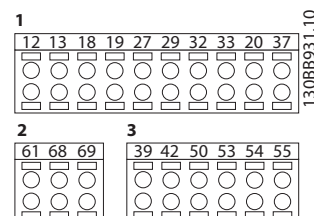
- Ločite krmilno ožičenje od močnostnih komponent frekvenčnega pretvornika.
- Če je frekvenčni pretvornik povezan s termistorjem, je treba oklopiti in ojačati/dvojno izolirati krmilno ožičenje termistorja. Priporočena je napajalna napetost 24 V DC.

### 4.8.1 Vrste krmilnih sponk

*Ilustracija 4.10* in *Ilustracija 4.11* prikazujeta snemljive priključke frekvenčnega pretvornika. Funkcije sponk in tovarniške nastavitve povzema *Tabela 4.2*.



Ilustracija 4.10 Lokacije krmilnih sponk



Ilustracija 4.11 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 in (-)69 za povezavo serijske komunikacije RS-485.
- **Priključek 3** omogoča dva analogna vhoda, en analogni izhod, napajalno napetost 10 V DC ter skupni vod za vhode in izhode.
- **Priključek 4** je USB vhod, namenjen za uporabo z Programska oprema MCT 10 za nastavitev frekvenčnih pretvornikov.

Opis sponke			
Sponka	Parameter	Tovarniške nastavitve	Opis
<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 funkcije	
32	5-14	[0] Brez funkcije	
33	5-15	[0] Brez funkcije	
27	5-12	[2] Prosta ustav. / inv.	Kot digitalni vhod ali izhod. Tovarniška nastavev je vhod.
29	5-13	[14] JOG	
20	-		Masa za digitalne vhode in 0 V potencial pri 24 V napajanju.
37	-	STO (Varen navor izklopljen)	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 največ 500 Ω
50	-	+10 V DC	10 V DC napajalna napetost za analogni vhod potenciometra ali termistorja. Največ 15 mA.
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.

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

Tabela 4.2 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.

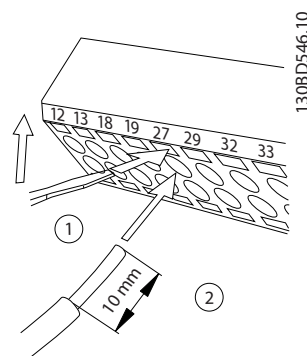
#### 4.8.2 Ožičenje krmilnih sponk

Priključki krmilnih sponk se lahko odklopijo s frekvenčnega pretvornika za enostavnejšo namestitvev, kot je prikazano v *ilustracija 4.10*.

### **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 4.12 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 delovanja opreme.

Za velikost krmilnega ožičenja glejte *poglavje 8.5 Tehnični podatki za kable*, za tipične povezave krmilnega ožičenja pa *poglavje 6 Primeri nastavitve aplikacij*.

#### 4.8.3 Omogočanje delovanja motorja (sponka 27)

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

- 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 sprostitelj 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 odstranjajte tega ožičenja.

#### **OBVESTILO!**

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

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

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

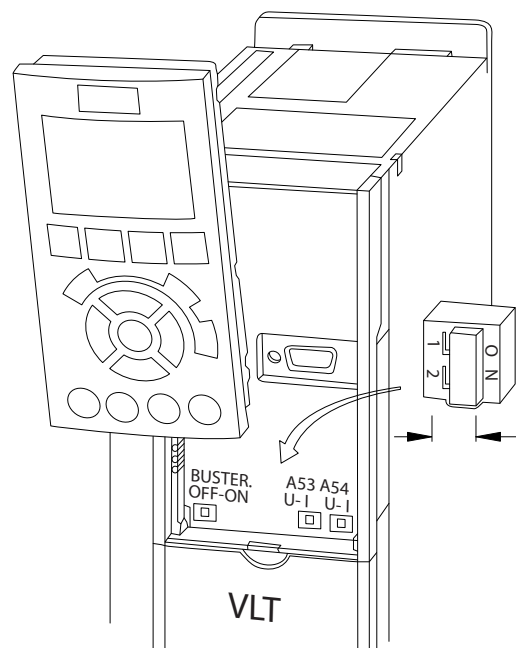
##### Privzete nastavitve parametrov:

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

#### **OBVESTILO!**

Preden zamenjate položaje stikal, izključite napajanje frekvenčnega pretvornika.

1. Odstranite lokalni krmilni panel LCP (glejte *Ilustracija 4.13*).
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 4.13 Lokacija stikal sponk 53 in 54

#### 4.8.5 STO (Varen navor izklopljen)

Funkcija STO je dodatna možnost. Za zagon funkcije STO potrebujete dodatno ožičenje za frekvenčni pretvornik. Za več informacij glejte *Navodila za uporabo funkcije STO*.

#### 4.8.6 RS-485 Serijska komunikacija

Na 1 omrežni segment je mogoče priključiti do 32 vozlišč kot vodila ali prek izpadnih kablov splošno dostopnega voda. Omrežne segmente lahko razmejujejo prenosniki. Vsak prenosnik deluje kot vozlišče znotraj odseka, v katerem je nameščen. Vsako vozlišče, povezano znotraj danega omrežja, mora imeti unikaten naslov vozla prek vseh segmentov.

- Povežite ožičenje RS-485 serijske komunikacije s sponkama (+)68 in (-)69.
- Vsak segment prekinite na obeh koncih s prekinitvenih stikalom (sponka vodila vklopljena/ izklopljena, kot prikazuje *Ilustracija 4.13*) na frekvenčnih pretvornikih oziroma s pristranskim prekinitvenim upornim omrežjem.
- Ozemljite večjo površino oklopa, na primer z objemko za kabel ali konduktivno sponko kabla.
- Uporabite kable za uravnavanje potenciala, da ohranite enak ozemljitveni potencial v omrežju.
- Za preprečitev impedančnega neujemanja uporabite enak tip kabla v celotnem omrežju.

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

Tabela 4.3 Podatki o kablu

## 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.

Preverite	Opis	☑
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 interferencami</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 Namestitev</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 zadnjega panela 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

Splošna varnostna navodila si lahko ogledate v 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.

- Namestitvev, 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 in faza-v-zemljo ni napetosti.
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 napajalne napetosti ustrezajo napetostim frekvenčnega pretvornika in motorja.

### 5.2 Dovajanje moči

#### **⚠ OPOZORILO**

##### NEŽELENI START

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. Motor lahko zaženete z zunanjim stikalom, ukazom preko serijskega vodila, vhodnim referenčnim signalom iz LCP-ja ali po odpravljeni napaki.

- Frekvenčni pretvornik izključite iz električnega omrežja vedno, kadar je to potrebno za zagotavljanje varnosti osebja zaradi nevarnosti neželenega zagona motorja.
- Pred programiranjem parametrov pritisnite tipko [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.

Napajanje frekvenčnega pretvornika vklopite po naslednjih korakih:

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 načinom uporabe napajanja.
3. Prepričajte se, da so vse upravljalne naprave izklopljene. Vrata panela morajo biti zaprta oz. mora biti nameščen pokrov.
4. Vklopite napajanje enote. Ne zaganjajte frekvenčnega pretvornika. Pri enotah s stikalom za odklop preklopite v položaj Vklop za vklop napajanja frekvenčnega pretvornika.

#### **OBVESTILO!**

Če se v vrstici stanja na dnu zaslona LCP-ja izpiše AUTO REMOTE COASTING (Samodejna oddaljena prosta zaustavitev motorja) ali Alarm 60 – Zun.varn.izklop, to pomeni, da je enota pripravljena na delovanje, vendar manjka vhod, na primer 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
- Ročno resetiranje frekvenčnega pretvornika po napaki, ko je samodejni reset nedejaven

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

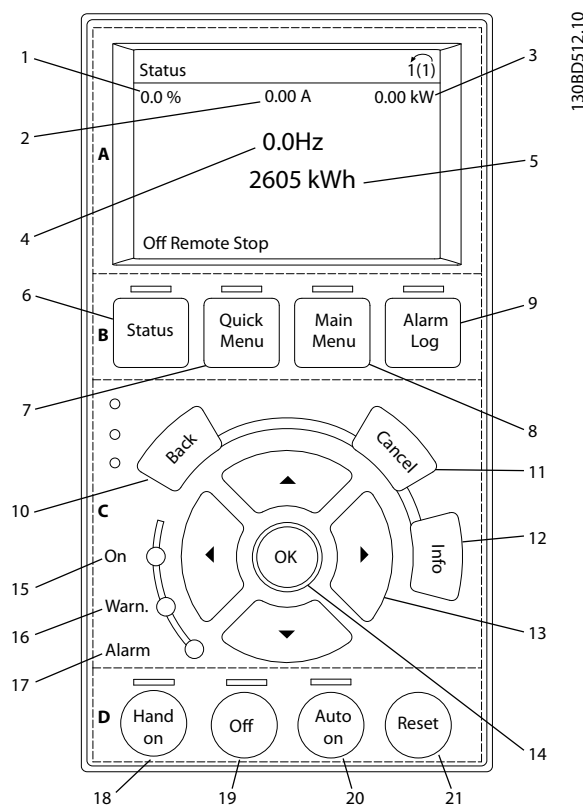
#### **OBVESTILO!**

Za parametriranje z računalnikom namestite Programsko opremo MCT 10 za nastavitev 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*).

- Območje prikaza
- Tipke zaslonskega menija
- Tipke za navigacijo in indikatorske lučke (LED)
- Operacijske tipke in reset



Ilustracija 5.1 Lokalni krmilni panel (LCP)

#### A. Predel prikazovalnika

Območje prikaza se aktivira, ko frekvenčni pretvornik prejme napajanje iz električnega omrežja, sponke DC vodila ali zunanega napajanja 24 V DC.

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

Oznaka	Zaslon	Številka parametra	Tovarniška nastavitev
1	1.1	0-20	Referenca %
2	1.2	0-21	Tok motorja
3	1.3	0-22	Moč [kW]
4	2	0-23	Frekvenca
5	3	0-24	Števec kWh

Tabela 5.1 Legenda za *Ilustracija 5.1*, območje prikaza

## B. Menijske tipke prikazovalnika

Menijske tipke se uporabljajo za nastavitve parametrov, pomikanje skozi status načinov prikaza med normalnim delovanjem in ogledovanje podatkov dnevnika napak.

Oznaka	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 za *Ilustracija 5.1*, tipke prikaza menija

## C. Tipke za navigacijo in indikatorske lučke (LED)

Tipke za navigacijo se uporabljajo za programiranje funkcij in pomikanje kazalnika zaslona. Tipke za navigacijo omogočajo tudi nadzor hitrosti pri lokalnem (ročnem) obratovanju. V tem območju se nahajajo tudi tri signalne lučke indikatorja stanja frekvenčnega pretvornika.

Oznaka	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	Tipke za navigacijo	Pritisnite za pomikanje med predmeti v meniju.
14	OK	Pritisnite za dostop do skupine parametrov ali omogočanje izbire.

Tabela 5.3 Legenda za *Ilustracija 5.1*, tipke za navigacijo

Oznaka	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 ponastavitev

Operacijske tipke se nahajajo na dnu LCP-ja.

Oznaka	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 za *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.

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-ja

### 5.3.4 Nalaganje/prenos podatkov iz/v LCP

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

### 5.3.5 Spreminjanje nastavitve parametrov

Do nastavitve 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 enkrat [Main Menu] za vstop v Glavni meni.

### 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 nastavitve.
- Parametri, ki so bili resetirani na privzete vrednosti, niso navedeni.
- Sporočilo *Prazno* pomeni, da ni bil spremenjen noben parameter.

### 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 nastavitve 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.

#### **Priporočen postopek inicializacije, opravljen z možnostjo 14-22 Način obratovanja**

1. Dvakrat pritisnite tipko [Main Menu] za dostop do parametrov.
2. Poiščite *14-22 Način obratovanja* in pritisnite tipko [OK].
3. Pomaknite se na *Inicializacija* in pritisnite tipko [OK].
4. Odklopite napajanje enote in počakajte, da se zaslon izklopi.
5. Priključite napajanje enote.

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

6. Prikazan je Alarm 80.
7. Pritisnite tipko [Reset] za vrnitev v način delovanja.

#### Postopek ročne inicializacije

1. Odklopite napajanje enote in počakajte, da se zaslon izklopi.
2. Hkrati pritisnite in zadržite tipke [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 ali po inicializaciji frekvenčnega pretvornika se 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 prek možnosti [Main Menu]* ali *Priročnik za programiranje*.

### **OBVESTILO!**

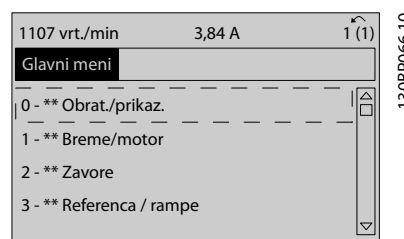
Za nastavitve SmartStart so potrebni podatki motorja. Potrebni podatki so običajno na voljo na napisni ploščici motorja.

### 5.4.2 Parametriranje prek možnosti [Main Menu]

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

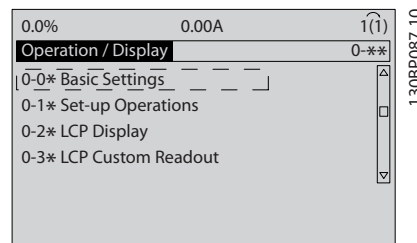
Podatke vnašajte, ko je vklopljeno napajanje, vendar pred delovanjem frekvenčnega pretvornika.

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



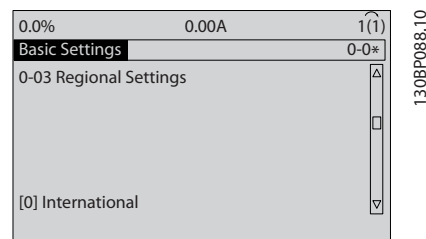
Ilustracija 5.2 Main Menu

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



Ilustracija 5.3 Obrat./prikazoval.

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



Ilustracija 5.4 Osnovne nastavitve

5. S tipkami za navigacijo izberite [0] *Mednarodni* ali [1] *Severna Amerika* in pritisnite [OK]. (Tako se spremenijo tovarniške nastavitve za več osnovnih parametrov).
6. Pritisnite tipko [Main Menu] na LCP-ju.
7. S tipkami za navigacijo se pomaknite na 0-01 *Jezik*.
8. Izberite jezik in pritisnite tipko [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*.
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*. Vezano 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 motorja s trajnim magnetom

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

#### Preizkus obratovanja motorja

1. Zaženite motor pri nizki hitrosti (100–200 vrt./min). Če se motor ne obrne, preverite namestitev, 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 trakah). Pri nekaterih motorjih se zasliši zvok, ko je poslan impulz. To ne pomeni okvare motorja.

**Zaviranje**

Ta funkcija je priporočljiva izbira za aplikacije, pri katerih se motor vrtilni 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+ PM. Priporočila za različne načine aplikacij si lahko ogledate v *Tabela 5.6*.

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

**Tabela 5.6 Priporočila za različne načine aplikacij**

Če se motor začne »zaletavati« pri določeni hitrosti, povečajte *1-14 Povišanje ojačanja*. 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 motorjev s trajnim magnetom (PM).

Avtomatska energijska optimizacija (AEO) je postopek, ki zmanjša napetost motorja ter s tem porabo energije, segrevanje in hrup.

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

**5.5 Preverjanje smeri vrtenja motorja****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**

1. Pritisnite tipko [Hand On] za ukaz za lokalni zagon frekvenčnega pretvornika.
2. Pospešite frekvenčni pretvornik s pritiskom tipke [▲] za polno hitrost. S pomikanjem kazalca v levo od decimalne točke lahko hitreje vnesete spremembe.
3. Preverite pravilno delovanje pospeševanja.
4. Pritisnite tipko [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 končana.

1. Pritisnite tipko [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 ali poglavje 7.4 *Seznam opozoril in alarmov*.



## 6 Primeri nastavitve aplikacij

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 uporabe

#### 6.1.1 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.			

Tabela 6.1 Analogna referenca 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.			

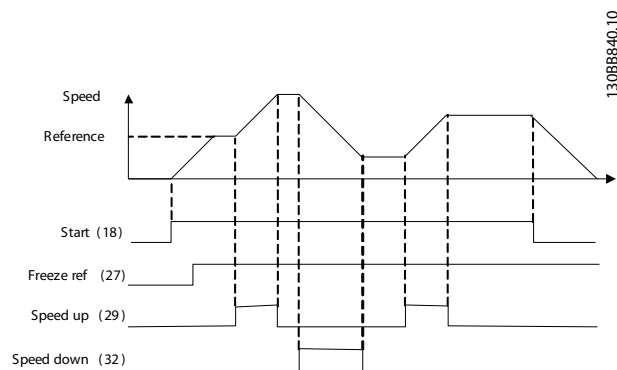
Tabela 6.2 Analogna referenca hitrosti (tok)

		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.			

Tabela 6.3 Referenca hitrosti (z ročnim potenciometrom)

		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	[19] Zamrzni referenco
D IN	19	Digitalni vhod	
COM	20	5-13 Sponka 29	[21] Pospeši
D IN	27	Digitalni vhod	
D IN	29	5-14 Sponka 32	[22] Upočasni
D IN	32	Digitalni vhod	
D IN	33		
D IN	37		
* = privzeta vrednost			
<b>Opombe/komentarji:</b>			
D IN 37 je dodatna možnost.			

Tabela 6.4 Povečanje hitrosti/upočasnitev

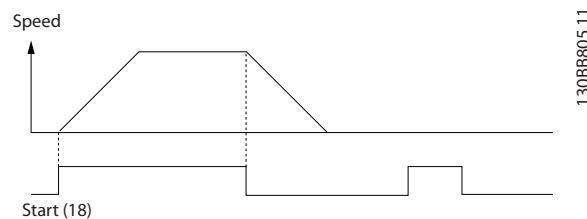


Ilustracija 6.1 Povečanje hitrosti/upočasnitev

## 6.1.2 Start/Stop

		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	[0] Brez funkcije
D IN	19	Digitalni vhod	
COM	20	5-19 Sponka 37	[1] Al. varne varna ustavitve
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = privzeta vrednost			
<b>Opombe/komentarji:</b>			
Če je 5-12 Sponka 27 Digitalni vhod nastavljen na [0] Brez funkcije, mostiček na sponko 27 ni potreben.			
D IN 37 je dodatna možnost.			

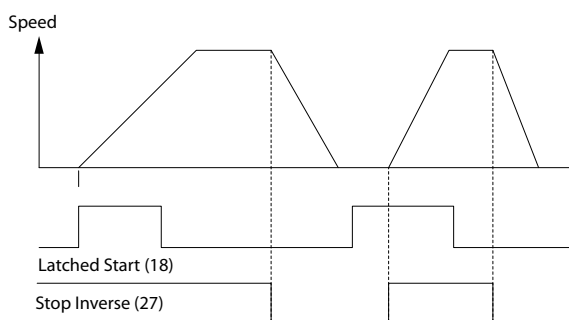
Tabela 6.5 Ukaz za zagon/zaustavitev z varno zaustavitvijo



Ilustracija 6.2 Ukaz za zagon/zaustavitev z varno zaustavitvijo

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	5-10 Sponka 18	[9]
+24 V	13	Digitalni vhod	Zapahnen start
D IN	18	5-12 Sponka 27	[6] Stop / inv.
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 funkcije, mostiček na sponko 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		

Tabela 6.6 Pulzni start/stop



Ilustracija 6.3 Zapahnen start/stop inverzno

		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	[10]
D IN	19	Digitalni vhod	Delovanje nazaj/CCW*
COM	20		
D IN	27	5-12 Sponka 27	[0] Brez funkcije
D IN	29	Digitalni vhod	
D IN	32	5-14 Sponka 32	[16]
D IN	33	Digitalni vhod	Začetna ref. bit 0
D IN	37		
+10 V	50	5-15 Sponka 33	[17]
A IN	53	Digitalni vhod	Začetna ref. bit 1
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42	3-10 Začetna referenca	
A OUT	42	Začetna ref. 0	25%
COM	39	Začetna ref. 1	50%
		Začetna ref. 2	75%
		Začetna ref. 3	100%
		* = privzeta vrednost	
		<b>Opombe/komentarji:</b>	
		D IN 37 je dodatna možnost.	

Tabela 6.7 Zagon/zaustavitev s spremembo smeri in 4 prednastavljenimi hitrostmi

### 6.1.3 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 6.8 Zunanji reset alarma

## 6.1.4 RS-485

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	8-30 Protokol	FC*
+24 V	13	8-31 Naslov	1*
D IN	18	8-32 Hitr.izm.po dat.	9600*
D IN	19	* = privzeta vrednost	
COM	20	<b>Opombe/komentarji:</b>	
D IN	27	Izberite protokol, naslov in hitrost prenosa podatkov v zgoraj navedenih parametrih. D IN 37 je dodatna možnost.	
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		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		
	61		
	68		
	69		

Tabela 6.9 Omrežna povezava RS-485

## 6.1.5 Motorski termistor

**POZOR**
**IZOLACIJA TERMISTORJA**

Obstaja tveganje za nastanek poškodb opreme.

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

		Parametri	
VLT		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	1-90 Termična zaščita motorja	[2] Napaka termistorja
+24 V	13	1-93 Priklj. termistorja	[1] Analogni vhod 53
D IN	18	* = privzeta vrednost	
D IN	19	<b>Opombe/komentarji:</b>	
COM	20	Če želite samo opozorilo, nastavite 1-90 Termična zaščita motorja na [1] Opozorilo termistorja. 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		
		U - I	
		A53	

Tabela 6.10 Motorski termistor

## 7 Diagnosticiranje in odpravljanje težav

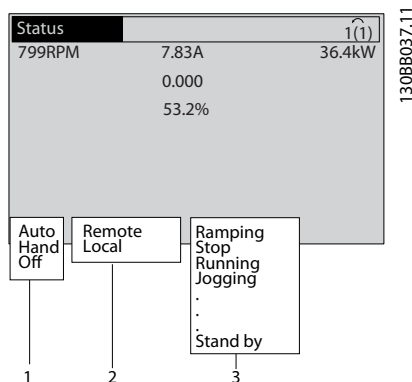
V tem poglavju je so opisana navodila za vzdrževanje in servis, sporočila o stanju, opozorila, alarmi in osnovno odpravljanje napak.

### 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/).

### 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 držite tipko [Auto On] ali [Hand On].
Auto On	Frekvenčni pretvornik lahko krmilite s krmilnimi sponkami in/ali serijsko komunikacijo.
	Frekvenčni pretvornik lahko krmilite s tipkami za navigacijo na LCP-ju. Ukazi za zagon, ponastavitev, vrtenje v nasprotno smer, DC zavora in drugi signali, uporabljeni na krmilnih sponkah, prekličejo 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 iz 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 ustavitev inverzno	<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>Prosta ustavitev inverzno je aktivirana prek serijske komunikacije</li> </ul>

Zaus. po ram.	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 z uporabo kontrolne zaustavitve</li> </ul>
Previsok tok	Izhodni tok 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 enosmernim tokom, nastavljenim v 2-00 <i>DC držal./zagrev. tok</i> .
DC ustavitev	Motor je zadržan 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>
Prev.pov.zv.	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>Držanje zaustavitve je aktivirano prek serijske komunikacije.</li> </ul>
Zaht. zamrz.	Ukaz za zamrznitev izhoda je bil podan, vendar bo motor ostal zaustavljen, dokler signal za dopuščeno obratovanje ne bo prejet.

Zamrzni ref.	Zamrzni referenco 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>Jog 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 zaustavitev je aktiven. Za zagotovitev, ali sta frekvenčni pretvornik in motor povezana, se na motorju izvede trajni preizkus toka.
OVC krmiljenje	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 napak je preklopna frekvenca zmanjšana na 4 kHz.</li> <li>Če je možno, se zaščitni način zaključi po približno 10 s.</li> <li>Zaščitni način lahko omejite v 14-26 <i>Zakas. prekl. pri napaki invertorja</i>.</li> </ul>

Hitra ustavit.	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 .
Del. po ref.	Frekvenčni pretvornik deluje 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.
Deluje	Frekvenčni pretvornik poganja motor.
Režim spanja	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 panela LCP, digitalnega vhoda ali serijske komunikacije.
Napaka	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 potrebno odklopiti in ponovno priklopiti napajanje frekvenčnega pretvornika. Frekvenčni pretvornik lahko ponastavite ročno s pritiskom na [Reset] ali oddaljeno preko krmilnih sponk ali serijske komunikacije.
--------------------	---

Tabela 7.3 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 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

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 resetirate. Nato je ponovno pripravljen za obratovanje.

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

Napako lahko ponastavite na 4 načine:

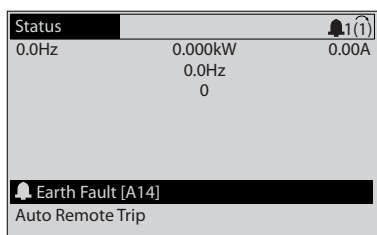
- Pritisnite tipko [Reset] na plošči LCP-ja
- Izvedite vhodni ukaz za digitalni reset
- Izvedite vhodni ukaz za reset iz serijske komunikacije
- Samodejni reset

##### 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

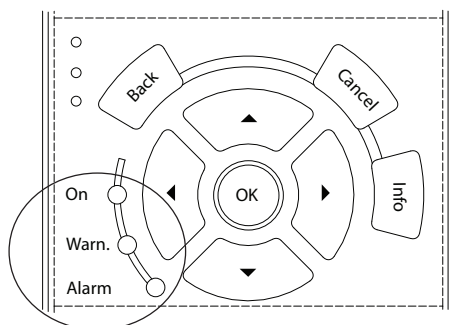
- Opozorilo se prikaže na LCP-ju skupaj s številko opozorila.
- Alarm utripa skupaj s številko alarma.



130BP086.11

Ilustracija 7.2 Primer prikaza alarma

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



130BB467.11

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

Ilustracija 7.3 Signalne lučke stanja

## 7.4 Seznam opozoril in alarmov

Spodnje informacije o opozorilu/alarmu določajo stanje opozorila/alarma ter navedejo verjetni vzrok za stanje 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, ker je 10 V napajanje preobremenjeno. Maks. 15 mA ali minimalno 590 Ω.

To stanje 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. Če opozorilo ne izgine, zamenjajte krmilno kartico.

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

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

#### Odpravljanje napak

- Preverite povezave na vseh analognih vhodnih sponkah. Krmilni kartici sponk 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 vhodnega signala sponke.

### OPOZORILO/ALARM 4, Izpad omrež. faze

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

#### Odpravljanje napak

- Preverite napajalno napetost in napajalne tokove proti frekvenčnemu pretvorniku.

### OPOZORILO 5, DC napet.prev.

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

### OPOZORILO 6, DC napet.preni.

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

### OPOZORILO/ALARM 7, DC prenapetost

Če napetost vmesnega tokokroga preseže 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 invertorja*
- Če se alarm/opozorilo sproži med padcem moči, težavo odpravite tako, da izvedete dinamičen ponovni zagon ob izpadu napajanja (14-10 *Napaka omrežja*).



**OPOZORILO/ALARM 8, DC podnapetost**

Če napetost DC povezave pade pod omejitev podnapetosti, frekvenčni pretvornik preveri, ali je priključeno 24 V DC zunanje napajalne napetosti. Če 24 V DC zunanja napetost ni priključena, frekvenčni pretvornik po določenem času zakasnitve preklopi v napako. Čas zakasnitve je odvisen od velikosti enote.

**Odpravljanje napak**

- Preverite ustreznost napajalne napetosti glede na frekvenčni pretvornik.
- Izvedite preizkus vhod. napetosti.
- Izvedite preizkus mehkega polnjenja tokokroga.

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

Frekvenčni pretvornik se bo izključil zaradi preobremenitve (previsok tok predolgo časa). Števec za elektronsko termično zaščito inverterja opozori pri 98 % in gre v napako pri 100 %, medtem ko oddaja alarm. Frekvenčnega pretvornika ne morete 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 zaslonu LCP, z ocenjenim tokom frekvenčnega pretvornika.
- Primerjajte izhodni tok, prikazan na zaslonu LCP, z izmerjenim tokom motorja.
- Prikažite termalno obremenitev frekvenčnega pretvornika na zaslonu LCP in opazujte vrednost. Pri obratovanju nad neprekinjenim dopustnim tokom frekvenčnega pretvornika se števec poveča. Pri obratovanju pod neprekinjeno nazivno močjo toka frekvenčnega pretvornika se vrednost na števcu zmanjša.

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

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

**Odpravljanje napak**

- Preverite, ali se motor pregreva.
- Preverite, ali je motor mehansko preobremenjen.
- Preverite, ali je tok motorja, nastavljen v 1-24 Tok motorja, pravilno nastavljen.
- Zagotovite, da so podatki motorja v parametrih 1-20 do 1-25 nastavljeni pravilno.
- Če je v uporabi zunanji ventilator, preverite v 1-91 Motor s prisilno ventilacijo, ali je izbran.
- Z uporabo AMA v 1-29 Avtomat. prilagoditev motorju (AMA) lahko natančneje umerite frekvenčni pretvornik glede na motor in tako zmanjšate termično obremenitev.

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

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

**Odpravljanje napak**

- Preverite, ali se motor pregreva.
- Preverite, ali je motor mehansko preobremenjen.
- Pri uporabi sponke 53 ali 54 preverite, če je termistor pravilno priključen med sponko 53 ali 54 (analogni napetostni vhod) in sponko 50 (+10 V napajanja). Prav tako preverite, ali je stikalo sponke za 53 ali 54 nastavljeno za 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. Preverite, ali 1-93 Priklj. termistorja izbere sponko 18 ali 19.

**OPOZORILO/ALARM 12, Omejitev navora**

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

**Odpravljanje napak**

- Če je med zagonom meja navora motorja presežena, povečajte čas zagona.
- Če je med zaustavljanjem meja navora generatorja presežena, povečajte čas zaustavljanja.
- Če se med delovanjem pojavi meja navora, povečajte mejo navora. Prepričajte se, da lahko sistem varno deluje tudi pri višjem navoru.
- Preverite aplikacijo za prekomerno porabo toka motorja.

**OPOZORILO/ALARM 13, 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 je pospeševanje med zagonom hitro, se lahko napaka pojavi tudi po dinamičnem ponovnem zagonu ob izpadu napajanja. 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 ozemljitve.
- Preverite, ali je v motorju prišlo do napak ozemljitve, tako da izmerite upornost na ozemljitev od vodov motorja in motorja z megohmetrom.

**ALARM 15, Nekompatib. HW**

Strojna ali programska oprema krmilne kartice ne podpira nameščene opcije.

Zabeležite vrednost naslednjih parametrov in kontaktirajte 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.

**Odpravljanje napak**

- Izključite frekvenčni pretvornik in odpravite napako kratkega stika.

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

Ni komunikacije proti frekvenčnemu pretvorniku.

Opozorilo je aktivno samo, če 8-04 Funkcija Timeout-a krmilne besede NI nastavljen na [0] Izkljop.

Če je 8-04 Funkcija Timeout-a krmilne besede nastavljen na [5] 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 napeljavo na podlagi zahtev EMC.

**ALARM 18, Zagon ni uspel**

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

**OPOZORILO 23, Notranji ventil.**

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

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

**Odpravljanje napak**

- Preverite, ali ventilator deluje pravilno.
- Ciklično napajajte frekvenčni pretvornik in preverite, ali se ventilator ob zagonu vklopi za kratek čas.
- Preverite senzorje na hladilnem telesu in krmilni kartici.

**OPOZORILO 24, Zun. ventilatorji**

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

**Odpravljanje napak**

- Preverite, ali ventilator deluje pravilno.
- Ciklično napajajte frekvenčni pretvornik in preverite, ali se ventilator ob zagonu vklopi za kratek čas.
- Preverite senzorje na hladilnem telesu in krmilni kartici.

**OPOZORILO 25, Zavorni upor v kratkem stiku**

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.

**Odpravljanje napak**

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

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

Med delovanjem poteka nadzor tranzistorja zavor in v primeru kratkega stika se zavorna funkcija onemogoči 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.

**Odpravljanje napak**

- Izključite frekvenčni pretvornik in odpravite napako zavornega upora.

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

Zavorni upor ni priključen ali ne deluje.

Preverite 2-15 Preverjanje zavore.

**ALARM 29, Temp. hladilnega telesa**

Maks. temperatura hladilnega telesa je bila presežena.

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

**Odpravljanje napak**

Preverite naslednje pogoje.

- Previsoka 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.

**ALARM 30, Izpad faze U**

Manjka faza U med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

Izključite frekvenčni pretvornik in preverite fazo motorja U.

**ALARM 31, Izpad faze V**

Manjka faza motorja V med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

Izključite frekvenčni pretvornik in preverite fazo motorja V.

**ALARM 32, Izpad faze W**

Manjka faza W med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

Izključite frekvenčni pretvornik in preverite fazo motorja W.

**ALARM 33, 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 opcijski 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 notranji napaki se prikaže številka kode, določena v Tabela 7.4.

**Odpravljanje napak**

- Ciklično napajanje
- Preverite, ali je dodatek pravilno nameščen
- Preverite, ali je ožičenje zrahljano oziroma manjka

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

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

Tabela 7.4 Kode notranjih napak

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

Ni povratne zveze iz tipala hladilnega telesa. .

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

**OPOZORILO 40, Preobr. T27**

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

**OPOZORILO 41, Preobr. T29**

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

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

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

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

**ALARM 45, Napaka ozem. 2**

Napaka ozemljitve.

**Odpravljanje napak**

- Preverite pravilni zemeljski stik (ozemljitev) in morebitne zrahljane povezave.
- Preverite pravilno velikost žic.
- Preverite morebitne kratke stike in uhajanje toka iz motornih kablov.

**ALARM 46, Nap. močn. kart.**

Napajanje na močnostni kartici je izven obsega.

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

**Odpravljanje napak**

- Preverite, ali je močnostna kartica okvarjena.
- Preverite, ali je krmilna kartica okvarjena.
- Preverite, ali je opcijski modul okvarjen.
- Pri uporabi 24 V DC napajanja preverite ustrezno napajalno napetost.

**OPOZORILO 47, 24 V preizkzo**

24 V DC se meri na krmilni kartici. Ta alarm se sproži, ko je zaznana napetost sponke 12 nižja od 18 V.

**Odpravljanje napak**

- Preverite, ali je krmilna kartica okvarjena.

**OPOZORILO 48, 1,8 V preizkzo**

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

**OPOZORILO 49, Omej. hitrosti**

Ko hitrost ni znotraj območja, določenega v 4-11 Hitrost motorja - spodnja meja [o/min] in 4-13 Hitrost motorja - zgornja meja [o/min], frekvenčni pretvornik prikaže opozorilo. Ko je hitrost pod 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 servis Danfoss.

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

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

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

Tok motorja je prenizek. Preverite nastavitve.

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

Motor je prevelik za izvajanje AMA.

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

Motor je premajhen za izvajanje AMA.

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

Vrednosti parametrov motorja so zunaj sprejemljivega območja. Funkcija AMA se ne more zagnati.

**ALARM 56, AMA motnja**

AMA je bila prekinjena s strani uporabnika.

**ALARM 57, AMA interna napaka**

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

**ALARM 58, 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**

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

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

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

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

Temperatura izklopa krmilne kartice je 80 °C.

**Odpravljanje napak**

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

**OPOZORILO 66, Nizka temp. hl. tel.**

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

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

**ALARM 67, Sprememba konfigur. opsijskega modula**

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

**ALARM 68, Vključena varna zaustavitev**

Aktivirana je funkcija STO. Če se želite vrniti v običajno delovanje, priključite 24 V DC na sponko 37 in nato 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, ali je delovna temperatura okolja znotraj omejitvev.
- Preverite, ali so filtri zamašeni.
- Preverite obratovanje ventilatorja.
- Preverite močnostno kartico.

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

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

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

Nastavitve parametra so po ročni ponastavitvi povrnjene na tovarniške nastavitve. Alarm prekinete tako, da ponastavite enoto.

**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**

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

**ALARM 94, Konec krivulje**

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

**ALARM 95, Pretrg. pas**

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

**ALARM 96, Zakasnitev starta**

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

**OPOZORILO 97, Zakasn. ustav.**

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

**OPOZORILO 98, Napaka ure**

Čas ni nastavljen ali napaka RTC ure. Ponastavite uro v 0-70 Datum in čas.

**OPOZORILO 200, Požar. način**

Opozarja, da frekvenčni pretvornik deluje v požarnem načinu. Opozorilo se izključi, ko odstranite požarni način. Glejte podatke požarnega načina v dnevniku alarmov.

**OPOZORILO 201, Pož.nač. bil aktiven**

Frekvenčni pretvornik je vključil požarni način. Ciklično napajajte enoto, da s tem odstranite opozorilo. Glejte podatke požarnega načina v dnevniku alarmov.

**OPOZORILO 202, Presež. omej. pož. načina**

Pri delovanju v požarnem načinu ali prezrtju več pogojev alarma, ki običajno javijo napako enote. Delovanje pod temi pogoji izniči garancijo enote. Ciklično napajajte enoto, da s tem odstranite opozorilo. Glejte podatke požarnega načina v dnevniku alarmov.

**OPOZORILO 203, Manjka motor**

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

**OPOZORILO 204, Zakl. rotor**

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

**OPOZORILO 250, Nov rezer. del**

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

**OPOZORILO 251, Nova tipska koda**

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

**7.5 Odpravljanje napak**

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
7 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 tipke [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 kablkih kratki stiki ali nepravilne povezave. Če se zaslon še vedno izklaplja, sledite postopku za zatamnitev zaslona.

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Motor ne obratuje	Servisno stikalo je odprto ali ni povezave z motorjem	Preverite, ali je motor priključen in ali je povezava prekinjena (s servisnim stikalom ali drugo napravo).	Priključite motor in preverite servisno stikalo.
	Ni omrežnega napajanja z dodatno kartico 24 V DC	Če zaslon deluje, vendar ne prikazuje informacij, preverite, ali je frekvenčni pretvornik priključen na električno omrežje.	Priključite omrežno napajanje enote.
	LCP zaustavitev	Preverite, ali je bila pritisnjena tipka [Off].	Pritisnite tipko [Auto On] ali [Hand On] (odvisno od načina obratovanja) za zagon motorja.
	Ni signala za start (mirovanje)	Preverite 5-10 Sponka 18 Digitalni vhod za pravilno nastavitve sponke 18 (uporabite tovarniško nastavitve).	Dajte veljaven začetni signal za zagon motorja.
	Aktiviran je signal za prosti tek motorja (prosta zaustavitev)	Preverite parameter 5-12 Prosta ustav./inv. 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, daljinska referenca ali referenca vodila? Ali je aktivna prednastavljena referenca? Ali je sponka pravilno priključena? Ali je skaliranje sponk pravilno? Ali je referenčni signal na voljo?	Izberite pravilne nastavitve. Preverite 3-13 Namestitve reference. Nastavite prednastavljeno referenco na aktivno v skupini parametrov 3-1* Reference. Preverite, ali je ožičenje pravilno. Preverite skaliranje sponk. Preverite referenčni signal.
	AIC ne deluje	Preverite naslednje za tok: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tok 2-70 AIC L1</li> <li>• Tok 2-71 AIC L2</li> <li>• Tok 2-72 AIC L3</li> </ul>	Poskusite odpraviti težavo v AIC (aktivnem vhodnem pretvorniku)<<Več informacij tukaj>>
Motor se vrti v napačno smer	Omejitev vrtenja motorja	Preverite, ali je 4-10 Smer vrtenja motorja pravilno programiran.	Izberite pravilne nastavitve.
	Aktivirajte signal za menjavo smeri	Preverite, ali je ukaz za menjavo smeri programiran za sponko v skupini parametrov 5-1* Digitalni vhodi.	Deaktivirajte vzratni signal.
	Napačen priklop faz na motor		Glejte poglavje 5.5 Preverjanje smeri vrtenja motorja.
Motor ne dosega največje hitrosti	Omejitve frekvence so napačno nastavljene	Preverite izhodne omejitve v 4-13 Hitrost motorja - zgornja meja [o/min], 4-14 Hitrost motorja zgornja meja [Hz] in 4-19 Maks. Izhodna frekvenca.	Programirajte pravilne omejitve.
	Referenčni vhodni signal ni pravilno skaliran	Preverite skaliranje referenčnega vhodnega signala v skupinah parametrov 6-0* Analogni I/O način in 3-1* Reference. Omejite referenc v skupini parametrov 3-0* Omejitve referenc.	Izberite pravilne nastavitve.
Hitrost motorja ni stabilna	Možne nepravilne nastavitve parametrov	Preverite nastavitve vseh parametrov motorja, vključno z vsemi nastavitvami kompenzacije motorja. Za obratovanje zaprte zanke glejte nastavitve PID.	Preverite nastavitve v skupini parametrov 1-6* Naloži odvis.nast. Za obratovanje zaprte zanke preverite nastavitve v skupini parametrov 20-0* Povr. zveza.
Oteženo delovanje motorja	Možno preveliko magnetenje	Preverite nepravilne nastavitve motorja v vseh parametrih motorja.	Preverite nastavitve motorja v skupini parametrov 1-2* Podatki motorja, 1-3* Dod.podat. o motor. in 1-5* Naloži neodv. nast.
Motor ne zavira	Možne nepravilne nastavitve parametrov zaviranja. Možni prekratki časi zaustavljanja	Preverite parametre zaviranja. Preverite nastavitve časa rampe.	Preverite skupino parametrov 2-0* DC zavora in 3-0* Omejitve referenc.

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Odrpte napajalne varovalke ali napaka odklopnika	Kratek stik med fazama	Kratek stik med fazama motorja ali plošče. Preverite faze motorja in panela za kratke stike.	Odpravite vse zaznane kratke stike.
	Preobremenitev motorja	Motor je preobremenjen za aplikacijo.	Izvedite zagon in preverite, ali je tok motorja ustreza specifikacijam. Če tok motorja presega tok pri polni obremenitvi na napisni ploščici, bo morda motor deloval samo pri manjši obremenitvi. Preverite specifikacije za izbrano aplikacijo.
	Zrahljane povezave	Pred zagonom vedno preverite, če obstajajo slabe ali zrahljane povezave.	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 na B, B na C, C na 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 na B, B na C, C na A.	Če asimetrija ostane na isti vhodni sponki, je vzrok težave okvara enote. Obrnite se na dobavitelja.
Asimetrija toka motorja je večja od 3 %	Težava z motorjem ali motorskimi kablji	Zamenjajte motorske kable za 1 stopnjo: U na V, V na W, W na U.	Če asimetrija sledi žici, je težava z motorjem ali ožičenjem motorja. Preverite motor in ožičenje motorja.
	Težava s frekvenčnimi pretvorniki	Zamenjajte motorske kable za 1 stopnjo: U na V, V na W, W na U.	Če asimetrija ostane na istem izhodu sponke, je vzrok težave okvara enote. 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 previsoke napetosti v 2-17 <i>Kontrola prenapetosti</i> .
Akustični šum ali vibracije (npr. rezilo ventilatorja proizvaja hrup ali vibracije pri določenih frekvencah)	Resonanca, npr. v sistemu motorja/ventilatorja	Premostitev kritičnih frekvenc s parametri v skupini parametrov 4-6* <i>Bypass hitrosti</i> .	Preverite, ali so hrup in/ali vibracije zmanjšani na sprejemljivo omejitev.
		Izklopite premodulacijo v 14-03 <i>Premodulacija</i> .	
		Spremenite vzorec preklapljanja in frekvenco v skupini parametrov 14-0* <i>Preklopi inverterja</i> .	
		Povečajte dušenje resonance v 1-64 <i>Dušenje resonance</i> .	

Tabela 7.5 Odpravljanje napak



## 8 Tehnični podatki

### 8.1 Električni podatki

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

Označba tipa	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
TypicalShaft izhod [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7
TypicalShaft izhod [HP] pri 208 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20/ohišje <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/tip 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
<b>Izhodni tok</b>					
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Maks. vhodni tok</b>					
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
<b>Dodatni tehnični podatki</b>					
Ocenjena izgubna moč pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	63	82	116	155	185
IP20, IP21 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))				
IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
Maks. presek kabla z odklopom	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.1 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P1K1-P3K7

Označba tipa	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
TypicalShaft izhod [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45
TypicalShaft izhod [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/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/tip 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izhodni tok</b>									
Trajni (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Prekinjajoči (3 x 200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Maks. vhodni tok</b>									
Trajni (3 x 200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Prekinjajoči (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
<b>Dodatni tehnični podatki</b>									
Ocenjena izgubna moč pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
IP20 maks. presek kabela (omrežje, zavora, motor) in delitev bremena [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10 (8,8,-)		35,-,- (2,-,-)	35 (2)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabela (omrežje, motor) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10 (8,8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabela (zavora, delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,- (2,-,-)		50 (1)		95 (3/0)		
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 8.2 Omrežno napajanje 3 x 200-240 V AC – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P5K5-P45K

## 8.1.2 Napajanje električnega omrežja 3 x 380–480 V izmenične napetosti

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

Tabela 8.3 Napajanje 3 x 380–480 V izmenične napetosti – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P1K1-P7K5

Označba tipa	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipična izhodna moč 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/ohiše <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/tip 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izhodni tok</b>										
Trajni (3 x 380–439 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Prekinjajoči (3 x 380–439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Trajni (3 x 440–480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Prekinjajoči (3 x 440–480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Trajni kVA (400 V izmenične napetosti) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Trajni kVA (460 V izmenične napetosti) [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 380–439 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Prekinjajoči (3 x 380–439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Trajni (3 x 440–480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Prekinjajoči (3 x 440–480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
<b>Dodatni tehnični podatki</b>										
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
IP20 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)	50 (1)			150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)				150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (zavora, delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)				95 (3/0)	
Z vključenim stikalom za odklop električnega omrežja:			16/6			35/2	35/2		70/3/0	185/kcmil350
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 8.4 Napajanje 3 x 380–480 V izmenične napetosti – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P11K-P90K

## 8.1.3 Napajanje 3 x 525–600 V izmenične napetosti

Označba tipa	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč gredi [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	4,0	5,5	7,5
IP20/ohišje	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP55/tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Izhodni tok</b>								
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1
Trajni kVA (525 V izmenične napetosti) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0
Trajni kVA (575 V izmenične napetosti) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0
<b>Maks. vhodni tok</b>								
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5
<b>Dodatni tehnični podatki</b>								
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	50	65	92	122	-	145	195	261
IP20 maks. presek kabla <sup>5)</sup> (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))							
IP55, IP66 maks. presek kabla <sup>5)</sup> (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))							
Maks. presek kabla z odklopom	6, 4, 4 (12, 12, 12)							
Vključno s stikalom za odklop električnega omrežja:	4/12							
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97

Tabela 8.5 Napajanje 3 x 525–600 V izmenične napetosti – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P1K1-P7K5

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

Tabela 8.6 Napajanje 3 x 525-600 V izmenične napetosti – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P11K-P90K

## 8.1.4 Napajanje 3 x 525–690 V izmenične napetosti

Označba tipa	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč gredi [kW]	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
Ohišje IP20 (samo)	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
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Trajni kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Prekinjajoči kVA (3 x 551–690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12	16
Trajni kVA 525 V izmenične napetosti	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10
Trajni kVA 690 V izmenične napetosti	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12
<b>Maks. vhodni tok</b>							
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,0	10
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,1	8,8	13	16
Trajni kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Prekinjajoči kVA (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>							
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Maks. presek kabla <sup>5)</sup> (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)	6, 4, 4 (10, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
Maks. presek kabla z odklopom	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 8.7 Napajanje 3 x 525–690 V izmenične napetosti – običajna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P1K1-P7K5

Označba tipa	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
Visoka/običajna obremenitev	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Tipična izhodna moč gredi pri 550 V [kW]	7,5	11	15	18,5	22
Tipična izhodna moč gredi pri 690 V [kW]	11	15	18,5	22	30
IP20/ohišje	B4	B4	B4	B4	B4
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2
<b>Izhodni tok</b>					
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	14	19	23	28	36
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 525–550 V) [A]	22,4	20,9	25,3	30,8	39,6
Trajni (3 x 551–690 V) [A]	13	18	22	27	34
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 551–690 V) [A]	20,8	19,8	24,2	29,7	37,4
Trajni kVA (550 V izmenične napetosti) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3
Trajni kVA (690 V izmenične napetosti) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6
<b>Maks. vhodni tok</b>					
Trajni (pri 550 V) [A]	15	19,5	24	29	36
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (pri 550 V) [A]	23,2	21,5	26,4	31,9	39,6
Trajni (pri 690 V) [A]	14,5	19,5	24	29	36
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (pri 690 V) [A]	23,2	21,5	26,4	31,9	39,6
Maks. predvarovalke <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	100
<b>Dodatni tehnični podatki</b>					
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] <sup>4)</sup>	150	220	300	370	440
Maks. presek kabla (omrežje/motor, zavora in delitev bremena) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	35, 25, 25 (2, 4, 4)				
Maks. dimenzija kabla brez priklopa na omrežje [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	16, 10, 10 (6, 8, 8)				
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 8.8 Napajanje 3 x 525–690 V izmenične napetosti – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P11K-P30K

Označba tipa	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Visoka/običajna obremenitev	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
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/NEMA 1	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Izhodni tok</b>					
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	43	54	65	87	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	52	62	83	100
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 551–690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Trajni kVA (550 V izmenične napetosti) [kVA]	41	51,4	61,9	82,9	100
Trajni kVA (690 V izmenične napetosti) [kVA]	49	62,1	74,1	99,2	119,5
<b>Maks. vhodni tok</b>					
Trajni (pri 550 V) [A]	49	59	71	87	99
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (pri 550 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Trajni (pri 690 V) [A]	48	58	70	86	94,3
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (pri 690 V) [A]	52,8	63,8	77	94,6	112,7
Maks. predvarovalke <sup>1)</sup> [A]	125	160	160	160	-
<b>Dodatni tehnični podatki</b>					
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W]	740	900	1100	1500	1800
Maks. presek kabla (omrežje in motor) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	150 (300 MCM)				
Maks. presek kabla (delitev bremena in zavora) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	95 (3/0)				
Maks. dimenzija kabla brez priklopa na omrežje [mm <sup>2</sup> ]/(AWG) <sup>2)</sup>	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tabela 8.9 Napajanje 3 x 525–690 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto, P37K-P90K**

1) Za tip varovalke glejte poglavje 8.8 Varovalke in odklopniki.

2) Ameriški standard za presek kablov.

3) Izmerjen s pomočjo 5 m oklopljenih motornih kablov z nazivno obremenitvijo in nazivno frekvenco.

4) Tipična izguba moči pri normalnih pogojih obremenitve se lahko pričakuje med  $\pm 15\%$  (toleranca je odvisna od spreminjanja napetosti in stanja kabla).

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 opcije in uporabniške obremenitve lahko povečajo izgube do 30 W. (Vendar je običajna dodatna poraba samo po 4 W pri polno obremenjeni krmilni kartici ali opsijskem modulu v reži A oz. B).

Čeprav se merjenje izvaja z najnaprednejšo opremo, je treba dopustiti določene merilne napake ( $\pm 5\%$ ).

5) Tri vrednosti za maksimalni presek kabla za enojni kabel, fleksibilni kabel in kabel z mehko žico s kabelskimi zaključki. Motor in omrežni kabel 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>.

6) 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.

7) B3+4 in C3+4 se lahko pretvorita 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

### Napajanje električnega omrežja

Napajalne sponke	L1, L2, L3
Napajalna napetost	200–240 V $\pm$ 10 %
Napajalna napetost	380–480 V/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 enosmernega tokokroga ne pade pod minimalno stopnjo (kjer pride do zaustavitve), ki je ponavadi do 15 % pod najnižjo ocenjeno napajalno napetostjo frekvenčnega pretvornika. Pri omrežnih napetostih pod 10 % najmanjše ocenjene napajalne napetosti frekvenčnega pretvornika ni mogoče zagotoviti zagona in polnega navora.

Frekvenca napajanja	50/60 Hz $\pm$ 5 %
Maks. začasna asimetrija med omrežnimi fazami	3 % nazivne napajalne napetosti
Dejanski faktor moči ( $\lambda$ )	$\geq$ 0,9 nominalno pri nazivni obremenitvi
Faktor moči pomika ( $\cos \phi$ )	blizu enotnosti ( $>$ 0,98)
Preklopi vhodnega napajanja L1, L2 in L3 (zagoni) $\leq$ 7,5 kW	maksimum 2-krat/min.
Preklopi vhodnega napajanja L1, L2 in L3 (zagoni) 11–90 kW	največ 1-krat/min.
Okolje skladno s standardom EN60664-1	kategorija previsoke napetosti III/stopnja onesnaženja 2

Enota je primerna za uporabo na tokokrogu, ki je zmožen zagotavljati ne več kot 100.000 RMS simetrično, amp., 240/500/600/690 V maksimum.

8

## 8.3 Izhod motorja in podatki motorja

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

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

1) Pri različici programske opreme 3.92 in poznejših je izhodna frekvenca frekvenčnega pretvornika omejena na 590 Hz. Če želite izvedeti več, se obrnite na lokalnega partnerja Danfoss.

### Navorovne karakteristike

Zagonski navor (konstantni navor)	največ 110 % za 60 s <sup>1)</sup>
Zagonski navor	največ 135 % za do 0,5 s <sup>1)</sup>
Navor preobremenitve (konstantni navor)	največ 110 % za 60 s <sup>1)</sup>
Zagonski navor (spremenljiv navor)	največ 110 % za 60 s <sup>1)</sup>
Navor preobremenitve (spremenljiv navor)	največ 110 % za 60 s
Čas vzpona navora v načinu VVC <sup>+</sup> (brez fsw)	10 ms

1) Odstotek se nanaša na nominalni navor.

2) Odzivni čas navora je odvisen od uporabe in obremenitve, vendar splošno velja, da je korak navora od 0 do reference 4–5 x čas vzpona navora.

## 8.4 Pogoji okolja

### Okolje

Rating IP	IP00/ohišje, IP20 <sup>1)</sup> /ohišje, IP21 <sup>2)</sup> /tip 1, IP54/tip 12, IP55/tip 12, IP66/tip 4X
Vibracijski test	1,0 g
Maks. relativna vlažnost	5–93 % (IEC 721-3-3; razred 3K3 (brez kondenzacije) med obratovanjem
Agresivno okolje (IEC 60068-2-43), test H <sub>2</sub> S	razred Kd
Temperatura okolja <sup>3)</sup>	Največ 50 °C (24-urno povprečje največ 45 °C)
Minimalna temperatura okolja med polnim obratovanjem	0 °C
Minimalna temperatura okolja med obratovanjem z zmanjšano zmogljivostjo	- 10 °C
Temperatura med uskladičenjem/transportom	od -25 do +65/70 °C
Maksimalna nadmorska višina brez zmanjšanja zmogljivosti	1000 m

*Zmanjševanje zmogljivosti pri velikih nadmorskih višinah, glejte opis posebnih pogojev 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.*

1) Samo za ≤ 3,7 kW (200–240 V), ≤ 7,5 kW (400–480 V)

2) Kot komplet ohišja za ≤ 3,7 kW (200–240 V), ≤ 7,5 kW (400–480 V)

3) Zmanjšanje zmogljivosti pri visokih temperaturah okolja – glejte opis posebnih pogojev v Navodilih za projektiranje

8

## 8.5 Tehnični podatki za kable

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

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

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

## 8.6 Krmilni vhod/izhod in podatki krmilja

### Digitalni vhodi

Digitalni vhodi, ki jih je mogoče programirati	4 (6) <sup>1)</sup>
Številka sponke	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Logika	PNP ali NPN
Nivo napetosti	0–24 V DC
Nivo napetosti, logična '0' PNP	< 5 V DC
Nivo napetosti, logična '1' PNP	> 10 V DC
Nivo napetosti, logična '0' NPN <sup>2)</sup>	> 19 V DC
Nivo napetosti, logična '1' NPN <sup>2)</sup>	< 14 V DC
Maksimalna napetost na vhodu	28 V DC
Frekvenčno območje pulza	0–110 kHz
(Ciklus obratovanja) Min. širina pulza	4,5 ms
Vhodna upornost, R <sub>i</sub>	pribl. 4 kΩ

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

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

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

1) Sponki 27 in 29 je možno programirati tudi kot izhoda.

2) Razen STO sponke 37.

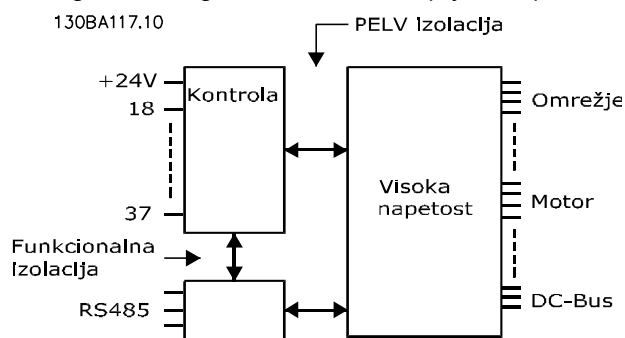
3) Več informacij o sponki 37 in funkciji STO najdete v razdelku poglavje 4.8 Krmilno ožičenje.

4) Pri uporabi kontaktorja s tuljavo za enosmerni tok v kombinaciji s STO je pomembno, da pri izklopu tok preusmerite iz tuljave. To lahko storite z diodo s prostim tekom skozi tuljavo (ali s 30 ali 50 V MOV za hitrejši odzivni čas). Ponavadi lahko kupite kontaktorje s to diodo.

Analogni vhodi

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

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



Ilustracija 8.1 Izolacija PELV

## Pulz

Pulz, ki ga je mogoče programirati	2/1
Pulz številke sponke	29 <sup>1)</sup> , 33 <sup>2)</sup> /33 <sup>3)</sup>
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 Digitalni vhodi
Maksimalna napetost na vhodu	28 V DC
Vhodna upornost, Ri	pribl. 4 k $\Omega$
Natančnost pulznega vhoda (0,1–1 kHz)	Maks. napaka: 0,1 % celotnega območja
Natančnost vhoda enkoderja (1–11 kHz)	Maks. napaka: 0,05 % celotnega območja

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

1) FC 302 samo

2) Pulzna vhoda sta 29 in 33

## Analogni izhod

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

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

## Krmilna kartica, RS-485 serijska komunikacija

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

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

## Digitalni izhod

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 k $\Omega$
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.

## Krmilna kartica, izhod 24 V DC

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

Napajanje 24 V DC je galvansko 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
Številka sponke releja 01	1–3 (mirovni), 1–2 (delovni)
Maks. obremenitev sponke (AC-1) <sup>1)</sup> na 1–3 (NC), 1–2 (NO) (ohmsko breme)	240 V izmenične napetosti, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) <sup>1)</sup> (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V izmenične napetosti, 0,2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-1) <sup>1)</sup> na 1–2 (NO), 1–3 (NC) (ohmsko breme)	60 V DC, 1 A
Maks. obremenitev sponke (DC-13) <sup>1)</sup> (induktivno breme)	24 V DC, 0,1 A
Številka sponke releja 02 (samo FC 302)	4–6 (mirovni), 4–5 (delovni)
Največja obremenitev sponke (AC-1) <sup>1)</sup> na 4–5 (NO) (ohmsko breme) <sup>2)3)</sup> kat. previsoke napetost II	400 V izmenične napetosti, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) <sup>1)</sup> na 4–5 (NO) (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V izmenične napetosti, 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 izmenične napetosti, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) <sup>1)</sup> na 4–6 (NC) (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V izmenične napetosti, 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 izmenične napetosti 20 mA
Okolje skladno s standardom EN 60664-1	kategorija previsoke napetosti III/stopnja onesnaženja 2

1) IEC 60947 del 4 in 5

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

2) Kategorija prenapetosti II

3) UL aplikacije 300 V izmenične napetosti 2A

## Krmilna kartica, izhod 10 V DC

Številka sponke	50
Izhodna napetost	10,5 V ±0,5 V
Maks. obremenitev	15 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
Zanesljivost pri ponavljanju <i>Natančen start/stop</i> (sponki 18, 19)	±0,1 ms
Čas odziva sistema (sponke 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Območje krmiljenja hitrosti (odprta zanka)	1:100 sinhronske hitrosti
Območje krmiljenja hitrosti (zaprta zanka)	1:1000 sinhronske hitrosti
Natančnost hitrosti (odprta zanka)	30–4000 vrt./min: napaka ± 8 vrt./min
Natančnost hitrosti (zaprta zanka) glede na ločljivost naprave za povratno zvezo.	0–6000 vrt./min: napaka ±0,15 vrt./min

Vse značilnosti krmiljenja temeljijo na 4-polnem asinhronskem motorju.

## Control card performance

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

## Krmilna kartica, USB serijska komunikacija

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

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.

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

## 8.7 Zatezni navori

Ohi- šje	Moč [kW]				Navor [Nm]					
	200–240 V	380–480/500 V	525–600 V	525–690 V	Omrežje	Motor	DC priključek	Zavora	Ozem- ljitev	Rele
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			0,6	0,6	0,6	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	0,6	0,6	0,6	1,8	3	0,6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			0,6	0,6	0,6	1,8	3	0,6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		0,6	0,6	0,6	1,8	3	0,6
B1	5,5–11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	15	22-30	22-30	11-30	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5–11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	15-18	22-37	22-37	11-37	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	18-30	37-55	37-55		10	10	10	10	3	0,6
C2	37-45	75-90	75-90	37-90	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	22-30	45-55	45-55	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	37-45	75-90	75-90		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabela 8.10 Zategovanje sponk

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

8

## 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. Pri drugih tipih odklopnikov zagotovite, da je energija v frekvenčnem pretvorniku enakovredna ali manjša kot energije pri tipih Moeller.

Z uporabo priporočenih varovalk/odklopnikov 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 A<sub>rms</sub> (simetrično), odvisno od nazivne napetosti frekvenčnega pretvornika. S primernimi varovalkami znaša nazivna moč toka toka pri kratkem stiku frekvenčnega pretvornika (SCCR) za pogon 100.000 A<sub>rms</sub>.

## 8.8.1 Skladnost s CE

## 200–240 V

Tip ohišja	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. velikost varovalke	Priporočen odklopnik (Moeller)	Maks. nivo napake [A]
A2	1.1-2.2	gG-10 (1,1–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5,5–11	gG-25 (5,5–7,5) gG-32 (11)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-50 (15) gG-63 (18)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	22-30	gG-80 (22) aR-125 (30)	gG-150 (22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250
A4	1.1-2.2	gG-10 (1,1–1,5) 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 (7,5–11)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	18-30	gG-63 (18,5) gG-80 (22) gG-100 (30)	gG-160 (18,5–22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250

Tabela 8.11 200–240 V, tipi ohišja A, B in C

## 380-480 V

Tip ohišja	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. velikost varovalke	Priporočen odklopnik (Moeller)	Maks. nivo napake [A]
A2	1.1-4.0	gG-10 (1,1-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (22) gG-63 (30) gG-80 (37)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	45-55	gG-100 (45) gG-160 (55)	gG-150 (45) gG-160 (55)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (75) aR-250 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	1,1-4	gG-10 (1,1-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (1,1-3) 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 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (37) gG-100 (45) gG-160 (55)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75) aR-250 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 8.12 380-480 V, tipi ohišja A, B in C

## 525-600 V

Tip ohišja	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. velikost varovalke	Priporočen odklopnik (Moeller)	Maks. nivo napake [A]
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15-18)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (22) gG-50 (30) gG-63 (37)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	45-55	gG-63 (45) gG-100 (55)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (75) aR-200 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	1.1-7.5	gG-10 (1,1-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75-90)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 8.13 525-600 V, tipi ohišja A, B in C



**525-690 V**

Tip ohišja	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. velikost varovalke	Priporočen odklopnik (Moeller)	Maks. nivo napake [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	PKZM0-16	16
	1,5	gG-6	gG-25		
	2,2	gG-6	gG-25		
	3	gG-10	gG-25		
	4	gG-10	gG-25		
	5,5	gG-16	gG-25		
	7,5	gG-16	gG-25		
B2/B4	11	gG-25 (11)	gG-63	-	-
	15	gG-32 (15)			
	18	gG-32 (18)			
	22	gG-40 (22)			
B4/C2	30	gG-63 (30)	gG-80 (30)		
C2/C3	37	gG-63 (37)	gG-100 (37)	-	-
	45	gG-80 (45)	gG-125 (45)		
C2	55	gG-100 (55)	gG-160 (55-75)	-	-
	75	gG-125 (75)			

Tabela 8.14 525–690 V, tipi ohišja A, B in C

**8.8.2 Skladnost z UL**
**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 Tip CC	Bussmann Tip CC
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	JKS-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 8.15 3 x 200–240 V, tipi ohišja A, B in C

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka							
	SIBA Tip RK1	Little fuse Tip RK1	Ferraz-Shawmut Tip CC	Ferraz-Shawmut Tip RK1 <sup>3)</sup>	Bussmann Tip JFHR2 <sup>2)</sup>	Littelfuse JFHR2	Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz-Shawmut J
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 8.16 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
1,1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabela 8.17 3 x 380–480 V, tipi ohišja A, B in C

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka							
	SIBA Tip RK1	Little fuse Tip RK1	Ferraz-Shawmut Tip CC	Ferraz-Shawmut Tip RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littelfuse JFHR2
1,1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-10-6	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	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	-	-
11-15	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
18	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 8.18 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 Tip RK1	Ferraz-Shawmut Tip RK1	Ferraz-Shawmut J
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-R-15	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-R-20	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-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabela 8.19 3 x 525–600 V, tipi ohišja A, B in C

## 3 x 525–690 V

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka					
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-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
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabela 8.20 3 x 525–690 V, tipi ohišja A, B in C

8

Moč [kW]	Maks. predva- rovalka	Priporočena maks. varovalka						
		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 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

Tabela 8.21 3 x 525–690 V, tipa ohišja B in C

## 8.9 Nazivne moči, teža in dimenzije

Tipi ohišja	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
Ocenjena moč [kW]	1.1-2.2 1.1-4.0	3.0-3.7 5.5-7.5	1.1-2.2 1.1-4.0	1.1-3.7 1.1-7.5	5.5-11 11-18	15 22-30	5.5-11 11-18	15-18 22-37	18-30 37-55	37-45 75-90	22-30 45-55	37-45 75-90
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 Tip 1	Ohišje Tip 1	Tip 12	Tip 12	Tip 1/tip 12	Tip 1/ tip 12	Ohišje	Ohišje	Tip 1/ tip 12	Tip 1/ tip 12	Ohišje	Ohišje
<b>Višina [mm]</b>												
Višina zadnje plošče	A 268	375	390	420	480	650	399	520	680	770	550	660
Višina z ločilno ploščo za kable za vodilo	A 374	-	-	-	-	-	420	595	-	-	630	800
Razdalja med namestitvenima luknjama	a 257	350	401	402	454	624	380	495	648	739	521	631
<b>Širina [mm]</b>												
Širina zadnje plošče	B 90	130	200	242	242	242	165	230	308	370	308	370
Širina zadnje plošče z eno opcijo C	B 130	170	-	242	242	242	205	230	308	370	308	370
Širina zadnje plošče z dvema opcijama C	B 150	190	-	242	242	242	225	230	308	370	308	370
Razdalja med namestitvenima luknjama	b 70	110	171	215	210	210	140	200	272	334	270	330
<b>Globina [mm]</b>												
Globina brez opcije A/B	C 205	207	175	200	260	260	249	242	310	335	333	333
Z možnostjo A/B	C 220	222	175	200	260	260	262	242	310	335	333	333
<b>Vijačne odprtine [mm]</b>												
c	8,0	8,0	8,25	8,25	12	12	8	-	12,5	12,5	-	-
d	ø11	ø11	ø12	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-
e	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø6,5	ø9	ø9	ø6,8	ø8,5	ø9	ø9	ø8,5	ø8,5
f	9	9	6	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
<b>Maks. teža [kg]</b>	4,9	5,3	9,7	13,5/14,2	23	27	12	23,5	45	65	35	50
<b>Pritezni navor za sprednji pokrov [Nm]</b>												
Plastični pokrov (nizka IP)	Klik	Klik	-	-	Klik	Klik	Klik	Klik	Klik	Klik	2,0	2,0
Kovinski pokrov (IP55/66)	-	-	1,5	1,5	2,2	2,2	-	-	2,2	2,2	2,0	2,0

Tabela 8.22 Nazivne moči, teža in dimenzije

## 9 Dodatek

### 9.1 Simboli, kratice in konvencije

AC	Izmenični tok
AEO	Avtomatska optimizacija 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
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
vrt./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
- povezavo
- ime parametra

### 9.2 Struktura menija parametrov

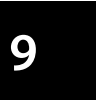
Table with 10 columns: Obrat./priказoval., Osnovne nastavitve, Izbrira motorja, Zavora, Dod. Opozorila, 5-8\* I/O Options. Rows include settings for motor speed, torque, protection, and communication options.



6-63	Sponka X30/8 Nadzor izhodnega vodila	9-07	Dejanska vrednost	<b>11-** LonWorks</b>	12-95	Filter za motnje oddaj.	14-59	Dejansko št. enot inverterja
6-64	Sponka X30/8 Prednast. izhod.	9-15	PCD konfiguracija piši	<b>11-0* LonWorks ID</b>	12-96	Port Config	<b>14-6* Avt. zmanjš.</b>	
	timeouta	9-16	PCD konfiguracija beri	11-00	Neuron ID	12-98	Delovanje pri previsoki temp.	
<b>8-** Kom. in opcije</b>		9-18	Naslov vozila	<b>11-1* LON funkcije</b>	<b>13-** Smart Logic</b>	<b>12-99</b>	Delovanje pri preobr. invert.	
<b>8-0*</b>	<b>Slošne nastavitve</b>	9-22	Izbra telegrama	11-10	Profil fr. pretv.	<b>13-0*</b>	Zniž. toka pri preobr. invert.	
8-01	Izvor krmiljenja	9-23	Parametri za signale	11-15	LON Opozor. beseda	<b>14-9*</b>	Nastavitve napak	
8-02	Vir krmilne besede	9-27	Spremeni parametre	11-17	XIF revizija	14-90	Stopnja napake	
8-03	Timeout krmil.besede	9-28	Krmiljenje procesa	11-18	LONWorks revizija	<b>15-** Inf. frekv. pretv.</b>	Inf. frekv. pretv.	
8-04	Timeout funkc.krmil.bes.	9-44	Števec sporočil o napaki	<b>11-2* Dostop do param. LON</b>	<b>13-02</b>	Dogodek zaustavitve	<b>15-0*</b>	Podatki delovanja
8-05	Funkcija po koncu Timeout-a	9-45	Koda napake	<b>12-21</b>	Shrani vred.podatkov	<b>13-03</b>	Resetirajte SLC	
8-06	Ponast.krmil.bes.timeouta	9-47	Številka napake	<b>12-22*</b>	<b>Ethernet</b>	<b>13-1*</b>	Komparatorji	
8-07	Sprožilec diagnoze	9-52	Števec napasnih situacij	<b>12-0*</b>	IP nastavitve	13-10	Operand komparatorja	
8-08	Filteriranje zapisov	9-53	Profibus opozorilna beseda	12-00	Dodelitev IP naslova	13-11	Operand komparatorja	
8-09	Komuni. nabor znakov	9-63	Dejanski Baud Rate	12-01	IP Naslov	13-12	Vrednost komparatorja	
<b>8-1*</b>	<b>Nast. krmiljenja</b>	9-64	Identifikacija naprave	12-02	Maska podomr.	<b>13-2*</b>	Časovniki	
8-10	Profil krmilj.	9-65	Številka profila	12-03	Prižveta vrata	13-20	SL-krmilnik - časovnik	
8-13	Nastavljalna statusna beseda STW	9-67	Krmilna beseda 1	12-04	DHCP Strežnik	<b>13-4*</b>	Logična pravila	
<b>8-3*</b>	<b>Nast. FC dostopa</b>	9-68	Statusna beseda 1	12-05	Zakup poteče	13-40	Logično pravilo Boolean 1	
8-30	Protokol	9-71	Shrani podat. vredn. Profibus	12-06	Imenski strežn.	13-42	Logično pravilo Operator 1	
8-31	Naslov	9-72	ProfibusDriveReset	12-07	Ime domene	13-42	Logično pravilo Boolean 2	
8-32	Hitr.izm.podat.	9-75	DO Identification	12-08	Ime gostit.	13-43	Logično pravilo Operator 2	
8-33	Paritetni / zaust. biti	9-80	Definirani parametri (1)	<b>12-1*</b>	Param. ethernet povezave	13-44	Logično pravilo Boolean 3	
8-34	Predviden čas cikla	9-81	Definirani parametri (2)	12-10	Stanje povezave	<b>13-5*</b>	Stanja	
8-35	Minimalna zakasnitev odziva	9-82	Definirani parametri (3)	12-12	Trajpovezave	13-51	SL krmilnik - dogodek	
8-36	Maks. zakasnitev odziva	9-83	Definirani parametri (4)	12-12	Avt. pogajanje	13-52	SL krmilnik - dejanje	
8-37	Maks. zamik med znaki	9-84	Definirani parametri (5)	12-13	Htirost povezave	<b>14-** Posebne funkcije</b>		
<b>8-4*</b>	<b>Protokoli FC MC</b>	9-90	Spremenjeni parametri (1)	12-14	Povez. dupl.	<b>14-0*</b>	Preklopi inverterja	
8-40	Izbra telegrama	9-91	Spremenjeni parametri (2)	<b>12-2*</b>	Proces. podatki	14-00	Preklopni vzorec	
8-42	PCD zapisaivalna konfiguracija	9-92	Spremenjeni parametri (3)	12-20	Krmilna instanca	14-01	Preklopna frekvenca	
8-43	PCD čitalna konfiguracija	9-93	Spremenjeni parametri (4)	12-21	Piši podatke konfig. procesa	14-03	Premodulacija	
<b>8-5*</b>	<b>Digitalni/Vodilo</b>	9-94	Spremenjeni parametri (5)	12-22	Beri podat. konfig. procesa	14-04	PWM Naključni	
8-50	Izbor proste ustavitve	9-99	Števec revizij profibus	12-27	Primary Master	<b>14-1*</b>	Napaj.vkljop/izkljop	
8-52	Izbor DC zaviranja	<b>10-** CAN vodilo</b>		12-28	Shrani vred.podat.	14-10	Napaka omrežja	
8-53	Izberi start	<b>10-0*</b>	<b>Skupne nastavitve</b>	12-29	Vedno shrani	14-11	Omrež.napet. napake omrež.	
8-54	Izbra delovanja nazaj/CCW	10-00	CAN protokol	<b>12-3*</b>	EtherNet/IP	<b>14-2*</b>	Funkcije reset	
8-55	Izbor začetne reference	10-01	CAN protokol	12-30	Opozorilni parameter	14-20	Način reset	
<b>8-7*</b>	<b>BACnet</b>	10-02	MAC ID	12-30	Opozorilni parameter	14-21	Način reset	
8-70	Primer naprave BACnet	10-05	Izpis: števec oddanih napak	12-31	Ref. mreže	14-22	Čas avtomatskega ponovnega starta	
8-72	MS/TP maks. master	10-06	Izpis: števec sprejetih napak	12-32	Contr. mreže	14-23	Način obratovanja	
8-73	MS/TP maks. info okvir	<b>10-1*</b>	<b>DeviceNet</b>	12-33	CIP revizija	14-23	Nast. kode	
8-74	Storitev "I-Am"	10-10	Izbor načina procesiranja podatkov	12-34	CIP koda	14-25	Zakasn.Napajka/izkljop pri omejnavora	
8-75	Geslo za inicializacijo	10-11	Piši podatke konfig. procesa	12-35	EDS Parameter	14-26	Zakas. prek. pri napaki inverterja	
<b>8-8*</b>	<b>Diagnostika vrat FC</b>	10-12	Beri podatke konfig. procesa	12-37	Zadrž.časov. COS	14-28	Produkcije nastavitve	
8-80	Štev. sporočil vod.	10-13	Opozorilni parameter	12-38	COS Filter	14-29	Servisna koda	
8-81	Števec napak vodila	10-14	Referenca mreže	<b>12-4*</b>	Modbus TCP	<b>14-3*</b>	Krmiljenje toka	
8-82	Prijeta "slave" sporočila	10-15	Kontrola mreže	12-40	Status Parameter	14-30	Krmiljenje toka - proporc. ojačenje	
8-83	Števec napak slave	<b>10-2*</b>	<b>COS filtri</b>	12-41	Slave Message Count	14-31	Krmiljenje toka - integracijski čas	
8-84	Poslana "slave" sporočila	10-20	COS Filter 1	<b>12-8*</b>	Druga ethernet storitve	14-32	Krmiljenje omejitve toka, čas filtra	
8-85	Napake izteka časovne kontrole "slave"	10-21	COS Filter 2	12-80	FTP Strežnik	14-40	VT nivo	
8-88	Števec diagnostike	10-22	COS Filter 3	12-81	HTTP Strežnik	14-41	AEO Minimalno magnetenje	
<b>8-9*</b>	<b>Vodilo Jog</b>	10-23	COS Filter 4	12-82	SMTP Storitve	14-42	Minimalna frekvenca AEO	
8-90	Bus Jog 1 hitrost	<b>10-3*</b>	<b>Parametri - dostop</b>	12-89	Vrata prozornega kanala vtičnice	14-43	Cosphi motorja	
8-91	Bus Jog 2 hitrost	10-30	indeks polj	<b>12-9*</b>	Napredne ethernet storitve	<b>14-5*</b>	Okolje	
8-94	Feedback vodila 1	10-31	Shrani vrednosti podatkov	12-90	Diagnost. kabla	14-50	RFI filter	
8-95	Feedback vodila 2	10-32	DeviceNet revizija	12-91	Auto Cross Over	14-51	Kompensacija DC tokokroga	
8-96	Feedback vodila 3	10-33	Vedno shrani	12-92	IGMP Snooping	14-52	Krm. ventilatorja	
<b>9-** Profibus</b>		10-34	DeviceNet koda	12-93	Napač.dolžina kabla	14-53	Nadzor ventilatorja	
9-00	Delovna točka	10-39	DeviceNet F parametri	12-94	Zaščita pred motnj. oddaj.	14-55	Izhodni filter	



15-73 Reža B SW verzija opcije	16-61 Sponka 53 Nastavitve preklopov	20-04 Povr.zv.2 Konverzija	21-17 Zun. 1 referenca [enota]	22-35 Moč nizke hitr. [HP]
15-74 Opcija v reži C0	16-62 Analogni vhod 53	20-05 Povr. zveza 2 izvor. enota	21-18 Zun. 1 povr.zveza [enota]	22-36 Vis. Hitr./vrt./min
15-75 Reža CO SW verzija opcije	16-63 Sponka 54 Nastavitve preklopov	20-06 Povr. zveza 3 Vir	21-19 Zun. 1 izhod [%]	22-37 Visoka hitrost [Hz]
15-76 Opcija v reži C1	16-64 Analogni vhod 54	20-07 Povr.zv.3 Konverzija	21-20 Zun. 1 norm./inv. krmiljenje	22-38 Moč vis.hitr. [kW]
15-77 Reža CI SW verzija opcije	16-65 Analogni izhod 42 [mA]	20-08 Povr. zveza 3 izvor. enota	21-21 Zun. 1 proporc. ojačenje	22-39 Moč vis.hitr. [HP]
<b>15-8* Operating Data II</b>	16-66 Digitalni izhod [bin]	20-12 Ref./enota povr.zveze	21-22 Zun. 1 proporc. ojačenje	<b>22-4* Spalni način</b>
15-80 Fan Running Hours	16-67 Impulzni vhod #29 [Hz]	20-13 Minimalna referenca/povr. zveza	21-23 Zun. 1 čas integratorja	22-40 Min.čas delovanja
15-81 Preset Fan Running Hours	16-68 Impulzni vhod #33 [Hz]	20-14 Maksimalna referenca/povr. zveza	21-24 Zun. 1 čas diferenciacije	22-41 Min.čas spanja
<b>15-9* Info. o parametrih</b>	16-69 Impulzni izhod #27 [Hz]	<b>20-2* Povr.zv./nast.točka</b>	21-25 Zun. 1 omejdif.ojač.	22-42 Hitr.prebuditive [vrt/min]
15-92 Definirani parametri	16-70 Impulzni izhod #29 [Hz]	20-20 Funkc.povr.zveze	21-26 Zun. 2 omejdif.ojač.	22-43 Hitr.prebuditive [Hz]
15-93 Modificirani parametri	16-71 Relejni izhod [bin]	20-21 Nast. točka 1	21-27 Zun. 2 Ref./Enota povr. zveze	22-44 Ref./FB razl.prebuditive
15-98 Ident. fr. prevt.	16-72 Števec A	20-22 Nast. točka 2	21-28 Zun. 2 min. referenca	22-45 Ojač.nast.točke
15-99 Parameter Metadata	16-73 Števec B	20-23 Nast. točka 3	21-29 Zun. 2 maks. referenca	22-46 Maks.čas ojačanja
<b>16* Prikaz podatkov</b>	16-74 Analog. vhod X30/11	<b>20-3* Pov. zv. napred. konv.</b>	21-30 Zun. 2 vir referenca	<b>22-5* Konec krivulje</b>
<b>16-0* Splošni status</b>	16-75 Analog. vhod X30/12	20-30 Hladilo	21-31 Zun. 2 vir povr. zveze	22-50 Funkc. konca krivulje
16-00 Krmilna beseda	16-76 Analog. izhod X30/8 [mA]	20-31 Uporab.določeno hladilo A1	21-32 Zun. 2 nast. točka	22-51 Zakas. konca krivulje
16-01 Referenca [enota]	<b>16-8* Vodilo &amp; FC dostop</b>	20-32 Uporab.določeno hladilo A2	21-33 Zun. 2 referenca [enota]	<b>22-6* Detekc. pretrg. pasu</b>
16-02 Referenca %	16-80 Vodilo CTW 1	20-33 Uporab.določeno hladilo A3	21-34 Zun. 2 povr. zveza [enota]	22-60 Funkcija pretr. pasu
16-03 Statusna beseda	16-82 Vodilo REF 1	20-34 Območje voda 1 [m2]	21-35 Zun. 2 izhod [%]	22-61 Navor pretr. pasu
16-05 Glavna dejanska vrednost [%]	16-84 Kom. opcija STW	20-35 Območje voda 1 [m2]	21-36 Zun. 2 norm./inv. krmilj.	22-62 Zakasn. pretr. pasu
16-09 Nastavljivi izpisi	16-85 FC dostop CTW 1	20-36 Območje voda 2 [m2]	21-37 Zun. 2 čas diferenciacije	<b>22-7* Zaščita kratkega cikla</b>
16-10 Moč [kW]	16-86 FC dostop REF 1	20-37 Območje voda 2 [m2]	21-38 Zun. 2 čas integratorja	22-75 Zaščita kratkega cikla
16-11 Moč [hp]	16-89 Alarmna beseda	20-38 Količnik gostote zraka [%]	21-39 Zun. 2 omejdif. ojač.	22-77 Min. čas delovanja
16-12 Napetost motorja	16-91 Alarm. beseda 2	<b>20-6* Brezsenzorski</b>	21-40 Zun. 2 omejdif. ojač.	22-78 Min. vred. razvelj. časa delovanja
16-13 Frekvenca	16-92 Opozorilo Beseda	20-60 Enota brez senzorjev	21-41 Zun. 2 čas integratorja	22-79 Min. vred. razvelj. časa delovanja
16-14 Tok motorja	16-93 Opoz. beseda 2	20-69 Podatki brez senzorjev	21-42 Zun. 2 čas integratorja	<b>22-8* Flow Compensation</b>
16-15 Frekvenca [%]	16-94 Zunanji status - beseda	<b>20-7* Samonastavitve PID</b>	21-43 Zun. 2 čas diferenciacije	22-80 Kompenzacija pretoka
16-16 Navor [Nm]	16-95 Zun.status beseda 2	20-70 Vrsta zaprtje zanke	21-44 Zun. 2 omejdif. ojač.	22-81 Kvadratno-linearna aproks. krivulje
16-17 Hitrost [RPM]	16-96 Beseda vzdrževanja	20-71 Zmogljivost PID	21-45 Zun. 2 čas integratorja	22-82 Računanje delovne točke
16-18 Temperatura motorja	<b>18** Info &amp; izpisi</b>	20-72 Sprememba izh. PID	21-46 Zun. 2 omejdif. ojač.	22-83 Hitr. brez pretoka [vrt./min]
16-20 Tok motorja	<b>18-0* Dnevnik vzdrževanja</b>	20-73 Min.nivo povr.zveze	21-47 Zun. 3 referenca [enota]	22-84 Hitr.brez pretoka [Hz]
16-22 Navor [%]	18-00 Dnevnik vzdrževanja: Postavka	20-74 Maks.nivo povr.zveze	21-48 Zun. 3 povr. zveza [enota]	22-85 Hitr.pri ozn.točki [vrt/min]
16-26 Moč filtrirana [kW]	18-01 Dnevnik vzdrževanja: Ukrep	20-79 Samonastavitve PID	21-49 Zun. 3 izhod [%]	22-86 Hitr. pri označ. točki [Hz]
16-27 Moč filtrirana [hp]	18-02 Dnevnik vzdrževanja: Čas	<b>20-8* PID Osnovne nastav.</b>	21-50 Zun. 3 Ref/Enota povr. zveze	22-87 Tlak pri hitr. brez pretoka
<b>16-3* Stat. frekv. pret.</b>	18-03 Dnevnik vzdrževanja: Datum in čas	20-81 PID Norm./ inverz.krmilj.	21-51 Zun. 3 maks. referenca	22-88 Tlak pri naziv. hitrosti
16-30 Napetost DC tokokroga	18-1* Zapis požar. nač.	20-82 PID Start.hitr. [vrt/min]	21-52 Zun. 3 proporc. ojačenje	22-89 Pretok pri označ. točki
16-32 Energija zavriranja /s	18-10 Zapis požar. nač.: dogodek	20-83 PID integr. pobeg	21-53 Zun. 3 čas integratorja	22-90 Pretok pri naziv. hitr.
16-33 Energija zavriranja /2 min	18-11 Zapis požar. nač.: Čas	20-91 PID regulator	21-54 Zun. 3 čas diferenciacije	<b>23** časovne funkcije</b>
16-34 Temp. hladilnega telesa	18-12 Zapis požar. nač.: Datum in čas	20-92 PID proporc.ojačenje	21-55 Zun. 3 omejdif.ojač.	23-0* Čas.uskl.del.
16-35 Temperatura inverterja	<b>18-3* Vhodi &amp; izhodi</b>	20-93 PID integr.ojačenje	<b>22** Apl. funkcije</b>	23-00 Čas vklopa
16-36 Inv. Nom. Tok	18-30 Analog vhod X42/1	20-94 PID čas integratorja	<b>22-0* Razno</b>	23-01 Del. vklopa
16-37 VLT. Maks. Tok	18-31 Analog vhod X42/3	20-95 PID čas diferenciatorja	22-00 Zun.zakas.varn.izklopa	23-02 Čas izklopa
16-38 SL krmilnik - stanje	18-32 Analog vhod X42/5	<b>21** Zin. zaprta zanka</b>	22-01 Čas filtra moči	23-03 Del. izklopa
16-39 Temperatura krmilne kartice	18-33 Analog izh. X42/7 [V]	21-0* Samonast. zun. CL	22-2* Detek. odsot. pretoka	23-04 Pogostnost
16-40 Zapisovalni vmesnik poln	18-34 Analog izh. X42/9 [V]	21-00 Tip zapr. zanke	22-20 Avt. nast. nizke moči	23-08 Način čas. uskl. del.
16-41 Zapisovalni vmesnik poln	18-35 Analog izh. X42/11 [V]	21-01 Zmogljivost PID	22-21 Detekcija nizke moči	23-09 Ponovna aktiv. čas.uskl.del.
16-43 Čas. uskl. stanje	18-36 Analogi vhod X48/2 [mA]	21-02 Sprememba izh. PID	22-22 Detekc.nizke hitrosti	<b>23-1* Vzdrževanje</b>
16-49 Vir napake toka	18-37 Temp. vhod X48/4	21-03 Min.nivo povr.zveze	22-23 Funkc.brez pretoka	23-10 Postavka vzdrževanja
<b>16-5* Ref. &amp; povr. Zveza</b>	18-38 Temp. vhod X48/7	21-04 Maks.nivo povr.zveze	22-24 Zakas.brez pretoka	23-11 Izvedba vzdrž.
16-50 Zunanja referenca	18-39 Temp. vhod X48/10	21-09 Samonastavitve PID	22-26 Funkc. suh. teka	23-12 Čas. baza vzdrž.
16-52 Povratna zveza [enota]	<b>18-5* Ref. &amp; povr.</b>	21-10 Zun. CL 1 Ref./Fb.	22-27 Zakas. suhega teka	23-13 Časovni razmak vzdrževanja
16-53 Digi Pot referenca	18-50 Izpis brez senzorjev [enota]	21-11 Zun. CL 1 Ref./Enota povr.zv.	22-28 Uglaj.moči brez pretoka	23-14 Datum in čas vzdrževanja
16-54 Povr. zveza 1 [enota]	<b>20** Zaprta zanka fr.prestv.</b>	21-12 Zun. 1 min. referenca	22-30 Moč brez pretoka	<b>23-1* Reset vzdrževanja</b>
16-55 Povr. zveza 2 [enota]	20-0* Povr. zveza	21-13 Zun. 1 maks. referenca	22-31 Faktor popravka moči	23-15 Beseda reseta vzdrževanja
16-56 Povr. zveza 3 [enota]	20-01 Povr.zv.1 Konverzija	21-14 Zun. 1 vir referenca	22-32 Nizka hitr. [vrt/min]	23-16 Besedilo vzdrževanja
16-58 Izhod PID [%]	20-02 Povr. zveza 1 izvor. enota	21-15 Zun. 1 vir povr.zveze	22-33 Nizka hitrost [Hz]	<b>23-5* Zapis energ.</b>
<b>16-6* Vhodi &amp; izhodi</b>	20-03 Povr. zveza 2 Vir	21-15 Zun. 1 nast. točka	22-34 Moč nizke hitr. [kW]	23-50 Locj.zapisa energije



23-51	Začetek obdobja	25-28	Čas funk.vklopa stopnje	26-4*	Analog izh. X42/7	35-46	Spon. X48/2 Časovna konstanta filtra
23-53	Zapis energ.	25-29	Funkc. izkl. stopnje	26-40	Sponka X42/7 izhod	35-47	Spon. X48/2 Nap. analog. vhoda
23-54	Reset zapisa energ.	25-30	Čas funk. izkl. stopnje	26-41	Sponka X42/7 min. vrednost		
23-6*	Trendi	25-4*	Nast. vklopa stopnje	26-42	Sponka X42/7 Maks. vrednost		
23-60	Spremenlj. trenda	25-40	Zakas. časa zaust.	26-43	Spon. X42/7 Nad. prek vod.		
23-61	Neprek. bin podatki	25-41	Zakas. časa zagona	26-44	Spon. X42/7 Predn. timeouta		
23-62	Čas.uskl.bin podatki	25-42	Mej.vred.vkl.stopnje	26-5*	Analog izh. X42/9		
23-63	Začet.čas.uskl.obdobja	25-43	Mejna vred. izk. stop.	26-50	Sponka X42/9 izhod		
23-64	Konec čas.uskl.obdobja	25-44	Hitr.vkl.stop.[vrt/min]	26-51	Sponka X42/9 min. vrednost		
23-65	Minimalna bin vrednost	25-45	Hitr.vkl.stop.[Hz]	26-52	Sponka X42/9 Maks. vrednost		
23-66	Histet neprek. bin podatkov	25-46	Hitr.izk.stop.[vrt/min]	26-53	Spon. X42/9 Nad. prek vod.		
23-67	Reset čas.uskl. bin podatkov	25-47	Hitr. izkl. stopnje [Hz]	26-54	Spon. X42/9 Predn. timeouta		
23-8*	Vračilni števec	25-5*	Nast.izm.delovanja	26-6*	Analog izh.X42/11		
23-80	Refer. faktor moči	25-50	izm. delov. vod. črpalke	26-60	Sponka X42/11 izhod		
23-81	Stroški energije	25-51	Proženje izm. delovanja	26-61	Sponka X42/11 min. vrednost		
23-82	Investicija	25-52	Čas. razmak izm. del.	26-62	Sponka X42/11 Maks. vrednost		
23-83	Prilhr. energije	25-53	Vrednost čas. izm. del.	26-63	Spon. X42/11 Nadz. prek vod.		
23-84	Prilhr. stroškov	25-54	Vnaprej dol. čas izm. del.	26-64	Spon. X42/11 Predn. timeouta		
24-*	ApI. funkcije 2	25-55	Izm. pri obrem. < 50%	30-*	Posebne funkcije		
24-0*	Požar. način	25-56	Način vkl.stopri.izm.del.	30-2*	Adv. Start Adjust		
24-00	Funkcija požar. nač.	25-58	Zakas.delinasled.črpalke	30-22	Locked Rotor Detection		
24-01	Konfiguracija požarnega načina	25-59	Zakas.del. iz omrežja	30-23	Locked Rotor Detection Time [s]		
24-02	Enota požarnega načina	25-8*	Status	31-*	Opc.modul.premost.		
24-03	Fire Mode Min Reference	25-80	Kaskadni status	31-00	Premostaktivna		
24-04	Fire Mode Max Reference	25-81	Status črpalke	31-01	Čas zakas.aktivni. premos.		
24-05	Prednast. ref požar. načina	25-82	Vod. črpalke	31-02	Čas zakas.napak.e premos.		
24-06	Vir ref. požarnega načina	25-83	Status releja	31-03	Aktiv. načina test.		
24-07	Vir povr. zveze požarnega načina	25-84	Čas vkl.črpalke	31-10	Status beseda.premost.		
24-09	Obnav.alarma požar.načina	25-85	Čas vklopa releja	31-11	Ure del. premost.		
24-1*	Premostitev	25-86	Reset relej. števecv	31-19	Remote Bypass Activation		
24-10	Funkc.premost.fr.pretv.	25-9*	Storitev	35-*	Sen. vh. op.		
24-11	Čas zamika prem.fr.pretv.	25-90	Varn.izkl.črpalke	35-0*	Temp. način vh.		
24-9*	Več motor. funk.	25-91	Ročno izm. delov.	35-00	Spon. X48/4 temp. enota		
24-90	Funkcija izpada faze motorja	26-*	Analog. I/O opcija	35-01	Spon. X48/4 vhodni tip		
24-91	Koeficient manjka motor 1	26-0*	Analog. I/O način	35-02	Spon. X48/7 temp. enota		
24-92	Koeficient manjka motor 2	26-00	Sponka X42/1 način	35-03	Spon. X48/7 vhodni tip		
24-93	Koeficient manjka motor 3	26-01	Sponka X42/3 način	35-04	Spon. X48/10 temp. enota		
24-94	Koeficient manjka motor 4	26-02	Sponka X42/5 način	35-05	Spon. X48/10 vhodni tip		
24-95	Funkcija zakl. rotor	26-1*	Analog. vhod X42/1	35-06	Funkcija alarma senzorja za temp.		
24-96	Koeficient zakl. rotor. 1	26-10	Sponka X42/1 Nizka napetost	35-1*	Temp. vhod X48/4		
24-97	Koeficient zakl. rotor. 2	26-11	Sponka X42/1 Visoka napetost	35-14	Spon. X48/4 Časovna konstanta filtra		
24-98	Koeficient zakl. rotor. 3	26-14	Spon. X42/1 Niz.ref/pov. zanka	35-15	Spon. X48/4 nadzor temp.		
24-99	Koeficient zakl. rotor. 4	26-15	Spon. X42/1 Vis.ref/pov. zanka	35-16	Spon. X48/4 niz. temp. omejitev		
25-*	Kaskadni krmilnik	26-16	Spon. X42/1 Čas. konstanta filtra	35-17	Spon. X48/4 vis. temp. omejitev		
25-0*	Sistem. nastavitve	26-17	Spon. X42/1 Nap. analog vhoda	35-2*	Temp. vhod X48/7		
25-00	Kaskadni krmilnik	26-2*	Analog. vhod X42/3	35-24	Spon. X48/7 Časovna konstanta filtra		
25-02	Zagon motorja	26-20	Sponka X42/3 Nizka napetost	35-25	Spon. X48/7 nadzor temp.		
25-04	Cikl. črpalke	26-21	Sponka X42/3 Visoka napetost	35-26	Spon. X48/7 niz. temp. omejitev		
25-05	Fiksna vodil. črp.	26-24	Spon. X42/3 Niz.ref/pov. zanka	35-27	Spon. X48/7 vis. temp. omejitev		
25-06	Številno črpalke	26-25	Spon. X42/3 Vis.ref/pov. zanka	35-3*	Temp. vhod X48/10		
25-2*	Nast. pasovne širine	26-26	Spon. X42/3 Časovna konstanta filtra	35-34	Spon. X48/10 Časovna konstanta filtra		
25-20	Vklop stop.pas.širine	26-27	Spon. X42/3 Nap. analog vhoda	35-35	Spon. X48/10 nadzor temp.		
25-21	Razvelj. pas. širine	26-30	Analog. vhod X42/5	35-36	Spon. X48/10 niz. temp. omejitev		
25-22	Pas. šir. fiksne hitr.	26-30	Sponka X42/5 Nizka napetost	35-37	Spon. X48/10 vis. temp. omejitev		
25-23	SBW zamik vkl.stopnje	26-31	Sponka X42/5 Visoka napetost	35-4*	Analogni vhod X48/2		
25-24	SBW zamik izkl.stopnje	26-34	Spon. X42/5 Niz.ref/pov. zanka	35-42	Spon. X48/2 Nizek tok		
25-25	OBW čas	26-35	Spon. X42/5 Vis.ref/pov. zanka	35-43	Spon. X48/2 visok tok		
25-26	Izh. stop., ni pretoka	26-36	Spon. X42/5 Časovna konstanta filtra	35-44	Spon. X48/2 nizka ref./povr. vred.		
25-27	Funkc.vkl.stopnje	26-37	Spon. X42/5 Nap. analog. vhoda	35-45	Spon. X48/2 vis. referenca/povr. vred.		

## Kazalo

## A

AC vhod.....	6, 16
AEO.....	27
Alarmi.....	35
AMA.....	27, 33, 37, 40
Analogna referenca hitrosti.....	29
Analogni izhod.....	16, 17
Analogni signal.....	36
Analogni vhod.....	16, 17, 36
Auto On.....	23, 28, 33, 35

## Č

Čas razelektivitve.....	8
Čas zagona rampe.....	44
Čas zaustavitve rampe.....	44

## C

Certifikat.....	6
Certifikati.....	6

## D

Daljinska referenca.....	34
DC povezava.....	36
Digitalni vhod.....	17, 18, 35, 37
Dimenzije.....	65
Dobavljeni predmeti.....	9
Dodatna oprema.....	18, 20, 21
Dodatni viri.....	3
Dopuščeno obratovanje.....	34
Dvigovanje.....	10

## E

Električne interference.....	11
Elektromagnetna interferenca.....	13
EMC.....	11
Enosmerni tok.....	6, 11, 34

## F

Faktor moči.....	6, 20
Funkcija STO.....	19

## G

Glavni meni.....	23
------------------	----

## H

Hand On.....	23
Harmonika.....	6
Hitri meni.....	22, 23
Hitrost motorja.....	25
Hladilno telo.....	40
Hlajenje.....	10

## I

IEC 61800-3.....	16
Inicializacija.....	24
Izhod motorja.....	53
Izhodna napeljava.....	20
Izhodna sponka.....	21
Izhodni tok.....	34, 37
Izmenično omrežno napajanje.....	6, 16
Izolacija pred interferenco.....	20
Izoliran vir električnega omrežja.....	16
Izpad faze.....	36

## K

Kabel motorja.....	11
Kabli motorja.....	14
Komunikacijska opcija.....	39
Konvencije.....	66
Kratek stik.....	38
Kratice.....	66
Krmil. bes. TO.....	38
Krmiljenje zavore.....	37
Krmilna kartica.....	36
Krmilna kartica, USB serijska komunikacija.....	57
Krmilna sponka.....	23, 26
Krmilne sponke.....	33, 35
Krmilni signal.....	33
Krmilno ožičenje.....	11, 13, 18, 20
Krmilno ožičenje termistorja.....	16
Kvalificirano osebje.....	7

## L

Lokalni krmilni panel (LCP).....	22
Lokalno krmiljenje.....	22, 23, 33

## M

MCT 10.....	16, 22
Menijska tipka.....	22, 23

Moč motorja.....	11, 22, 40
Montaža.....	10, 20
Morebitno izenačenje.....	11
Mostiček.....	18
Motorski termistor.....	32

**N**

Namen uporabe.....	3
Namestitev.....	17, 20
Namestitvena okolja.....	9
Napajalna napetost.....	16, 17, 21, 39
Napaka	
Notranja.....	39
Napaka, zaklenjena.....	35
Napake.....	35
Napeljava kablov.....	20
Napetostno neravnovesje.....	36
Napisna ploščica.....	9
Nastavitve.....	23, 28
Nastavitvena točka.....	35
Navor.....	37
Nazivna moč toka.....	37
Nazivne moči.....	65
Neželeni start.....	7, 21
Nivo napetosti.....	54

**O**

Oddaljeni ukazi.....	3
Odklop vhoda.....	16
Odklopniki.....	20, 58
Odobritev.....	6
Odobritve.....	6
Odprta zanka.....	18
Oklopljen kabel.....	13, 20
Oklopljen s parico (STP).....	19
Omejitev navora.....	44
Omejitev toka.....	44
Omrežna napetost.....	22, 34
Omrežna povezava RS-485.....	32
Operacijska tipka.....	22
Opozorila.....	35
Ozemljena delta.....	16
Ozemljitev.....	14, 16, 20, 21
Ozemljitveni kabel.....	11
Ožičenje motorja.....	13, 20

**P**

PELV.....	32
Plavajoča delta.....	16
Podatki motorja.....	37, 40
Podatki o motorju.....	26, 28, 44
Pogoji okolja.....	54
Potrebna razdalja.....	10
Povratna zveza.....	18, 20, 34, 40, 41
Povratna zveza sistema.....	3
Požarni način.....	41
Pregrevanje.....	37
Preklopna frekvenca.....	34
Previsoka napetost.....	34, 44
Previsoka temperatura.....	37
Pritezni navor za sprednji pokrov.....	65
Programiranje.....	18, 22, 23, 24, 36
Prostor za hlajenje.....	20
Pulzni start/stop.....	31

**R**

Razširjen prikaz.....	5
Razširjeni prikazi.....	4
Referenca.....	22, 29, 33, 34, 35
Referenca hitrosti.....	18, 28, 29, 33
Referenca hitrosti, analogna.....	29
Releji.....	17
Reset.....	22, 23, 25, 35, 37, 41
Režim spanja.....	35
RFI filter.....	16
Ročna inicializacija.....	25
RS-485.....	19

**S**

Samodejni reset.....	22
Serijska komunikacija.....	16, 17, 23, 33, 34, 35
Servis.....	33
Shema ožičenja.....	12
Simboli.....	66
Sponka 53.....	18
Sponka 54.....	18
Stanje motorja.....	3
Statusni način.....	33
Stikalo.....	18
Stikalo za odklop.....	21
STO.....	19

Struktura glavnega menija.....	67	Zagon.....	25
Struktura menija.....	23	Zapis alarmov.....	23
Sunek.....	9	Zapis napake.....	23
<b>T</b>		Zaprta zanka.....	18
Termična zaščita.....	6	Zaščita motorja.....	3
Termistor.....	16, 32	Zaščita pred prehodnimi pojavi.....	6
Teža.....	65	Zaščita pred prevelikim tokom.....	11
Tipka za navigacijo.....	22, 23, 25	Zategovanje sponk.....	58
Tipke za navigacijo.....	33	Zaviranje.....	33, 38
Tok motorja.....	6, 22, 27, 40	Zavorni upor.....	36
Tok RMS.....	6	<b>Ž</b>	
Tovarniške nastavitve.....	24	Žica za napajanje.....	11
<b>U</b>		<b>Z</b>	
Uhajavi tok.....	8, 11	Zun. varn. izklop.....	18
Ukaz za zagon.....	28	Zunanji krmilniki.....	3
Ukaz za zagon/zaustavitev.....	30	Zunanji reset alarma.....	31
Uskladiščenje.....	9	Zunanji ukaz.....	6
<b>V</b>		Zunanji ukazi.....	6, 35
Valovna oblika izmenične napetosti.....	6		
Varovalka.....	11, 39		
Varovalke.....	20, 42, 58		
Več frekvenčnih pretvornikov.....	11, 14		
Velikost žice.....	11		
Velikosti žic.....	14		
Vezave ozemljitve.....	20		
Vhodna moč.....	13		
Vhodna napeljava.....	20		
Vhodna napetost.....	21		
Vhodna sponka.....	16, 18, 21, 36		
Vhodni signal.....	18		
Vhodni tok.....	16		
Vhodno napajanje.....	6, 11, 16, 20, 21, 35, 42		
Vibracije.....	9		
Visoka napetost.....	7, 21		
Vmesni tokokrog.....	36		
Vod.....	20		
Vrtenje.....	8		
Vrtenje motorja.....	28		
VVC+.....	27		
Vzdrževanje.....	33		
<b>Z</b>			
Zadnja plošča.....	10		



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

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

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
[www.danfoss.com/drives](http://www.danfoss.com/drives)

