



Navodila za uporabo

VLT[®] HVAC Drive FC 102, 1,1–90 kW

Varnost

⚠️ OPOZORILO

VISOKA NAPETOST!

Frekvenčni pretvorniki vsebujejo visoko napetost, ko so priklopljeni na AC vhod električnega omrežja. Namestitev, zagon in vzdrževanje lahko izvaja samo usposobljeno osebje. Nepravilna izvedba namestitve, zagona in vzdrževanja usposobljenega osebja lahko povzroči smrt ali resne poškodbe.

Visoka napetost

Frekvenčni pretvorniki so povezani z nevarnimi električnimi omrežji. Za zaščito pred sunkom morate biti izjemno previdni. Samo usposobljeno osebje, ki je seznanjeno z elektronsko opremo, lahko namešča, zaganja ali vzdržuje opremo.

⚠️ OPOZORILO

NEŽELENI START!

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

Neželeni start

Ko je frekvenčni pretvornik priklopljen na omrežje z izmenično napetostjo, lahko motor zaženete z zunanjim stikalom, ukazom serijskega vodila, vhodnega referenčnega signala ali odpravljeno napako. Preprečite neželeni start z ustreznimi varnostnimi ukrepi.

⚠️ OPOZORILO

ČAS RAZELEKTRITVE

Kondenzatorji v enosmernem tokokrogu frekvenčnega pretvornika ostanejo pod napetostjo tudi po izključitvi frekvenčnega pretvornika. Če želite preprečiti električne nevarnosti, odklopite povezavo z električnim omrežjem, kakršne koli tipe motorjev s stalnim magnetom ter kakršna koli daljinska napajanja z enosmernim tokokrogom, vključno z nadomestnimi baterijami, napravami za neprekinjeno delovanje in povezavami enosmernih tokokrogov do drugih frekvenčnih pretvornikov. Pred servisiranjem ali popravili počakajte, da se kondenzatorji povsem razelektrijo. Čas čakanja je naveden v tabeli Čas razelektritve. Če ne boste počakali nekaj časa po izklopu napajanja, pred servisom ali popravilom, lahko to povzroči smrt ali resne poškodbe.

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.

Čas razelektritve

Simboli

V teh navodilih so uporabljeni naslednji simboli.

⚠️ OPOZORILO

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

⚠️ POZOR

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

POZOR

Označuje situacijo, ki lahko povzroči samo poškodbo opreme ali lastnine.

OPOMBA!

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



Odobritve

OPOMBA!

Veljavne omejitve v zvezi z izhodno frekvenco (zaradi predpisov za nadzor izvoza):
Iz različice programa 3.92 je izhodna frekvenca frekvenčnega pretvornika omejena na 590 Hz.

Vsebina

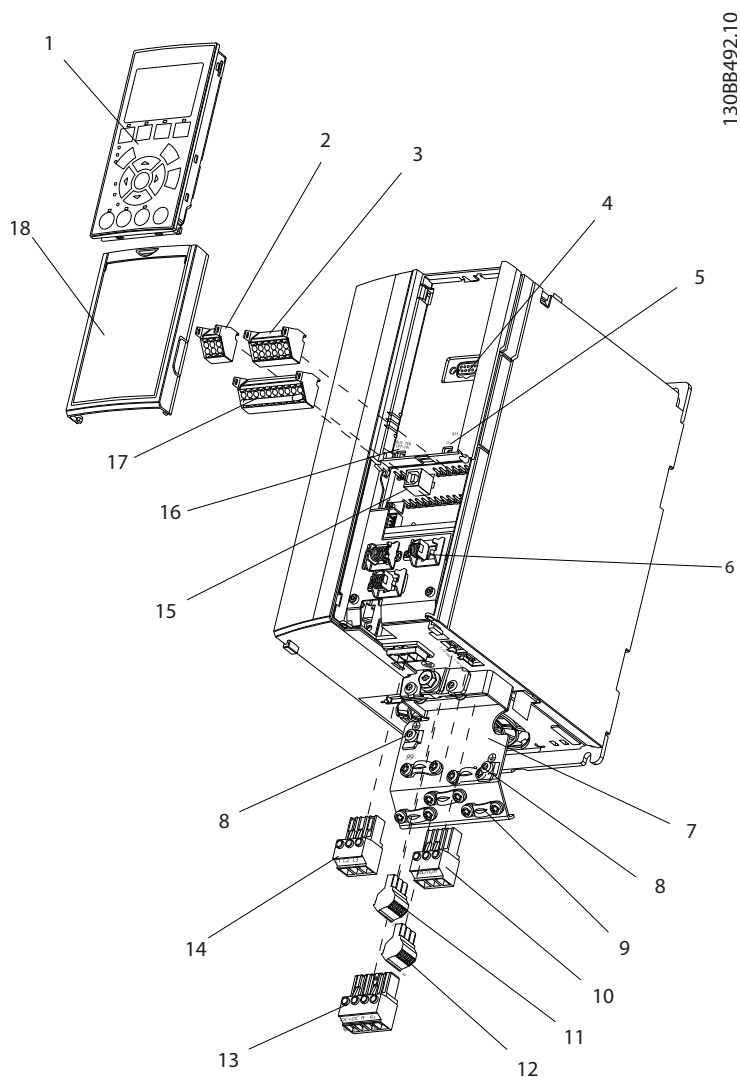
1 Uvod	4
1.1 Namen priročnika	6
1.2 Dodatni viri	6
1.3 Pregled proizvodov	6
1.4 Vgrajene funkcije krmilnika frekvenčnega pretvornika	6
1.5 Velikosti okvirjev in naznačene moči	7
2 Namestitvev	8
2.1 Kontrolni seznam za mesto namestitve	8
2.2 Prednamestitveni kontrolni seznam za frekvenčni pretvornik in motor	8
2.3 Mehanska montaža	8
2.3.1 Hlajenje	8
2.3.2 Dvigovanje	9
2.3.3 Montaža	9
2.3.4 Pritezni navori	9
2.4 Električna montaža	10
2.4.1 Zahteve	12
2.4.2 Zahteve zemeljskega stika (ozemljitve)	12
2.4.2.1 Uhajavi tok (>3,5 mA)	13
2.4.2.2 Ozemljitev z oklopljenim kablom	13
2.4.3 Vezava motorja	13
2.4.3.1 Vezava motorja za A2 in A3	15
2.4.3.2 Vezava motorja za A4/A5	15
2.4.3.3 Vezava motorja za B1 in B2	16
2.4.3.4 Vezava motorja za C1 in C2	16
2.4.4 Omrežni priključek AC	16
2.4.5 Krmilno ožičenje	17
2.4.5.1 Dostop	17
2.4.5.2 Vrste krmilnih sponk	17
2.4.5.3 Ožičenje krmilnih sponk	18
2.4.5.4 Uporaba oklopljenih krmilnih kablov	19
2.4.5.5 Funkcije krmilne sponke	19
2.4.5.6 Sponke mostičkov 12 in 27	20
2.4.5.7 Stikala sponke 53 in 54	20
2.4.6 Serijska komunikacija	20
2.5 Varna zaustavitev	21
2.5.1 Funkcija za varno zaustavitev sponke 37	21
2.5.2 Preizkus parametriranja varne zaustavitve	24
3 Zagon in preizkus delovanja	25

3.1 Pred zagonom	25
3.1.1 Varnostni pregled	25
3.2 Vklon napajanja	27
3.3 Osnovno programiranje delovanja	27
3.4 Nastavitve asinhronskega motorja	28
3.5 Nast. PM motorja	28
3.6 Samodejna prilagoditev motorju	29
3.7 Preverite vrtenje motorja	30
3.8 Preizkus lokalnega krmiljenja	30
3.9 Zagon sistema	31
3.10 Akustični hrup ali vibracije	31
4 Uporabniški vmesnik	32
4.1 Lokalna krmilna plošča	32
4.1.1 Pregled plošče LCP	32
4.1.2 Nastavitev vrednosti prikaza LCP	33
4.1.3 Zaslonske menijske tipke	33
4.1.4 Navigacijske tipke	34
4.1.5 Operacijske tipke	34
4.2 Nastavitve varnostnega kopiranja in parametra za kopiranje	34
4.2.1 Nalaganje podatkov v LCP	35
4.2.2 Prenos podatkov iz LCP	35
4.3 Obnovitev tovarniških nastavitvev	35
4.3.1 Priporočena inicializacija	35
4.3.2 Ročna inicializacija	35
5 O programiranju frekvenčnega pretvornika	36
5.1 Uvod	36
5.2 Primer programiranja	36
5.3 Primeri programiranja krmilne sponke	37
5.4 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov	38
5.5 Struktura menija parametrov	39
5.5.1 Struktura glavnega menija	40
5.5.2 Struktura glavnega menija	42
5.6 Daljinsko programiranje z Programsko oprema za namestitev MCT 10	46
6 Primeri nastavitve aplikacije	47
6.1 Uvod	47
6.2 Primeri uporabe	47
7 Statusna sporočila	51
7.1 Statusni zaslon	51

7.2 Definicije sporočil o stanju	51
8 Opozorila in alarmi	54
8.1 Nadzor sistema	54
8.2 Vrsta opozoril in alarmov	54
8.3 Prikazi opozoril in alarmov	54
8.4 Definicije opozoril in alarmov	55
9 Osnovno odpravljanje težav	63
9.1 Zagon in obratovanje	63
10 Tehnični podatki	66
10.1 Specifikacije, odvisne od moči	66
10.1.1 Omrežno napajanje 3 x 525–690 V AC	74
10.2 Splošni tehnični podatki	77
10.3 Tabele varovalk	82
10.3.1 Zaščita odcepnega voda	82
10.3.2 UL in cUL zaščitne varovalke odcepnega voda	84
10.3.3 Nadomestne varovalke za 240 V	86
10.4 Pritezni navori povezav	86
Kazalo	87

1 Uvod

1

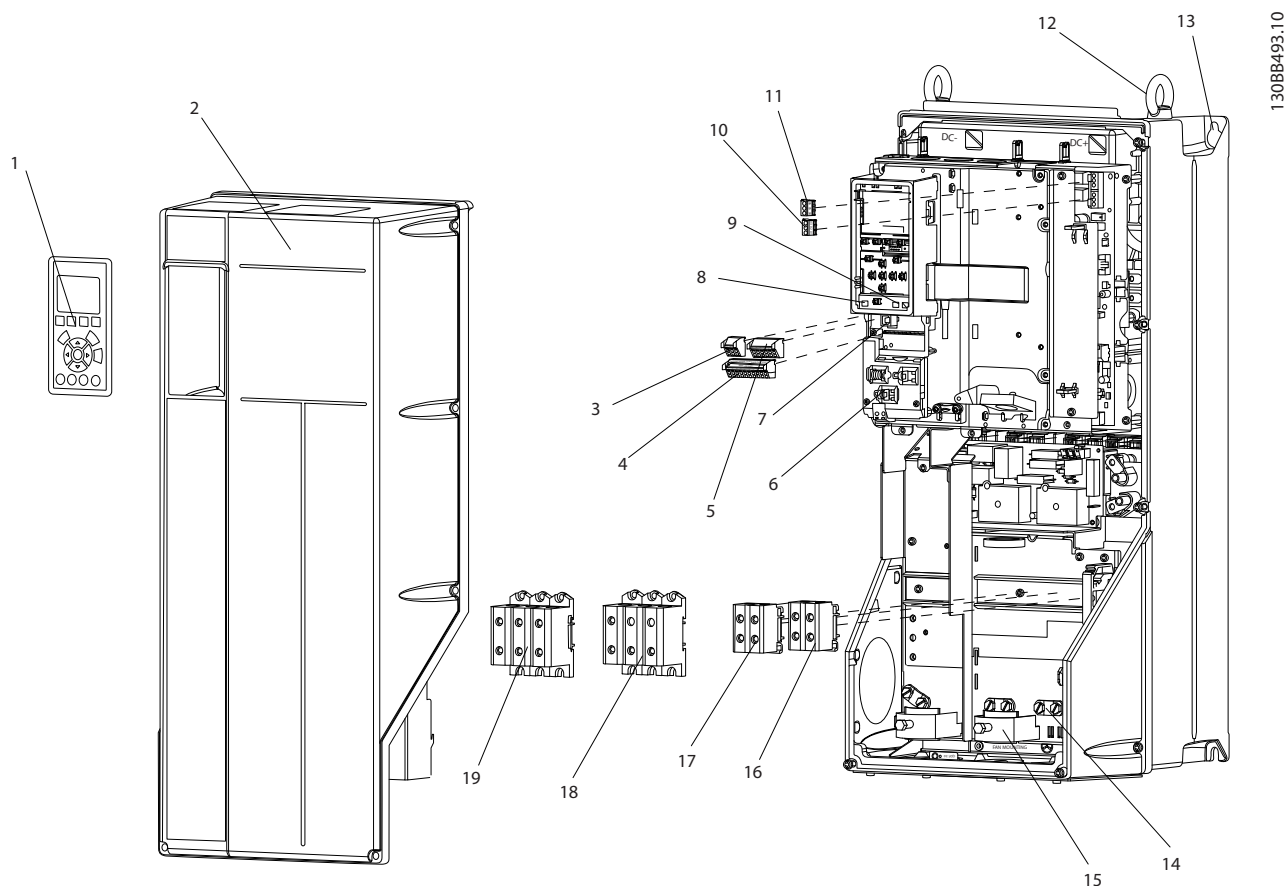


130BB492.10

Ilustracija 1.1 Razširjen prikaz velikosti A

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

Tabela 1.1 Legenda k ilustracija 1.1



1308B493:10

1

Ilustracija 1.2 Razširjen prikaz velikosti B in C

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

Tabela 1.2 Legenda k Ilustracija 1.2

1

1.1 Namen priročnika

Ta priročnik vsebuje podrobne informacije za namestitvev in zagon frekvenčnega pretvornika. 2 Namestitvev navaja zahteve za mehansko in električno namestitvev, vključno z ožičenjem vhoda, motorja, krmiljenja in serijske komunikacije, ter funkcije krmilnih sponk. 3 Zagon in preizkus delovanja navaja podrobne postopke za zagon, osnovno programiranje in preizkus delovanja. Ostala poglavja navajajo dodatne podrobnosti. Te vključujejo uporabniški vmesnik, podrobno programiranje, primere aplikacije, odpravljanje težav pri zagonu in tehnične podatke.

1.2 Dodatni viri

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

- Priročnik za programiranje VLT® navaja podrobnosti pri delu s parametri in vključuje številne primere aplikacij.
- VLT® Navodila za projektiranje navajajo podrobne zmožnosti in funkcionalnost za projektiranje krmilnih sistemov motorja.
- Danfoss vam lahko priskrbi dodatne publikacije in priročnike Danfoss. Glejte www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm za sezname.
- Na voljo je dodatna oprema, ki lahko spremeni nekatere opisane postopke. Preberite navodila, priložena tem opcijam za posebne zahteve. Za prenose in dodatne informacije se obrnite na lokalnega dobavitelja Danfoss ali obiščite spletno mesto Danfoss: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm za prenose ali dodatne informacije.

1.3 Pregled proizvodov

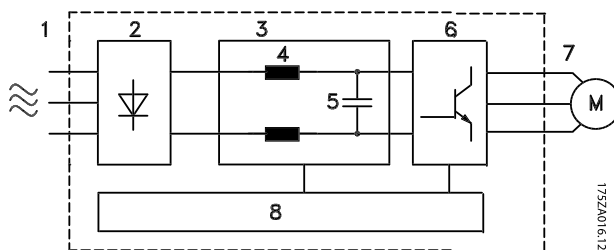
Frekvenčni pretvornik je krmilnik elektronskega motorja, ki pretvarja izmenično električno napetost ene frekvence v izmenično napetost druge frekvence. Frekvenca in napetost izhoda sta uravnana za nadzor hitrosti motorja ali navora. Frekvenčni pretvornik lahko spreminja hitrost motorja glede na povratne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

Poleg tega frekvenčni pretvornik nadzira stanje sistema in motorja, izdaja opozorila ali alarme za napake, zaganja in ustavlja motor, optimizira energetska učinkovitost ter

omogoča veliko večji nadzor, spremljanje in dodatne funkcije za učinkovitost. Funkcije obratovanja in nadzora so kot oznake stanja na voljo zunanjemu nadzornemu sistemu ali omrežju za serijsko komunikacijo.

1.4 Vgrajene funkcije krmilnika frekvenčnega pretvornika

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



Ilustracija 1.3 Shema frekvenčnega pretvornika

Območje	Naslov	Funkcije
1	Vhod električnega omrežja	• Trifazno AC napajanje frekvenčnega pretvornika
2	Usmernik	• Most usmernika pretvarja izmenični tok v enosmerni tok za napajanje inverterja
3	DC vodilo	• Vmesno vezje DC vodila upravlja enosmerni tok
4	DC reaktorji	• Filtrirajo napetost vmesnega DC tokokroga • Omogočajo zaščito pred prehodnimi pojavi omrežja • Zmanjšujejo tok RMS • Povečujejo faktor moči, povrnjen nazaj v vod • Zmanjšujejo harmonične lastnosti na AC vhodu
5	Banka kondenzatorja	• Shranjuje DC moč • Omogoča zaščito pred krajšimi izgubami napajanja
6	Inverter	• Pretvarja enosmerni tok v krmiljeni pulzno širinski režim (PWM) izmeničnega toka za krmiljen variabilni izhod v motor.
7	Izhod v motor	• Regulirano trifazno napajanje motorja

Območje	Naslov	Funkcije
8	Krmilno vezje	<ul style="list-style-type: none"> Nadzoruje vhodno napajanje, notranjo obdelavo, izhod in tok motorja za učinkovito obratovanje ter nadzor Nadzoruje uporabniški vmesnik in izvaja zunanje ukaze Lahko podaja stanje in nadzor izhoda

 Tabela 1.3 Legenda za *Ilustracija 1.3*

1.5 Velikosti okvirjev in naznačene moči

Reference za velikosti okvirjev, uporabljene v teh navodilih, so določene v *Tabela 1.4*.

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

Tabela 1.4 Velikosti okvirjev in naznačene moči

2 Namestitev

2

2.1 Kontrolni seznam za mesto namestitve

- Frekvenčni pretvornik se ohlaja z zrakom iz okolice. Za optimalno delovanje nadzirajte omejitve temperature zraka v okolici
- Mesto namestitve mora imeti zadostno nosilno moč za montažo frekvenčnega pretvornika
- Za podrobna navodila za namestitev in delovanje hranite priročnik, skice in diagrame na dostopnem mestu. Pomembno je, da je priročnik na voljo upravljavcem opreme.
- Opremo postavite čim bližje motorju. Kabli motorja morajo biti čim krajši. Preverite dejanske tolerance motorja. Ne prekoračite omejitve
 - 300 m (1000 čevljev) za nezaščitene motorne vode
 - 150 m (500 čevljev) za oklopljene kable.
- Preverite, ali rating vhodne zaščite frekvenčnega pretvornika ustreza napeljavi. Morda potrebujete ohišje IP55 (NEMA 12) ali IP66 (NEMA 4).

⚠ POZOR

Vhodna zaščita

Ratingi za IP54, IP55 in IP66 so zajamčeni, samo če je enota pravilno zaprta.

- Zagotovite, da so vse sponke kablov in neuporabljene odprtine za sponke ustrezno zatesnjene.
- Preverite, ali je pokrov enote pravilno zaprt

⚠ POZOR

Okvare naprave zaradi onesnaženja

Ne pustite frekvenčnega pretvornika razkritega.

2.2 Prednamestitveni kontrolni seznam za frekvenčni pretvornik in motor

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

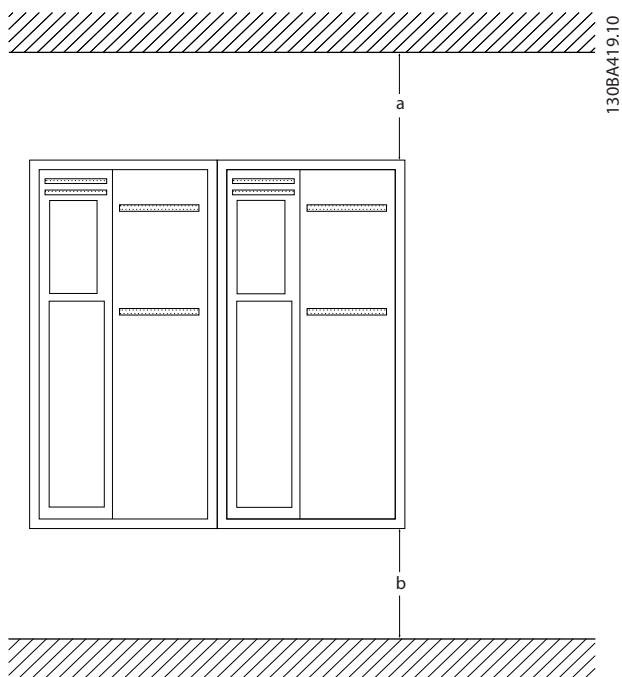
Velikost motorja in moč frekvenčnega pretvornika se morata ujemati za primerno zaščito pred preobremenitvijo

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

2.3 Mehanska montaža

2.3.1 Hlajenje

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



Ilustracija 2.1 Razdalja za hlajenje zgoraj in spodaj

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

Tabela 2.1 Najmanjše razdalje za kroženje zraka

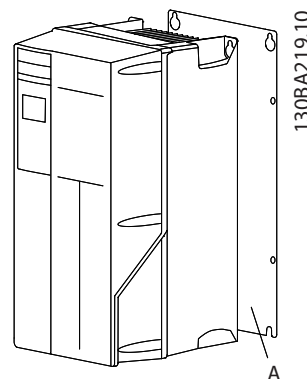
2.3.2 Dvigovanje

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

2.3.3 Montaža

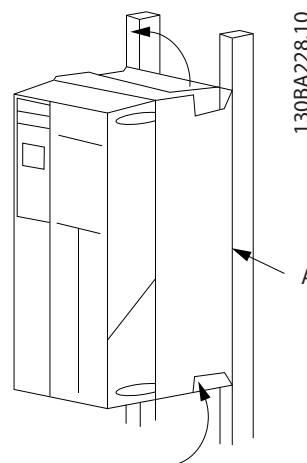
- Enoto namestite navpično
- Frekvenčni pretvornik dopušča namestitev en ob drugem
- Zagotovite, da bo nosilnost mesta montaže podpirala težo enote
- Za namene kroženja zraka in hlajenja namestite enoto na trdo ravno podlago ali na dodatno zadnjo ploščo (glejte *Ilustracija 2.2* in *Ilustracija 2.3*)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

- Uporabite režaste namestitvene luknje na enoti za pritrditev na zid, če so na voljo



Ilustracija 2.2 Pravilna namestitev z zadnjo ploščo

Element A je pravilno nameščena zadnja plošča za zahtevani pretok zraka za hlajenje enote.



Ilustracija 2.3 Pravilno nameščanje na stebre

OPOMBA!

Pri nameščanju na stebre je treba uporabiti zadnjo ploščo.

2.3.4 Pritezni navori

Glejte *10.4 Pritezni navori povezav* za ustrezne tehnične podatke o pritezovanju.

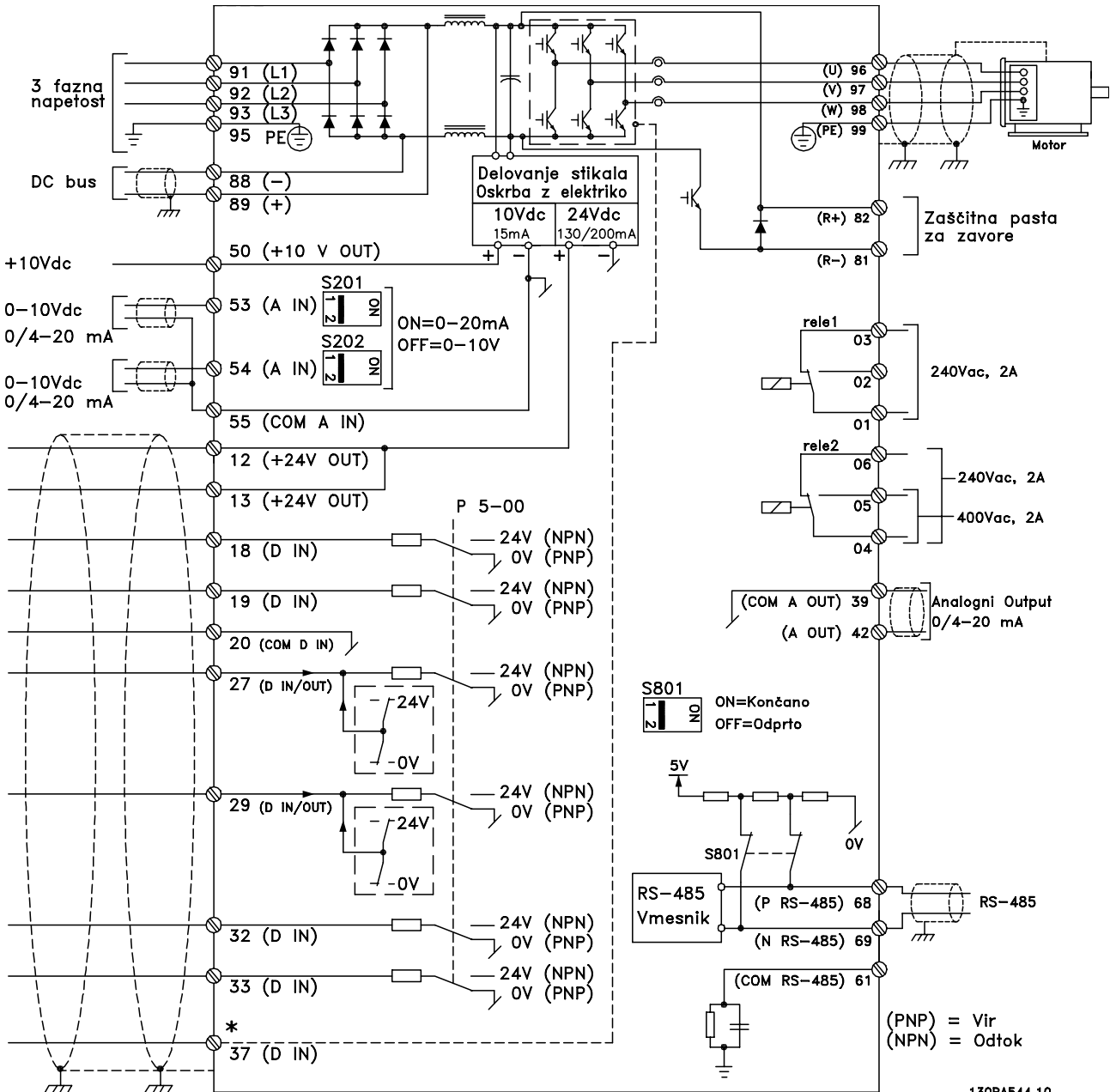
2.4 Električna montaža

Ta odsek navaja podrobna navodila za električno namestitev frekvenčnega pretvornika. Opisana so naslednja opravila.

- Ožičenje motorja z izhodnimi sponkami frekvenčnega pretvornika
- Ožičenje električnega omrežja AC z vhodnimi sponkami frekvenčnega pretvornika

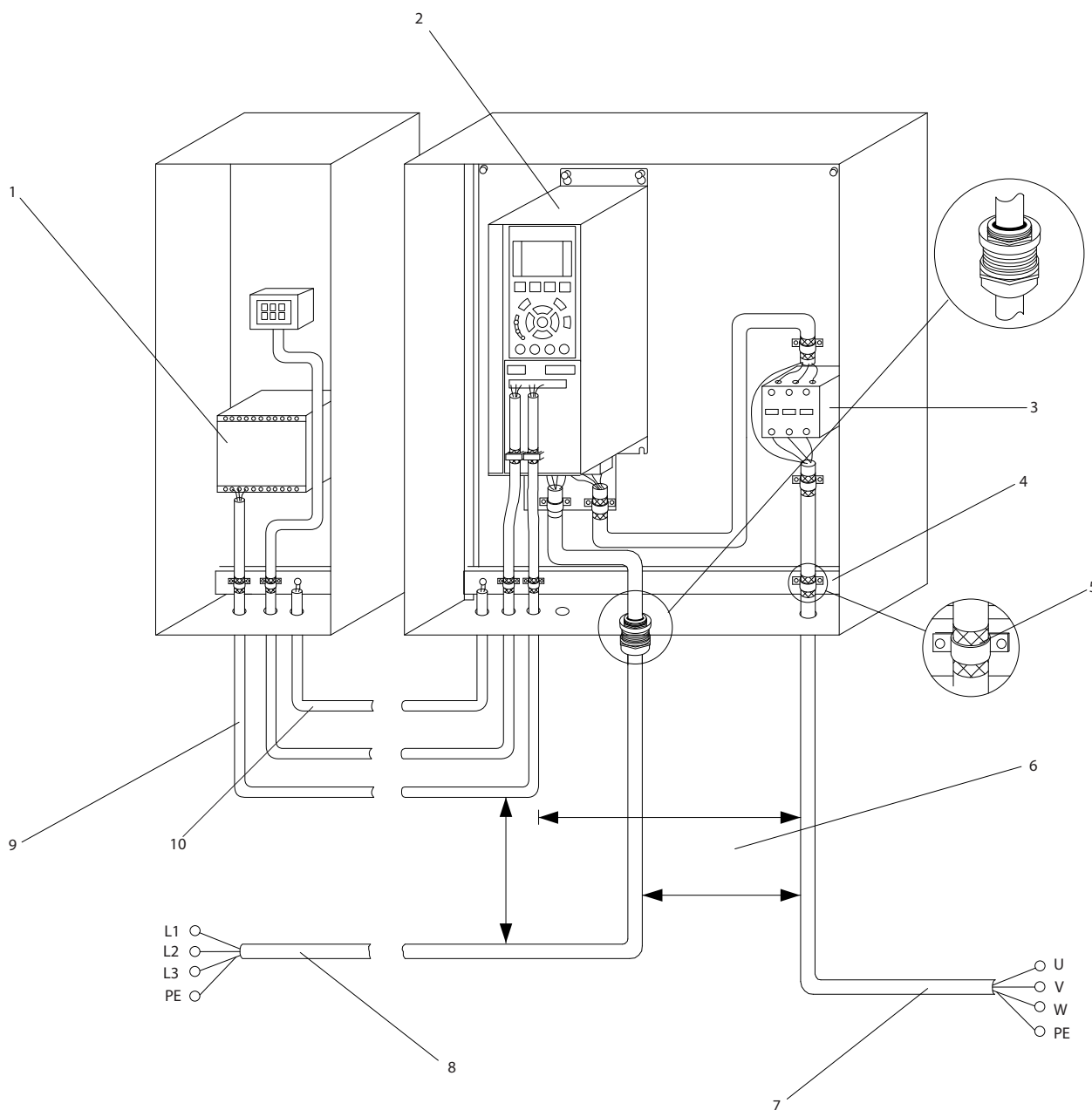
- Povezava ožičenja krmiljenja in serijske komunikacije
- Preverjanje vhoda in moči motorja po dovodu električne energije; programiranje krmilnih sponk za namenske funkcije

Ilustracija 2.4 prikazuje osnovno električno povezavo.



Ilustracija 2.4 Shema enostavnega ožičenja.

* Sponka 37 je dodatna možnost


2

Ilustracija 2.5 Tipična električna povezava

1	PLC	6	Najmanj 200 mm (7,9 palca) med krmilnimi kable, motorjem in električnim omrežjem
2	Frekvenčni pretvornik	7	Motor, 3 faze in PE
3	Izhodni kontaktor (običajno ni priporočen)	8	Omrežje, 3 faze in ojačan PE
4	Ozemljeni steber (PE)	9	Krmilno ožičenje
5	Kabelska izolacija (brez)	10	Izenačevanje najmanj 16 mm ² (0,025 palca)

Tabela 2.2 Legenda k Ilustracija 2.5

2.4.1 Zahteve

⚠ OPOZORILO**NEVARNOSTI PRI UPORABI OPREME**

Rotacijske gredi in električna oprema so lahko nevarni. Celotna električna napeljava mora biti opravljena v skladu z državnimi in lokalnimi predpisi o električni napeljavi. Priporočamo, da napeljavo, zagon in vzdrževanje izvaja samo pooblaščen in usposobljeno osebje. Neupoštevanje teh priporočil lahko povzroči smrt ali resne poškodbe.

POZOR**IZOLACIJA OŽIČENJA**

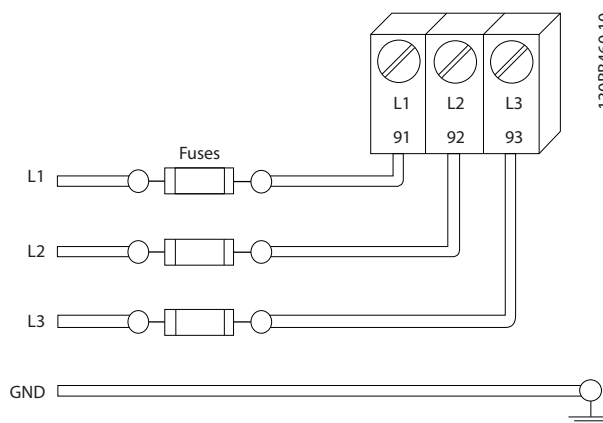
Izvajajte vhodno moč, ožičenje motorja in krmilno ožičenje v treh ločenih kovinskih vodih ali ločenih oklopljenih kabljih za izolacijo hrupa visokih frekvenc. Nepravilno izoliranje napajalnega in krmilnega ožičenja ter ožičenja motorja lahko povzroči slabšo zmogljivost frekvenčnega pretvornika in povezane opreme.

Zaradi lastne varnosti upoštevajte naslednje zahteve.

- Elektronska krmilna oprema je povezana z nevarno omrežno napetostjo. Za zaščito pred električnim udarom morate biti izjemno previdni pri vklopu napajanja enote.
- Ločeno napeljite kable motorja iz več frekvenčnih pretvornikov. Inducirana napetost iz izhodnih kablov motorja, ki so napeljeni skupaj, lahko napolni kondenzatorje opreme, tudi če je oprema izklopljena.

Preobremenitev in zaščita opreme

- Elektronsko aktivirana funkcija frekvenčnega pretvornika omogoča zaščito preobremenitve motorja. Preobremenitev izračuna stopnjo povečanja za aktivacijo časovne nastavitve funkcije napake (zaustavitev izhoda krmilnika). Višja kot je trenutna vrednost, hitrejši je odziv napake. Preobremenitev omogoča zaščito motorja razreda 20. Glejte 8 *Opozorila in alarmi* za podrobnosti o funkciji napake.
- Vsi frekvenčni pretvorniki morajo imeti zaščito v primeru kratkega stika in nadtokovno zaščito. Za to zaščito potrebujete vhodne varovalke, glejte *Ilustracija 2.6*. Če niso tovarniško priložene, jih mora električar namestiti kot del napeljavenapeljava. Glejte največje nazivne podatke v 10.3 *Tabele varovalk*.



Ilustracija 2.6 Varovalke frekvenčnega pretvornika

Vrsta žice in nazivni podatki

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

2.4.2 Zahteve zemeljskega stika (ozemljitve)

⚠ OPOZORILO**NEVARNOST OZEMLJITVE**

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

OPOMBA!

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

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

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

2.4.2.1 Uhajavi tok (>3,5 mA)

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

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

- Ozemljitvena žica z najmanj 10 mm²
- Dve ločeni ozemljitveni žici, ki sta v skladu z merili

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

Uporaba RCD-jev

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

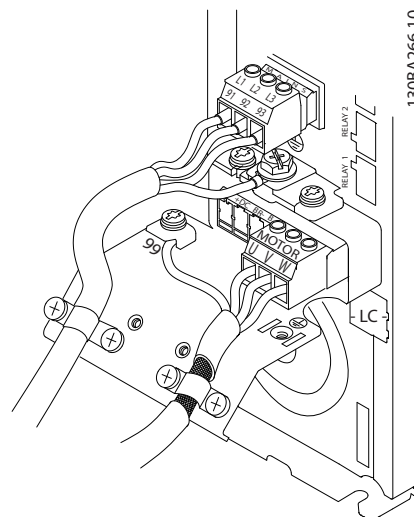
Uporabljajte samo RCD-je tipa B, ki lahko zaznajo izmenični in enosmerni tok

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

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

2.4.2.2 Ozemljitev z oklopljenim kablom

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



Ilustracija 2.7 Ozemljitev z oklopljenim kablom

2.4.3 Vezava motorja

⚠ OPOZORILO

INDUCIRANA NAPETOST

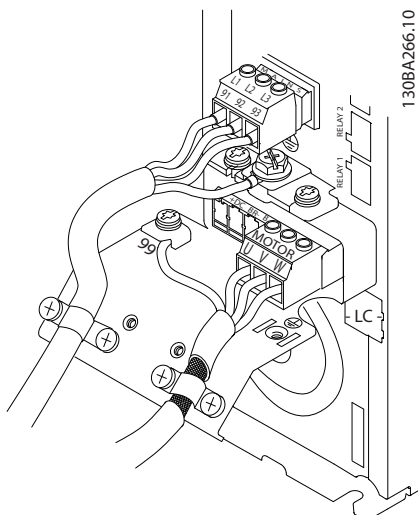
Ločeno napeljite izhodne kable motorja iz več frekvenčnih pretvornikov. Inducirana napetost iz izhodnih kablov motorja, ki so napeljeni skupaj, lahko napolni kondenzatorje opreme, tudi če je oprema izklopljena. **⚡ Če izhodnih kablov motorja ne napeljete ločeno, lahko pride do smrti ali resne poškodbe.**

- Za maksimalne velikosti žic glejte 10.1 *Specifikacije, odvisne od moči*
- Dimenzije kablov morajo biti v skladu z lokalnimi in državnimi predpisi o električni napeljavi.
- Ožičenje motorja ali plošče za dostop so na podnožju IP21 in višjih enotah (NEMA1/12)
- Med frekvenčni pretvornik in motor ne nameščajte kondenzatorjev za korekcijo faktorja moči
- Med frekvenčnim pretvornikom in motorjem ne ožičite naprave za zagon ali menjavo pola.
- Priključite ožičenje trifaznega motorja na sponke 96 (U), 97 (V) in 98 (W).
- Ozemljite kabel v skladu s priloženimi navodili za ozemljitev
- Privijte sponke v skladu z informacijami v razdelku 10.4 *Pritezni navori povezav*

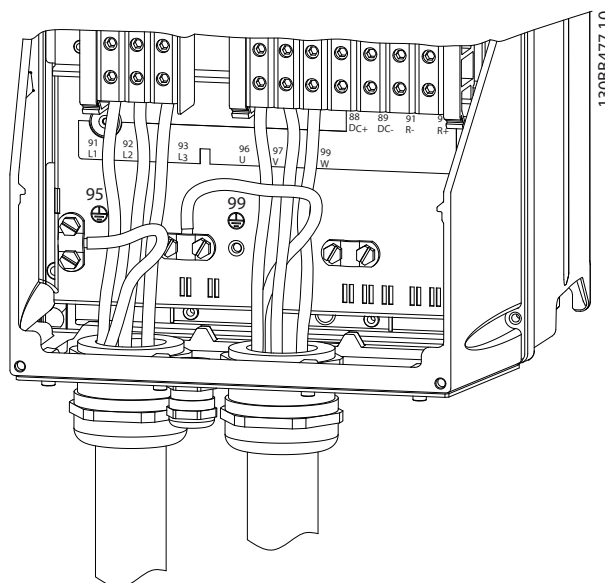
- Upoštevajte zahteve za napeljavo proizvajalca motorja.

Ilustracija 2.8, Ilustracija 2.9 in Ilustracija 2.10 označujejo vhod električnega omrežja, motor in ozemljitev za osnovne frekvenčne pretvornike. Dejanske konfiguracije se razlikujejo glede na vrsto enote in dodatno opremo.

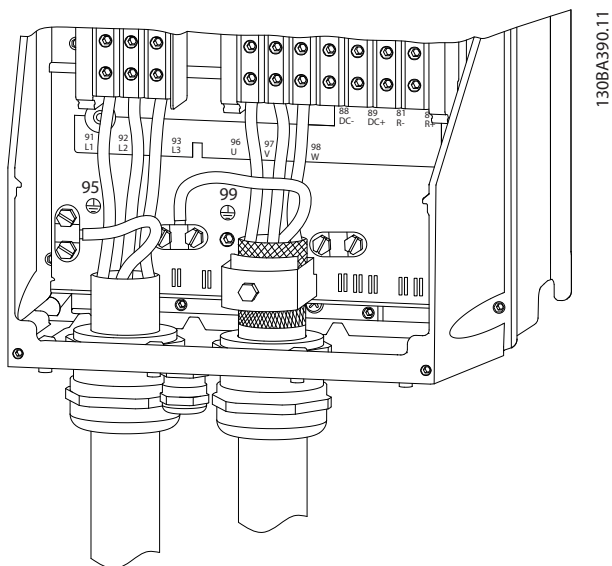
2



Ilustracija 2.8 Ožičenje motorja, električnega omrežja in ozemljitve za velikosti okvirjev A



Ilustracija 2.10 Ožičenje motorja, električnega omrežja in ozemljitve za velikosti okvirjev B, C in D

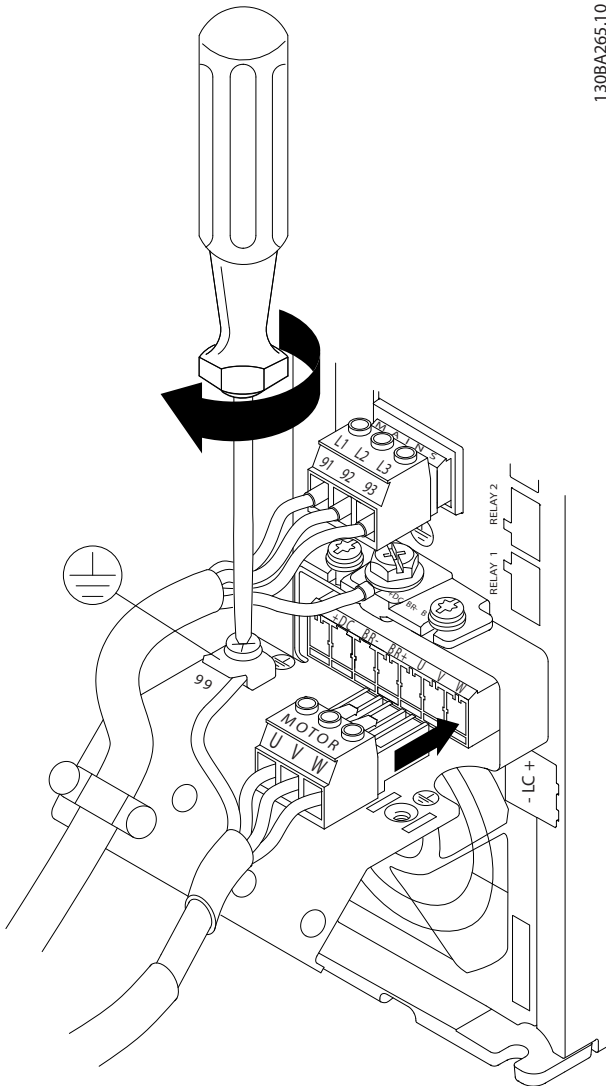


Ilustracija 2.9 Ožičenje motorja, električnega omrežja in ozemljitve za velikosti okvirjev B, C in D z zaščitenim kablom

2.4.3.1 Vezava motorja za A2 in A3

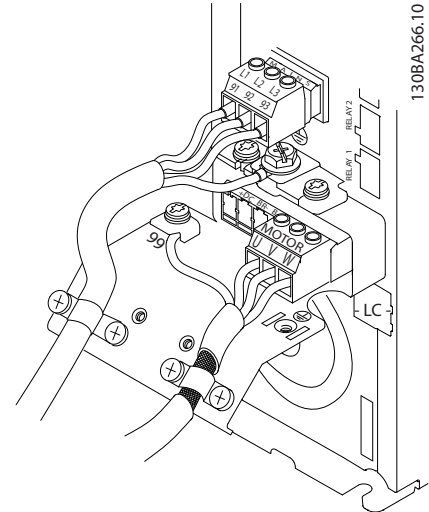
Za povezavo motorja s frekvenčnim pretvornikom zaporedoma izvedite vse korake na teh risbah.

1. Najprej priključite ozemljitev motorja, nato žice motorja U, V in W namestite v vtič in zategnite.



Ilustracija 2.11 Vezava motorja za A2 in A3

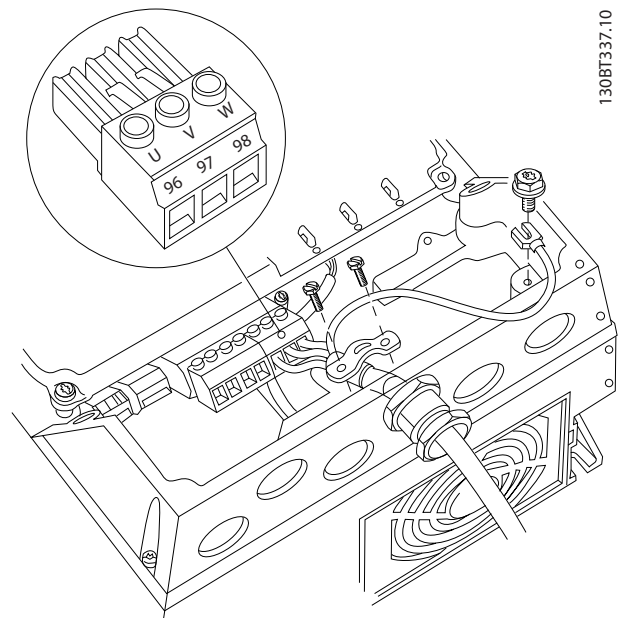
2. Montirajte objemko za kabel, da zagotovite 360° povezavo med ohišjem in oklopom in pazite, da je odstranjena zunanja izolacija kabla motorja pod objemko.



Ilustracija 2.12 Montiranje objemke za kabel

2.4.3.2 Vezava motorja za A4/A5

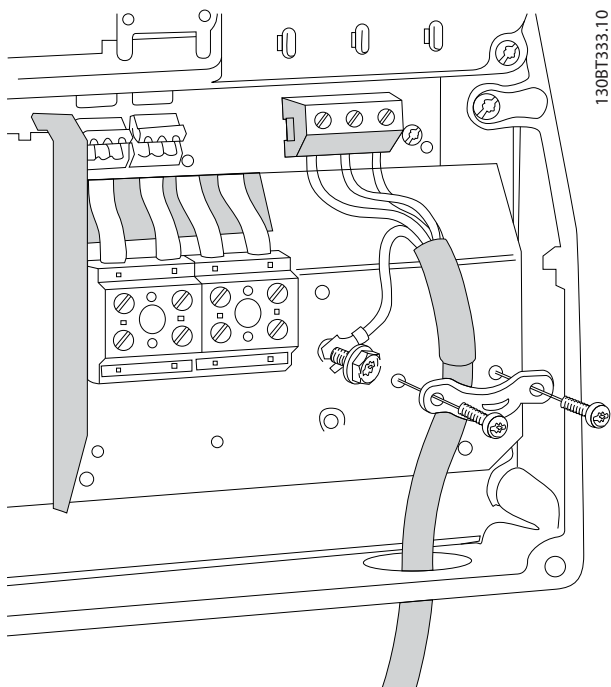
Najprej priključite ozemljitev motorja, nato žice motorja U, V in W namestite v sponko in zategnite. Zagotovite, da odstranite zunanjo izolacijo kabla motorja pod sponko EMC.



Ilustracija 2.13 Vezava motorja za A4/A5

2.4.3.3 Vezava motorja za B1 in B2

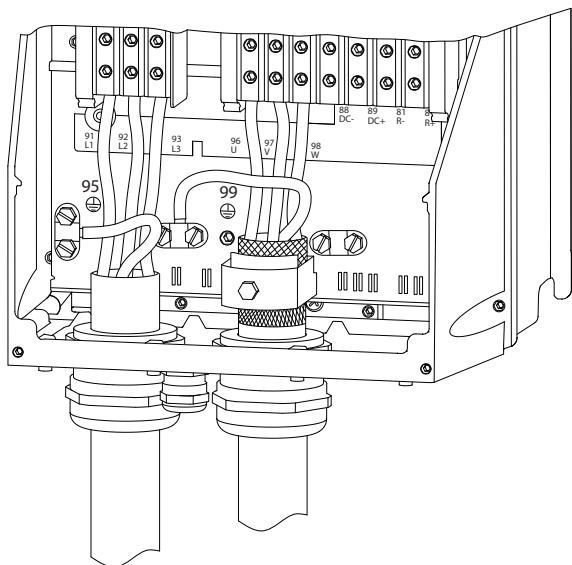
Najprej priključite ozemljitev motorja, nato žice motorja U, V in W namestite v sponko in zategnite. Zagotovite, da odstranite zunanjo izolacijo kabla motorja pod sponko EMC.

2


130BT333.10

Ilustracija 2.14 Vezava motorja za B1 in B2

2.4.3.4 Vezava motorja za C1 in C2



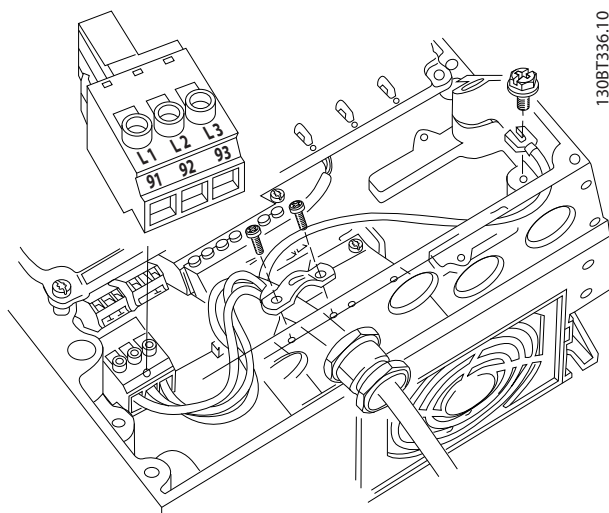
130BA390.11

Ilustracija 2.15 Vezava motorja za C1 in C2

Najprej priključite ozemljitev motorja, nato žice motorja U, V in W namestite v sponko in zategnite. Zagotovite, da odstranite zunanjo izolacijo kabla motorja pod sponko EMC.

2.4.4 Omrežni priključek AC

- Velikost ožičenja je odvisna od vhodnega toka frekvenčnega pretvornika. Za največje velikosti žic glejte *10.1 Specifikacije, odvisne od moči*.
- Dimenzije kablov morajo biti v skladu z lokalnimi in državnimi predpisi o električni napeljavi.
- Priključite trifazno AC vhodno ožičenje napajanja na sponke L1, L2 in L3 (glejte *Ilustracija 2.16*).
- Odvisno od konfiguracije opreme bo vhodno napajanje priklopljeno na vhodne sponke električnega omrežja ali odklop vhoda.



130BT336.10

Ilustracija 2.16 Priključitev na električno omrežje

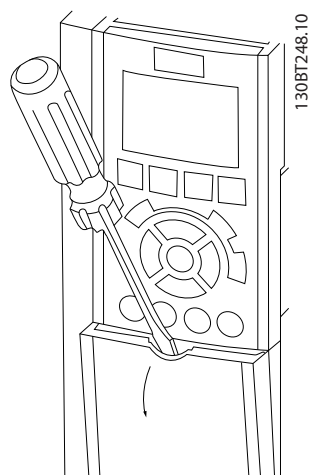
- Ozemljite kabel v skladu s priloženimi navodili za ozemljitev v *2.4.2 Zahteve zemeljskega stika (ozemljitve)*
- Vsi frekvenčni pretvorniki morajo biti uporabljeni z izoliranim vhodnim virom in ozemljenimi referenčnimi napajalnimi vodi. Ko je dovajan iz izoliranega vira električnega omrežja (IT električno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

2.4.5 Krmilno ožičenje

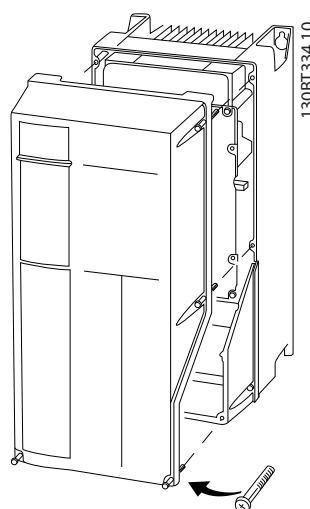
- Izolirajte krmilno ožičenje pred komponentami visoke moči v frekvenčnem pretvorniku.
- Če je frekvenčni pretvornik povezan na termistor, je za PELV izolacijo opcijsko krmilno ožičenje termistorja potrebno ojačati/dvojno izolirati. Priporočeno je napajanje 24 V DC.

2.4.5.1 Dostop

- Z izvijačem odstranite pokrovno ploščo za dostop. Glejte *Ilustracija 2.17*.
- Ali odstranite sprednji pokrov z odvitjem pritrdjenih vijakov. Glejte *Ilustracija 2.18*.



Ilustracija 2.17 Dostop do krmilnih sponk za ohišja A2, A3, B3, B4, C3 in C4



Ilustracija 2.18 Dostop do krmilnih sponk za ohišja A4, A5, B1, B2, C1 in C2

Glejte *Tabela 2.3*, preden zategnete pokrove.

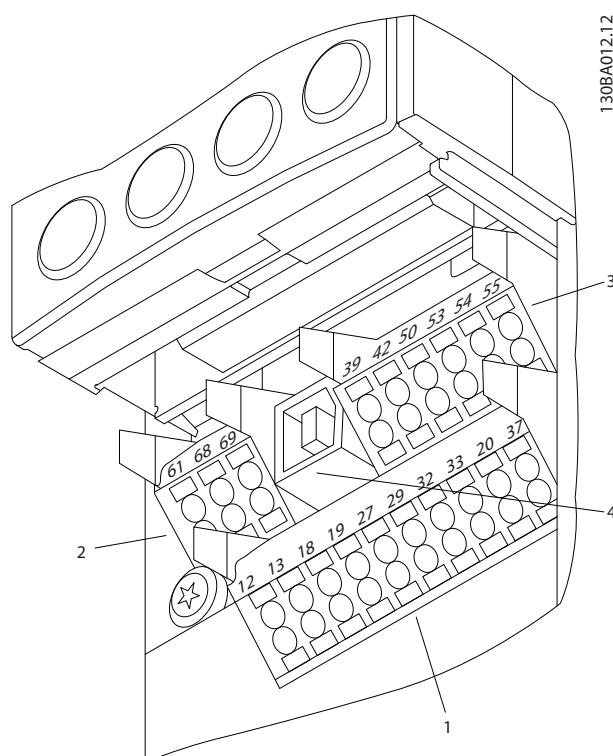
Okvir	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2,2	2,2
C1/C2/C3/C4	-	*	2,2	2,2

* Ni vijakov za pritrditev
- Ne obstaja

Tabela 2.3 Pritezni navori za pokrove (Nm)

2.4.5.2 Vrste krmilnih sponk

Ilustracija 2.19 kaže snemljive priključke frekvenčnega pretvornika. Funkcije sponk in tovarniške nastavitve so povzete v *Tabela 2.4*.



Ilustracija 2.19 Lokacije krmilnih 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 opcijsko 24 V DC napetostjo
- Priključek 2** sponki (+)68 in (-)69 sta za povezavo RS-485 serijske komunikacije
- Priključek 3** nudi dva analogna vhoda, en analogni izhod, 10 V DC napajalno napetost ter skupni vod za vhode in izhode
- Priključek 4** je USB vhod, namenjen za uporabo s frekvenčnim pretvornikom

- Prav tako se tam nahajata dva izhoda releja oblike C, ki sta na različnih mestih, odvisno od konfiguracije krmilnika in velikosti
- Nekatere možnosti, ki jih lahko naročite z enoto, morda vključujejo dodatne sponke. Glejte navodila priložena dodatni opremi.

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

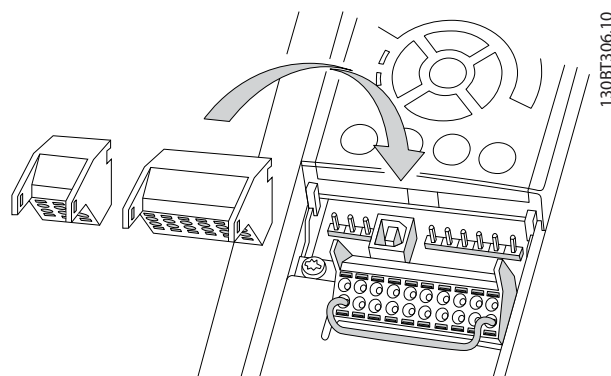
Opis sponke			
Digitalni vhodi/izhodi			
Sponka	Parameter	Privzeto Nastavitev	Opis
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC napajalna napetost. Maksimalni izhodni tok je skupaj 200 mA za vse 24 V obremenitve. Uporabna za digitalne vhode in zunanje pretvornike.
18	5-10	[8] Start	Digitalni vhodi.
19	5-11	[0] Brez funkcije	
32	5-14	[0] Brez funkcije	
33	5-15	[0] Brez funkcije	
27	5-12	[2] Prosta ustav ./ inv.	Izbirno za digitalne vhode ali izhode.
29	5-13	[14] JOG	Privzeta nastavitev je vhod.
20	-		Običajno za digitalne vhode in 0 V potencial pri 24 V napajanju.
37	-	STO (Varen navor izklopljen)	(dodatna možnost) Varen vhod. Uporablja se za STO
Analogni vhodi/izhodi			
39	-		Skupno za analogni izhod
42	6-50	Hitrost 0 - Zgornja omejitev	Analogni izhodi, ki jih je mogoče programirati. Analogni signal je 0–20 mA ali 4–20 mA pri maksimumu 500 Ω
50	-	+10 V DC	10 V DC analogna napajalna napetost. Za potenciometer ali termistor se najpogosteje uporablja največ 15 mA.

Opis sponke			
Digitalni vhodi/izhodi			
Sponka	Parameter	Privzeto Nastavitev	Opis
53	6-1	Reference	Analogni vhod. Na voljo za izbiro za napetost ali tok. Za stikala A53 in A54 izberite mA ali V.
54	6-2	Povratna zveza	
55	-		Običajno za analogni vhod
Serijska komunikacija			
61	-		Integriran RC-Filter za oklopljen kabel. SAMO pri povezavi oklopa pri težavah EMC.
68 (+)	8-3		RS-485 vmesnik. Stikalo krmilne kartice je na voljo za prekinitven upor.
69 (-)	8-3		
Releji			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Alarm	Izhod releja oblike C. Uporabno za AC ali DC napetost in uporna ali induktivna bremena.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Delovanje	

Tabela 2.4 Opis sponke

2.4.5.3 Ožičenje krmilnih sponk

Priključki krmilnih sponk se lahko odklopijo s frekvenčnega pretvornika za enostavnejšo namestitev, kot je prikazano v *ilustracija 2.20*.



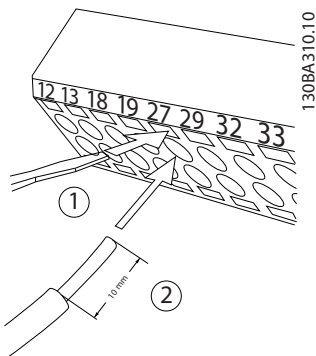
Ilustracija 2.20 Odklop krmilnih sponk

1. Odprite stik, tako da vstavite majhen izvijač v režo nad ali pod stikom, kot prikazuje *ilustracija 2.21*.
2. Vstavite neizolirano krmilno žico v stik.
3. Odstranite izvijač, da zatesnite krmilno žico na stik.

- Prepričajte se, da je stik čvrsto vzpostavljen in ni zrahljan. Zrahljano krmilno ožičenje je lahko izvor napak ali slabšega delovanja opreme.

Glejte 10.1 *Specifikacije, odvisne od moči* za velikosti ožičenja krmilne sponke.

Glejte 6 *Primeri nastavitve aplikacije* za tipične priključke krmilnega ožičenja.



Ilustracija 2.21 Povezava krmilnega ožičenja

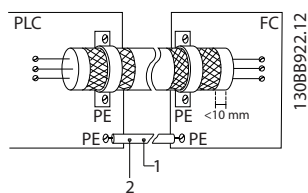
2.4.5.4 Uporaba oklopljenih krmilnih kablov

Pravilno oklopljenje

V večini primerov je primerno uporabiti metodo, kjer krmilne kable in kable za serijsko komunikacijo zaščitite na obeh koncih z oklopljenimi objemkami in tako zagotovite kar najboljši visokofrekvenčni stik s kablom.

Potencial ozemljitve med frekvenčnim pretvornikom in PLC-jem se razlikuje, pojavi se lahko električni šum, ki lahko moti delovanje celotnega sistema. Težavo odpravite z namestitvijo izenačevalnega kabla ob krmilni kabel.

Minimalni presek kabla: 16 mm².



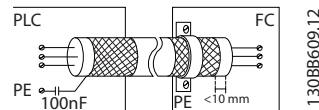
Ilustracija 2.22 Pravilno oklopljenje

1	Min. 16 mm ²
2	Izenačevalni kabel

Tabela 2.5 Legenda k Ilustracija 2.22

50/60 Hz ozemljitvene zanke

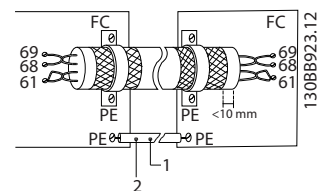
Pri zelo dolgih krmilnih kablh se lahko pojavijo ozemljitvene zanke. Da odpravite ozemljitvene zanke, priklopite en konec oklopa na tla z 100 nF kondenzatorjem (ohranja vode kratke).



Ilustracija 2.23 50/60 Hz ozemljitvene zanke

Preprečite hrup EMC pri serijski komunikaciji

Sponka je povezana s tlemi prek vgrajene RC povezave. Uporabite prepleten par kablov, da zmanjšate interference med prevodniki. Priporočena metoda je v Ilustracija 2.24:

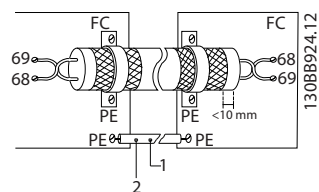


Ilustracija 2.24 Prepleten par kablov

1	Min. 16 mm ²
2	Izenačevalni kabel

Tabela 2.6 Legenda k Ilustracija 2.24

Poleg tega lahko izpustite povezavo s sponko 61:



Ilustracija 2.25 Prepleten par kablov brez sponke 61

1	Min. 16 mm ²
2	Izenačevalni kabel

Tabela 2.7 Legenda k Ilustracija 2.25

2.4.5.5 Funkcije krmilne sponke

Funkcije frekvenčnega pretvornika so upravljane s sprejemanjem krmilnih vhodnih signalov.

- Vsaka sponka mora biti v parametrih, povezanih s sponko, programirana za funkcijo, ki jo bo podpirala. Glejte Tabela 2.4 za sponke in povezane parametre.
- Preverite, ali je krmilna sponka programirana za pravilno funkcijo. Glejte 4 *Uporabniški vmesnik* za

podrobnosti o dostopnih parametrih in 5 0 programiranju frekvenčnega pretvornika programiranju.

- Privzeto programiranje sponke je namenjeno za zagon delovanja frekvenčnega pretvornika v običajnem načinu delovanja.

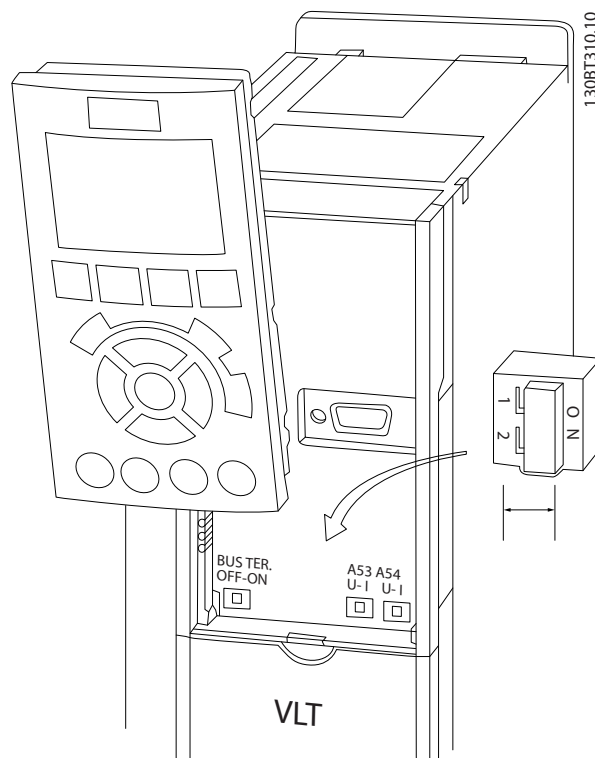
2.4.5.6 Sponke mostičkov 12 in 27

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
- Ni signala, ki preprečuje delovanje enote
- Če se v vrstici stanja na dnu zaslona LCP izpiše AUTO REMOTE COASTING (Samodejna oddaljena sprostitvev motorja) ali Alarm 60 – Zun.varn.izklop, to pomeni, da je enota pripravljena na delovanje, vendar manjka vhod na sponki 27.
- Ko je tovarniško nameščena opcjska oprema povezana s sponko 27, ne odstranjajte tega ožičenja.

2.4.5.7 Stikala sponke 53 in 54

- Analogne vhodne sponke 53 in 54 lahko izberete ali za napetost (0 do 10 V) ali tok (0/4–20 mA) vhodnih signalov
- Preden zamenjate položaje stikal, izključite napajanje frekvenčnega pretvornika.
- Nastavite stikala A53 in A54 za izbiro vrste signala. U izbere napetost, I izbere tok.
- Stikala so dostopna, ko je plošča LCP odstranjena (glejte *Ilustracija 2.26*). Pomnite, da lahko ta stikala prekrivajo dodatne kartice, ki so na voljo za to enoto in jih morate odstraniti, če želite spremeniti nastavitve stikala. Vedno odklopite enoto, preden odstranite dodatne kartice.
- Privzeta nastavitvev sponke 53 je za signal reference hitrosti v odprti zanki nastavljena v *16-61 Sponka 53 Nastavitvev preklpov*
- Privzeta vrednost sponke 54 je za povratni signal v zaprti zanki nastavljena v *16-63 Sponka 54 Nastavitvev preklpov*



Ilustracija 2.26 Lokacija stikal sponk 53 in 54

2.4.6 Serijska komunikacija

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

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

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

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

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

Kabel	oklopljen s parico (STP)
Impedanca:	120 Ω
Dolžina kabla	maks. 1200 m (vključno z izpadnimi vodi) maks. 500 m od postaje do postaje

Tabela 2.8 Podatki o kablu

2.5 Varna zaustavitev

Frekvenčni pretvornik lahko izvaja varnostno funkcijo *Varnostna zaustavitev* (STO, kot je navedeno v osnutku EN IEC 61800-5-2¹⁾ in *Ustavitevna kategorija 0* (kot je navedeno v EN 60204-1²⁾).

Danfoss je to funkcionalnost poimenoval *Varna zaustavitev*. Pred integracijo in uporabo varne zaustavitve v namestitvi je potrebno izvesti podrobno analizo tveganj, da bi ugotovili, ali so funkcionalnost in varnostne stopnje varne zaustavitve primerne in zadostne. Varna zaustavitev je zasnovana in potrjena za zahteve:

- varnostne kat. 3 v skladu s standardom EN ISO 13849-1
- stopnje zmožljivosti »d« v skladu s standardom EN ISO 13849-1:2008
- zmožnosti SIL 2 v skladu s standardoma IEC 61508 in EN 61800-5-2
- SILCL 2 v skladu s standardom EN 62061

¹⁾ Glejte EN IEC 61800-5-2 za podrobnosti o izklopu varnega navora (funkcija STO).

²⁾ Glejte EN IEC 60204-1 za podrobnosti o kategorijah zaustavitve 0 in 1.

Aktiviranje in prekinitev varne zaustavitve

Funkcija varne zaustavitve (STO) se aktivira z odstranitvijo napetosti na sponki 37 varnega inverterja. S povezavo varnega inverterja z zunanjimi varnostnimi napravami, ki zagotavljajo varno zakasnitev, lahko pridobite namestitev za varno kategorijo zaustavitve 1. Funkcija varne zaustavitve se lahko uporablja za asinhronske in sinhronske motorje ter motorje s trajnim magnetom (PM).

⚠ OPOZORILO

Po namestitvi varne zaustavitve (STO) je treba izvesti preizkus parametriranja, kot je določeno v 2.5.2 *Preizkus parametriranja varne zaustavitve*. Opravljen preizkus parametriranja je obvezen po prvi namestitvi in po vsaki spremembi varnostne namestitve.

Tehnični podatki o varni zaustavitvi

Naslednje vrednosti so povezane z različnimi vrstami varnostnih stopenj:

Reakcijski čas za T37

- Maksimalni reakcijski čas: 10 ms

Reakcijski čas = zakasnitev med prekinitvijo napajanja vhoda STO in izklopom izhodnega mostička frekvenčnega pretvornika.

Podatki za EN ISO 13849-1

- Stopnja zmožljivosti »d«:
- MTTF_d (povprečni čas do nevarne napake): 14000 let
- DC (Diagnostic Coverage – diagnostična pokritost): 90 %
- Kategorija 3
- Življenjska doba 20 let

Podatki za EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- Zmožnost SIL 2, SILCL 2
- PFH (Probability of Dangerous failure per Hour – verjetnost nevarne napake na uro) = $1e-10FIT = 7e-19/h-9/h >90\%$
- SFF (Safe Failure Fraction – ulomek varne napake) >99 %
- HFT (Hardware Fault Tolerance – toleranca strojne napake) = 0 (arhitektura 1001)
- Življenjska doba 20 let

Podatki za EN IEC 61508 z nizko zahtevo

- Preizkus zmožljivosti PFDavg za eno leto: 1E-10
- Preizkus zmožljivosti PFDavg za tri leta: 1E-10
- Preizkus zmožljivosti PFDavg za pet let: 1E-10

Vzdrževanje funkcionalnosti STO ni potrebno.

Uporabnik mora izvesti varnostne ukrepe, npr. pri namestitvi v zaprtem ohišju, ki je dostopno samo usposobljenemu osebju.

Podatki SISTEMA

Funkcionalni varnostni podatki so na voljo v knjižnici podatkov za uporabo z orodjem za izračunavanje SISTEMA ustanove IFA (Inštitut za varnost pri delu v okviru nemškega socialnega zavarovanja za primer poškodb) in podatki za ročen izračun. Knjižnica je trajno dopolnjena in razširjena.

2.5.1 Funkcija za varno zaustavitev sponke 37

Frekvenčni pretvornik je na voljo s funkcijo varne zaustavitve prek krmilne sponke 37. Varna zaustavitev onemogoči krmilno napetost polprevodnikov izhodne stopnje frekvenčnega pretvornika. To preprečuje generiranje napetosti, potrebne za rotacijo motorja. Pri aktivaciji varne zaustavitve (T37) frekvenčni pretvornik sproži alarm, sproži enoto in zaustavi motor v prostem teku. Potreben je ročni ponovni zagon. Funkcijo varne zaustavitve lahko uporabite za zaustavitev frekvenčnega pretvornika v sili. Pri običajnem delovanju, ko varna zaustavitev ni potrebna, uporabite običajno funkcijo zaustavitve. Pri uporabi samodejnega ponovnega zagona je

treba upoštevati določila standarda ISO 12100-2, odstavek 5.3.2.5.

Pogoji odgovornosti

Uporabnik mora zagotoviti, da funkcijo varne zaustavitve namesti in upravlja usposobljeno osebje:

- Prebrati in razumeti morate varnostne predpise v zvezi z zdravjem in varnostjo/preprečevanjem nesreč
- Razumeti morate generične in varnostne smernice v teh navodilih in obširnem opisu v ustreznih *Navodilih za programiranje*
- Dobro morate poznati generične in varnostne standarde, namenjene za posebno uporabo

Uporabnik je določen kot: integrator, upravljavalec, serviser, vzdrževalec.

Standardi

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

- IEC 60204-1: 2005 kategorija 0 – nekrmiljena ustavitve
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – funkcija STO (varen navor izklopljen)
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006 Kategorija 3 PL d
- ISO 14118: 2000 (EN 1037) – preprečevanje nenamerne zagona

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

Varnostni ukrepi

- Namestitev in parametriranje varnostnih inženirskih sistemov lahko izvede samo kvalificirano in usposobljeno osebje
- Enoto morate namestiti v omarico IP54 ali enakovredno okolje. Za posebne načine uporabe se zahteva višja stopnja IP
- Kabel med sponko 37 in zunanjo varnostno napravo mora biti zaščiten pred kratkim stikom v skladu z ISO 13849-2, tabela D.4
- Če na motorno os vplivajo zunanje sile (npr. viseča bremena), so za preprečevanje nevarnosti potrebni dodatni ukrepi (npr. varnostna zavora za pridržanje)

Namestitev in nastavitve varne ustavitve

⚠ OPOZORILO

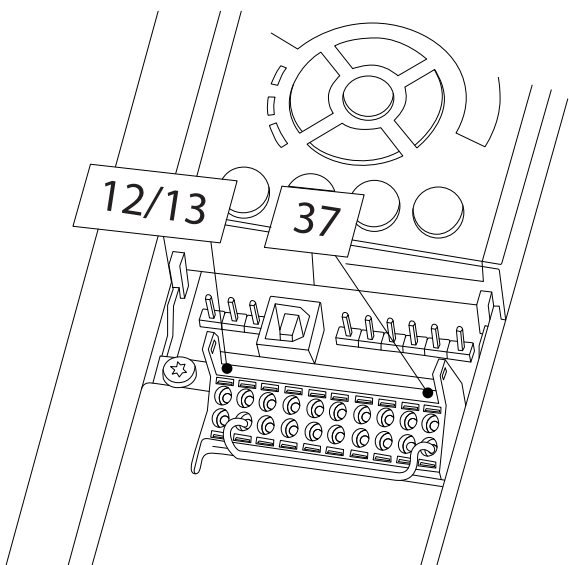
FUNKCIJA VARNE ZAUSTAVITVE

Funkcija varne zaustavitve NE izolira omrežne napetosti s frekvenčnim pretvornikom ali pomožnimi vezji. Dela na električnih delih frekvenčnega pretvornika ali motorja opravljajte šele po tem, ko ste izolirali dovod elektrike iz omrežja in počakali nekaj časa, ki je določen v *Tabela 1.1*. Če ne izolirate napetosti omrežja od enote in počakate določen čas, lahko to povzroči smrt ali resne poškodbe.

- Ne priporočamo, da frekvenčni pretvornik ustavljate s funkcijo STO. Če zagnan frekvenčni pretvornik zaustavite prek te funkcije, bo enota preklopila v napako in se zaustavila s prostim tekom. Če to ni ustrezno oziroma povzroča nevarnost, je treba frekvenčni pretvornik in stroje zaustaviti s primernim načinom za zaustavljanje pred poskusom zaustavitve s to funkcijo. Odvisno od uporabe bo morda potrebna mehanska zavora.
- Frekvenčni pretvorniki za sinhronske motorje in motorje s trajnim magnetom (PM) v primeru okvare napajanja IGBT več prevodnikov: Kljub aktivaciji funkcije STO lahko sistem proizvede izravnalni navor, ki maksimalno zarotira motorno os za 180/p stopinj – p označuje številko parnega pola.
- Ta funkcija je primerna samo za mehanska dela na sistemu ali prizadetem območju stroja. Ne zagotavlja električne varnosti. Te funkcije ni dovoljeno uporabljati kot nadzor zagona in/ali zaustavitve frekvenčnega pretvornika.

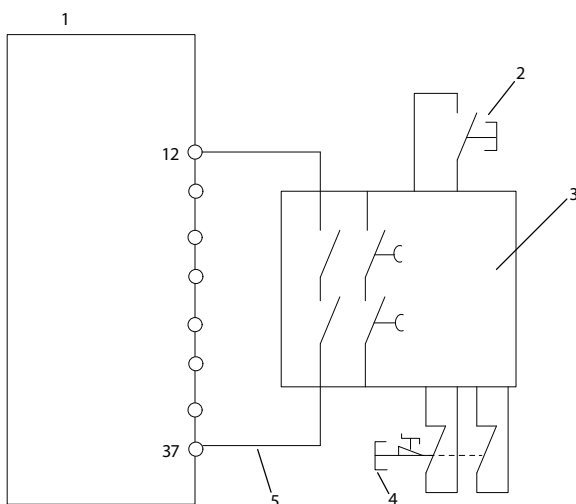
Upoštevajte ta navodila za varno namestitev frekvenčnega pretvornika:

1. Odstranite mostiček med krmilnima sponkama 37 in 12 ali 13. Če boste mostiček odrezali ali zlomili, lahko ta še vedno povzroči kratek stik. (Glejte mostiček na *Ilustracija 2.27*.)
2. Povežite zunanji varnostno-nadzorni rele prek varnostne funkcije NO na sponko 37 (varna zaustavitve) in sponko 12 ali 13 (24 V DC). Upoštevajte navodila za varnostno napravo. Varnostno-nadzorni rele mora biti v skladu s kategorijo 3 /PL "d" (ISO 13849-1) ali SIL 2 (EN 62061).



130BA874.10

Ilustracija 2.27 Mostiček med sponkami 12/13 (24 V) in 37



130BC971.10

Ilustracija 2.28 Montaža za doseg zaustavitvene kategorije 0 (EN 60204-1) s kat. 3 /PL "d" (ISO 13849-1) ali SIL 2 (EN 62061).

1	Frekvenčni pretvornik
2	Tipka [Reset]
3	Varnostni rele (kat. 3, PL d ali SIL2)
4	Gumb za zasilno zaustavitev
5	Kabel z zaščito pred kratkim stikom (če ni v namestitveni omarici IP54)

Tabela 2.9 Legenda za Ilustracija 2.28

Preizkus parametiranja varne zaustavitve

Po namestitvi in pred prvo uporabo opravite preizkus parametiranja namestitve z varno zaustavitvijo. Preizkus opravite po vsakokratnem spreminjanju namestitve.

⚠ OPOZORILO

Aktiviranje varne zaustavitve (tj. odstranitve 24 V DC napetostnega napajanja na sponko 37) ne zagotavlja električne varnosti. Funkcija varne zaustavitve zato ne zadostuje za uvedbo funkcije izklopa v sili, kot je določeno s standardom EN 60204-1. Funkcija izklopa v sili zahteva ukrepe električne izolacije, na primer z izklopom omrežja prek dodatnega kontaktorja.

1. Aktivirajte funkcijo varne zaustavitve z odstranitvijo 24 V DC napetostnega napajanja na sponko 37.
2. Po aktiviranju varne zaustavitve (tj. po odzivnem času) frekvenčni pretvornik sprosti motor (zaustavi ustvarjanje rotacijskega polja v motorju). Odzivni čas je ponavadi manj kot 10 ms.

Zajamčeno je, da frekvenčni pretvornik ne izvede ponovnega ustvarjanja rotacijskega polja z notranjo napako (v skladu s kat. 3 PL d acc. EN ISO 13849-1 in SIL 2 acc. EN 62061). Po aktiviranju varne zaustavitve se na zaslonu prikaže sporočilo »Safe Stop activated (Aktivirana varna zaustavitev)«. Povezano besedilo navaja: »Safe Stop has been activated (Aktivirana je bila varna zaustavitev)«. To pomeni, da je bila aktivirana varna zaustavitev ali da normalno obratovanje še ni bilo ponovno vzpostavljeno po varni zaustavitvi.

OPOMBA!

Zahteve kat. 3 /PL d (ISO 13849-1) so izpolnjene, samo če je ohranjeno odstranjeno ali nizko napajanje 24 V DC na sponko 37 z uporabo varnostne naprave, ki izpolnjuje določila kat. 3 PL d (ISO 13849-1). Če na motor delujejo zunanje sile, ga ni dovoljeno upravljati brez ukrepov za zaščito pred padci. Zunanje sile lahko nastanejo v primeru navpične osi (viseča bremena), kjer lahko neželeno premikanje, ki je posledica npr. gravitacije, povzroči nevarnost. Zaščitni ukrepi pred padci so lahko dodatne mehanske zavore.

Funkcija varne zaustavitve je privzeto nastavljena za preprečevanje nenamernega ponovnega zagona. Zato za nadaljevanje obratovanja po aktiviranju varne zaustavitve>

1. ponovno vzpostavite napetost 24 V DC na sponko 37 (besedilo »Safe Stop activated (Aktivirana varna zaustavitev)« je še vedno prikazano).
2. ustvarite signal za reset (prek vodila, digitalnega I/O ali tipke [Reset]).

Funkcijo varne zaustavitve lahko nastavite na samodejni ponovni zagon. Spremenite privzeto vrednost [1] v 5-19 Sponka 37 varna ustavitev na vrednost [3]. Samodejni ponovni zagon pomeni, da je varna zaustavitev prekinjena in da se ponovno vzpostavi normalno

obratovanje, takoj ko uporabite napetost 24 V DC na sponki 37. Potrebno je poslati signal za reset.

⚠ OPOZORILO

Vedenje samodejnega ponovnega zagona je dovoljeno v eni od teh situacij:

1. Uvedeno je preprečevanje nenamernega zagona z drugimi deli namestitve varne zaustavitve.
2. Prisotnost v nevarnih območjih je lahko fizično izključena, ko varna zaustavitev ni aktivna. Še posebej je treba upoštevati določila v odstavku 5.3.2.5 standarda ISO 12100-2 2003

2.5.2 Preizkus parametriranja varne zaustavitve

Po namestitvi in pred prvo uporabo opravite preizkus parametriranja napeljave ali aplikacije z varno zaustavitvijo. Ponovno opravite preizkus po vsakokratnem spreminjanju namestitve ali aplikacije z varno zaustavitvijo.

OPOMBA!

Opravljen preizkus parametriranja je obvezen po prvi namestitvi in po vsaki spremembi varnostne namestitve.

Preizkus parametriranja (izberite ustrezen primer – 1 ali 2):

Primer 1: Zahteva se preprečitev ponovnega zagona za varno zaustavitev (tj. varna zaustavitev, samo kjer je 5-19 Sponka 37 varna ustavitev nastavljen na privzeto vrednost [1], ali kombinacija varne zaustavitve in MCB 112, kjer je 5-19 Sponka 37 varna ustavitev nastavljen na [6] PTC 1 in rele A ali [9] PTC 1 in rele W/A):

1.1 Odstranite 24 V DC napetostno napajanje na sponko 37 z napravo za prekinitev, medtem ko frekvenčni pretvornik omogoča obratovanje motorja (omrežno napajanje ni prekinjeno). Preizkusni korak je zaključen, ko

- se motor sprosti in
- se mehanska zavora aktivira (če je priključena)
- se na zaslonu plošče LCP (če je montirana) prikaže alarm "Varna zaustavitev [A68]"

1.2 Pošljite signal za reset (preko vodila, digitalnega I/O ali tipke [Reset]). Preizkusni korak je zaključen, če motor ostane v stanju varne zaustavitve in se aktivira mehanska zavora (če je priključena).

1.3 Ponovno povežite 24 V DC na sponko 37. Preizkusni korak je zaključen, če motor ostane v

stanju sprostitve, mehanska zavora pa ostane aktivna (če je priključena).

1.4 Pošljite signal za reset (preko vodila, digitalnega I/O ali tipke [Reset]). Preizkusni korak je zaključen, ko lahko motor ponovno obratuje.

Preizkus parametriranja je zaključen, če so izpolnjeni vsi štirje opisani koraki (1.1, 1.2, 1.3 in 1.4).

Primer 2: Samodejni ponovni zagon varne zaustavitve je zelen in dovoljen (tj. varna zaustavitev, samo kjer je 5-19 Sponka 37 varna ustavitev nastavljen na [3], ali kombinacija varne zaustavitve in MCB 112, kjer je 5-19 Sponka 37 varna ustavitev nastavljen na [7] PTC 1 in rele W ali [8] PTC 1 in rele AW):

2.1 Odstranite 24 V DC napetostno napajanje na sponko 37 z napravo za prekinitev, medtem ko frekvenčni pretvornik omogoča obratovanje motorja (omrežno napajanje ni prekinjeno). Preizkusni korak je zaključen, ko

- se motor sprosti in
- se mehanska zavora aktivira (če je priključena)
- se na zaslonu plošče LCP (če je montirana) prikaže alarm "Varna zaustavitev [A68]"

2.2 Ponovno povežite 24 V DC na sponko 37.

Preizkusni korak je zaključen, ko lahko motor ponovno obratuje. Preizkus parametriranja je zaključen, če sta izpolnjena oba preizkusna koraka (2.1 in 2.2).

OPOMBA!

Glejte opozorilo glede vedenja pri ponastavitvi v 2.5.1 Funkcija za varno zaustavitev sponke 37

⚠ OPOZORILO

Funkcijo varne zaustavitve lahko uporabite za asinhronske in sinhronske motorje ter motorje s trajnim magnetom (PM). V napetostnem polprevodniku frekvenčnega pretvornika lahko pride do dveh napak. Pri uporabi sinhronskega motorja ali motorja s trajnim magnetom (PM) lahko napake povzročijo odvečno vrtenje. Vrtenja se lahko izračuna na kot = 360/(število polov). Pri uporabi sinhronnega motorja ali motorja s trajnim magnetom je treba to odvečno vrtenje upoštevati in zagotoviti, da ne pomeni varnostnega tveganja. To ne velja za asinhronske motorje.

3 Zagon in preizkus delovanja

3.1 Pred zagonom

3.1.1 Varnostni pregled

⚠ OPOZORILO

VISOKA NAPETOST!

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

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

POZOR

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

3

Preverite	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Dodatna oprema	<ul style="list-style-type: none"> Poiščite dodatno opremo, stikala, odklope ali vhodne varovalke/odklopnike, ki so morda na vhodni napajalni strani frekvenčnega pretvornika ali izhodni strani motorja. Preverite, ali so na voljo za obratovanje pri polni zmogljivosti. Preverite delovanje in nameščenost senzorjev, uporabljenih za povratno zvezo s frekvenčnim pretvornikom Odstranite pokrove za korekcijo faktorja moči motorja, če jih enota vključuje 	
Usmerjanje kablov	<ul style="list-style-type: none"> Zagotovite, da so vhodna moč, ožičenje motorja in krmilno ožičenje ločeni ali v treh ločenih kovinskih vodih za izolacijo pred visoko frekvenčnim hrupom 	
Krmilno ožičenje	<ul style="list-style-type: none"> Preverite, ali so žice pretrgane ali poškodovane in ali so povezave zrahljane Krmilno ožičenje mora biti izolirano pred napajalnim in motornim ožičenjem zaradi odpornosti na hrup. Če je treba, preverite vir napetosti signalov Priporočena je uporaba izoliranih kablov ali parice. Preverite, ali je izolacija pravilno prekinjena 	
Prostor za hlajenje	<ul style="list-style-type: none"> Preverite, ali zgornji in spodnji odmik zagotavljata primeren pretok zraka za hlajenje 	
Upoštevanje predpisov EMC	<ul style="list-style-type: none"> Preverite pravilno namestitev glede na elektromagnetno združljivost 	
Upoštevanje okoljskih predpisov	<ul style="list-style-type: none"> Glejte oznako opreme za največje omejitve temperature delovnega okolja Stopnja vlažnosti mora biti 5–95 %, brez kondenzacije 	
Varovalke in odklopniki	<ul style="list-style-type: none"> Preverite ustreznost namestitve varovalk in odklopnikov Preverite, da so vse varovalke čvrsto vstavljene in v delujočih pogojih ter da so vsi odklopniki na odprtih položajih 	
Ozemljitev (zemlja)	<ul style="list-style-type: none"> Enota zahteva ločeno ozemljitveno žico (vodnik) iz ohišja do tal (zemlje). Preverite, ali so ozemljitvene vezave ustrezne, trdne in brez oksidacije Ozemljitev na vod ali montaža zadnje plošče na kovinsko površino ni primeren način ozemljitve. 	
Ožičenje vhodnega in izhodnega napajanja	<ul style="list-style-type: none"> Preverite, ali so povezave zrahljane Preverite, ali sta motor in električno omrežje v ločenem vodu ali ločenih oklopljenih kabljih 	
Notranjost plošče	<ul style="list-style-type: none"> Notranjost enote mora biti brez umazanije, kovinskih delcev, vlage in korozije 	
Stikala	<ul style="list-style-type: none"> Prepričajte se, ali so vsa stikala in nastavitve za odklop v pravih položajih 	
Vibracije	<ul style="list-style-type: none"> Preverite, ali je enota trdno pritrjena in so po potrebi uporabljeni nosilci proti sunkom Preverite, ali enota neobičajno vibrira 	

Tabela 3.1 Začetni kontrolni seznam

3.2 Vklon napajanja

⚠ OPOZORILO

VISOKA NAPETOST!

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

⚠ OPOZORILO

NEŽELENI START!

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

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

OPOMBA!

Če se v vrstici stanja na dnu zaslona LCP izpiše AUTO REMOTE COASTING (Samodejna oddaljena sprostitve motorja) ali Alarm 60 – Zun.varn.izklop, to pomeni, da je enota pripravljena na delovanje, vendar manjka vhod na sponki 27. Za podrobnosti glejte *Ilustracija 2.27*.

3.3 Osnovno programiranje delovanja

3.3.1 Zahtevano začetno programiranje frekvenčnega pretvornika

OPOMBA!

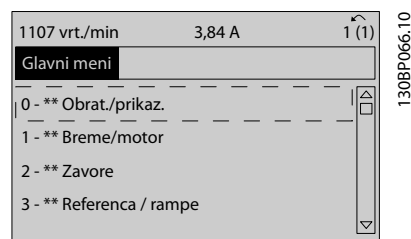
Če čarovnik deluje, prezrite naslednje.

Da frekvenčni pretvorniki delujejo z najboljšo zmogljivostjo, je treba njihovo delovanje pred uporabo programirati. Osnovno programiranje delovanja zahteva vnos podatkov napisne ploščice motorja za delujoči motor ter minimalno

in maksimalno hitrost motorja. Vnesite te podatke v skladu z naslednjim postopkom. Priporočene nastavitve parametrov so namenjene za zagon in izklop. Nastavitve programa se lahko razlikujejo. Za podrobne informacije o vnašanju podatkov prek plošče LCP glejte *4 Uporabniški vmesnik*.

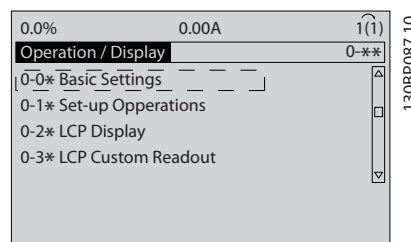
Podatke vnašajte, ko je vklonjeno napajanje, vendar pred delovanjem frekvenčnega pretvornika.

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



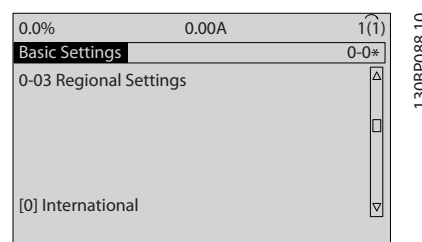
Ilustracija 3.1 Main Menu

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



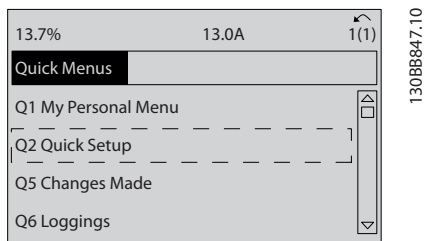
Ilustracija 3.2 Obratovanje/prikaz

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



Ilustracija 3.3 Osnovne nastavitve

5. Uporabite navigacijske tipke za izbiro [0] *Mednarodni* ali [1] *Severna Amerika* in pritisnite [OK]. (To spremeni tovarniške nastavitve za število osnovnih parametrov. Glejte razdelek 5.4 *Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov* za celoten seznam.)
6. Pritisnite [Quick Menu] na plošči LCP.
7. Uporabite navigacijske tipke za pomik na skupino parametrov Q2 *Hitre nastavitve* in pritisnite [OK].



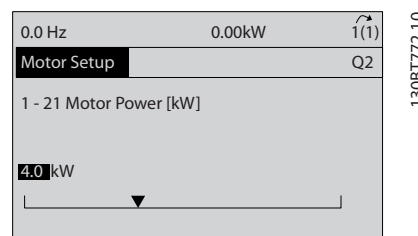
Ilustracija 3.4 Hitri meniji

8. Izberite jezik in pritisnite [OK].
9. Med krmilni sponki 12 in 27 je treba postaviti žični mostiček. Za 5-12 *Sponka 27 Digitalni vhod* v tem primeru pustite privzeto tovarniško nastavitve. V nasprotnem primeru izberite *Brez funkcije*. Za frekvenčne pretvornike z dodatno Danfoss premostitvijo mostiček ni potreben.
10. 3-02 *Minimalna referenca*
11. 3-03 *Maksimalna referenca*
12. 3-41 *Rampa 1 - Čas zagona*
13. 3-42 *Rampa 1 - Čas ustavitve*
14. 3-13 *Namestitev reference*. Vežano na ročno/avto* Lokalno Daljinsko.

3.4 Nastavitve asinhronskega motorja

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

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



Ilustracija 3.5 Nastavitve motorja

3.5 Nast. PM motorja

POZOR

Z ventilatorji in črpalkami uporabljajte samo PM motor.

Koraki začetnega programiranja

1. Aktivirajte delovanje PM motorja 1-10 *Konstrukcija motorja*, izberite [1] *PM mot. neizr. SPM*
2. Prepričajte se, da je 0-02 *Enota hitrosti motorja* nastavljen na [0] *RPM*

Programiranje podatkov o motorju.

Po izbiri možnosti PM motor v 1-10 *Konstrukcija motorja* postanejo aktivne skupine parametrov 1-2*, 1-3* in 1-4*v zvezi z motorjem PM.

Podatke lahko najdete na napisni ploščici motorja in na listu s podatki o motorju.

Naslednje parametre je treba programirati 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 do skupne upornosti statorja pred navijanjem (Rs). Če so na voljo le podatki linija-

linija, morate vrednost linija-linija deliti z 2, če želite dobiti linijo do skupne (začetne) vrednosti. Vrednost lahko izmerite tudi z ohmmetrom, ki bi prav tako upošteval upornost kabla. Izmerjeno vrednost delite z 2 in vnesite rezultat.

6. *1-37 Induktanca d-osi (Ld)*
Vnesite linijo do skupne neposredne induktance osi PM motorja.
Če so na voljo samo podatki linija-linija, delite vrednost linija-linija z 2, če želite dobiti skupno (začetno) vrednost linije.
Vrednost lahko izmerite tudi z merilcem induktance, ki bo prav tako upošteval induktanco kabla. Izmerjeno vrednost delite z 2 in vnesite rezultat.
7. *1-40 Lastna napetost pri 1000 o/min*
V posamezne linije vnesite lastno napetost mPM motorja pri 1000 vrt./min mehanske hitrosti (RMS vrednost). Lastna napetost je napetost, ki jo generira PM motor brez priključnega frekvenčnega pretvornika in uporabe zunanje gnane gredi. Lastna napetost je običajno določena za nazivno hitrost motorja ali za 1000 vrt./min, izmerjeno med dvema linijama. Če vrednost ni na voljo za hitrost motorja 1000 vrt./min, na naslednji način izračunajte pravilno vrednost: Če je lastna napetost npr. 320 V pri 1800 vrt./min, jo lahko izračunate pri 1000 vrt./min na naslednji način: Lastna napetost = (napetost / vrt./min)*1000 = (320/1800)*1000 = 178. To je vrednost, ki mora biti programirana za *1-40 Lastna napetost pri 1000 o/min*

Preskušanje obratovanja motorja

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

Zaznavanje rotorja

To funkcijo priporočamo za aplikacije, pri katerih se motor zažene iz mirovanja, npr. črpalke ali tekoči trakovi. Pri nekaterih motorjih se zasliši zvok, ko je impulz poslan. To motorja ne poškoduje.

Zaviranje

To funkcijo priporočamo za aplikacije, pri katerih se motor vrtil pri počasnih hitrostih, npr. vrtenje pri aplikacijah ventilatorja. *2-06 Parking Current* in *2-07 Parking Time* se lahko prilagodi. Povišajte tovarniško nastavitve teh parametrov za aplikacije z visokimi vztrajnostmi.

Motor zaženite pri nazivni hitrosti. Če aplikacija ne deluje dobro, preverite nastavitve VVC^{plus} PM. Priporočila v različnih aplikacijah si lahko ogledate v *Tabela 3.2*.

Uporaba	Nastavitve
Aplikacije z nizko vztrajnostjo $I_{obremenitev}/I_{Motor} < 5$	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> je treba povečati za faktor 5 do 10 <i>1-14 Damping Gain</i> je treba zmanjšati <i>1-66 Min. tok pri nizki hitrosti</i> je treba zmanjšati (<100%)
Aplikacije z nizko vztrajnostjo $50 > I_{obremenitev}/I_{Motor} > 5$	Ohranite izračunane vrednosti
Aplikacije z visokimi vztrajnostmi $I_{obremenitev}/I_{Motor} > 50$	<i>1-14 Damping Gain</i> , <i>1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> in <i>1-16 High Speed Filter Time Const.</i> je treba povečati
Visoka obremenitev pri nizki hitrosti <30 % (nazivna hitrost)	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> je treba povečati <i>1-66 Min. tok pri nizki hitrosti</i> je treba povečati (>100 % za daljši čas lahko pregreje motor)

Tabela 3.2 Priporočila v različnih aplikacijah

Če motor pri določeni hitrosti začne oscilirati, povečajte *1-14 Damping Gain*. Vrednost povečujte v majhnih korakih. Odvisno od motorja je lahko dobra vrednost za ta parameter 10 % ali 100 % višja od privzete vrednosti.

Začetni navor je mogoče nastaviti v *1-66 Min. tok pri nizki hitrosti*. 100 % zagotavlja nazivni navor kot startni navor.

3.6 Samodejna prilagoditev motorju

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

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

OPOMBA!

AMA algoritem ne deluje pri uporabi motorjev PM.

Za zagon AMA

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

3.7 Preverite vrtenje motorja

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

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

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

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

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

3.8 Preizkus lokalnega krmiljenja

▲POZOR

ZAGON MOTORJA

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

OPOMBA!

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

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

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

Če ste naleteli na težave pri pospeševanju

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

Če se pojavijo težave pri pojemku

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

Glejte 4.1.1 *Lokalna krmilna plošča* za resetiranje frekvenčnega pretvornika po napaki.

OPOMBA!

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

3.9 Zagon sistema

Postopek v tem razdelku zahteva uporabniško ožičenje in programiranje aplikacije, ki jo je potrebno zaključiti. *6 Primeri nastavitve aplikacije* je namenjen za pomoč pri tem opravilu. Druge vrste pomoči za namestitev aplikacije so navedene v *1.2 Dodatni viri*. Naslednji postopek se priporoča, ko aplikacijo nastavi uporabnik.



ZAGON MOTORJA

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

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

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

3.10 Akustični hrup ali vibracije

Če motor ali oprema, ki jo poganja motor - npr. rezilo ventilatorja - proizvaja hrup ali vibracije pri določenih frekvencah, poskusite naslednje:

- Premostitev hitrosti, skupina parametrov 4-6*
- Premodulacija, *14-03 Premodulacija* nastavljen na izklop
- Vzorec preklapljanja in skupina parametrov preklopne frekvence 14-0*
- Dušenje resonance, *1-64 Dušenje resonance*

4 Uporabniški vmesnik

4.1 Lokalna krmilna plošča

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

LCP ima več uporabniških funkcij.

- Zagon, zaustavitev in nadzor hitrosti z lokalnim krmiljenjem
- Prikaz podatkov delovanja, stanja, opozoril in obvestil
- Programiranje funkcij frekvenčnega pretvornika
- Ročno resetiranje frekvenčnega pretvornika po napaki, ko je samodejni reset nedejaven

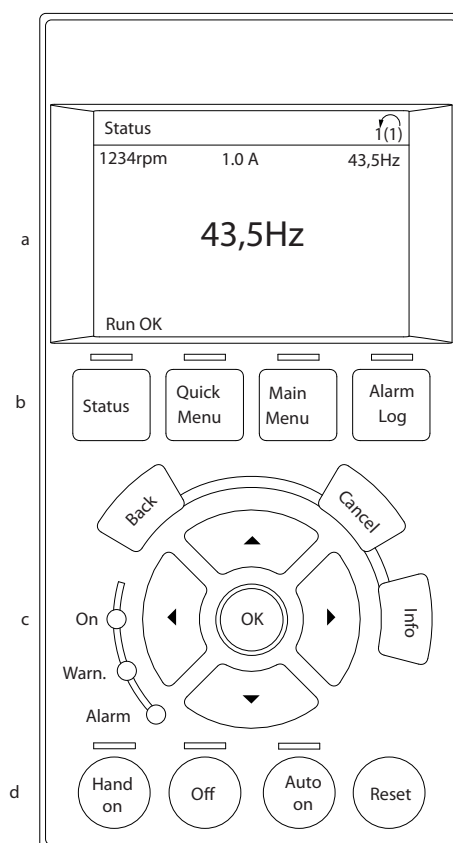
Na voljo je tudi dodatna numerična plošča NLCP. NLCP deluje na podoben način kot LCP. Za podrobnosti o uporabi NLCP glejte Priročnik za programiranje.

OPOMBA!

Kontrast zaslona lahko prilagodite s pritiskom tipke [Status] in tipk [▲]/[▼].

4.1.1 Pregled plošče LCP

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



130BC362.10

Ilustracija 4.1 LCP

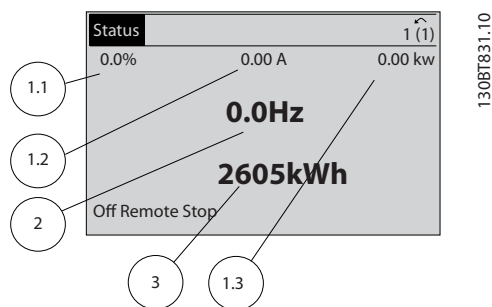
- Območje prikaza.
- Prikaže menijske tipke za spreminjanje prikaza možnosti statusa, programiranje ali zgodovino sporočil o napakah.
- Navigacijske tipke za programiranje funkcij, premikanje kazalnika zaslona in krmiljenje hitrosti pri lokalnem delovanju. Vključene so tudi indikatorne lučke stanja.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

4.1.2 Nastavitev vrednosti prikaza LCP

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

Informacije, prikazane na plošči LCP, lahko prilagodite za uporabniške aplikacije.

- Z vsakim izpisom na zaslonu je povezan parameter.
- Možnosti so na voljo za izbiro v hitrem meniju Q3-13 Nast. prikaza.
- Zaslon 2 ima možnost prikaza na večjem zaslonu.
- Stanje frekvenčnega pretvornika na dnu vrstice zaslona se samodejno ustvari in ga ni mogoče izbrati.



Ilustracija 4.2 Izpisi na zaslonu

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

Tabela 4.1 Legenda k Ilustracija 4.2

4.1.3 Zaslonske menijske tipke

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



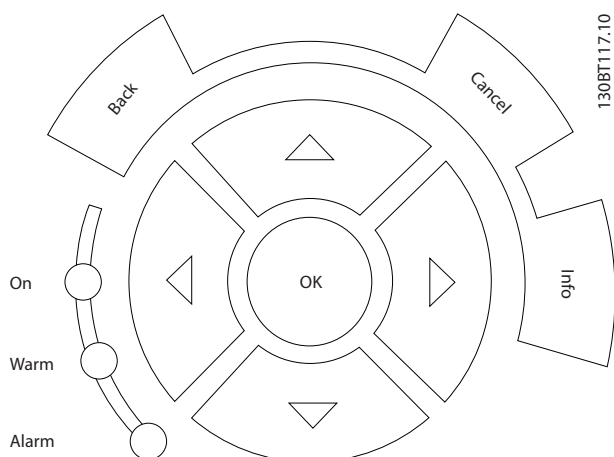
Ilustracija 4.3 Menijske tipke

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

Tabela 4.2 Menijske tipke za opis funkcije

4.1.4 Navigacijske tipke

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



Ilustracija 4.4 Navigacijske tipke

Tipka	Funkcija
Nazaj	Preklopi na prejšnji korak ali stran v strukturi menija.
Cancel (Prekliči)	Prekliče zadnjo spremembo oziroma ukaz, če še ni bilo sprememb načina prikaza.
Info	Pritisnite za določitev prikazane funkcije.
Navigacijske tipke	Uporabite štiri smerne tipke za pomikanje med predmeti v meniju.
OK	Uporabite za dostop do skupine parametrov ali omogočanje izbire.

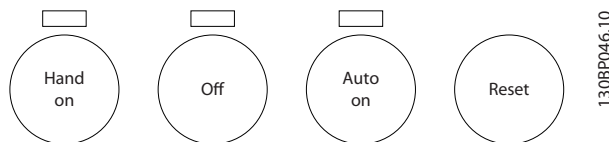
Tabela 4.3 Funkcije navigacijskih tipk

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

Tabela 4.4 Funkcije signalnih lučk

4.1.5 Operacijske tipke

Operacijske tipke so na dnu plošče LCP.



Ilustracija 4.5 Operacijske tipke

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

Tabela 4.5 Funkcije operacijskih tipk

4.2 Nastavitve varnostnega kopiranja in parametra za kopiranje

Programirani podatki so shranjeni v frekvenčnem pretvorniku.

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

⚠ OPOZORILO**NEŽELENI START!**

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

4.2.1 Nalaganje podatkov v LCP

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

4.2.2 Prenos podatkov iz LCP

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

4.3 Obnovitev tovarniških nastavitvev**POZOR**

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

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

- Inicializacija z uporabo *14-22 Način obratovanja* ne spremeni podatkov frekvenčnega pretvornika, kot so obratovalne ure, izbira serijske komunikacije, nastavitve osebne menija, dnevnika

napak, dnevnika alarmov ter drugih nadzornih funkcij

- Uporaba *14-22 Način obratovanja* je priporočena
- Ročna inicializacija izbriše vse podatke motorja, programiranja, lokalizacije in nadzora ter obnovi privzete tovarniške nastavitve

4.3.1 Priporočena inicializacija

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

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

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

4.3.2 Ročna inicializacija

1. Odklopite napajanje enote in počakajte, dokler se zaslon ne izklopi.
2. Pritisnite in hkrati držite [Status], [Main Menu] in [OK] ter vklopite napajanje enote.

Privzete tovarniške nastavitve parametrov so obnovljene 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 O programiranju frekvenčnega pretvornika

5.1 Uvod

Frekvenčni pretvornik se programira za uporabo funkcij aplikacije s parametri. Parametri so dostopni s pritiskom tipke [Quick Menu] ali [Main Menu] na plošči LCP. (Glejte poglavje 4 *Uporabniški vmesnik* za podrobnosti o uporabi funkcijskih tipk LCP.) Do parametrov lahko dostopate tudi prek računalnika z uporabo Programska oprema za namestitve MCT 10 (glejte 5.6 *Daljinsko programiranje z Programska oprema za namestitve MCT 10*).

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

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

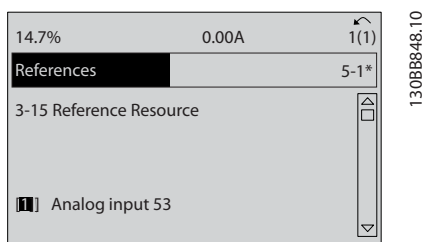
5.2 Primer programiranja

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

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

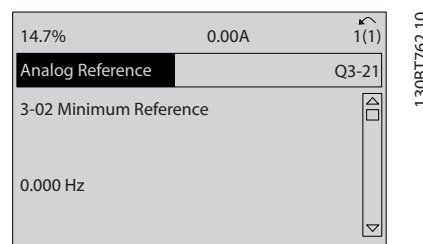
Izberite naslednje parametre z navigacijskimi tipkami za pomikanje na naslove in pritisnite [OK] po vsakem dejanju.

1. 3-15 *Referenca vir 1*



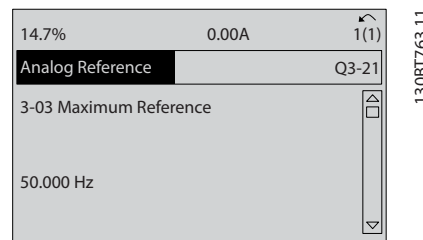
Ilustracija 5.1 Referenca 3-15 Referenca vir 1

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



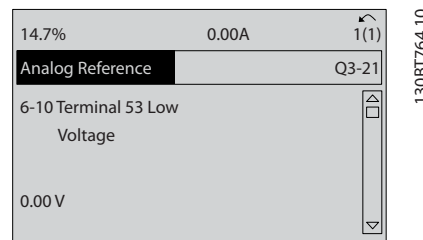
Ilustracija 5.2 Analogne reference 3-02 Minimalna referenca

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



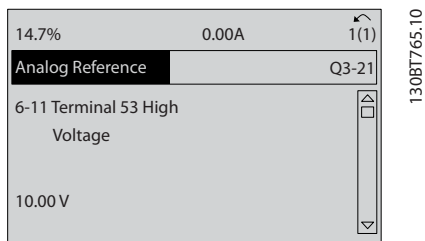
Ilustracija 5.3 Analogne reference 3-03 Maksimalna referenca

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



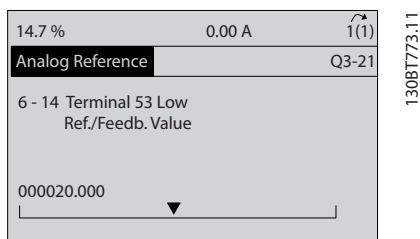
Ilustracija 5.4 Analogne reference 6-10 Sponka 53/niz. Napetost

5. 6-11 Sponka 53/vis. Napetost. Nastavite maksimalno zunanjo referenco napetosti na sponki 53 na 10 V. (To nastavi maksimalni vhodni signal na 10 V.)



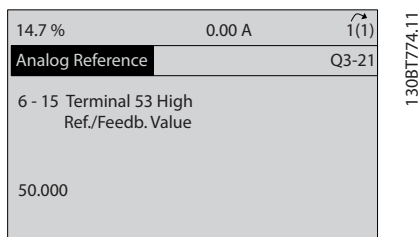
Ilustracija 5.5 Analogne reference 6-11 Sponka 53/vis. Napetost

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



Ilustracija 5.6 Analogne reference 6-14 Sponka 53/niz. Referenca/povr. Zveza

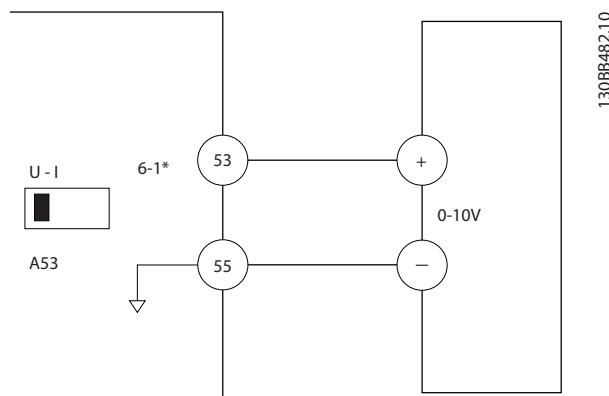
7. 6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza. Nastavite maksimalno referenco hitrosti na sponki 53 na 60 Hz. (To sporoči frekvenčnemu pretvorniku, da je največja napetost, prejeta na sponki 53 (10 V), enaka izhodu 60 Hz.)



Ilustracija 5.7 Analogne reference 6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza

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

Ilustracija 5.8 prikazuje povezave ožičenja, uporabljene za omogočanje te nastavitve.



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

5

5.3 Primeri programiranja krmilne sponke

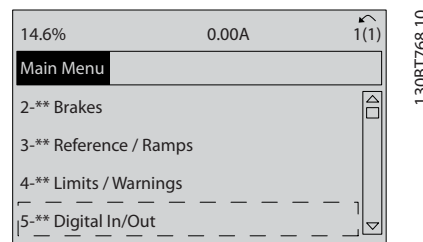
Krmilne sponke je mogoče programirati.

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

Glejte *Tabela 2.4* za številko parametra krmilne sponke in privzeto nastavitve. (Privzeto nastavitve lahko spremenite glede na izbiro v *0-03 Regionalne nastavitve*.)

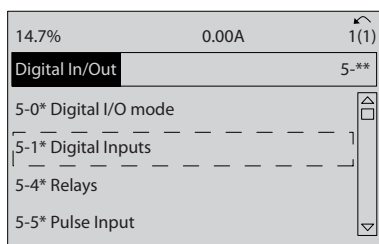
Naslednji primer prikazuje dostop do sponke 18 za prikaz privzetih nastavitvev.

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



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

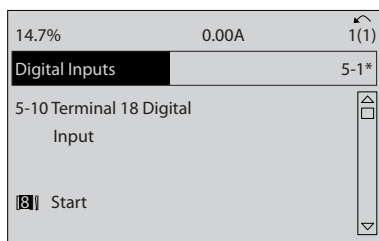
2. Pomaknite se na skupino parametrov 5-1* *Digitalni vhodi* in pritisnite [OK].



130BT769.10

Ilustracija 5.10 Digitalni vhod/izhod

3. Pomaknite se na 5-10 *Sponka 18 Digitalni vhod*. Pritisnite [OK] za dostop do izbire funkcij. Prikazana je privzeta nastavev *Start*.



130BT770.10

Ilustracija 5.11 Digitalni vhodi

5

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

Tabela 5.1 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov

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

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

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

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

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

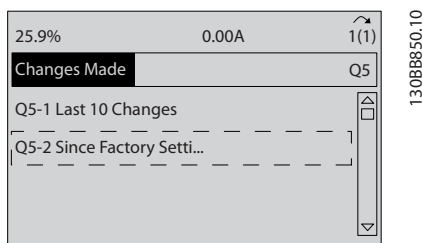
5.4 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov

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

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

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

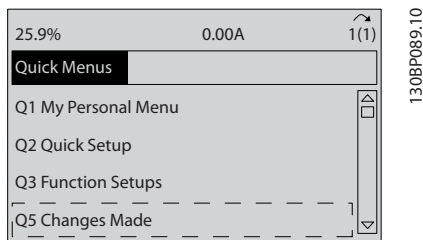
1. Pritisnite [Quick Menu].
2. Pomaknite se na *Q5 Opravljene spremembe* in pritisnite [OK].
3. Izberite *Q5-2 Since Factory Setting* za prikaz vseh sprememb programiranja ali *Q5-1 Last 10 Changes* za zadnje spremembe.



Ilustracija 5.12 Opravljene spremembe

5.4.1 Preverjanje parametra podatkov

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



Ilustracija 5.13 Q5 Opravljene spremembe

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

5.5 Struktura menija parametrov

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

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

5.5.1 Struktura glavnega menija

Q3-1 Splošne nastavitve	0-24 Prikazovalnik vrstica 3 velika	1-00 Nastavitveni način	Q3-31 Enoobmoč.zun. nast. točka	20-70 Vrsta zaprte zanke
Q3-10 Dod. nast. motorja	0-37 Prikaz besedila 1	20-12 Ref./enota povr.zveze	1-00 Nastavitveni način	20-71 Zmogljivost PID
1-90 Termična zaščita motorja	0-38 Prikaz besedila 2	20-13 Minimalna referenca/povr. zveza	20-12 Ref./enota povr.zveze	20-72 Sprememba izh. PID
1-93 Priklj. termistorja	0-39 Prikaz besedila 3	20-14 Maksimalna referenca/Povr. zveza	20-13 Minimalna referenca/povr. zveza	20-73 Min.nivo povr.zveze
1-29 Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)	Q3-2 Nast. odprte zanke	6-22 Sponka 54/niz. Tok	20-14 Maksimalna referenca/Povr. zveza	20-74 Maks.nivo povr.zveze
14-01 Preklopna frekvenca	Q3-20 Digital.reference	6-24 Sponka 54/niz. Referenca/povr. Zveza	6-10 Sponka 53/niz. Napetost	20-79 Samonastavitev PID
4-53 Opozorilo prevelika hitrost	3-02 Minimalna referenca	6-25 Sponka 54/vis. Referenca/povr. Zveza	6-11 Sponka 53/vis. Napetost	Q3-32 Večobmoč. / dod.
Q3-11 Analog.izhod	3-03 Maksimalna referenca	6-26 Sponka 54 Časovna konstanta filtra	6-12 Sponka 53/niz. Tok	1-00 Nastavitveni način
6-50 Sponka 42 izhod	3-10 Začetna referenca	6-27 Spon. 54 Nap. analog vhoda	6-13 Sponka 53/vis. Tok	3-15 Vir reference 1
6-51 Sponka 42 izhod skaliranje Min.	5-13 Sponka 29 Digitalni vhod	6-00 Čas timeout-a napake prem. vh. sig.	6-14 Sponka 53/niz. Referenca/povr. Zveza	3-16 Vir reference 2
6-52 Sponka 42 izhod skaliranje Maks.	5-14 Sponka 32 Digitalni vhod	6-01 Fun.po timeout-u nap. premaj.vh.sign.	6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza	20-00 Povr.zveza 1 Vir
Q3-12 Urne nastavitve	5-15 Sponka 33 Digitalni vhod	20-21 Nast. točka 1	6-22 Sponka 54/niz. Tok	20-01 Povr.zv.1 Konverzija
0-70 Datum in čas	Q3-21 Analog.reference	20-81 PID Norm./ Inverz.krmilj.	6-24 Sponka 54/niz. Referenca/povr. Zveza	20-02 Povr. zveza 1 izvor. enota
0-71 Format datuma	3-02 Minimalna referenca	20-82 PID Start.hitr.[vrt/min]	6-25 Sponka 54/vis. Referenca/povr. Zveza	20-03 Povr. zveza 2 Vir
0-72 Format časa	3-03 Maksimalna referenca	20-83 PID Start.hitrost [Hz]	6-26 Sponka 54 Časovna konstanta filtra	20-04 Povr.zv.2 Konverzija
0-74 DST/Polet.čas	6-10 Sponka 53/niz. Napetost	20-93 PID proporc.ojačenje	6-27 Spon. 54 Nap. analog vhoda	20-05 Povr. zveza 2 izvor. enota
0-76 DST/Začet.polet.časa	6-11 Sponka 53/vis. Napetost	20-94 PID čas integratorja	6-00 Čas timeout-a napake prem. vh. sig.	20-06 Povr. zveza 3 Vir
0-77 DST/konec polet.časa	6-12 Sponka 53/niz. Tok	20-70 Vrsta zaprte zanke	6-01 Fun.po timeout-u nap. premaj.vh.sign.	20-07 Povr.zv.3 Konverzija
Q3-13 Nast. prikaza	6-13 Sponka 53/vis. Tok	20-71 Zmogljivost PID	20-81 PID Norm./ Inverz.krmilj.	20-08 Povr. zveza 3 izvor. enota
0-20 Prikazovalnik vrstica 1.1 majhna	6-14 Sponka 53/niz. Referenca/povr. Zveza	20-72 Sprememba izh. PID	20-82 PID Start.hitr.[vrt/min]	20-12 Ref./enota povr.zveze
0-21 Prikazovalnik vrstica 1.2 majhna	6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza	20-73 Min.nivo povr.zveze	20-83 PID Start.hitrost [Hz]	20-13 Minimalna referenca/povr. zveza
0-22 Prikazovalnik vrstica 1.3 majhna	Q3-3 Nast. zaprte zanke	20-74 Maks.nivo povr.zveze	20-93 PID proporc.ojačenje	20-14 Maksimalna referenca/Povr. zveza
0-23 Prikazovalnik vrstica 2 velika	Q3-30 Enoobm.notr. nast.točka	20-79 Samonastavitev PID	20-94 PID čas integratorja	6-10 Sponka 53/niz. Napetost

Tabela 5.2 Struktura glavnega menija

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

Tabela 5.3 Struktura glavnega menija

5

5.5.2 Struktura glavnega menija

1-0*	1-1*	1-2*	1-3*	1-4*	1-5*	1-6*	1-7*	1-8*	1-9*	1-10*	1-11*	1-12*	1-13*	1-14*	1-15*	1-16*	1-17*	1-18*	1-19*	1-20*	1-21*	1-22*	1-23*	1-24*	1-25*	1-26*	1-27*	1-28*	1-29*	1-30*	1-31*	1-32*	1-33*	1-34*	1-35*	1-36*	1-37*	1-38*	1-39*	1-40*	1-41*	1-42*	1-43*	1-44*	1-45*	1-46*	1-47*	1-48*	1-49*	1-50*	1-51*	1-52*	1-53*	1-54*	1-55*	1-56*	1-57*	1-58*	1-59*	1-60*	1-61*	1-62*	1-63*	1-64*	1-65*	1-66*	1-67*	1-68*	1-69*	1-70*	1-71*	1-72*	1-73*	1-74*	1-75*	1-76*	1-77*	1-78*	1-79*	1-80*	1-81*	1-82*	1-83*	1-84*	1-85*	1-86*	1-87*	1-88*	1-89*	1-90*	1-91*	1-92*	1-93*	1-94*	1-95*	1-96*	1-97*	1-98*	1-99*	1-100*																																																																																																																																
Breme in motor	Splošne nastavitve	Nastavitveni način	Karakteristike navora	V smeri urinega kazalca	Izbira motorja	Konstrukcija motorja	WG+ PM	Damping Gain	Low Speed Filter Time Const.	High Speed Filter Time Const.	Voltage filter time const.	Podatki motorja	Moč motorja [kW]	Moč motorja [HP]	Napetost motorja	Frekvenca motorja	Tok motorja	Nazivna hitrost motorja	Krmiljenje motorja Nazivni navor	Kontr. vrtenja motorja	Dod.podat. o motor.	Upornost statorja (Rs)	Upornost rotorja (Rr)	Glavna reaktanca (Xh)	Izgube v železu (Rfe)	Induktanca d-osi (Ld)	Št. polov motorja	Lastna napetost pri 1000 o/min	Position Detection Gain	Naloži neodv.nast.	Magnetenje motorja pri ničelni hitrosti	Min. hitr. norm. mag. [o/min]	Min. hitr. norm. mag. [Hz]	LCP tipka [Off/Reset]	LCP tipka [Premos.fr.pretv.]	Kopiraj/Šrani	LCP kopiranje	Kopiranje nastavitve	Geslo	Geslo glavnega menija	Dostop do glavnega menija brez gesla	Geslo osebnega menija	Dostop dooseb. menija brez gesla	Dostop do gesla vodila	Urne nastavitve	Datum in čas	Format datuma	Format časa	DST/Pol.et.čas	DST/Začet.polet.časa	DST/Konec.polet.časa	Napaka ure	Delovni dnevi	Dodatni delovni dnevi	Dodatni nedelj. dnevi	Prikaz dat. in časa	Temper. motorja	Terminčna zaščita motorja	Motor s prisilno ventilacijo	Priklj. termistorja	DC zavriganje	DC držal/zagrev. tok	Tok DC zavriganja	Čas DC zavriganja	Hitr.pri vkl.DC zav./vrt./min	Hitr.pri vklopu DC zavriganja [Hz]	Parking Current	Parking Time	Ener.zavir./funkc.	Zavorna funkcija	Zavorni upor (ohm)	Omejitev moči zavriganja (kW)	Nadzor moči zavriganja	Maks tok AC zavore	Kontrola prenapetosti	Referenca / rampe	Minimalna referenca	Maksimalna referenca	Referenčna funkcija	Referenca	Začetna referenca	Jog hitrost [Hz]	Vir reference 1	Vir reference 2	Vir reference 3	Jog hitrost [o/min]	Čas zagona	Rampa 1 - Čas zagona	Rampa 1 - Čas ustavitve	Rampa 2	Rampa 2 - Čas zagona	Rampa 2 - Čas ustavitve	Ostale rampe	Jog čas rampe	Čas hitre ustavitve	Časovna konstanta dušenja resonance	Min. tok pri nizki hitrosti	Prilagoditve starta	PM Start Mode	Zakasnitev start	Zagonska funkcija	Leteči start	Največ. zač. hit. komp. [vrt/min]	Največ. zač. hit. kompresorja [Hz]	Največ. čas sprož. zagona kompresorja	Omejilje/Opozorila	Omejilje motorja	Smer vrtenja motorja	Hitrost motorja - spodnja meja [o/min]	Hitrost motorja - spodnja meja [Hz]	Min. hitr. za funk. pri zaust. [Hz]	Nap.majh.hitr. [vrt./min]	Napaka majh.hitr. [Hz]	Temper. motorja	Terminčna zaščita motorja	Motor s prisilno ventilacijo	Priklj. termistorja	DC zavriganje	DC držal/zagrev. tok	Tok DC zavriganja	Čas DC zavriganja	Hitr.pri vkl.DC zav./vrt./min	Hitr.pri vklopu DC zavriganja [Hz]	Parking Current	Parking Time	Ener.zavir./funkc.	Zavorna funkcija	Zavorni upor (ohm)	Omejitev moči zavriganja (kW)	Nadzor moči zavriganja	Maks tok AC zavore	Kontrola prenapetosti	Digitalni I/O način	Digitalni vhod/izhod način	Sponka 27 Način	Sponka 29 Način	Digitalni vhodi	Sponka 18 Digitalni vhod	Sponka 19 Digitalni vhod	Sponka 27 Digitalni vhod	Sponka 29 Digitalni vhod	Sponka 32 Digitalni vhod	Sponka 33 Digitalni vhod	Sponka X30/2 Digitalni vhod	Sponka X30/3 Digitalni vhod	Sponka X30/4 Digitalni vhod	Sponka 37 varna ustavitve	Digitalni izhodi	Sponka 27 Digitalni izhod	Sponka 29 Digitalni izhod	Spon X30/6 Dig izh (MCB 101)	Spon X30/7 Dig izh (MCB 101)	Releji	Funkcija releja	Zakasnitev vklopa, Rele	Zakasnitev izklopa, Rele	Impulzni vhod	Sponka 29/niz. Frekvenca	Sponka 33/niz. Frekvenca	Ponovna vzpostavitev napajanja	Maksimalna meja	Minimalna meja	Zakasnitev rampe	Omejilje/Opozorila	Omejilje motorja	Smer vrtenja motorja	Hitrost motorja - spodnja meja [o/min]	Hitrost motorja - spodnja meja [Hz]	Min. hitr. za funk. pri zaust. [Hz]	Nap.majh.hitr. [vrt./min]	Napaka majh.hitr. [Hz]	Omejitev navora - motorski način	Omejitev navora - generatorjski način	Omejitev toka	Maks. izhodna frekvenca	Dod. Opozorila	Opozorilo preizsek tok	Opozorilo previsok tok	Opozorilo premajhna hitrost	Opozorilo prevelika hitrost	Opozorilo referenca nizka	Opozorilo referenca visoka	Opozorilo povratna zveza nizka	Opozorilo povratna zveza visoka	Funkcija izpada faze motorja	Bypass hitrosti	Bypass hitrosti od [o/min]	Premostitev hitrosti od [Hz]	Bypass hitrosti do [o/min]	Premostitev hitrosti do [Hz]	Polav.nast.premostitve	Digitalni vhod/izhod	Digitalni I/O način	Sponka 53/niz. Napetost	Sponka 53/niz. Tok	Sponka 53/niz. Tok	Sponka 53/niz. Referenca/povr. Zveza	Sponka 53 Casovna konstanta filtra	Spon. 53 Nap. analog vhoda	Analog. vhod 54	Sponka 54/niz. Napetost	Sponka 54/niz. Tok	Sponka 54/niz. Tok	Sponka 54/niz. Referenca/povr. Zveza	Sponka 54/niz. Referenca/povr. Zveza	Sponka 54 Casovna konstanta filtra	Spon. 54 Nap. analog vhoda	Analog. vhod X30/11	Sponka X30/11 Nizka napetost	Sponka X30/11 Visoka napetost	Spon. X30/11 Nizref./pov. zanka	Spon. X30/11 Vis.ref./pov. zanka	Spon. X30/11 Časovna konstanta filtra	Spon. X30/11 Nap. analog vhoda	Analog. vhod X30/12	Sponka X30/12 Nizka napetost	Sponka X30/12 Visoka napetost	Spon. X30/12 Nizref./pov. zanka	Spon. X30/12 Vis.ref./pov. zanka	Spon. X30/12 Časovna konstanta filtra	Spon. X30/12 Nap. analog vhoda	Analog. izhod 42	Sponka 42 izhod	Sponka 42 izhod skaliranje Min.	Sponka 42 izhod skaliranje Maks.	Sponka 42 Nadzor izhodnega vodila	Sponka 42 Prednast. izhod. timeouta	Filter analognega izhoda

6-6*	Analog. izhod X30/8	8-95	Feedback vodila 2	10-32	DeviceNet revizija	12-91	Auto Cross Over	14-51	Kompenzacija DC tokokroga
6-60	Sponka X30/8 izhod	8-96	Feedback vodila 3	10-33	Vedno shrani	12-92	IGMP Snooping	14-52	Krm. ventilatorja
6-61	Sponka X30/8 min. lestvica	9-*	Profibus	10-34	DeviceNet koda	12-93	Napač.dožina kabla	14-53	Nadzor ventilatorja
6-62	Sponka X30/8 Maks. lestvica	9-00	Delovna točka	10-35	DeviceNet F parametri	12-94	Zaščita pred motnj. oddaj.	14-55	Izhodni filter
6-63	Sponka X30/8 Nadzor izhodnega vodila	9-07	Dejanska vrednost	11-*	LonWorks ID	12-95	Filter za motnje oddaj.	14-59	Dejansko št. enot inverterja
6-64	Sponka X30/8 Prednast. izhod. timeouta	9-15	PCD konfiguracija piši	11-0*	LonWorks ID	12-96	Port Config	14-6*	Avt. zmanjš.
8-*	Kom. in opcije	9-16	PCD konfiguracija beri	11-00	Neuron ID	12-98	Števci vmesnika	14-60	Delovanje pri previsoki temp.
8-0*	Splöße nastavitve	9-18	Naslov vozla	11-1*	Lon funkcije	12-99	Števci obiskov	14-61	Delovanje pri preobr. invert.
8-01	Izvor krmiljenja	9-22	Izbira telegrama	11-10	Profil fr. pretv.	13-*	Smart Logic	14-62	Zniž.toka pri preobr.invert.
8-02	Vir krmilne besede	9-23	Parametri za signale	11-15	XON Opozor. beseda	13-0*	SLC nastavitve	14-9*	Nastavitve napake
8-03	Timeout krmil.besede	9-27	Spremenjeni parametre	11-17	XIF revizija	13-00	SL krmilnik - način	14-90	Stopnja napake
8-04	Timeout funkc.krmil.bes.	9-28	Krmiljenje procesa	11-18	LonWorks revizija	13-01	Startni dogodek	15-*	Inf. frekv. pretv.
8-05	Funkcija po koncu Timeout-a	9-44	Števec sporočil o napaki	11-2*	Dostop do param. LON	13-02	Dogodek zaustavitve	15-0*	Podatki delovanja
8-06	Ponast.krmil.bes.timeouta	9-45	Koda napake	11-21	Shrani vred.podatkov	13-03	Resetirajte SLC	15-00	Obratovalne ure
8-07	Sporočilec diagnoze	9-47	Številka napake	12-*	Ethernet	13-1*	Komparatorji	15-01	Ure delovanja
8-08	Filteriranje izpisov	9-52	Števce napačnih situacij	12-0*	IP nastavitve	13-10	Operand komparatorja	15-02	kWh števec
8-09	Komuni. nabor znakov	9-53	Profibus opozorilna beseda	12-00	Dodelitev IP naslova	13-11	Operand komparatorja	15-03	Zagoni
8-1*	Nast. krmiljenja	9-63	Dejanski Baud Rate	12-01	IP Naslov	13-12	Vrednost komparatorja	15-04	Pregrevanje
8-10	Profil krmilji.	9-65	Številka profila	12-02	Maska podomr.	13-2*	Časovniki	15-05	Prenapetost
8-13	Nastavljiva statusna beseda STW	9-67	Krmilna beseda 1	12-04	DHCP Strežnik	13-4*	Logična pravila	15-06	Resetiraj števec kWh
8-3*	Nast. FC dostopa	9-68	Statusna beseda 1	12-05	Zakup poteče	13-40	SL-krmilnik - časovnik	15-07	Resetiraj števec delovnih ur
8-30	Protokol	9-71	Shrani podat. vredn. Profibus	12-06	Zakup strežn.	13-41	Logično pravilo Boolean 1	15-08	Število zagonov
8-31	Naslov	9-72	ProfibusDriverReset	12-07	Imenski strežn.	13-42	Logično pravilo Boolean 2	15-1*	Nast. Zap. Pod.
8-32	Hitr.izom.podat.	9-75	DO identification	12-08	Ime domene	13-43	Logično pravilo Boolean 3	15-10	Vir zapisovanja
8-33	Paritetni / zaust. biti	9-80	Definirani parametri (1)	12-09	Fizični naslov	13-44	Logično pravilo Boolean 3	15-11	Interval zapisovanja
8-34	Predviden čas cikla	9-81	Definirani parametri (2)	12-1*	Param. ethernet povezave	13-5*	Stanja	15-12	Sprožitveni dogodek
8-35	Minimalna zakasnitve odziva	9-82	Definirani parametri (3)	12-11	Stanje povezave	13-51	SL krmilnik - dogodek	15-13	Zapisovalni način
8-36	Maks. zakasnitve odziva	9-83	Definirani parametri (4)	12-12	Avt. pogajanje	13-52	SL krmilnik - dejanje	15-2*	Beležka
8-37	Maks. zamik med znaki	9-84	Definirani parametri (5)	12-13	Hitrost povezave	14-*	Posobna funkcije	15-20	Beležka: dogodek
8-4*	Protoksklad FC MC	9-90	Spremenjeni parametri (1)	12-14	Povez. dupl.	14-0*	Preklopi inverterja	15-21	Beležka: vrednost
8-40	Pzba telegrama	9-91	Spremenjeni parametri (2)	12-14	Povez. dupl.	14-00	Preklopi vzorec	15-22	Beležka: čas
8-42	PCD zapisovalna konfiguracija	9-92	Spremenjeni parametri (3)	12-2*	Proces, podatki	14-01	Preklopa frekvenca	15-23	Beležka: Datum in čas
8-43	PCD čitalna konfiguracija	9-93	Spremenjeni parametri (4)	12-20	Krmilna instanca	14-03	Premodulacija	15-3*	Zapis. o alarmu
8-5*	Digitalni/Vodilo	9-94	Spremenjeni parametri (5)	12-21	Piši podatke konfig. procesa	14-04	PWM Naključni	15-30	Zapis. o alarmu: Koda napake
8-50	Izbor proste ustavitve	9-99	Števce revizij profibus	12-22	Beri podat. konfig. procesa	14-1*	Napaj.vklop/izklop	15-31	Zapis. o alarmu: vrednost
8-52	Izbor DC zaviranja	10-*	CAN vodilo	12-27	Primarny Master	14-10	Napaka omrežja	15-32	Zapis. o alarmu: Čas
8-53	Izberi start	10-0*	Skupne nastavitve	12-28	Shrani vred.podat.	14-11	Omrež.napet. napake omrež.	15-33	Zapis. o alarmu: Datum in čas
8-54	Izbira delovanja nazaj/CCW	10-00	CAN protokol	12-29	Vedno shrani	14-12	Funkcija pri asimetriji napajanja	15-4*	Ident. fr. pretv.
8-55	Izbor nastavitve	10-01	Baud Rate - izbira	12-3*	EtherNet/IP	14-2*	Funkcije reset	15-40	FC tip
8-56	Izbor začetne reference	10-02	MAC ID	12-30	Opozorilni parameter	14-20	Način reset	15-41	Napajalni del
8-7*	BACnet	10-05	Izpis: števec oddanih napak	12-31	Ref. mreže	14-21	Čas avtomatskega ponovnega starta	15-42	Napetost
8-70	Primer naprave BACnet	10-06	Izpis: števec sprejetih napak	12-32	Kontr. mreže	14-22	Način obratovanja	15-43	Različica programa
8-72	MS/TP maks. master	10-07	Izpis: števec izklopa vodila	12-33	CIP revizija	14-23	Nast. kode	15-44	Tipski številka - niz
8-73	MS/TP maks. info okvirji	10-1*	DeviceNet	12-34	CIP koda	14-25	Zakasn.Napaka/izklop pri omejnavora	15-45	Dejanski tipski niz
8-74	Storitev "I-Am"	10-10	Izbor načina procesiranja podatkov	12-35	EDS Parameter	14-26	Zakas. prekl. pri napaki inverterja	15-46	Naročniška številka frekv.pretvornika
8-75	Geslo za inicializacijo	10-11	Piši podatke konfig. procesa	12-37	Zadržčasov. COS	14-28	Produkcijiske nastavitve	15-47	Naročniška št. močnostne kartice
8-8*	Diagnostika vrat FC	10-12	Beri podatke konfig. procesa	12-38	COS Filter	14-29	Servisna koda	15-48	LCP Id No
8-80	Štev. sporočil vod.	10-13	Opozorilni parameter	12-4*	Modbus TCP	14-3*	Krmiljenje toka	15-49	SW ID krmilna kartica
8-81	Števec napak vodila	10-14	Referenca mreže	12-40	Status Parameter	14-30	Krmiljenje toka - propor. ojačenje	15-50	SW ID močnostna kartica
8-82	Prejeta "slave" sporočila	10-15	Kontrola mreže	12-41	Slave Message Count	14-31	Krmiljenje toka - integracijski čas	15-51	Serijska številka frekv. pretvornika
8-83	Števec napak slave	10-2*	COS filtri	12-42	Slave Exception Message Count	14-32	Krmiljenje omejitve toka, čas filtra	15-53	Serijska št. močnostne kartice
8-84	Poslana "slave" sporočila	10-20	COS Filter 1	12-6*	Druge ethernet storitve	14-4*	Opt. energ.	15-55	URL prodajalca
8-85	Napake izteka časovne kontrole "slave"	10-21	COS Filter 2	12-80	FTP Strežnik	14-40	VT nivo	15-56	Ime prodajalca
8-89	Števce diagnostike	10-22	COS Filter 3	12-81	HTTP Strežnik	14-41	AEO Minimalno magnetenje	15-59	Ime datoreke CSV
8-9*	Vodilo Jog	10-23	COS Filter 4	12-82	SMTP Storitve	14-42	Minimalna frekvenca AEO	15-6*	Ident opcije
8-90	Bus Jog 1 hitrost	10-30	Indeks polji	12-89	Vrata poroznega kanala vtičnice	14-43	Optijski modul nameščen	15-60	Optijski modul SW verzija
8-91	Bus Jog 2 hitrost	10-31	Shrani vrednosti podatkov	12-90	Diagnost. kabla	14-50	RFI filter	15-61	Optijski modul naroč. št.

15-63	Općijski modul ser. št.	16-56	Povr. zveza 3[enota]	20-00	Povr.zveza 1 Vir	21-12	Zun. 1 maks. referenca	22-31	Faktor popravka moči
15-70	Općija v reži A	16-58	Izhod PID [%]	20-01	Povr.zv.1 Konverzija	21-13	Zun. 1 vir reference	22-32	Nizka hitr./vrt./min
15-71	Reža A SW verzija općije	16-6*	Vhodi & izhodi	20-02	Povr. zveza 2 Vir	21-14	Zun. 1 vir povr.zveze	22-33	Nizka hitrost [Hz]
15-72	Općija v reži B	16-60	Digitalen vhod	20-03	Povr. zveza 3 Vir	21-15	Zun. 1 nast. točka	22-34	Moć nizke hitr. [kW]
15-73	Reža B SW verzija općije	16-61	Sponka 53 Nastavitvev preklpov	20-04	Povr.zv.2 Konverzija	21-17	Zun. 1 referenca [enota]	22-35	Moć nizke hitr. [HP]
15-74	Općija 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 C0 SW verzija općije	16-63	Sponka 54 Nastavitvev preklpov	20-06	Povr. zveza 3 Vir	21-19	Zun. 1 izhod [%]	22-37	Visoka hitrost [Hz]
15-76	Općija v reži C1	16-64	Analogni vhod 54	20-07	Povr.zv.3 Konverzija	21-2*	Zun. CL 1 PID	22-38	Moć vis.hitr. [kW]
15-77	Reža C1 SW verzija općije	16-65	Analogni izhod 42 [mA]	20-08	Povr. zveza 3 izvor. enota	21-20	Zun. 1 norm./inv. krmiljenje	22-39	Moć vis.hitr. [HP]
15-8*	Operating Data II	16-66	Digitalni izhod [bin]	20-12	Ref/enota povr.zveze	22-4*	Spalni naćin		
15-80	Fan Running Hours	16-67	Impulzni vhod #29 [Hz]	20-13	Minimalna referenca/povr. zveza	21-21	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	21-22	Zun. 1 čas diferenciacije	22-41	Min.čas spanja
15-9*	Info. o parametrah	20-2*	Povr.zv./nast.točka	20-20	Funkc.povr.zveze	21-3*	Zun. CL 2 Ref/Fb.	22-42	Hitr./prebuditve [vrt/min]
15-92	Definirani parametri	20-21	Nast. točka 1	20-21	Nast. točka 1	21-24	Zun. 1 omej.dif.ojać.	22-43	Hitr./prebuditve [Hz]
15-93	Modificirani parametri	20-22	Nast. točka 2	20-22	Nast. točka 2	21-30	Zun. 2 Ref/Enota povr. zveze	22-44	Ref./FB raz/prebuditve
15-98	Ident. fr. pretv.	20-23	Nast. točka 3	20-23	Nast. točka 3	21-31	Zun 2 min. referenca	22-45	Ojać.nast.toćke
15-99	Parameter Metadata	20-23	Števec A	20-3*	Pov. zv. napred. konv.	21-32	Zun 2 maks. referenca	22-46	Maks.čas ojaćanja
16-1**	Prikaz podatkov	16-73	Števec B	20-30	Hladilo	21-33	Zun. 2 vir reference	22-5*	Konec krivulje
16-00	Krmilna beseda	16-75	Analog. vhod X30/11	20-30	Uporab.določeno hladilo A1	21-34	Zun. 2 vir povr. zveze	22-50	Funkc. konca krivulje
16-01	Referenca [enote]	16-76	Analog. vhod X30/12	20-31	Uporab.določeno hladilo A2	21-35	Zun 2 nast. točka	22-51	Zakas. konca krivulje
16-02	Referenca %	16-8*	Vodilo & FC dstop	20-32	Uporab.določeno hladilo A3	21-37	Zun. 2 referenca [enota]	22-6*	Detek. pretgr. pasu
16-03	Statusna beseda	16-80	Vodilo REF 1	20-33	Obmoćje voda 1 [m2]	21-38	Zun. 2 povr. zveza [enota]	22-60	Funkcija pret. pasu
16-05	Glavna dejanska vrednost [%]	16-82	Vodilo REF 2	20-34	Obmoćje voda 1 [m2]	21-39	Zun. 2 izhod [%]	22-61	Navor pret. pasu
16-09	Nastavljiv izpis	16-84	Kom. općija STW	20-35	Obmoćje voda 2 [in2]	21-4*	Zun. CL 2 PID	22-62	Zakasn. pret. pasu
16-1*	Status motorja	16-85	FC dstop CTW 1	20-36	Obmoćje voda 2 [in2]	21-40	Zun. 2 norm./inv. krmilj.	22-7*	Zašćita kratkega cikla
16-10	Moć [kW]	16-86	FC dstop REF 1	20-37	Obmoćje voda 2 [in2]	21-41	Zun. 2 propor. ojaćenje	22-76	Razmak med zagoni
16-11	Moć [hp]	16-9*	Prikaz diagnoz	20-38	Kolićnik gostote zraka [%]	21-42	Zun. 2 čas integratorja	22-77	Min. čas delovanja
16-12	Napetost motorja	16-90	Alarmna beseda	20-6*	Brezsenzorski	21-43	Zun. 2 omej. dif. ojać.	22-78	Min. razvelj. časa delovanja
16-13	Frekvenca	16-91	Alarm. beseda 2	20-60	Enota brez senzorja	21-44	Zun. 2 omej. dif. ojać.	22-79	Min. vred. razvelj. časa delovanja
16-14	Tok motorja	16-92	Opozorilo Beseda 2	20-69	Podatki brez senzorjev	21-5*	Zun. CL 3 Ref/Fb.	22-8*	Flow Compensation
16-15	Frekvenca [%]	16-93	Opoz. beseda 2	20-70	Vrsta zaprtje zanke	21-50	Zun. 3 Ref/Enota povr. zveze	22-80	Kompenzacija pretoka
16-16	Navor [Nm]	16-94	Zunanji status - beseda	20-71	Zmogljivost PID	21-51	Zun 3 min. referenca	22-81	Kvadratno-linearna aproks. krivulje
16-17	Hitrost [RPM]	16-95	Zun.status beseda 2	20-72	Sprememba izh. PID	21-52	Zun 3 maks. referenca	22-82	Raćunanje delovne toćke
16-20	Kot motorja	16-96	Beseda vzdrževanja	20-73	Min.nivo povr.zveze	21-53	Zun. 3 vir reference	22-83	Hitr. brez pretoka [vrt./min]
16-22	Navor [%]	18-1**	Info & izpisi	20-74	Maks.nivo povr.zveze	21-55	Zun. 3 nast. toćka	22-84	Hitr. brez pretoka [Hz]
16-26	Moć filtrirana [hp]	18-0*	Dnevnik vzdrževanja	20-79	Samonastavitvev PID	21-57	Zun. 3 referenca [enota]	22-85	Hitr.-pri ozn. toćki [vrt/min]
16-3*	Stat. frekv. pret.	18-01	Dnevnik vzdrževanja: Postavka	20-8*	PID Osnovne nastav.	21-58	Zun. 3 povr. zveza [enota]	22-86	Hitr. pri oznać. toćki [Hz]
16-30	Napetost DC tokokroga	18-02	Dnevnik vzdrževanja: Čas	20-81	PID Norm./ Inverz.krmilj.	21-59	Zun. 3 izhod [%]	22-87	Tlak pri hitr. brez pretoka
16-32	Energija zaviranja /s	18-1*	Zapis požar. nać.	20-82	PID Start.hitr./vrt/min	21-6*	Zun. CL 3 PID	22-88	Tlak pri naziv. hitrosti
16-33	Energija zaviranja /2 min	18-10	Zapis požar. nać.: dogodek	20-83	PID Start.hitrost [Hz]	21-60	Zun. 3 norm./inv. krmiljenje	22-89	Pretok pri oznać. toćki
16-34	Temp. hladilnega telesa	18-11	Zapis požar. nać.: Čas	20-84	V področju reference	21-61	Zun. 3 propor. ojaćenje	22-90	Pretok pri naziv. hitr.
16-35	Temperatura inverterja	18-12	Zapis požar. nać.: Datum in čas	20-91	PID integr. pobeg	21-62	Zun. 3 čas integratorja	23-0*	Časovski funkcije
16-36	Inv. Nom. Tok	18-3*	Vhodi & izhodi	20-93	PID propor.ojaćenje	21-63	Zun. 3 čas diferenciacije	23-0*	Časovski del.
16-37	VLT. Maks. Tok	18-30	Analog vhod X42/1	20-94	PID čas integratorja	21-64	Zun. 3 omej. dif. ojać.	23-00	Čas vklopa
16-38	SL krmilnik - stanje	18-31	Analog vhod X42/3	20-95	PID čas diferenciacija	22-0*	Razno	23-01	Del. vklopa
16-39	Temperatura krmilne kartice	18-32	Analog vhod X42/5	20-96	PID čas diferenciacija	22-00	Zun.zakas.varnizvklopa	23-02	Čas izklopa
16-40	Zapisovalni vmesnik poln	18-33	Analog izh. X42/7 [V]	21-1**	Zun. zaprtja zanka	22-01	Čas filtra moći	23-03	Čas izklopa
16-41	Zapisovalni vmesnik poln	18-34	Analog izh. X42/9 [V]	21-00	Tip zaprt. zanke	22-2*	Detek. odsot. pretoka	23-04	Pogostnost
16-43	Čas. uskl. stanje	18-35	Analog izh. X48/1 [V]	21-01	Zmogljivost PID	22-20	Avt. nast. nizke moći	23-0*	Pr. čas. us. del.
16-49	Vir napake toka	18-36	Analogni vhod X48/2 [mA]	21-02	Sprememba izh. PID	22-21	Detekcija nizke moći	23-08	Naćin čas. uskl. del.
16-50	Zunanja referenca	18-37	Temp. vhod X48/4	21-03	Min.nivo povr.zveze	22-22	Detek.cizizke hitrosti	23-09	Ponovna aktiv. čas.uskl.del.
16-52	Povratna zveza [enota]	18-38	Temp. vhod X48/10	21-04	Maks.nivo povr.zveze	22-24	Zakas.brez pretoka	23-1*	Vzdrževanje
16-53	Digi Pot referenca	18-5*	Ref. & povr.	21-09	Samonastavitvev PID	22-25	Funkc.brez pretoka	23-10	Postavka vzdrževanja
16-54	Povr. zveza 1 [enota]	18-50	Izpis brez senzorjev [enota]	21-1*	Zun. CL 1 Ref/Fb.	22-26	Funkc. suh. teka	23-11	Izvedba vzdrž.
16-55	Povr. zveza 2[enota]	20-0*	Povr. zveza	21-10	Zun. 1 Ref/Enota povr.zv.	22-3*	Uglaš.moći brez pretoka	23-12	Čas. baza vzdrž.
				21-11	Zun. 1 min. referenca	22-30	Moć brez pretoka	23-13	Časovni razmak vzdrževanja
								23-14	Datum in čas vzdrževanja

23-1*	Reset vzdrževanja	25-23 SBW zamik vkl.stopnje	26-31 Sponka X42/5 Visoka napetost	35-4*	Analogni vhod X48/2
23-15	Beseda reseta vzdrževanja	25-24 SBW zamik izkl.stopnje	26-34 Spon. X42/5 Niz.ref./pov. zanka	35-42	Spon. X48/2 Nizek tok
23-16	Besedilo vzdrževanja	25-25 OBW čas	26-35 Spon. X42/5 Vis.ref./pov. zanka	35-43	Spon. X48/2 visok tok
23-5*	Zapis energ.	25-26 Izkl. stop., ni pretoka	26-36 Spon. X42/5 Časovna konstanta filtra	35-44	Spon. X48/2 nizka ref./povr. vred.
23-50	Ločlj.zapisa energije	25-27 Funk.vkl.stopnje	26-37 Spon. X42/5 Časovna konstanta vhoda	35-45	Spon. X48/2 vis. referenca/povr. vred.
23-51	Začetek obdobja	25-28 Čas funkc.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 funkc. 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.cas.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	Reset 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	Prihr. energije	25-53 Vrednost čas. izm. del.	26-63 Spon. X42/11 Nadz. prek vod.		
23-84	Prihr. stroškov	25-54 Vnaprej dol. čas izm. del.	26-64 Spon. X42/11 Predn. timeouta		
24-*	Apl. funkcije 2	25-55 Izm. pri obrem. < 50%	30-* Posobne funkcije		
24-0*	Požar. način	25-56 Način vkl.stopnji izm.del.	30-2* Adv. Start Adjust		
24-00	Funkcija požar. nač.	25-58 Zakas.del.inasled.črpalke	30-22 Locked Rotor Detection Time [s]		
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.modulj.premost.		
24-03	Fire Mode Min Reference	25-80 Kaskadni status	31-00 Premost.aktivna		
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.napakne 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-* Ssn. 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 motorija	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 senzorija 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	Število črpalk	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	26-3* 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		

5.6 Daljinsko programiranje z Programska oprema za namestitvev MCT 10

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

5

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

Programska oprema za namestitvev MCT 10 je na voljo za brezplačen prenos na spletnem mestu www.VLT-software.com. Na voljo je tudi CD s številko dela 130B1000. Za več informacij glejte navodila za uporabo.

6 Primeri nastavitve aplikacije

6.1 Uvod

OPOMBA!

Žica mostička je potrebna med sponko 12 (ali 13) in sponko 37 za delovanje frekvenčnega pretvornika pri uporabi privzetih tovarniško programiranih vrednosti.

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

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

6.2 Primeri uporabe

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-29 Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)	[1] Omogoči popolno AMA
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	5-12 Sponka 27 Digitalni vhod	[2]* Prosta ustav ./ inv.
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		
		* = privzeta vrednost	
		Opombe/komentarji: Skupina parametrov 1-2* mora biti nastavljena v skladu z motorjem	

Tabela 6.1 AMA s priključeno T27

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27	1-29 Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)	[1] Omogoči popolno AMA
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		
		* = privzeta vrednost	
		Opombe/komentarji: Skupina parametrov 1-2* mora biti nastavljena v skladu z motorjem	

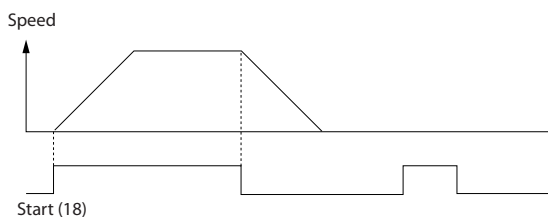
Tabela 6.2 AMA brez priključene T27

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53	6-10 Sponka 53/ niz. Napetost	0,07 V*
A IN	54	6-11 Sponka 53/ vis. Napetost	10 V*
COM	55		
A OUT	42	6-14 Sponka 53/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0 Hz
COM	39	6-15 Sponka 53/ vis. Referenca/ povr. Zveza	1500 Hz
		* = privzeta vrednost	
		Opombe/komentarji:	

Tabela 6.3 Analogna referenca hitrosti (napetost)

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	5-10 Sponka 18 <i>Digitalni vhod</i>	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Sponka 27 <i>Digitalni vhod</i>	[0] Brez funkcije
D IN	19		
COM	20	5-19 Sponka 37 <i>varna ustavitve</i>	[1] Al. varne ustavitve
D IN	27		
D IN	29	* = privzeta vrednost	
D IN	32	Opombe/komentarji:	
D IN	33	Če je 5-12 Sponka 27 <i>Digitalni vhod</i> nastavljen na [0] <i>Brez funkcije</i> , mostiček na 27 ni potreben.	
D IN	37		
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

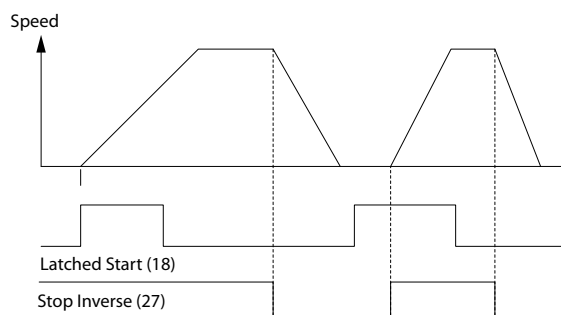
Tabela 6.4 Ukaz za zagon/zaustavitev z varno zaustavitvijo



Ilustracija 6.1 Ukaz za zagon/zaustavitev z varno zaustavitvijo

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	5-10 Sponka 18 <i>Digitalni vhod</i>	[9] Zapahnen start
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Sponka 27 <i>Digitalni vhod</i>	[6] Stop / inv.
D IN	19		
COM	20	* = privzeta vrednost	
D IN	27	Opombe/komentarji:	
D IN	29	Če je 5-12 Sponka 27 <i>Digitalni vhod</i> nastavljen na [0] <i>Brez funkcije</i> , mostiček na 27 ni potreben.	
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 6.5 Impulzni start/stop



Ilustracija 6.2 Zapahnen start/Stop inverzno

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	5-10 Sponka 18 <i>Digitalni vhod</i>	[8] Start
+24 V	13		
D IN	18	5-11 Sponka 19 <i>Digitalni vhod</i>	[10] Vrtenje v nasprotno smer*
D IN	19		
COM	20	5-12 Sponka 27 <i>Digitalni vhod</i>	[0] Brez funkcije
D IN	27		
D IN	29	5-14 Sponka 32 <i>Digitalni vhod</i>	[16] Začetna ref. bit 0
D IN	32		
D IN	33	5-15 Sponka 33 <i>Digitalni vhod</i>	[17] Začetna ref. bit 1
D IN	37		
+10 V	50	3-10 Začetna referenca	
A IN	53	Začetna ref. 0	25%
A IN	54	Začetna ref. 1	50%
COM	55	Začetna ref. 2	75%
A OUT	42	Začetna ref. 3	100%
COM	39	* = privzeta vrednost	
		Opombe/komentarji:	

Tabela 6.6 Zagon/zaustavitev s spremembo smeri in 4 prednastavljenimi hitrostmi

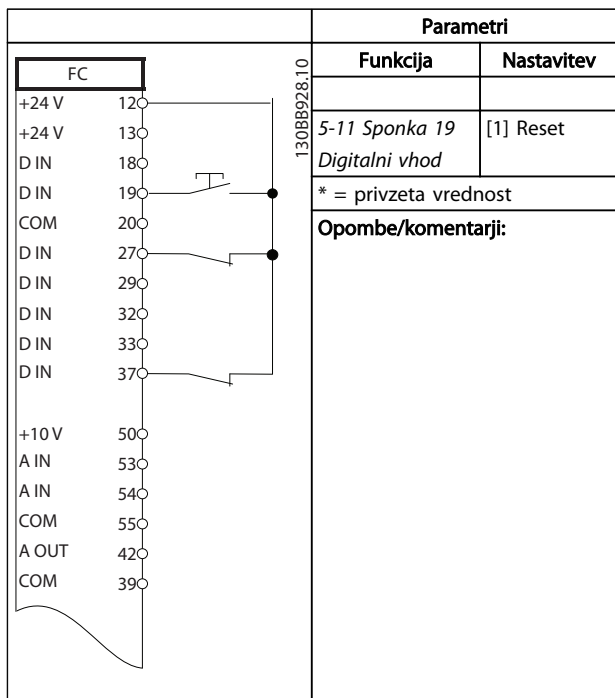


Tabela 6.7 Zunanji reset alarma

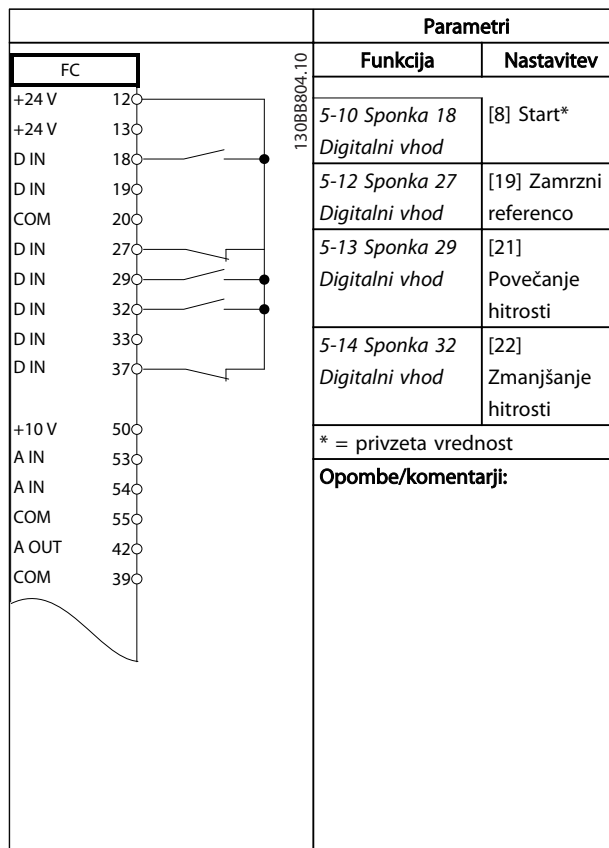


Tabela 6.9 Pospeši/Upočasni

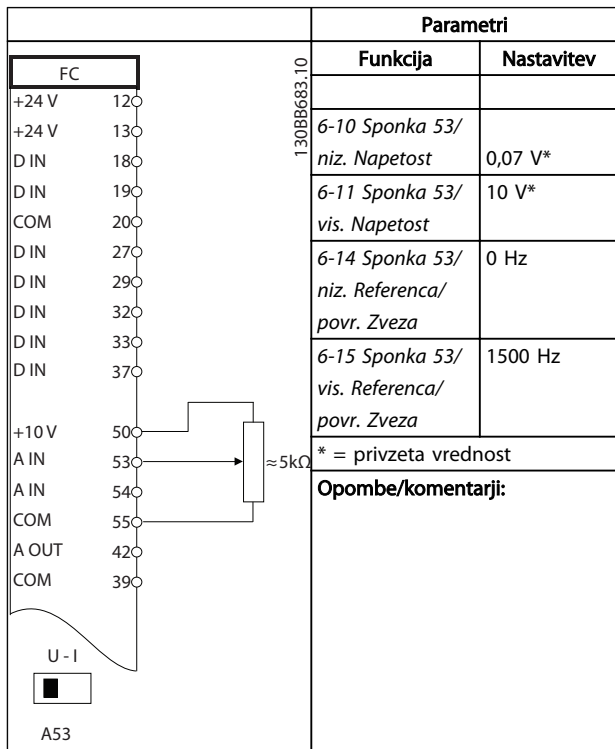
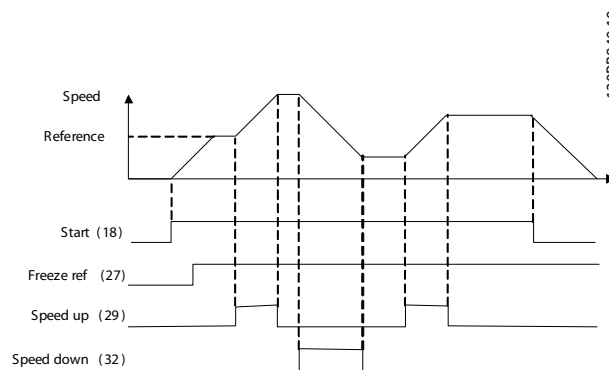


Tabela 6.8 Referenca hitrosti (z ročnim potenciometrom)



Ilustracija 6.3 Pospeši/Upočasni

		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.pod at.	9600*
D IN	19	* = privzeta vrednost	
COM	20	Opombe/komentarji:	
D IN	27	Izberite protokol, naslov in hitrost izmenjave podatkov v zgoraj navedenih parametrih.	
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		

130BB685.10

RS-485

Tabela 6.10 RS-485 Omrežna povezava

POZOR

Termistorji morajo uporabljati ojačano ali dvojno izolacijo, da ustrezajo zahtevam izolacije PELV.

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12		
+24 V	13	1-90 Termična zaščita motorja	[2] Nap. termistorja
D IN	18	1-93 Priklj. termistorja	[1] Analogni vhod 53
D IN	19	* = privzeta vrednost	
COM	20	Opombe/komentarji:	
D IN	27	Če želite samo opozorilo, nastavite 1-90 Termična zaščita motorja na [1] Opozorilo termistorja.	
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			

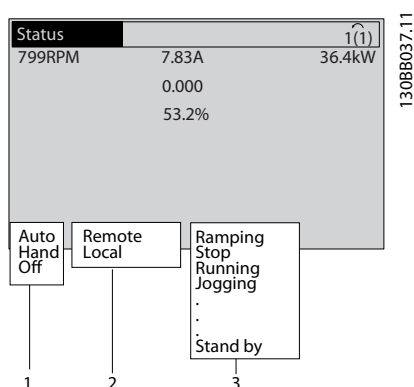
130BB686.11

Tabela 6.11 Termistor motorja

7 Statusna sporočila

7.1 Statusni zaslon

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



Ilustracija 7.1 Zaslon stanja

- Prva beseda v vrstici stanja označuje, od kod izvira ukaz stop/start.
- Druga beseda v vrstici stanja označuje, od kod izvira krmiljenje hitrosti.
- Zadnji del vrstice stanja označuje trenutno stanje frekvenčnega pretvornika. Ta prikazuje način delovanja, v katerem je frekvenčni pretvornik.

OPOMBA!

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

7.2 Definicije sporočil o stanju

Naslednje tri tabele določajo pomen besed, prikazanih v sporočilu o stanju.

	Način obratovanja
Izklop	Frekvenčni pretvornik se ne bo odzval na noben krmilni signal dokler je prisoten [Auto On] ali [Hand On].
Samodajno	Frekvenčni pretvornik lahko krmilite s krmilnimi sponkami in/ali serijsko komunikacijo.
	Navigacijske tipke na LCP krmilijo frekvenčni pretvornik. Ukazi za zagon, reset, vrtenje v nasprotno smer, DC zaviranje in drugi signali, uporabljeni na krmilnih sponkah, lahko preključijo lokalno krmiljenje.

Tabela 7.1 Sporočilo o stanju Način obratovanja

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

Tabela 7.2 Sporočilo o stanju Položaj reference

	Stanje obratovanja
AC zavora	AC zavora je bila izbrana v 2-10 <i>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 delovanju. Ustvarjena energija se absorbira z zavornim uporom.
Zavira. maks.	Zavorni modul je v delovanju. Dosežena je omejitev moči za zavorni upor, določena v 2-12 <i>Omejitev moči zaviranja (kW)</i> .
Sprostitev motorja	<ul style="list-style-type: none"> Prosta ustavitev inverzno je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov 5-1* <i>Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka ni povezana. Sprostitev motorja je aktivirana prek serijske komunikacije

	Stanje obratovanja
Zaus. po ram.	Kontrolna zaustavitev je bila izbrana v 14-10 <i>Napaka omrežja</i> . <ul style="list-style-type: none"> Napetost električnega omrežja je pod vrednostjo, nastavljeno v 14-11 <i>Omrež.napet. napake omrež.</i> pri napaki električnega omrežja Frekvenčni pretvornik zaustavi motor z uporabo kontrolirane zaustavitve
Previsok tok	Izhod frekvenčnega pretvornika je nad omejitvijo, nastavljeno v 4-51 <i>Opozorilo previsok tok</i> .
Prenizek tok	Izhod frekvenčnega pretvornika je pod omejitvijo, nastavljeno v 4-52 <i>Opozorilo premajhna hitrost</i>
DC držanje	DC držanje je izbrano v 1-80 <i>Funkcija ob ustavitvi</i> in ukaz za zaustavitev je aktiven. Motor je ohranjen z DC tokom, nastavljenim v 2-00 <i>DC držal./zagrev. tok</i> .
DC ustavitev	Motor je ohranjen z enosmernim tokom (2-01 <i>Tok DC zaviranja</i>) za določen čas (2-02 <i>Čas DC zaviranja</i>). <ul style="list-style-type: none"> DC zavora je aktivirana v 2-03 <i>Hitr.pri vkl.DC zav.[vrt/min]</i> in ukaz stop je aktiven. DC zavora (inverzno) je izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov 5-1* <i>Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka ni aktivna. DC zavora je aktivirana prek serijske komunikacije.
Prev.pov.zv.	Vsota vseh dejavnih povratnih zvez je nad omejitvijo povratne zveze, nastavljene v 4-57 <i>Opozorilo povratna zveza visoka</i> .
Pren.pov.zv	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"> 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. Držanje zaustavitve je aktivirano prek serijske komunikacije.
Zaht. zamrz.	Ukaz za zamrznitev izhoda je bil podan, vendar bo motor zaustavljen, dokler signal za dopuščeno obratovanje ni prejet.

	Stanje obratovanja
Zamrzni ref.	<i>Zamrzni referenco</i> je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov 5-1* <i>Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka je aktivna. Frekvenčni pretvornik shrani trenutno referenco. Sprememba reference je sedaj možna prek funkcij sponke za povečanje in zmanjšanje hitrosti.
Zahtev. jog	Ukaz jog je bil izdan, vendar bo motor miroval, dokler ni prejet signal 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"> <i>Jog</i> je bil izbran kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov 5-1* <i>Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka (npr. sponka 29) je aktivna. Funkcija Jog je bila aktivirana prek serijske komunikacije. Funkcija Jog je bila izbrana kot odgovor na funkcijo nadzora (npr. ni signala). Funkcija nadzora je aktivna.
Prever.mot.	V 1-80 <i>Funkcija ob ustavitvi</i> je bila izbrana funkcija <i>Preverjanje motorja</i> . Ukaz za ustavitev je aktiven. Da preverite, ali sta frekvenčni pretvornik in motor povezana, se na motorju izvede trajni preizkus toka.
Prenap.nadzor	Kontrola <i>prenapetosti</i> je bila omogočena v 2-17 <i>Kontrola prenapetosti</i> . Priklučen motor napaja frekvenčni pretvornik z generativno energijo. Nadzor previsoke napetosti nastavi razmerje V/Hz, da motor deluje v nadzorovanem načinu in preprečuje napake frekvenčnega pretvornika.
Nap.en.izkl.	(Samo za frekvenčne pretvornike z nameščenim zunanjim 24 V napajanjem.) Električno omrežje, dovajano frekvenčnemu pretvorniku je odstranjeno, vendar je krmilna kartica oskrbovana prek zunanjega 24 V napajanja.
Zaščita md	Zaščitni način je aktiven. Enota je zaznala kritično stanje (previsok tok ali previsoko napetost). <ul style="list-style-type: none"> Za preprečitev napak je preklopna frekvenca zmanjšana na 4 kHz. Če je možno, se zaščitni način zaključi po približno 10 s. Zaščitni način lahko omejite v 14-26 <i>Zakas. prekl. pri napaki inverterja</i>.

	Stanje obratovanja
Hitra ustavit.	Motor se zaustavlja z 3-81 Čas hitre ustavitve. <ul style="list-style-type: none"> Hitra ustavitve (inverzno) je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov 5-1*). Ustrezna sponka ni aktivna. Hitra ustavitve je bila aktivirana prek serijske komunikacije.
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	Zahteva za zagon je bila izdana, vendar bo motor zaustavljen, dokler ne prejme signala za dopuščeno obratovanje prek digitalnega vhoda.
Delovanje	Frekvenčni pretvornik poganja motor.
Spalni način	Funkcija varčevanja z energijo je omogočena. Motor je zaustavljen, vendar se bo samodejno ponovno zagnal, ko bo to 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 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 plošče LCP, digitalnega vhoda ali serijske komunikacije.
Napaka/izklop	Pojavil se je alarm in motor se je ustavil. Ko je vzrok alarma odpravljen, lahko frekvenčni pretvornik ročno resetirate s pritiskom tipke [Reset] ali oddaljeno prek krmilnih sponk ali serijske komunikacije.

	Stanje obratovanja
Nap./izk.zak.	Pojavil se je alarm in motor se je ustavil. Ko je napaka alarma odpravljena, je potrebno odklopiti in ponovno priklopiti napajanje frekvenčnega pretvornika. Frekvenčni pretvornik se lahko resetira ročno s pritiskom na [Reset] ali oddaljeno preko krmilnih sponk ali serijske komunikacije.

Tabela 7.3 Sporočilo o delovanju Stanje obratovanja

8 Opozorila in alarmi

8.1 Nadzor sistema

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

8.2 Vrsta opozoril in alarmov

Opozorila

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

Alarmi

Napaka/izklop

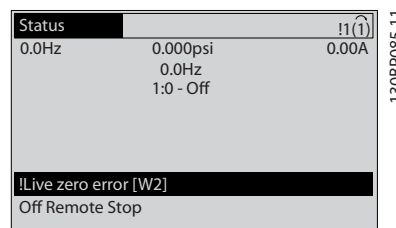
Alarm je izdan, kadar pride do napake frekvenčnega pretvornika, to je, kadar frekvenčni pretvornik prekine delovanje, da bi preprečil poškodbo frekvenčnega pretvornika ali sistema. Motor se bo sprostil do ustavitve. Logika frekvenčnega pretvornika bo nadaljevala z delovanjem in nadzorom stanja frekvenčnega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

Napako lahko resetirate na 4 načine

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

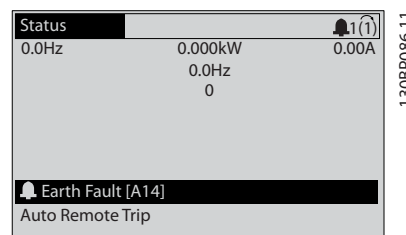
Alarm, ki povzroči napako frekvenčnega pretvornika, zahteva, da vhodno napajanje odklopite in ponovno priklopite. Motor se bo sprostil do ustavitve. Logika frekvenčnega pretvornika bo nadaljevala z delovanjem in nadzorom stanja frekvenčnega pretvornika. Odstranite vhodno napajanje frekvenčnega pretvornika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

8.3 Prikazi opozoril in alarmov



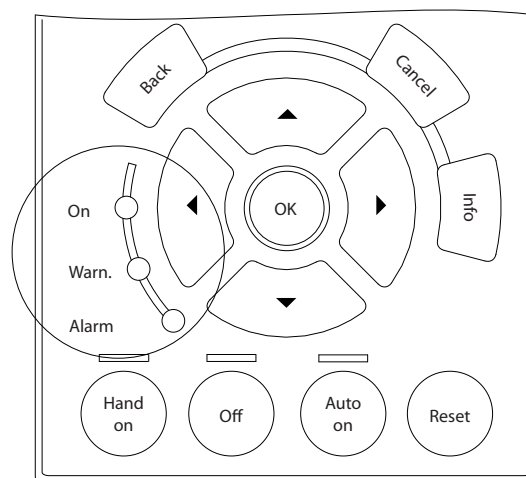
Ilustracija 8.1 Prikaz opozorila

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



Ilustracija 8.2 Prikaz alarma

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



Ilustracija 8.3 Signalne lučke stanja

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

Tabela 8.1 Opisi signalnih lučk za stanja

8.4 Definicije opozoril in alarmov

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

Št.	Opis	Opozorilo	Alarm/Napaka	Alarm/napaka, zaklenjena	Referenca parametra
1	10 V prenizko	X			
2	Na. pre. vh. si.	(X)	(X)		6-01 Fun.po timeout-u nap. premaj.vh.sign.
4	Izpad nap. faze	(X)	(X)	(X)	14-12 Funkcija pri asimetriji napajanja
5	DC napet.prev.	X			
6	DC napet.preni.	X			
7	DC prenapetost	X	X		
8	DC podnapetost	X	X		
9	Preob.invert.	X	X		
10	Pregr.mot.ETR	(X)	(X)		1-90 Termična zaščita motorja
11	Prg.mot.Term.	(X)	(X)		1-90 Termična zaščita motorja
12	Omejitev navora	X	X		
13	Nadtok	X	X	X	
14	Zemeljski stik	X	X	X	
15	Nekompatib. HW		X	X	
16	Kratek stik		X	X	
17	Krmil. bes. TO	(X)	(X)		8-04 Timeout funkc.krmil.bes.
18	Zagon ni uspel		X		1-77 Največ. zač. hit. komp. [vrt/min], 1-79 Največ. čas sprož. zagona kompresorja, 1-03 Karakteristike navora
23	Notranji ventilat.	X			
24	Zun.ventilatorji	X			14-53 Nadzor ventilatorja
25	Zavorni upor	X			
26	Preob. zavore	(X)	(X)		2-13 Nadzor moči zaviranja
27	IGTB zavore	X	X		
28	Prever. zavore	(X)	(X)		2-15 Preverjanje zavore
29	Temp.močn.kar.	X	X	X	
30	Izpad faze U	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcija izpada faze motorja
31	Izpad faze V	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcija izpada faze motorja
32	Izpad faze W	(X)	(X)	(X)	4-58 Funkcija izpada faze motorja
33	Inrush napaka		X	X	
34	Napaka vodila	X	X		
35	Napaka opcije	X	X		
36	Napaka nap.	X	X		

Št.	Opis	Opozorilo	Alarm/Napaka	Alarm/napaka, zaklenjena	Referenca parametra
37	Fazna asimetr.	X	X		
38	Notr. napaka		X	X	
39	Senzor hl. tel.		X	X	
40	Preobr. T27	(X)			5-00 Digitalni vhod/izhod način, 5-01 Sponka 27 Način
41	Preobr. T29	(X)			5-00 Digitalni vhod/izhod način, 5-02 Sponka 29 Način
42	Preobr. X30/6	(X)			5-32 Spon X30/6 Dig izh (MCB 101)
42	Preobr. X30/7	(X)			5-33 Spon X30/7 Dig izh (MCB 101)
46	Nap. moč. kart.		X	X	
47	24 V prenizko	X	X	X	
48	1,8 V prenizko		X	X	
49	Omej. hitrosti	X	(X)		1-86 Nap.majh.hitr. [vrt./min]
50	AMA kalibracija		X		
51	AMA U_{nom} in I_{nom}		X		
52	AMA nizek I_{nom}		X		
53	AMA prev.mot.		X		
54	AMA prem.mot.		X		
55	AMA obs.param.		X		
56	AMA motnja		X		
57	AMA timeout		X		
58	AMA notranje	X	X		
59	Omejitev toka	X			
60	Zun.varn.izklop	X			
62	Meja izh.frekv.	X			
64	Omej.napetosti	X			
65	Temp.krm.kart.	X	X	X	
66	Nizka temp.	X			
67	Sprem. opcije		X		
69	Temp. močn. kar.		X	X	
70	Nevelj. FC konf.			X	
71	PTC 1 Var.ust.	X	X ¹⁾		
72	Nevarna napaka			X ¹⁾	
73	Var.ust.av.pon.st.				
76	Nast. moč. en.	X			
77	Način zmanjšane moči				
79	Nevelj. konfigur. PS		X	X	
80	Inicializiran		X		
91	AI54 nap.nast.			X	
92	Brez pretoka	X	X		22-2*
93	Suhi tek	X	X		22-2*
94	Konec krivulje	X	X		22-5*
95	Pretrg. pas	X	X		22-6*
96	Zakasnitev starta	X			22-7*
97	Zakasn. ustav.	X			22-7*
98	Napaka ure	X			0-7*
201	Pož.nač. bil aktiven				
202	Presež.omej.pož.načina				
203	Manjka motor				
204	Zakl. rotor				

Št.	Opis	Opozoril o	Alarm/Napaka	Alarm/napaka, zaklenjena	Referenca parametra
243	IGBT zavore	X	X		
244	Temp. hl. telesa	X	X	X	
245	Senzor hl. tel.		X	X	
246	Nap. moč. kart.		X	X	
247	Temp. močn. kart.		X	X	
248	Nevelj. konfigur. PS		X	X	
250	Novi rezer. del			X	
251	Nova tipska koda		X	X	

Tabela 8.2 Seznam kod alarm/opozorilo

(X) Odvisen od parametra

¹⁾ Ne more biti samodejno resetiran prek 14-20 Način reset

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

OPOZORILO 1, 10 V prenizko

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

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

Odpravljanje napak

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

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

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

Odpravljanje napak

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

Preverite, da se programiranje frekvenčnega pretvornika in nastavitve stikala ujemata z vrsto analognega signala.

Izvedite preizkus vhodnega signala sponke.

OPOZORILO/ALARM 4, Izpad nap. faze

Na napajalni strani manjka faza oziroma je asimetrija napajalne napetosti previsoka. To sporočilo se pojavi ob napaki v vhodnem usmerniku frekvenčnega pretvornika.

Opcije so programirane v 14-12 Funkcija pri asimetriji napajanja.

Odpravljanje napak

Preverite napajalno napetost in napajalne tokove proti frekvenčnemu pretvorniku.

OPOZORILO 5, DC napet.prev.

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

OPOZORILO 6, DC napet.preni.

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

OPOZORILO/ALARM 7, DC prenapetost

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

Odpravljanje težav

Priključite zavorni upor.

Podaljšajte čas rampe.

Spremenite tip rampe.

Aktivirajte funkcije v 2-10 Zavorna funkcija.

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

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

OPOZORILO/ALARM 8, DC podnapetost

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

Odpravljanje napak

Preverite ustreznost napajalne napetosti glede na frekvenčni pretvornik.

Izvedite preizkus vhod. napetosti.

Izvedite preizkus mehkega polnjenja tokokroga.

OPOZORILO/ALARM 9, Preob. inverter

Frekvenčni pretvornik se bo izključil zaradi preobremenitve (previsok tok predolgo časa). Števec za elektronsko termično zaščito inverterja opozori pri 98 % in gre v napako pri 100 %, medtem ko oddaja alarm. Frekvenčnega pretvornika *ne morete* 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 neprekinjenim dopustnim tokom frekvenčnega pretvornika se števec zmanjša.

OPOZORILO/ALARM 10, Pregr. mot. ETR

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

Odpravljanje težav

Preverite, ali se motor pregreva.

Preverite, ali je motor mehansko preobremenjen.

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

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

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

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

OPOZORILO/ALARM 11, Pregr. mot. term.

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

Odpravljanje težav

Preverite, ali se motor pregreva.

Preverite, ali je motor mehansko preobremenjen.

Pri uporabi sponke 53 ali 54 preverite, če je termistor pravilno priključen med sponko 53 ali 54 (analogni napetostni vhod) in sponko 50 (+10 V napajanja). Prav tako preverite, ali je stikalo sponke za 53 ali 54 nastavljeno na napetosti. Preverite, ali *1-93 Priklj. termistorja* izbere sponko 53 ali 54.

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

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

OPOZORILO/ALARM 12, Omej. navora

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

Odpravljanje težav

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

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

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

Preverite aplikacijo za prekomerno porabo toka motorja.

OPOZORILO/ALARM 13, Nadtok

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

Odpravljanje napak

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

Preverite, ali velikost motorja ustreza frekvenčnemu pretvorniku.

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

ALARM 14, Zemeljski stik

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

Odpravljanje napak:

Izključite frekvenčni pretvornik in odpravite napako pri ozemljitvi.

Preverite upornost na ozemljitev od vodov motorja in motorja z megohmetrom.

ALARM 15, Nekompatib. HW

Strojna ali programska oprema krmilne kartice ne podpira nameščene opcije.

Zabeležite vrednost naslednjih parametrov in kontaktirajte dobavitelja Danfoss:

15-40 FC tip

15-41 Napajalni del

15-42 Napetost

15-43 Različica programa

15-45 Dejanski tipski niz

15-49 SW ID krmilna kartica

15-50 SW ID močnostna kartica

15-60 Opcijski modul nameščen

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

ALARM 16, Kratek stik

Kratek stik v motorju ali na ožičenju motorja.

Izključite frekvenčni pretvornik in odpravite napako kratkega stika.

OPOZORILO/ALARM 17, Krmil. bes. TO

Ni komunikacije proti frekvenčnemu pretvorniku.

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

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

OPOZORILO 23, Notranji ventili.

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 težav

Preverite pravilno obratovanje ventilatorja.

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

Preverite senzorje na hladilnem telesu in krmilni kartici.

OPOZORILO 24, Zun. ventilatorji

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

Odpravljanje težav

Preverite pravilno obratovanje ventilatorja.

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

Preverite senzorje na hladilnem telesu in krmilni kartici.

OPOZORILO 25, 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. Izključite frekvenčni pretvornik in zamenjajte zavorni upor (glejte 2-15 Preverjanje zavore).

OPOZORILO/ALARM 26, Zavorni upor – omejitev moči

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

OPOZORILO/ALARM 27, Napaka zavornega modula

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

OPOZORILO/ALARM 28, Preverjanje zavore neuspešno

Zavorni upor ni priključen ali ne deluje.

Preverite 2-15 Preverjanje zavore.

ALARM 29, Temp. hl. telesa

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

Odpravljanje napak

Preverite naslednje pogoje.

Previsoka okoliška temperatura.

Predolg kabel motorja.

Nepravilen odmiki za pretok zraka nad in pod frekvenčnim pretvornikom.

Oviran pretok zraka okoli frekvenčnega pretvornika.

Poškodovan ventilator hladilnega telesa.

Umazano hladilno telo.

ALARM 30, Izpad faze U

Manjka faza U med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

Izključite frekvenčni pretvornik in preverite fazo motorja U.

ALARM 31, Izpad faze V

Manjka faza 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 vkl.

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

OPOZORILO/ALARM 34, Komunikacijska napaka vodila

Vodilo na komunikacijski opcijski kartici ne deluje.

OPOZORILO/ALARM 36, Napaka omrežja

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 8.3*.

Odpravljanje težav

Preklop napajanja

Preverite, ali je dodatek pravilno nameščen

Preverite, ali je ožičenje zrahljano oziroma manjka

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

Št.	Besedilo
0	Serijskih vrat ni možno inicializirati. Kontaktirajte dobavitelja Danfoss ali servis Danfoss.
256-258	Napajanje podatkov EEPROM je okvarjeno ali prestaro. Zamenjajte močnostno kartico.
512-519	Notranja napaka. Kontaktirajte dobavitelja Danfoss ali servis Danfoss.
783	Vrednost parametra zunaj min./maks. mejnih vrednosti
1024-1284	Notranja napaka. Kontaktirajte Danfoss dobavitelja ali servis Danfoss.
1299	Opcija programske opreme v reži A je prestara
1300	Opcija programske opreme v reži B je prestara
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
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 8.3 Kode notranjih napak

ALARM 39, Senzor hl. tel.

Ni povratne zveze iz temperaturnega senzorja hladilnega telesa.

Signal iz termalnega senzorja IGBT ni na voljo na napajalni 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, Overload of digital output on X30/6 ali overload of digital output on X30/7

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

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

ALARM 45, Napaka ozem. 2

Okvara zemeljskega stika (ozemljitve) ob zagonu.

Odpravljanje težav

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

Preverite pravilno velikost žic.

Preverite stike in uhajanje toka iz motornih kablov.

ALARM 46, Nap. močn. kart.

Napajanje na močnostni kartici je izven obsega.

Na močnostni kartici so trije napajalniki, ki jih ustvarja napajalnik s preklopnim načinom (SMPS): 24 V, 5 V, ± 18 V. Pri napajanju z 24 VDC 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 težav

Preverite, ali je močnostna kartica okvarjena.

Preverite, ali je krmilna kartica okvarjena.

Preverite, ali je opsijski modul okvarjen.

Pri uporabi 24 V DC napajanja preverite ustrezno napajalno napetost.

OPOZORILO 47, 24 V napajanje prenizko

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

OPOZORILO 48, 1,8 V napajanje prenizko

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

OPOZORILO 49, Omej. hitrosti

Ko hitrost ni znotraj območja, določenega v 4-11 *Hitrost motorja - spodnja meja [o/min]* in 4-13 *Hitrost motorja - zgornja meja [o/min]*, frekvenčni pretvornik prikaže opozorilo. Ko je hitrost pod določeno mejo v 1-86 *Nap.majh.hitr. [vrt./min]* (razen ob zagonu ali zaustavitvi), frekvenčni pretvornik javi napako.

ALARM 50, AMA kalibracija

Kontaktirajte dobavitelja Danfoss ali servis Danfoss.

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

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

ALARM 52, AMA nizek I_{nom}

Tok motorja je prenizek. Preverite nastavitve.

ALARM 53, AMA prev. mot.

Motor je prevelik za izvajanje AMA.

ALARM 54, AMA prem. mot.

Motor je premajhen za izvajanje AMA.

ALARM 55, AMA parameter izven območja

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

ALARM 56, AMA prekinjen s strani uporabnika

AMA je bila prekinjena s strani uporabnika.

ALARM 57, AMA notranja napaka

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

ALARM 58, AMA notranje

Pokličite svojega dobavitelja Danfoss.

OPOZORILO 59, Omejitev toka

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

OPOZORILO 60, Zun. varn. izklop

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

OPOZORILO 62, Meja izh. frekv.

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

OPOZORILO/ALARM 65, Temp. krm. kart.

Temperatura izklopa krmilne kartice je 80 °C.

Odpravljanje napak

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

OPOZORILO 66, Nizka temp. hlad. telesa

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

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

ALARM 67, Sprem. opcije

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

ALARM 68, Vključena varna ustavitev

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

ALARM 69, Temp.močn.kar.

Temperaturni senzor na močnostni kartici je ali prevroč ali prehladen.

Odpravljanje napak

Preverite, ali je delovna temperatura okolja v mejah.

Preverite, ali so filtri zamašeni.

Preverite delovanje ventilatorja.

Preverite močnostno kartico.

ALARM 70, Nevelj. FC konf.

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

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

Nastavitve parametra so po ročnem resetiranju povrnjene na tovarniške nastavitve. Resetirajte enoto za prekinitev alarma.

ALARM 92, Brez pretoka

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

ALARM 93, Suhi tek

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

ALARM 94, Konec krivulje

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

ALARM 95, Pretrg. pas

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

ALARM 96, Zakasnitev starta

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

OPOZORILO 97, Zakasn. ustav.

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

OPOZORILO 98, Napaka ure

Čas ni nastavljen ali napaka RTC ure. Ponastavite uro v 0-70 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 normalno delovanje.

OPOZORILO 251, Nova tipska koda

Napajalni kabel (ali druge komponente) je bil zamenjan in tipska koda spremenjena. Odstranite opozorilo z resetom in nadaljujte z običajnim delovanjem.

9 Osnovno odpravljanje težav

9.1 Zagon in obratovanje

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

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Motor ne obratuje	Servisno stikalo je odprto ali manjka povezava z motorjem	Preverite, ali je motor priključen in da povezava ni prekinjena (s servisnim stikalom ali drugo napravo).	Priključite motor in preverite servisno stikalo
	Brez omrežnega napajanja z dodatno kartico 24 V DC	Če zaslon deluje, vendar ne prikazuje informacij, preverite, ali frekvenčni pretvornik oskrbuje električna energija iz omrežja.	Priklopite omrežno napajanje enote
	Zaustavitev delovanja plošče LCP	Preverite, ali je bila pritisnjena tipka [Off]	Pritisnite [Auto On] ali [Hand On] (odvisno od načina delovanja) za zagon motorja
	Manjkajoči začetni signal (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 sprostitvev 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 Brez delovanja
	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?	Programirajte 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.
Motor obratuje v napačni smeri	Omejitev vrtenja motorja	Preverite, ali je 4-10 Smer vrtenja motorja pravilno programiran.	Programirajte pravilne nastavitve
	Aktivirajte vzratni signal	Preverite, ali je vzratni ukaz programiran za sponko v skupini parametrov 5-1* Digitalni vhodi.	Deaktivirajte vzratni signal
	Napačna fazna povezava motorja		Glejte 3.7 Preverite vrtenje motorja v teh navodilih
Motor ne dosega največje hitrosti	Omejitve frekvence so napačno nastavljene	Preverite izhodne omejitve v 4-13 Hitrost motorja - zgornja meja [o/min], 4-14 Hitrost motorja zgornja meja [Hz] in 4-19 Maks. Izhodna frekvenca.	Programirajte pravilne omejitve
	Referenčni vhodni signal ni skaliran pravilno	Preverite skaliranje referenčnega vhodnega signala v 6-0* Analogni I/O način in skupini parametrov 3-1* Reference. Omejitve referenc v skupini parametrov 3-0* Omejitve referenc.	Programirajte pravilne nastavitve
Hitrost motorja ni stabilna	Možne nepravilne nastavitve parametrov	Preverite nastavitve vseh parametrov motorja, vključno z vsemi nastavitvami kompenzacije motorja. Za delovanje zaprte zanke glejte nastavitve PID.	Preverite nastavitve v skupini parametrov 1-6* Analogni I/O način. Za delovanje zaprte zanke preverite nastavitve v skupini parametrov 20-0* Povr. zveza.
Oteženo delovanje motorja	Možno prekomerno namagnetenje	Preverite nepravilne nastavitve motorja v vseh parametrih motorja	Preverite nastavitve motorja v skupini parametrov 1-2* Podatki motorja, 1-3* Dod.podat. o motor. in 1-5* Naloži neodv. nast.

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
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.
Odrpte napajalne varovalke ali napaka odklopnika	Kratka faza do faze	Motor ali plošča ima kratko fazo do faze. 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 znotraj specifikacij. Če tok motorja presega tok s polno obremenitvijo na napisni ploščici, bo morda motor deloval samo pri manjši obremenitvi. Preverite specifikacije za aplikacijo.
	Zrahljane povezave	Izvedite predzagonsko preverjanje za zrahljanimi povezavami	Pritrdite zrahljane povezave
Asimetrija toka električnega omrežja je večja od 3 %	Težava z omrežnim napajanjem (Glejte opis <i>Alarm 4 Izpad nap. faze</i>)	Obrnite vhodne napajalne vode v naslednji položaj frekvenčnega pretvornika: A v B, B v C, C v A.	Če asimetrija sledi žici, je težava z napajanjem. Preverite omrežno napajanje.
	Težava s frekvenčnim pretvornikom	Obrnite vhodne napajalne vode v naslednji položaj frekvenčnega pretvornika: A v B, B v C, C v A.	Če asimetrija ostane na isti vhodni sponki, je enota okvarjena. Kontaktirajte dobavitelja.
Asimetrija toka motorja je večja od 3 %	Težava z motorjem ali ožičenjem motorja	Obrnite izhodni vod motorja za eno stopnjo: U v V, V v W, W v U.	Če asimetrija sledi žici, je težava z motorjem ali ožičenjem motorja. Preverite motor in ožičenje motorja.
	Težava s frekvenčnimi pretvorniki	Obrnite izhodni vod motorja za eno stopnjo: U v V, V v W, W v U.	Če asimetrija ostane na istem izhodu sponke, je težava z enoto. Kontaktirajte dobavitelja.
Akustični šum ali vibracije (npr. rezilo ventilatorja proizvaja hrup ali vibracije pri določenih frekvencah)	Resonanca, npr. v sistemu motorja/ventilatorja	Premostitev kritičnih frekvenc s parametri v skupini parametrov 4-6* <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 9.1 Odpravljanje težav

10 Tehnični podatki

10.1 Specifikacije, odvisne od moči

Omrežno napajanje 200–240 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto					
Frekvenčni pretvornik	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tipična izhodna moč gredi [kW]	1.1	1.5	2.2	3	3.7
IP20/Ohišje (A2+A3 se lahko pretvorita v IP21 s priborom za pretvorbo. (Glejte tudi <i>Mehansko nameščanje in Komplet ohišja IP21/Tip 1</i> v Navodilih za projektiranje.))	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Tip 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Tipična izhodna moč gredi [HP] pri 208 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
Izhodni tok					
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
Maks. vhodni tok					
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
Dodatne specifikacije					
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	63	82	116	155	185
IP20, IP21 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0.2 (24))				
IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
Maks.presek kabla z odklopom	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
Teža ohišja IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Teža ohišja IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Teža ohišja IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
Teža ohišja IP66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	13,5	13,5
Učinkovitost ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 10.1 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC

Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto					
Frekvenčni pretvornik	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K
Tipična izhodna moč gredi [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5
IP20/Ohišje (B3+4 in C3+4 se lahko pretvorita v IP21 s pomočjo pribora za pretvorbo. (Glejte tudi <i>Mehansko nameščanje in Komplet ohišja IP21/Tip 1</i> v Navodilih za projektiranje.))	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1
IP55/Tip 12	B1	B1	B1	B2	C1
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1
Tipična izhodna moč gredi [HP] pri 208 V	7,5	10	15	20	25
Izhodni tok					
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9
Maks. vhodni tok					
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8
Dodatne specifikacije					
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737
IP20 maks. presek kabla (omrežje, zavora, motor in delitev bremena)	10, 10 (8,8-)		35,-,- (2,-,-)	35 (2)	50 (1)
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor) [mm ² /AWG]	10, 10 (8,8-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	50 (1)	
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (zavora, delitev bremena) [mm ² /AWG]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,- (2,-,-)	50 (1)	
Teža ohišja IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5
Teža ohišja IP21 [kg]	23	23	23	27	45
Teža ohišja IP55 [kg]	23	23	23	27	45
Teža ohišja IP66 [kg]	23	23	23	27	45
Učinkovitost ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 10.2 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC

Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto				
Frekvenčni pretvornik	P22K	P30K	P37K	P45K
Tipična izhodna moč gredi [kW]	22	30	37	45
IP20/Ohišje (B3+4 in C3+4 se lahko pretvorita v IP21 s pomočjo pribora za pretvorbo. (Glejte tudi <i>Mehansko nameščanje in Komplet ohišja IP21/Tip 1</i> v Navodilih za projektiranje.))	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C2	C2
IP55/Tip 12	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C2	C2
Tipična izhodna moč gredi [HP] pri 208 V	30	40	50	60
Izhodni tok				
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	88,0	115	143	170
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	96,8	127	157	187
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	31,7	41,4	51,5	61,2
Maks. vhodni tok				
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	80,0	104,0	130,0	154,0
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	88,0	114,0	143,0	169,0
Dodatne specifikacije				
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	845	1140	1353	1636
IP20 maks. presek kabla (omrežje, zavora, motor in delitev bremena)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor) [mm ² /AWG]		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (zavora, delitev bremena) [mm ² /AWG]		95 (3/0)		
Teža ohišja IP20 [kg]	35	35	50	50
Teža ohišja IP21 [kg]	45	45	65	65
Teža ohišja IP55 [kg]	45	45	65	65
Teža ohišja IP66 [kg]	45	45	65	65
Učinkovitost ³⁾	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 10.3 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC

Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto							
Frekvenčni pretvornik	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč gredi [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Tipična izhodna moč gredi [HP] pri 460 V	1,5	2,	2,9	4,0	5,0	7,5	10
IP 20/Ohišje (A2+A3 se lahko pretvorita v IP21 s pomočjo pribora za pretvorbo. (Glejte tudi <i>Mehansko nameščanje in Komplet ohišja IP 21/Tip 1</i> v Navodilih za projektiranje.))	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Tip 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Izhodni tok							
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Prekinjajoči (3 x 380–440 V) [A]	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Prekinjajoči (3 x 441–480 V) [A]	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Maks. vhodni tok							
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
Dodatne specifikacije							
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	58	62	88	116	124	187	255
IP20, IP21 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ² /AWG] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0.2 (24))						
IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ² /AWG] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
Maks.presek kabla z odklopom	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Teža ohišja IP20 [kg]	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Teža ohišja IP21 [kg]							
Weight enclosure IP55 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
Teža ohišja IP66 [kg] (A4/A5)	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	9.7/13.5	14,2	14,2
Učinkovitost ³⁾	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 10.4 Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC

Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto					
Frekvenčni pretvornik	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K
Tipična izhodna moč gredi [kW]	11	15	18,5	22	30
Tipična izhodna moč gredi [HP] pri 460 V	15	20	25	30	40
IP20/Ohišje (B3+4 in C3+4 se lahko pretvorita v IP21 s priborom za pretvorbo (Obrnite se na Danfoss))	B3	B3	B3	B4	B4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2
IP55/Tip 12	B1	B1	B1	B2	B2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2
Izhodni tok					
Trajni (3 x 380–439 V) [A]	24	32	37,5	44	61
Prekinjajoči (3 x 380–439 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1
Trajni (3 x 440–480 V) [A]	21	27	34	40	52
Prekinjajoči (3 x 440–480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4
Maks. vhodni tok					
Trajni (3 x 380–439 V) [A]	22	29	34	40	55
Prekinjajoči (3 x 380–439 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5
Trajni (3 x 440–480 V) [A]	19	25	31	36	47
Prekinjajoči (3 x 440–480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7
Dodatne specifikacije					
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] 4)	278	392	465	525	698
IP20 maks. presek kabla (omrežje, zavora, motor in delitev bremena)	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor) [mm ² (AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (zavora, delitev bremena) [mm ² (AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)
Z vključenim stikalom za odklop električnega omrežja:	16/6				
Teža ohišja IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5
Teža ohišja IP21 [kg]	23	23	23	27	27
Teža ohišja IP55 [kg]	23	23	23	27	27
Teža ohišja IP66 [kg]	23	23	23	27	27
Učinkovitost ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 10.5 Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC

Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto					
Frekvenčni pretvornik	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipična izhodna moč gredi [kW]	37	45	55	75	90
Tipična izhodna moč gredi [HP] pri 460 V	50	60	75	100	125
IP20/Ohišje (B3+4 in C3+4 se lahko pretvorita v IP21 s priborom za pretvorbo (Obrnite se na Danfoss))	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Tip 12	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	C1	C1	C1	C2	C2
Izhodni tok					
Trajni (3 x 380–439 V) [A]	73	90	106	147	177
Prekinjajoči (3 x 380–439 V) [A]	80,3	99	117	162	195
Trajni (3 x 440–480 V) [A]	65	80	105	130	160
Prekinjajoči (3 x 440–480 V) [A]	71,5	88	116	143	176
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	50,6	62,4	73,4	102	123
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	51,8	63,7	83,7	104	128
Maks. vhodni tok					
Trajni (3 x 380–439 V) [A]	66	82	96	133	161
Prekinjajoči (3 x 380–439 V) [A]	72,6	90,2	106	146	177
Trajni (3 x 440–480 V) [A]	59	73	95	118	145
Prekinjajoči (3 x 440–480 V) [A]	64,9	80,3	105	130	160
Dodatne specifikacije					
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] 4)	739	843	1083	1384	1474
IP20 maks. presek kabla (omrežje, zavora, motor in delitev bremena)	50 (1)		150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor) [mm ² (AWG)]			150 (300 MCM)		
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla (zavora, delitev bremena) [mm ² (AWG)]			95 (3/0)		
Z vključenim stikalom za odklop električnega omrežja:	35/2	35/2		70/3/0	185/ kcmil350
Teža ohišja IP20 [kg]	23,5	35	35	50	50
Teža ohišja IP21 [kg]	45	45	45	65	65
Teža ohišja IP55 [kg]	45	45	45	65	65
Teža ohišja IP66 [kg]	45	45	45	65	65
Učinkovitost ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabela 10.6 Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC

Omrežno napajanje 3 x 525–600 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto									
Velikost:	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Tipična izhodna moč gredi [kW]	1,1	1,5	2,2	3	3,7	4	5,5	7,5	11
IP20/ohišje	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3	B1
IP55/Tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
Izhodni tok									
Trajni (3 x 525 - 550 V) [A]	2,6	2,9	4,1	5,2	-	6,4	9,5	11,5	19
Prekinjajoči (3 x 525 - 550 V) [A]	2,9	3,2	4,5	5,7	-	7,0	10,5	12,7	21
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	18
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	2,6	3,0	4,3	5,4	-	6,7	9,9	12,1	20
Trajni kVA (525 V AC) [kVA]	2,5	2,8	3,9	5,0	-	6,1	9,0	11,0	18,1
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	2,4	2,7	3,9	4,9	-	6,1	9,0	11,0	17,9
Maks. vhodni tok									
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	2,4	2,7	4,1	5,2	-	5,8	8,6	10,4	17,2
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	2,7	3,0	4,5	5,7	-	6,4	9,5	11,5	19
Dodatne specifikacije									
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	50	65	92	122	-	145	195	261	300
IP20 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ²]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))								
IP55, IP66 maks. presek kabla (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ²]/[AWG]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))								
Maks. presek kabla z odklopom	6, 4, 4 (12, 12, 12)								
Vključno s stikalom za odklop električnega omrežja:	4/12								
Teža IP 20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	-	6,5	6,6	6,6	12
Teža IP 21/55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2	23
Učinkovitost ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	-	0,97	0,97	0,97	0,98

Tabela 10.7 ⁵⁾ Z delitvijo zavore in bremena 95/ 4/0

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

 Tabela 10.8 ⁵⁾ Delitev zavore in bremena 95/ 4/0

10.1.1 Omrežno napajanje 3 x 525–690 V AC

Normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto							
Frekvenčni pretvornik	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč gredi [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Ohišje IP20 (samo)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Izhodni tok							
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	2,3	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
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]	1,8	2,4	3,5	4,9	6,0	8,2	11
Trajni kVA 525 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Trajni kVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Maks. vhodni tok							
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	2,1	2,6	3,8	8,4	6,0	8,8	11
Trajni kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,4	2,	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Prekinjajoči kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
Dodatne specifikacije							
IP20 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ²]/(AWG)	[0,2–4]/(24–10)						
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
Teža ohišja IP 20 [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Učinkovitost ⁴⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 10.9 Omrežno napajanje 3 x 525–690 V AC

Normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto						
Frekvenčni pretvornik	P11K	P15K	P18K	P22K	P45K	P55K
Tipična izhodna moč gredi [kW]	15	18.5	22	30	45	55
Tipična izhodna moč gredi [HP] pri 575 V	16,4	20,1	24	33	60	75
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	-	-
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	-	-
IP20/ohišje	-	-	-	-	C3	C3
Izhodni tok						
Trajni (3 x 525 - 550 V) [A]	19	23	28	36	54	65
Prekinjajoči (3 x 525 - 550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6	59,4	71,5
Trajni (3 x 551-690 V) [A]	18	22	27	34	52	62
Prekinjajoči (3 x 551-690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4	57,2	68,2
Trajni kVA (550 V AC) [kVA]	18,1	21,9	26,7	34,3	51,4	62
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	17,9	21,9	26,9	33,8	62,2	74,1
Trajni kVA (690 V AC) [kVA]	21,5	26,3	32,3	40,6	62,2	74,1
Maks. vhodni tok						
Trajni (3 x 525-690 V) [A]	19,5	24	29	36	-	-
Prekinjajoči (3 x 525-690 V) [A]	21,5	26,4	31,9	39,6	-	-
Trajni (3 x 525 - 550 V) [A]	-	-	-	-	52	63
Prekinjajoči (3 x 525 - 550 V) [A]	-	-	-	-	57,2	69,3
Trajni (3 x 551-690 V) [A]	-	-	-	-	50	60
Prekinjajoči (3 x 551-690 V) [A]	-	-	-	-	55	66
Maks. predvarovalke ¹⁾ [A]	63	63	63	80	100	125
Dodatne specifikacije						
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	285	335	375	430	592	720
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavora) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[35]/(1/0)			[50]/(1)		
Teža IP21 [kg]	27	27	27	27	-	-
Teža IP55 [kg]	27	27	27	27	-	-
Teža IP 20 [kg]	-	-	-	-	35	35
Učinkovitost ⁴⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 10.10 Omrežno napajanje 3 x 525-690 V AC IP20-ohišje/IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12

Normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto					
Frekvenčni pretvornik	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
Tipična izhodna moč gredi [kW]	37	45	55	75	90
Tipična izhodna moč gredi [HP] pri 575 V	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	C2	C2	C2	C2	C2
Izhodni tok					
Trajni (3 x 525 - 550 V) [A]	43	54	65	87	105
Prekinjajoči (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 (3 x 551-690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Trajni kVA (550 V AC) [kVA]	41	51,4	61,9	82,9	100
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Trajni kVA (690 V AC) [kVA]	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Maks. vhodni tok					
Trajni (3 x 525-690 V) [A]	49	59	71	87	99
Prekinjajoči (3 x 525-690 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Maks. predvarovalke ¹⁾ [A]	100	125	160	160	160
Dodatne specifikacije					
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	592	720	880	1200	1440
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavora) [mm ²]/(AWG) ²⁾				[95]/(4/0)	
Teža IP21 [kg]	65	65	65	65	65
Teža IP55 [kg]	65	65	65	65	65
Učinkovitost ⁴⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 10.11 Omrežno napajanje 3 x 525-690 V AC IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12

¹⁾ Za vrsto varovalke glejte 10.3 Tabele varovalk

²⁾ Ameriški standard za presek kablov

³⁾ Izmerjeno s pomočjo 5 m oklopljenih kablov motorja pri nazivni obremenitvi in nazivni frekvenci

⁴⁾ Tipična izguba moči se pojavi pri normalnih pogojih obremenitve in se predvideva med ±15 % (toleranca se nanaša na razlike v napetosti in stanju kablov).

Vrednosti temeljijo na tipični učinkovitosti motorja (mejna eff_2/eff_3). Manj učinkoviti motorji tudi prispevajo k izgubi moči frekvenčnega pretvornika in obratno.

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

Vključena je poraba moči LCP-ja in tipične krmilne kartice. Dodatne opcije in uporabniške obremenitve lahko povečajo izgube do 30 W. (Vendar pa je običajna dodatna poraba samo po 4 W pri popolnoma obremenjeni krmilni kartici ali opsijskem modulu v reži A oz. B).

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

10.2 Splošni tehnični podatki

Omrežno napajanje

Napajalne sponke	L1, L2, L3
Napajalna napetost	200–240 V ±10%
Napajalna napetost	380–480 V/525–600 V ±10%
Napajalna napetost	525–690 V ±10%

Nizka omrežna napetost/izpad omrežja:

Med nizko napetostjo električnega omrežja ali izpada omrežja frekvenčni pretvornik deluje, dokler napetost vmesnega tokokroga ne pade pod minimalno stopnjo zaustavitve, ki je ponavadi do 15% pod najnižjo ocenjeno napajalno napetostjo frekvenčnega pretvornika. Pri omrežnih napetostih, nižjih od 10% pod najnižjo ocenjeno napajalno napetostjo frekvenčnega pretvornika, ni mogoče pričakovati zagona in polnega navora.

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

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

Izhod motorja (U, V, W)

Izhodna napetost	0–100 % napajalne napetosti
Izhodna frekvenca (1,1–90 kW)	0–590 Hz
Izhodna frekvenca (110–250 kW)	0–590 ¹⁾ Hz
Preklop na izhod	Neomejeno
Časi rampe	1–3600 s

¹⁾ Odvisno od napetosti in moči

Navorovne karakteristike

Startni navor (konstantni navor)	največ 110% za 60 s ¹⁾
Startni navor	največ 135% za do 0,5 s ¹⁾
Navor preobremenitve (konstantni navor)	največ 110% za 60 s ¹⁾
Startni navor (spremenljiv navor)	največ 110% za 60 s ¹⁾
Navor preobremenitve (spremenljiv navor)	največ 110% za 60 s
Čas vzpona navora v načinu VVC ^{plus} (brez fsw)	10 ms

¹⁾ Odstotek glede na nazivni 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.

Dolžine in preseki kablov za krmilne kable¹⁾

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 ² /16 AWG
Maksimalni presek kabla za krmilne sponke, kabel z mehko žico s kabelskimi zaključki	1 mm ² /18 AWG
Maksimalni presek kabla za krmilne sponke, kabel z mehko žico s kabelskimi zaključki z obročkom	0,5 mm ² /20 AWG
Minimalni presek kabla za krmilne sponke	0,25 mm ² /24 AWG

¹⁾ Za napajalne kable glejte tabele z električnimi podatki.

Digitalni vhodi

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

Varna zaustavitev sponke 37^{3, 4)} (sponka 37 je fiksirana v logiki PNP)

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

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

¹⁾ Sponki 27 in 29 lahko programirate tudi kot izhod.

²⁾ Razen vhodne sponke 37 za varno zaustavitev.

³⁾ Glejte za dodatne informacije o sponki 37 in varni zaustavitvi.

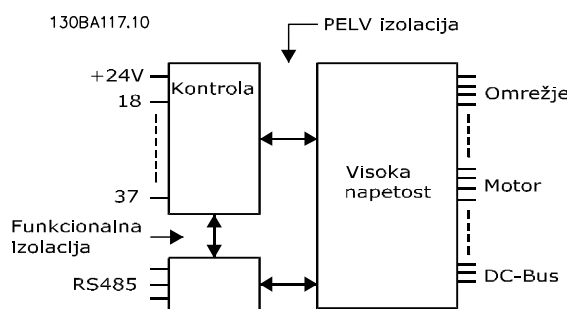
⁴⁾ Pri uporabi kontaktorja s tuljavo za enosmerni tok v kombinaciji z varno zaustavitvijo je pomembno, da pri izklopu preusmerite tok iz tuljave. To lahko storite z diodo s prostim tekom skozi tuljavo (ali s 30 ali 50 V MOV za hitrejši odzivni čas). Ponavadi lahko kupite kontaktorje s to diodo.

10

Analogni vhodi

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

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



Ilustracija 10.1 Izolacija PELV

Pulz

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

Impulzni in enkoderski vhodi (sponke 29, 32 in 33) so galvanjsko izolirani od napajalne napetosti (PELV) in drugih visokonapetostnih sponk.

¹⁾ samo

²⁾ Pulzna vhoda sta 29 in 33

Analogni izhod

Število analognih izhodov, ki jih je možno programirati	1
Številka sponke	42
Območje toka na analognem izhodu	0/4–20 mA
Maks. obremenitev GND - analognega izhoda	500 Ω
Natančnost na analognem izhodu	Maks. napaka: 0,5 % celotnega območja
Resolucija na analognem izhodu	12-bitna

Analogni izhod je galvanjsko ločen pred napajalno napetostjo (PELV) in drugimi visokonapetostnimi sponkami.

Krmilna kartica, RS-485 serijska komunikacija

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

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

Digitalni izhod

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

¹⁾ Sponki 27 in 29 lahko programirate kot vhoda.

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

Krmilna kartica, izhod 24 V DC

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

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

Izhodi releja

Izhodi releja, ki jih je mogoče programirati	vsi kW: 2
Številka sponke releja 01	1-3 (mirovni), 1-2 (delovni)
Maks. obremenitev sponke (AC-1) ¹⁾ na 1-3 (NC), 1-2 (NO) (ohmsko breme)	240 V AC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) ¹⁾ (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-1) ¹⁾ na 1-2 (NO), 1-3 (NC) (ohmsko breme)	60 V DC, 1 A
Maks. obremenitev sponke (DC-13) ¹⁾ (induktivno breme)	24 V DC, 0,1 A
Številka sponke releja 02 (samo)	4-6 (mirovni), 4-5 (delovni)
Maks. obremenitev sponke (AC-1) ¹⁾ na 4-5 (NO) (ohmsko breme) ²⁾³⁾ prenapetost kat. II	400 V AC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) ¹⁾ na 4-5 (NO) (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-1) ¹⁾ na 4-5 (NO) (ohmsko breme)	80 V DC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-13) ¹⁾ na 4-5 (NO) (induktivno breme)	24 V DC, 0,1 A
Maks. obremenitev sponke (AC-1) ¹⁾ na 4-6 (NC) (ohmsko breme)	240 V AC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) ¹⁾ na 4-6 (NC) (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-1) ¹⁾ na 4-6 (NC) (ohmsko breme)	50 V DC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-13) ¹⁾ na 4-6 (NC) (induktivno breme)	24 V DC, 0,1 A
Min. obremenitev sponke na 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Skladnost z EN 60664-1 glede okoljevarstvenih zahtev	kategorija previsoke napetosti III/stopnja onesnaževanja 2

¹⁾ IEC 60947 – del 4 in 5

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

²⁾ Kategorija prenapetosti II

³⁾ UL aplikacije 300 V AC 2A

Krmilna kartica, 10 V DC izhod

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

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

Značilnosti krmiljenja

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

Vse značilnosti krmiljenja temeljijo na 4-polnem asinhronskem motorju

Okolje

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

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

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

³⁾ Zmanjšanje zmogljivosti pri visokih okoliških temperaturah, glejte opis posebnih pogojev v Navodilih za projektiranje

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

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

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

Glejte razdelek o posebnih pogojih v Navodilih za projektiranje.

Zmogljivost krmilne kartice

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

Krmilna kartica, USB serijska komunikacija

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

Povezava z računalnikom je vzpostavljena prek standardnega USB kabla.

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

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

Zaščita in značilnosti

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

10.3 Tabele varovalk

10.3.1 Zaščita odcepnega voda

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

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

Tabela 10.12 Varovalke EN50178 od 200 do 480 V

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

Tabela 10.13 525–690 V, velikosti okvirja A, C, D, E in F (brez UL varovalke)

10.3.2 UL in cUL zaščitne varovalke odcepnega voda

Za skladnost z električnimi standardi UL in cUL je priporočljiva uporaba naslednjih varovalk ali nadomestkov, ki so v skladu s standardom UL/cUL. Navedene so maksimalne vrednosti varovalk.

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

Tabela 10.14 UL varovalke, 200–240 V in 380–600 V

Priporočene maks. varovalke						
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Bussmann
[kW]	Tip RK1	Tip J	Tip T	Tip CC	Tip CC	Tip CC
1,1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35			
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45			
22	KTS-R50	JKS-50	JJS-50			
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60			
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80			
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100			
55	KTS-R125	JKS-125	JJS-125			
75	KTS-R150	JKS-150	JJS-150			
90	KTS-R175	JKS-175	JJS-175			

Tabela 10.15 525–600 V, velikost okvirja A, B in C

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

Tabela 10.16 525–600 V, velikost okvirja A, B in C

Priporočene maks. varovalke*								
[kW]	Maks. predvarovalka	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	30 A	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
15-18,5	45 A	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
22	60 A	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
30	80 A	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
37	90 A	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
45	100 A	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
55	125 A	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
75	150 A	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

* Skladnost z UL samo 525-600 V

Tabela 10.17 525-690 V, velikosti okvirja B in C

10.3.3 Nadomestne varovalke za 240 V

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

Tabela 10.18 Nadomestne varovalke

10

10.4 Pritezni navori povezav

Ohišje	Moč (kW)			Navor (Nm)						
	200-240 V	380-480/500 V	525-600 V	525-690 V	Električno omrežje	Motor	DC priključek	Zavora	Ozemljitev	Rele
A2	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5,5-11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	15	22-30	22-30	11-30	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	5,5-11	11-18	11-18		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	15-18	22-37	22-37	11-37	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	18-30	37-55	37-55		10	10	10	10	3	0,6
C2	37-45	75-90	75-90	37-90	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3		45-55	45-55	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	37-55	75-90	75-90		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Tabela 10.19 Zategovanje sponk

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

Kazalo

A		Filter RFI	16
A53	20	Frekvenca Motorja	33
A54	20	Frekvenčni Pretvornik	17
AC		Funkcija Napake	12
Omrežje.....	7	G	
Valovna Oblika.....	7	Glavni Meni	33, 36
Vhod.....	7, 16	H	
Alarmi	54	Hand On	34
AMA		Harmonične Lastnosti	7
AMA.....	58, 61	Hitri Meni	33, 36, 39
Brez Priključene T27.....	47	Hitrosti Motorja	27
S Priključeno T27.....	47	Hlajenje	8
Analogni		I	
Izhodi.....	17	IEC 61800-3	16
Signal.....	57	Inducirana Napetost	12
Vhod.....	57	Inicializacija	35
Vhodi.....	17	Izhod Motorja	77
Auto		Izhodi Releja	18
Auto.....	34	Izhodne Sponke	10, 25
On.....	34, 51	Izhodni	
Avtomatska Prilagoditev Motorju	29	Signal.....	39
AWG	66	Tok.....	51, 58
Č		Izolacija Hrupa	12
Čas		Izolirano Omrežje	16
Pospesevanja.....	30	Izpad Faze	57
Zagona.....	30	K	
Zaustavljanja.....	30	Kabli Motorja	8, 12, 13, 30
D		Komunikacijska Opcija	60
DC		Kopiranje Nastavitev Parametrov	34
Povezava.....	57	Kratek Stik	59
Tok.....	7	Krmilna	
Definicije Opozoril In Alarmov	55	Kartica.....	57
Digitalni		Kartica, USB Serijska Komunikacija.....	81
Vhod.....	20, 51, 58	Žica.....	18
Vhodi.....	17, 38	Krmilne Sponke	10, 18, 28, 34, 37, 51
Dodatna Oprema	6, 14, 20, 27	Krmilni	
Dopuščeno Obratovanje	51	Kabli.....	19
Dvigovanje	9	Signal.....	36, 37, 51
E		Sistem.....	6
Električni Hrup	13	Krmilno	
Električno		Ožičenje.....	12, 0, 12, 19, 26
Omrežje.....	0	Ožičenje Termistorja.....	17
Omrežje AC.....	6, 10, 16	L	
EMC	26	Lokalna Krmilna Plošča	32
F			
Faktor Moči	7, 13, 26		

Lokalni		Ozemljitev	
Način.....	30	Ozemljitev.....	12, 13, 14, 16, 25, 26
Zagon.....	30	(zemlja).....	26
Lokalno		Z Oklopljenim Kablom.....	13
Delovanje.....	32	Ozemljitvena	
Krmiljenje.....	32, 34, 51	Povezava.....	26
		Vezava.....	26
M		Žica.....	12, 13, 26
Menijske Tipke.....	32, 33	Ozemljitvene	
Moč Motorja.....	10, 0, 12, 33, 61	Povezave.....	26
Montaža.....	9, 26	Vezave.....	13
		Zanke.....	19
N		Ožičenje Motorja.....	12, 0, 13, 26
Način Spanja.....	51	P	
Nadzor Sistema.....	54	PELV.....	17, 50
Nalaganje Podatkov V LCP.....	35	Plavajoča Delta.....	16
Namestitev.....	6, 8, 9, 18, 26, 27	Podatki	
Napajalna Napetost.....	17, 25, 60	Motorja.....	30, 61
Napaka/izklop.....	54	O Motorju.....	28, 58
Napeljava.....	12	Potrebna Razdalja.....	8
Napetost Električnega Omrežja.....	51	Povezave Napajanja.....	12
Napetostno Neravnovesje.....	57	Povratna	
Nastavitev.....	31, 33	Zveza.....	20, 26, 60, 62
Nastavitve Parametrov.....	34	Zveza Sistema.....	6
Nastavitvena Točka.....	51	Povratne Informacije.....	51
Navigacijske Tipke.....	27, 32, 34, 36, 51, 34	Pred Zagonom.....	25
Nazivni Tok.....	58	Preizkus	
Nivo Napetosti.....	77	Delovanja.....	6, 25, 30
		Lokalnega Krmiljenja.....	30
O		Preklopna Frekvenca.....	51
Obnovitev Tovarniških Nastavitev.....	35	Prenos Podatkov Iz LCP.....	35
Oddaljena Referenca.....	51	Previsok Tok.....	51
Oddaljeni Ukazi.....	6	Previsoka Napetost.....	30, 51
Oddaljeno Programiranje.....	46	Prikazi Opozoril In Alarmov.....	54
Odklop Vhoda.....	16	Primer Programiranja.....	36
Odklopniki.....	26	Primeri	
Odobritve.....	iii	Programiranja Sponke.....	37
Odpravljanje Težav.....	6, 63	Uporabe.....	47
Odprta Zanka.....	20, 36	Programiranje	
Odvise Od Moči.....	66	Programiranje.....	6, 20, 30, 32, 33, 34, 39, 46, 57, 36
Oklopljeni Kabel.....	8, 26	Sponke.....	20
Omejitev		Prostor Za Hlajenje.....	26
Navora.....	30	Protihrupna Izolacija.....	26
Toka.....	30	R	
Omrežna Napetost.....	33, 34	Rating Toka.....	8
Operacijske Tipke.....	34	Razdalja.....	9
Ozemljena Delta.....	16	RCD.....	13
		Referenca	
		Referenca.....	iii, 47, 51
		Hitrosti.....	20, 31, 37, 47, 0, 51

Reference.....	33		
Reset			
Reset.....	32, 34, 35, 51, 54, 58		
(ponastavi).....	62		
RMS Tok	7		
Ročna Inicializacija	35		
Ročni	30		
Ročno	30, 34		
RS-485	20		
S			
Samodejna Prilagoditev Motorja	51		
Samodejni			
Način.....	33		
Reset.....	32		
Samodjeno	51		
Serijska Komunikacija	6, 10, 17, 19, 34, 51, 54		
Seznam Kod Alarm/opozorilo	57		
Shema Frekvenčnega Pretvornika	6		
Simboli	iii		
Specifikacije	6		
Specifikacije	66		
Sponka			
53.....	20, 36		
54.....	20		
Stanje Motorja	6		
Statusna Sporočila	51		
Statusni Način	51		
Stikala Za Odklop	25		
Stikalo Za Odklop	27		
Struktura			
Menija.....	39, 40		
Menijev.....	34		
T			
Tehnični Podatki	9, 66, 77		
Temperaturne Omejitve	26		
Termistor	17, 50		
Tok			
DC.....	51		
Motorja.....	7, 29, 33, 61		
Pri Polni Obremenitvi.....	8, 25		
U			
Uhajavi Tok	25		
Ukaz			
Za Zagon.....	31		
Za Zaustavitev.....	51		
Uporaba Varovalk	26		
		V	
		Valovna Oblika AC	6
		Varna Zaustavitev	21
		Varnostni Pregled	25
		Varovalke	
		Varovalke.....	12, 26, 60, 63, 82, 84
		EN50178 Od 200 Do 480 V.....	82
		UL.....	84
		Več	
		Frekvenčnih Pretvornikov.....	12, 13
		Monitorjev.....	25
		Velikosti Žic	12, 13
		Vhodna	
		Moč.....	7, 12, 16, 25, 26, 54, 63
		Napetost.....	27, 54
		Sponka.....	57
		Vhodne Sponke	10, 16, 20, 25
		Vhodni	
		Signal.....	37
		Signali.....	19, 20
		Tok.....	16
		Vhodno Napajanje	54
		Vod	0 , 0 , 26
		Vrsta Opozoril In Alarmov	54
		Vrtenje Motorja	30, 33
		Z	
		Zadnja Plošča	9
		Zagon	
		Zagon.....	6, 35, 36, 25, 63
		Sistema.....	31
		Zaklenjena Napaka	54
		Zapis	
		Alarmov.....	33
		Napake.....	33
		Zaprta Zanka	20
		Zaščita	
		Motorja.....	12, 81
		Pred Prehodnim Pojavom.....	7
		Preobremenitve.....	8, 12
		Zaščiten Kabel	12
		Zaščitena Žica	0
		Zategovanje Sponk	86
		Zaviranje	59, 51
		Zemlja	26
		Zmanjšanje Zmogljivosti	8
		Zun. Varn. Izklop	38
		Zunanja	
		Napetost.....	36
		Varnostna Naprava.....	20

Zunanji

Krmilniki.....	6
Ukazi.....	7, 51



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 d.o.o.

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

