



Navodila za uporabo

VLT[®] AutomationDrive FC 300, 0,25–75 kW

Varnost

⚠️ OPOZORILO

VISOKA NAPETOST!

Frekvenčni pretvorniki vsebujejo visoko napetost, ko so priklopljeni na AC vhod električnega omrežja. Namestitvev, 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	15
200-240	0,25–3,7 kW	5,5–37 kW
380-480	0,25–7,5 kW	11–75 kW
525-600	0,75–7,5 kW	11–75 kW
525-690		11–75 kW

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

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



Tabela 1.2

OPOMBA!

Uvedene omejitve izhodne frekvence (zaradi predpisov glede nadzora izvažanja):

Z različico programa 6.72 je izhodna frekvenca frekvenčnega pretvornika omejena na 590 Hz. Različice programske opreme 6x.xx ravno tako omejujejo maks. izhodno frekvenco na 590 Hz, vendar pri teh verzijah oblike flash in prehodi na starejšo ali novejšo različico niso na voljo.

Vsebina

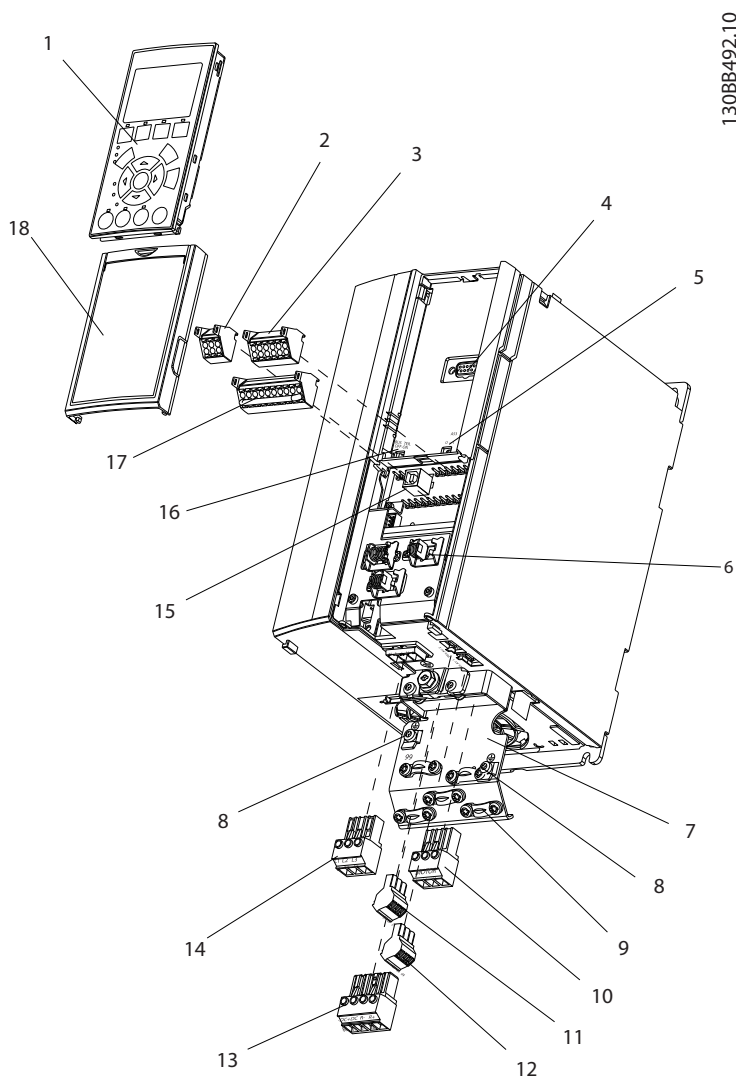
1 Uvod	4
1.1 Namen priročnika	5
1.2 Dodatni viri	6
1.3 Pregled proizvodov	6
1.4 Vgrajene funkcije krmilnika	6
1.5 Velikosti okvirjev in naznačene moči	8
2 Namestitvev	9
2.1 Kontrolni seznam za mesto namestitve	9
2.2 Prednamestitveni kontrolni seznam za frekvenčni pretvornik in motor	9
2.3 Mehanska montaža	9
2.3.1 Hlajenje	9
2.3.2 Dvigovanje	10
2.3.3 Montaža	10
2.3.4 Pritezni navori	10
2.4 Električna montaža	11
2.4.1 Zahteve	13
2.4.2 Zahteve zemeljskega stika (ozemljitve)	13
2.4.2.1 Uhajavi tok (>3,5 mA)	14
2.4.2.2 Ozemljitev z oklopljenim kablom	14
2.4.3 Vezava motorja	14
2.4.4 Povezava z izmeničnim električnim omrežjem	15
2.4.5 Krmilno ožičenje	15
2.4.5.1 Dostop	15
2.4.5.2 Vrste krmilnih sponk	16
2.4.5.3 Ožičenje krmilnih sponk	17
2.4.5.4 Uporaba oklopljenih krmilnih kablov	18
2.4.5.5 Funkcije krmilne sponke	18
2.4.5.6 Sponke mostičkov 12 in 27	18
2.4.5.7 Stikala sponke 53 in 54	19
2.4.5.8 Krmiljenje mehanske zavore	19
2.4.6 Serijska komunikacija	20
2.5 Varna zaustavitev	20
2.5.1 Funkcija za varno zaustavitev sponke 37	21
2.5.2 Preizkus parametriranja varne zaustavitve	23
3 Zagon in preizkus delovanja	25
3.1 Pred zagonom	25
3.1.1 Varnostni pregled	25
3.2 Dovajanje moči	27

3.3 Osnovno programiranje delovanja	27
3.4 Nastavitev asinhronskega motorja	28
3.5 Nastavitev PM motorja v VVC ^{plus}	28
3.6 Avtomatska prilagoditev motorju	29
3.7 Preverite vrtenje motorja	29
3.8 Preverite vrtenje enkoderja	30
3.9 Preizkus lokalnega krmiljenja	30
3.10 Žagon sistema	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 Tipke zaslonskega menija	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 privzetih nastavitev	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 krmilnih sponk	37
5.4 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov	38
5.5 Struktura menija parametrov	39
5.5.1 Struktura glavnega menija	40
5.6 Daljinsko programiranje z Programska oprema za nastavitev MCT 10	44
6 Primeri uporabe	45
6.1 Uvod	45
6.2 Primeri uporabe	45
7 Statusna sporočila	50
7.1 Statusni zaslon	50
7.2 Tabela definicij sporočil o stanju	50
8 Opozorila in alarmi	53
8.1 Nadzor sistema	53

8.2 Vrsta opozoril in alarmov	53
8.3 Prikazi opozoril in alarmov	53
8.4 Definicije opozoril in alarmov	54
9 Osnovno odpravljanje težav	62
9.1 Zagon in obratovanje	62
10 Tehnični podatki	65
10.1 Tehnični podatki o napetosti	65
10.2 Splošni tehnični podatki	78
10.3 Specifikacije varovalk	83
10.3.2 Priporočila	83
10.3.3 Skladnost s CE	83
10.4 Pritezni navori povezav	92
Kazalo	93

1 Uvod

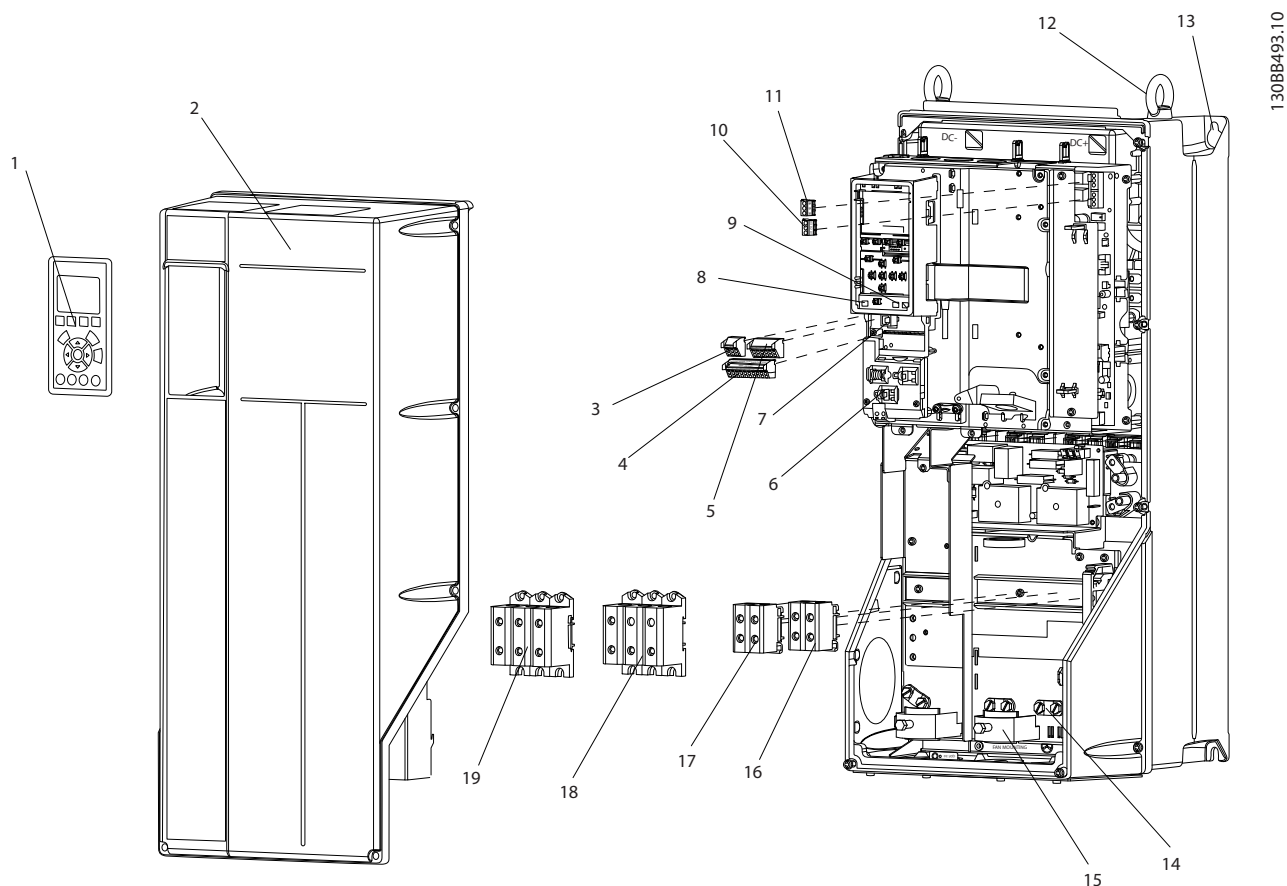
1



Ilustracija 1.1 Razširjeni prikaz velikosti A1–A3, IP 20

1	LCP	10	Izhodne sponke motorja 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485 priključek serijske komunikacije (+68, -69)	11	Rele 1 (01, 02, 03)
3	Analogni I/O priključek	12	Rele 2 (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 za Ilustracija 1.1



1308B493:10

1

Ilustracija 1.2 Razširjeni prikaz velikosti B in C, IP 55/66

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 sprostitvev pritiska/PE ozemljitev
6	Kabel za sprostitvev 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 za Ilustracija 1.2

1.1 Namen priročnika

Ta priročnik vsebuje podrobne informacije za namestitev in zagon frekvenčnega pretvornika. navaja zahteve za mehansko in električno namestitev, vključno z ožičenjem vhoda, motorja, krmiljenja in serijske komunikacije, ter funkcije krmilnih sponk. navaja podrobne postopke za zagon, osnovno programiranje in preizkus delovanja. Ostala poglavja navajajo dodatne podrobnosti. Te vključujejo uporabniški vmesnik, osnovno programiranje,

primere uporabe, odpravljanje težav pri zagonu ter specifikacije.

1.2 Dodatni viri

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

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

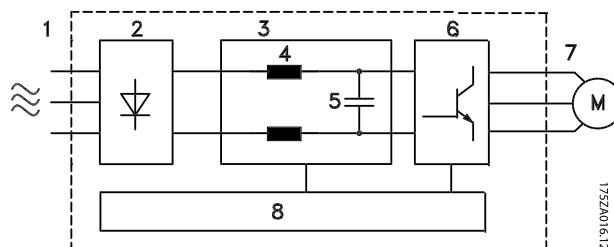
1.3 Pregled proizvodov

Frekvenčni pretvornik je krmilnik elektronskega motorja, ki pretvarja izmenično električno napetost ene frekvenca v izmenično napetost druge frekvenca. Frekvenca in napetost izhoda sta uravnana za nadzor hitrosti motorja ali navora. Frekvenčni pretvornik lahko spreminja hitrost motorja v odziv povratni zvezi sistema, kot je senzor položaja na tekočem traku. Frekvenčni pretvornik lahko uravnava motor tudi z odzivanjem na oddaljene ukaze zunanjih upravljavcev.

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

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



Ilustracija 1.3 Shema frekvenčnega pretvornika

1752A01612

Območje	Naslov	Funkcije
1	Vhod električnega omrežja	<ul style="list-style-type: none"> • Trifazno AC napajanje frekvenčnega pretvornika
2	Usmernik	<ul style="list-style-type: none"> • Most usmernika pretvarja izmenični tok v enosmerni tok za napajanje inverterja
3	DC vodilo	<ul style="list-style-type: none"> • Vmesno vezje DC vodila upravlja enosmerni tok
4	DC reaktorji	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Shranjuje DC moč • Omogoča zaščito pred krajšimi izgubami napajanja
6	Inverter	<ul style="list-style-type: none"> • Pretvarja enosmerni tok v krmiljeni pulzno širinski režim (PWM) izmeničnega toka za krmiljen variabilni izhod v motor.
7	Izhod v motor	<ul style="list-style-type: none"> • Regulirano trifazno napajanje motorja
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

[Volt]	Velikost okvirja [kW]										
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-1.5	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5.5-7.5	11	15-22	30-37	18,5-22	30-37
380-480	0.37-1.5	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-15	18,5-22	30-45	55-75	37-45	55-75
525-600	Ni na voljo	Ni na voljo	0.75-7.5	Ni na voljo	0.75-7.5	11-15	18,5-22	30-45	55-90	37-45	55-90
525-690	Ni na voljo	Ni na voljo	1.1-7.5	Ni na voljo	Ni na voljo	Ni na voljo	11-22	Ni na voljo	30-75	37-45	Ni na voljo

Tabela 1.4 Velikosti okvirjev in naznačene moči

2 Namestitev

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.

Za namestitve »brez iskre« v skladu z evropskim dogovorom glede mednarodnega prenosa nevarnega blaga po notranjih vodah (ADN_2011 ###) glejte Navodila za projektiranje za © AutomationDrive FC 300.

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

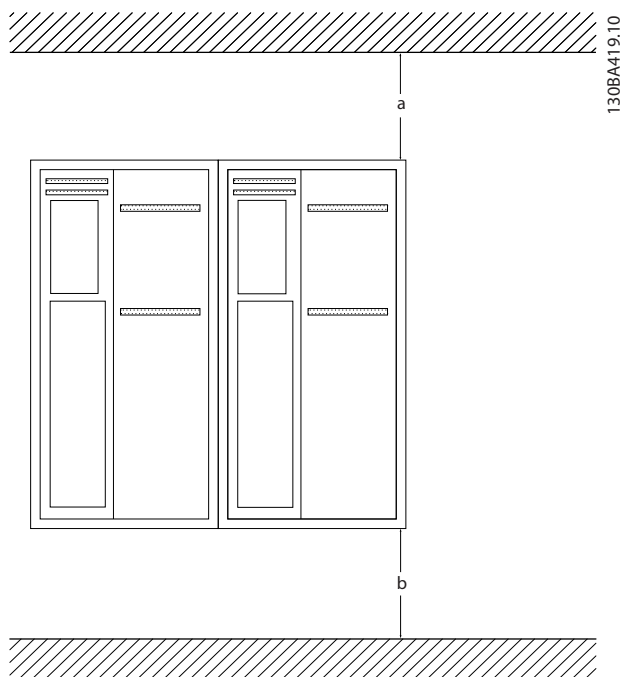
Če so nazivni podatki frekvenčnega pretvornika manjši od nazivnih podatkov motorja, ni mogoče doseči polne izhodne moči motorja.

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 minimalni prostor za kroženje zraka
- 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.

2



Ilustracija 2.1 Potreben prostor za hlajenje zgoraj in spodaj

Ohišje	A1-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a/b [mm]	100	200	200	225

Tabela 2.1 Najmanjši prostor za kroženje zraka

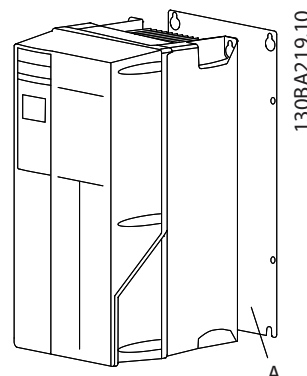
2.3.2 Dvigovanje

- 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

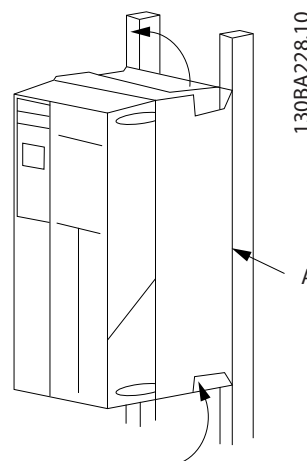
- Enoto namestite navpično
- Frekvenčni pretvornik dopušča namestitev en ob drugem
- Zagotovite, da bo nosilnost mesta montaže podpirala težo enote
- Za namene kroženja zraka in hlajenja namestite enoto na trdo ravno podlago ali na dodatno zadnjo ploščo (glejte *Ilustracija 2.2* in *Ilustracija 2.3*)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

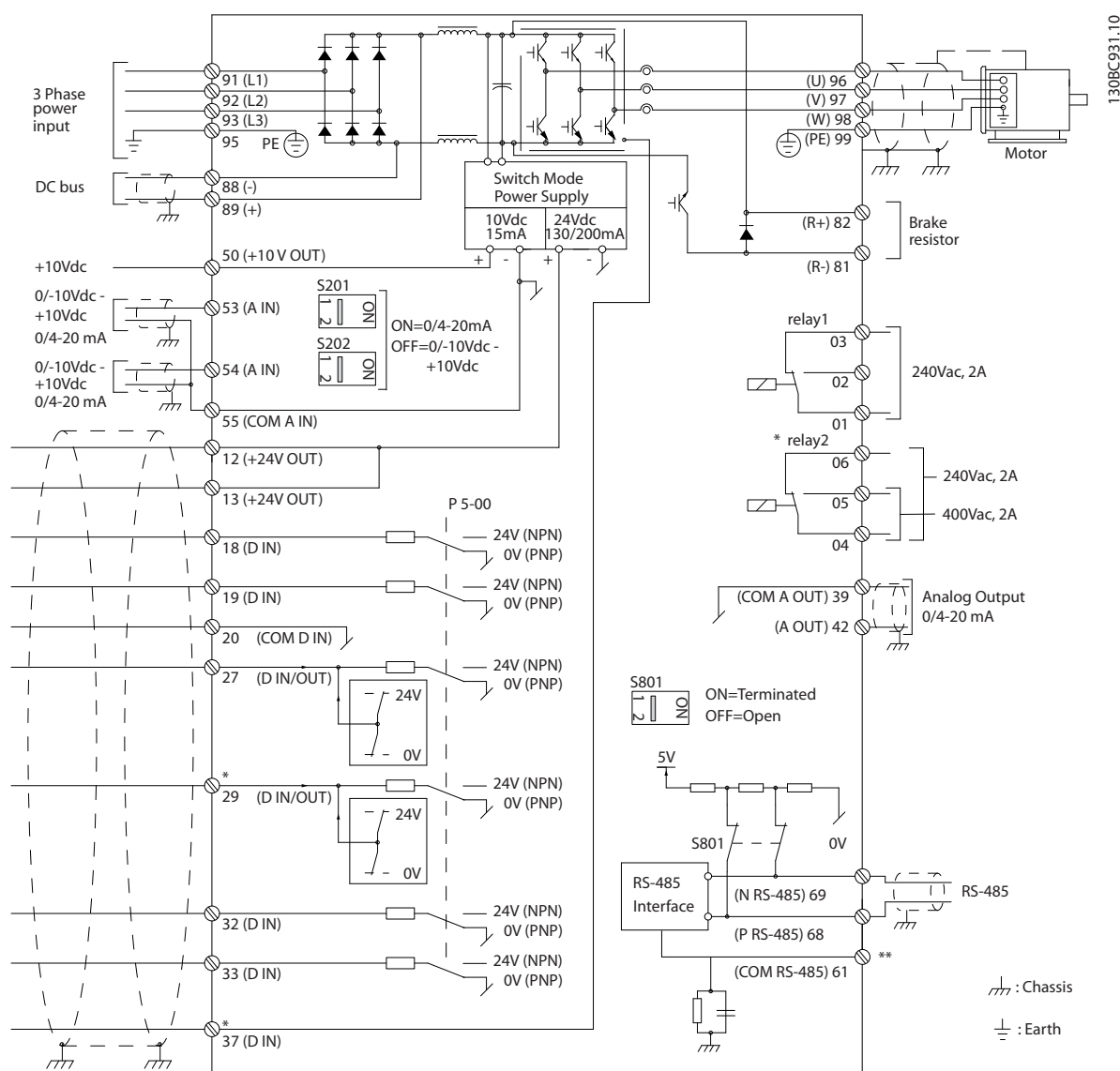
2.3.4 Pritezni navori

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 AC električnega omrežja 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 Shema enostavnega ožičenja

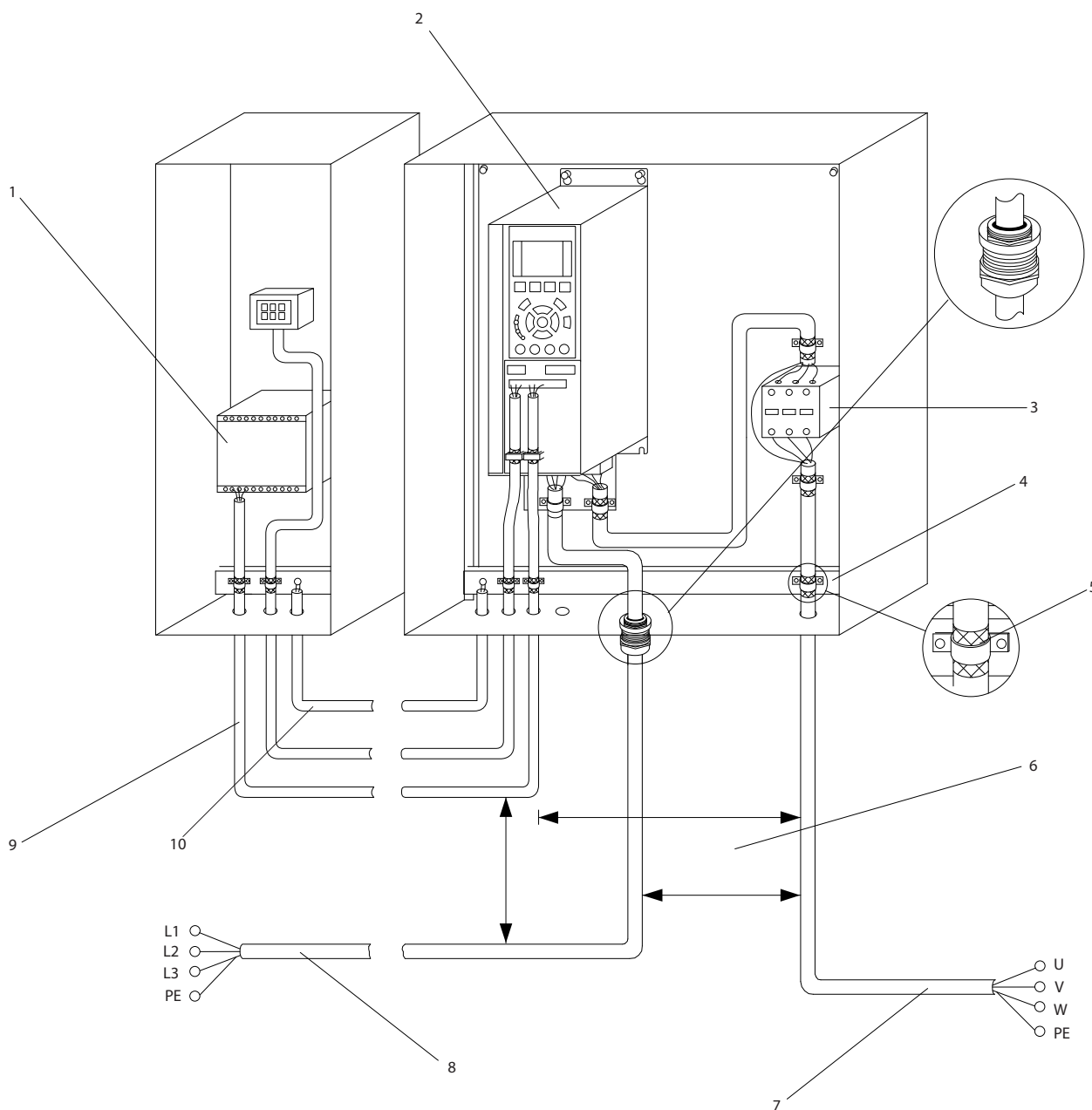
A = analogen, D = digitalen

Sponka 37 se uporablja za varno ustavitev. Napotke za namestitev varne ustavitve najdete v Navodilih za projektiranje.

* Sponka 37 ni vključena v FC 301 (razen pri velikosti okvirja A1). Rele 2 in sponka 29 nimata funkcije v FC 301.

** Oklopa kabla ne povežite.

2



Ilustracija 2.5 Tipična električna povezava

1	PLC	6	Najmanj 200 mm (7,9 palca) med krmilnimi kablji, 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 za 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.

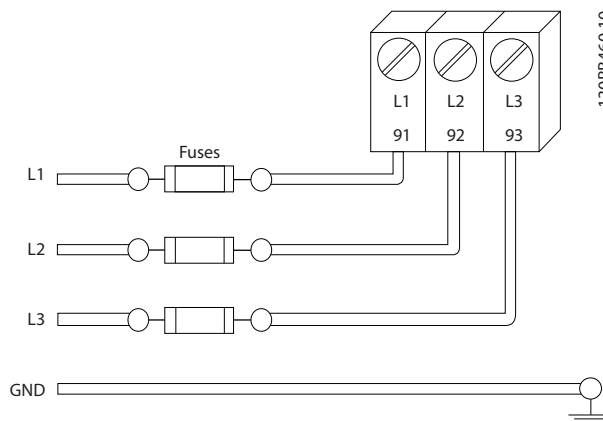
Zaradi lastne varnosti upoštevajte naslednje zahteve.

- 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 preobremenitveno zaščito 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.
- Ker ožičenje motorja prevaja visokofrekvenčni tok, je izjemno pomembno, da ožičenje za električno omrežje, napajanje motorja in krmiljenja delujejo ločeno. Uporabite kovinski vod ali ločeno izolirano žico. Nepravilno izoliranje napajanja, motorja in krmilnega ožičenja lahko povzroči slabšo zmogljivost opreme.
- 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 napeljave. Glejte

največje nazivne podatke varovalk v razdelku 10.3 *Specifikacije 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 *Tehnični podatki o napetosti* za priporočene velikosti žic.

2.4.2 Zahteve zemeljskega stika (ozemljitve)

⚠ OPOZORILO**NEVARNOST OZEMLJITVE**

Za varnost upravljalca je pomembno, da pravilno ozemljite frekvenčni pretvornik v skladu z državnimi in lokalnimi električnimi predpisi, kot tudi z navodili, ki se nahajajo v teh navodilih. Ozemljitveni tokovi so višji 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 *Uhajavi tok (3,5 mA)*.
- Namenska ozemljitvena žica je zahtevana za vhodno moč, moč motorja in krmilno ožičenje
- Za pravilne povezave ozemljitve 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:

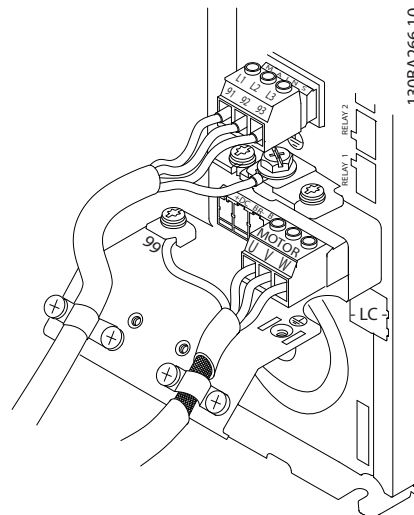
Uporabljajte samo RCD-je tipa B, ki lahko zaznajo izmenični in enosmerni tok

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

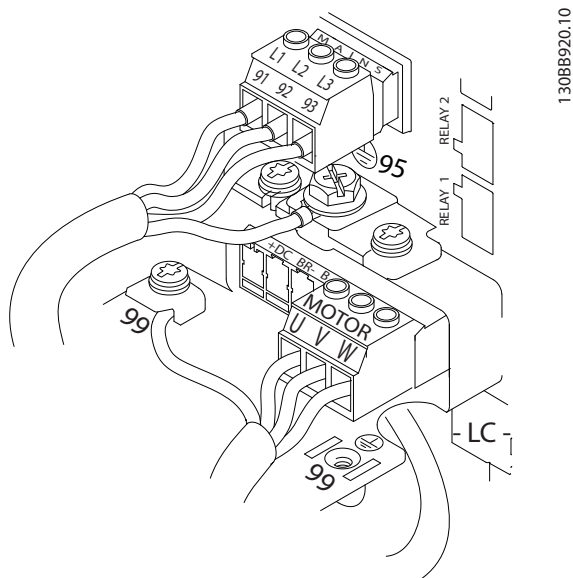
INDUCIRANA NAPETOST

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 največje velikosti žic glejte *10.1 Tehnični podatki o napetosti*
- Velikosti 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 popravek 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

- Upoštevajte zahteve za napeljavo proizvajalca motorja

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



Ilustracija 2.8 Primer motorja, električnega omrežja in ozemljitve

2.4.4 Povezava z izmeničnim električnim omrežjem

- Velikost ožičenja je odvisna od vhodnega toka frekvenčnega pretvornika. Za največje velikosti žic glejte *10.1 Tehnični podatki o napetosti*.
- Dimenzije kablov morajo biti v skladu z lokalnimi in državnimi predpisi o električni napeljavi.
- Priklopite trifazno AC vhodno ožičenje napajanja na sponke L1, L2 in L3 (glejte *Ilustracija 2.8*).
- Odvisno od konfiguracije opreme bo vhodno napajanje priklopljeno na vhodno električno omrežje ali odklop vhoda.
- 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. Če je vir napajanja izolirani vir električnega omrežja (IT električno omrežje ali plavajoča delta) ali TT/TN-S električno omrežje z ozemljeno nogo (ozemljena delta), nastavite *14-50 RFI filter* na [0] Off. Pri tej nastavitvi so kondenzatorji notranjega RFI filtra

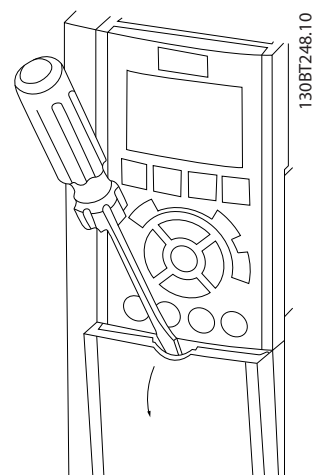
med ohišjem in vmesnim tokokrogom izolirani, da se prepreči poškodba vmesnega tokokroga in zmanjšajo zemeljski tokovi v skladu z IEC 61800-3.

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, opsijsko krmilno ožičenje termistorja potrebno ojačati/dvojno izolirati. Priporočena je 24 V DC napajalna napetost.

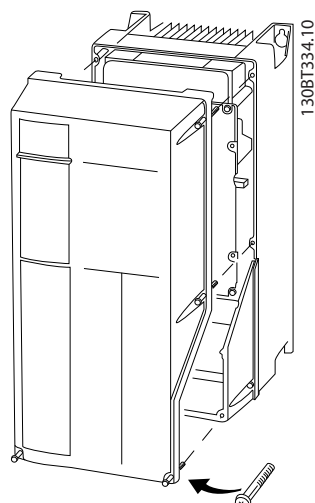
2.4.5.1 Dostop

- Z izvijačem odstranite pokrovno ploščo za dostop. Glejte *Ilustracija 2.9*.
- Ali odstranite sprednji pokrov z odvitjem pritrjenih vijakov. Glejte *Ilustracija 2.10*.



Ilustracija 2.9 Dostop do krmilnih sponk za ohišja A2, A3, B3, B4, C3 in C4

2



Ilustracija 2.10 Dostop do krmilnih sponk za ohišja A4, A5, B1, B2, C1 in C2

Glejte *Tabela 2.3*, preden zategnete pokrove.

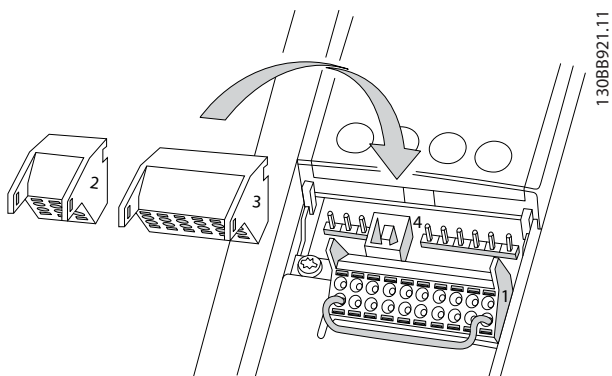
Okvir	IP20	IP21	IP55	IP66
A3/A4/A5	-	-	2	2
B1/B2	-	*	2,2	2,2
C1/C2/C3/C4	-	*	2,2	2,2

* Ni vijakov za pritrditev
- Ne obstaja

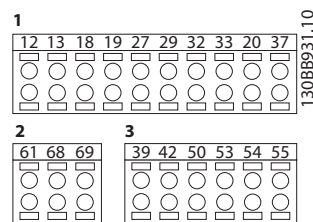
Tabela 2.3 Pritezni navori za pokrove (Nm)

2.4.5.2 Vrste krmilnih sponk

Ilustracija 2.11 in kaže snemljive priključke frekvenčnega pretvornika. Funkcije sponk in privzete nastavitve so povzete v *Tabela 2.5*.



Ilustracija 2.11 Lokacije krmilnih sponk



Ilustracija 2.12 Številke sponk

- **Priključek 1** nudi štiri programirljive digitalne vhodne sponke, dve dodatni digitalni sponki programirljivi kot vhod ali izhod, 24 V DC napajalno napetost sponk ter skupni vod za stranke z opcijsko 24 V DC napetostjo. FC 302 in FC 301 (opcijsko v ohišju A1) prav tako ponujata digitalni vhod za funkcijo STO (Varni navor izklopljen).
- **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 z Programska oprema za nastavitve MCT 10
- Prav tako obstajata dva izhoda releja oblike C, ki sta na različnih mestih, odvisno od konfiguracije in velikosti frekvenčnega pretvornika
- Nekateri 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			
Sponka	Parameter	Tovarniške nastavitve	Opis
Digitalni vhodi/izhodi			
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC napajalna napetost. Maksimalni izhodni tok je skupaj 200 mA (130 mA za FC 301) za vse 24 V obremenitve. Uporabna za digitalne vhode in zunanje pretvornike.
18	5-10	[8] Start	Digitalni vhodi.
19	5-11	[10] Delovanje nazaj	
32	5-14	[0] Brez funkcije	
33	5-15	[0] Brez funkcije	

Opis sponke			
Sponka	Parameter	Tovarniške nastavitve	Opis
27	5-12	[2] Prosta ustav ./ inv.	Na voljo tako za digitalne vhode ali
29	5-13	[14] JOG	izhode. Privzeta nastavev je vhod.
20	-		Običajno za digitalne vhode in 0 V potencial pri 24 V napajanju.
37	-	STO (Varen navor izklopljen)	Varen vhod. Uporablja se za STO.
Analogni vhodi/izhodi			
39	-		Skupno za analogni izhod
42	6-50	[0] Brez funkcije	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.
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

Tabela 2.4 Opisi sponk, digitalni vhodi/izhodi, analogni vhodi/izhodi

Opis sponke			
Sponka	Parameter	Tovarniške nastavitve	Opis
Serijska komunikacija			
61	-		Integriran RC-Filter za oklopljen kabel. SAMO pri povezavi oklopa pri težavah EMC.
68 (+)	8-3*		RS-485 vmesnik.
69 (-)	8-3*		Stikalo krmilne kartice je na voljo za prekinitven upor.
Releji			

Opis sponke			
Sponka	Parameter	Tovarniške nastavitve	Opis
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Brez funkcije	Izhod releja oblike C. Uporabno za AC ali
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Brez funkcije	DC napetost in uporna ali induktivna bremena.

Tabela 2.5 Opisi sponk, serijska komunikacija

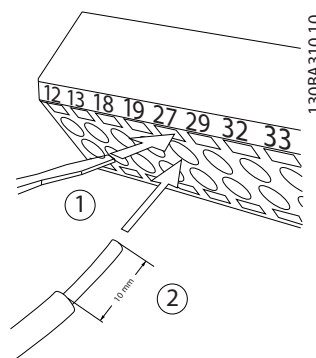
2.4.5.3 Ožičenje krmilnih sponk

Priključki krmilnih sponk se lahko odklopijo s frekvenčnega pretvornika za enostavnejšo namestitev, kot je prikazano v *Ilustracija 2.11*.

1. Odprite stik, tako da vstavite majhen izvijač v režo nad ali pod stikom, kot prikazuje *Ilustracija 2.13*.
2. Vstavite neizolirano krmilno žico v stik.
3. Odstranite izvijač, da zatesnite krmilno žico na stik.
4. Prepričajte se, da je stik čvrsto vzpostavljen in ni zrahljan. Zrahljano krmilno ožičenje je lahko izvor napak ali slabšega delovanja opreme.

Glejte *10.1 Tehnični podatki o napetosti* za velikosti ožičenja krmilne sponke.

Glejte *6 Primeri uporabe* za tipične priključke krmilnega ožičenja.



Ilustracija 2.13 Povezava krmilnega ožičenja

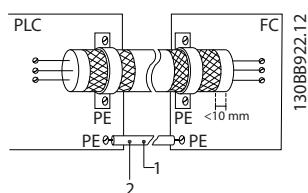
2.4.5.4 Uporaba oklopljenih krmilnih kablov

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.



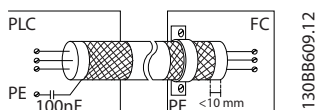
Ilustracija 2.14 Pravilno oklopljenje

1	Min. 16 mm ²
2	Izenačevalni kabel

Tabela 2.6 Legenda za Ilustracija 2.14

50/60 Hz ozemljitvene zanke

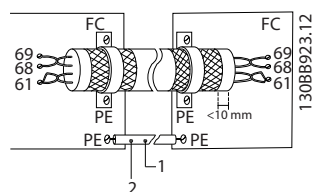
Pri zelo dolgih krmilnih kablích se lahko pojavijo ozemljitvene zanke. Da odpravite ozemljitvene zanke, priključite en konec oklopa na tla z 100 nF kondenzatorjem (ohranja vode kratke).



Ilustracija 2.15 50/60 Hz ozemljitvene zanke

Preprečite šum EMC pri serijski komunikaciji

Sponka je povezana s tlemi prek vgrajene RC povezave. Uporabite prepleten par kablov, da zmanjšate motnje med prevodniki. Priporočena metoda je prikazana spodaj:

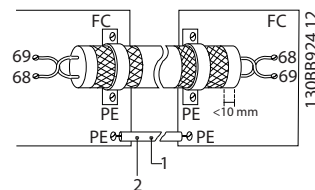


Ilustracija 2.16 Prepleten par kablov

1	Min. 16 mm ²
2	Izenačevalni kabel

Tabela 2.7 Legenda za Ilustracija 2.16

Poleg tega lahko izpustite povezavo s sponko 61:



Ilustracija 2.17 Prepleten par kablov brez sponke 61

1	Min. 16 mm ²
2	Izenačevalni kabel

Tabela 2.8 Legenda za Ilustracija 2.17

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 2.5 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 O programiranju frekvenčnega pretvornika za podrobnosti o 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 COAST (Samodejna oddaljena sprostitvev motorja), to pomeni, da je enota pripravljena na delovanje, vendar manjka vhod na sponki 27.
- Ko je tovarniško nameščena opsijska oprema povezana s sponko 27, ne odstranjujte tega ožičenja

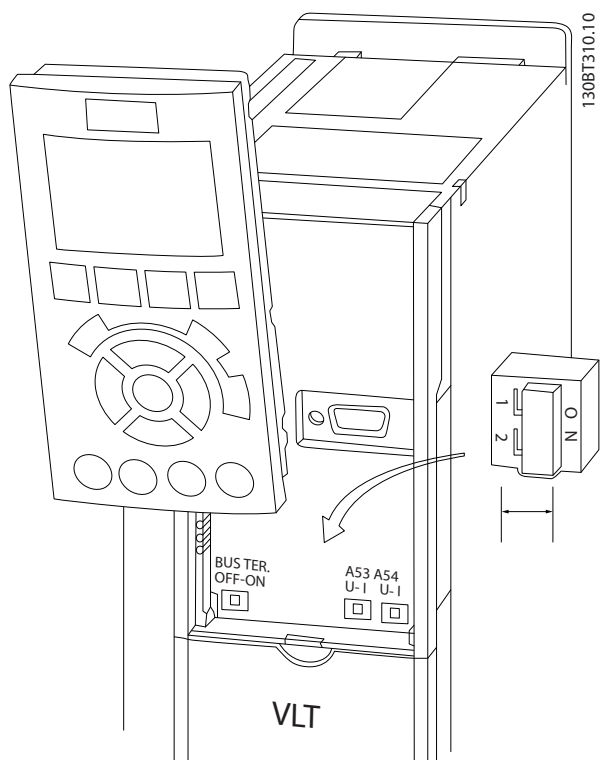
2.4.5.7 Stikala sponke 53 in 54

- Analogne vhodne sponke 53 in 54 lahko izberete za napetost (od -10 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 2.18*).

OPOMBA!

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

- Privzeta nastavitve sponke 53 je za referenčni signal hitrosti v odprti zanki, nastavljen v 16-61 *Sponka 53 Nastavitve preklpov*
- Privzeta vrednost sponke 54 je za povratni signal v zaprti zanki, nastavljen v 16-63 *Sponka 54 Nastavitve preklpov*



Ilustracija 2.18 Lokacija stikal sponk 53 in 54, stikala in stikalo za prekinitev vodila

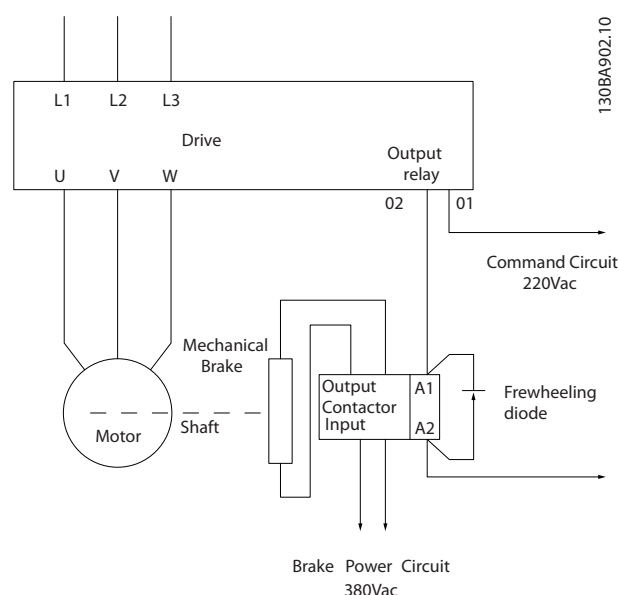
2.4.5.8 Krmiljenje mehanske zavore

Pri aplikacijah z dviganjem in spuščanjem morate zagotoviti nadzor elektromehanske zavore:

- Zavoro lahko krmilite s katerega koli relejnega ali digitalnega izhoda (sponka 27 ali 29).
- Izhod naj bo zaprt (brez napetosti) tako dolgo, dokler frekvenčni pretvornik ne zmore »podpirati« motorja, npr. zaradi prevelike obremenitve.
- Izberite [32] *Kontr. mehan. zavore* v skupini parametrov 5-4* za aplikacije z elektromehansko zavoro.
- Zavora popusti, ko tok motorja preseže predhodno nastavljeno vrednost v 2-20 *Tok proženja zavore*.
- Zavora se aktivira, ko je izhodna frekvenca manjša od frekvence, ki je nastavljena v 2-21 *Aktiviraj hitrost za zavir. [o/minuto]* ali 2-22 *Vklop hitrosti zavore [Hz]*, in samo tedaj, ko frekvenčni pretvornik izvede ukaz za ustavitev (stop).

Če je frekvenčni pretvornik v alarmnem načinu delovanja ali se pojavi prenapetost, se mehanska zavora takoj aktivira.

Pri navpičnem gibanju je pomembno, da je obremenitev zadržana, zaustavljena, krmiljena (dvignjena, spuščena) na povsem varen način med celotnim obratovanjem. Ker frekvenčni pretvornik ni varnostna naprava, se mora proizvajalec žerjava/dvigala (OEM) odločiti za tip in število varnostnih naprav (npr. hitrostno stikalo, zavore v sili, itd.), da lahko zaustavi obremenitev v nujnem primeru ali okvari sistema v skladu z ustreznimi nacionalnimi predpisi za žerjave/dvigala.

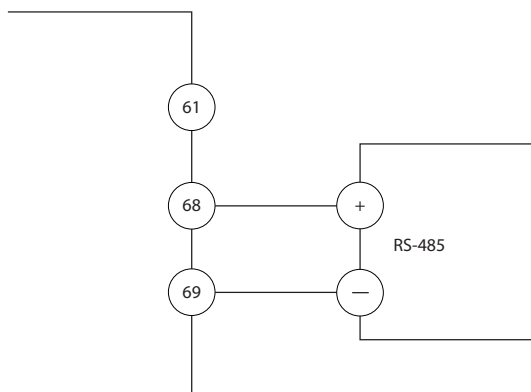


Ilustracija 2.19 Povezava mehanske zavore s frekvenčnim pretvornikom

2.4.6 Serijska komunikacija

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

- Priporočen je oklopljen kabel za serijsko komunikacijo
- Glejte 2.4.2 *Zahteve zemeljskega stika (ozemljitve)* za ustrezno ozemljitev



Ilustracija 2.20 Diagram ožičenja serijske komunikacije

Za osnovno nastavitvev serijske komunikacije izberite naslednje

1. Vrsto protokola v 8-30 *Protokol*.
 2. Naslov frekvenčnega pretvornika v 8-31 *Naslov*.
 3. Hitrost izmenjave podatkov v 8-32 *Hitr.izm.podat.*
- V frekvenčnem pretvorniku sta vgrajena dva komunikacijska protokola. Upoštevajte zahteve za napeljavo proizvajalca motorja.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Funkcije se lahko programirajo oddaljeno z uporabo protokolne programske opreme in RS-485 povezave ali v skupini parametrov 8-** *Komunikacija in možnosti*
 - Izbira določenega komunikacijskega protokola spremeni različne privzete nastavitve parametrov, da ustrezajo zahtevam tega protokola skupaj z omogočanjem dodatnih parametrov specifičnih za protokol
 - Opcijske kartice, ki se namestijo v frekvenčni pretvornik so na voljo, da nudijo dodatne komunikacijske protokole. Za navodila za namestitev in delovanje glejte dokumentacijo opsijske kartice

2.5 Varna zaustavitev

Frekvenčni pretvornik lahko izvaja varnostno funkcijo *Varn navor zaustavitve* (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 zmogljivosti »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 zmogljivosti »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 zmogljivosti PFDavg za eno leto: $1E-10$
- Preizkus zmogljivosti PFDavg za tri leta: $1E-10$
- Preizkus zmogljivosti 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, upravljavec, 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 parametrisiranje 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 nastavitev varne ustavitve

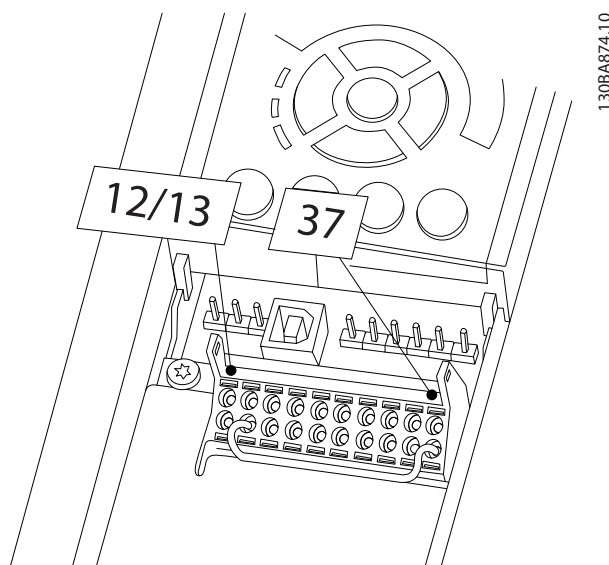
⚠ OPOZORILO
FUNKCIJA VARNE ZAUSTAVITVE

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.

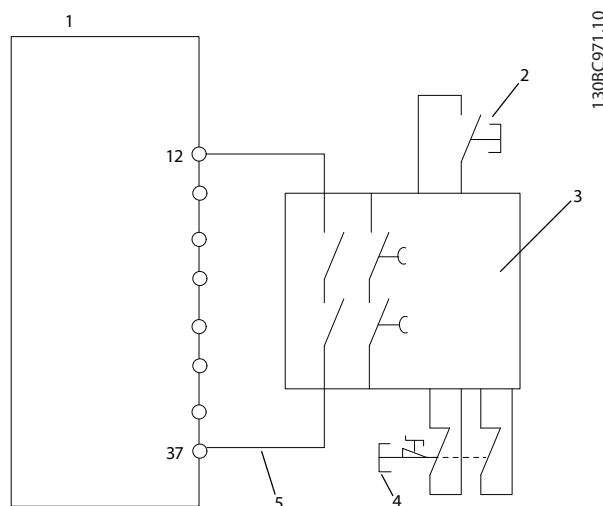
- Ne priporočamo, da frekvenčni pretvornik ustavljate s funkcijo STO. Če zagnan frekvenčni pretvornik zaustavite prek te funkcije, bo enota preklopila v napako in se zaustavila s prostim tekom. Če to ni ustrezno oziroma povzroča nevarnost, je treba frekvenčni pretvornik in stroje zaustaviti s primernim 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 2.21*.)
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).



Ilustracija 2.21 Mostiček med sponkami 12/13 (24 V) in 37



Ilustracija 2.22 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 zaustavitve
5	Kabel z zaščito pred kratkim stikom (če ni v namestitveni omarici IP54)

 Tabela 2.9 Legenda za *Ilustracija 2.22*
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 ustavitve 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 ustavitve nastavljen na privzeto vrednost [1], ali kombinacija varne zaustavitve in MCB 112, kjer je 5-19 Sponka 37 varna ustavitve 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 (t.j. 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 A/W):

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 = $360 / (\text{število polov})$. 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 Dovajanje moči

⚠ OPOZORILO

VISOKA NAPETOST!

Frekvenčni pretvorniki vključujejo visoko napetost, ko so priklopljeni na električno omrežje. Namestitev, zagon in vzdrževanje, mora izvajati samo usposobljeno osebje. Nepravilna izvedba namestitve, zagona in vzdrževanja s strani usposobljenega osebja, lahko povzroči smrt ali resne poškodbe.

⚠ OPOZORILO

NENAMERNI ZAGON!

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

1. Potrdite, da je vhodna napetost uravnana znotraj 3 %. Če ni, pred nadaljevanjem popravite neravnovesje vhodne napetosti. Ponovite postopek po odpravi napetosti.
2. Ožičenje dodatne opreme (če je na voljo) se mora ujemati z načinom uporabe napajanja.
3. Prepričajte se, da so vse naprave upravljalca izklopljene. Vrata plošče zaprta ali nameščen pokrov.
4. Vklopite napajanje enote. NE zaganjajte frekvenčnega pretvornika. Pri enotah s stikalom za odklop preklopite v položaj Vklop za vklop napajanja frekvenčnega pretvornika.

OPOMBA!

Če se v vrstici stanja na dnu zaslona LCP izpiše **AUTO REMOTE COAST** (Samodejna oddaljena sprostitev motorja), to pomeni, da je enota pripravljena na delovanje, vendar manjka vhod na sponki 27.

3.3 Osnovno programiranje delovanja

programiranje

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. Priporočene nastavitve parametrov so namenjene za zagon in izklop. Nastavitve programa se lahko razlikujejo. Za podrobne informacije o vnašanju podatkov prek plošče LCP glejte 4.1 Lokalna krmilna plošča .

Podatke vnašajte, ko je vklopljeno napajanje, vendar pred delovanjem frekvenčnega pretvornika. Frekvenčni pretvornik lahko programirate na dva načina: bodisi tako, da uporabite pametno nastavitve aplikacije (SAS), bodisi tako, da uporabite spodaj opisani postopek. SAS je hitri čarovnik za nastavitve najpogosteje uporabljenih aplikacij. Ob prvem vklopu in po resetiranju se na plošči LCP prikaže SAS. Sledite navodilom, ki se prikazujejo na nadaljnjih zaslonih za nastavitve naštetih aplikacij. SAS najdete tudi v hitrem meniju. Tipko [Info] lahko uporabljate med postopkom pametne nastavitve za prikaz informacij o različnih odsekih, nastavitvah in sporočilih.

OPOMBA!

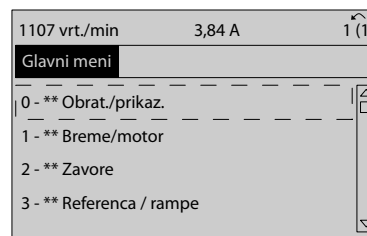
Začetni pogoji v čarovniku bodo prezrti.

OPOMBA!

Če po prvem vklopu ali resetiranju ni izbranega ukrepa, bo plošča SAS po 10 minutah samodejno izginila.

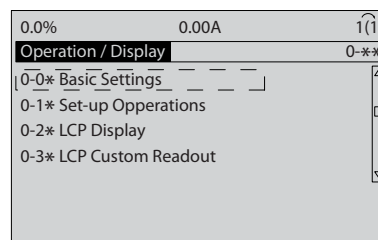
Ko ne uporabljate SAS-a, podatke vnašajte po naslednjem postopku.

1. Dvakrat pritisnite tipko [Main Menu] na plošči LCP.
2. Uporabite navigacijske tipke za pomik na skupino parametrov in pritisnite [OK].



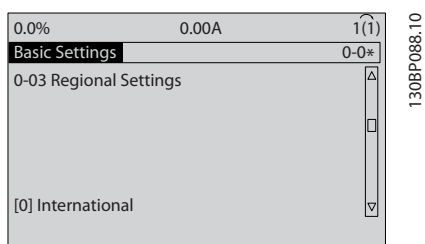
Ilustracija 3.1 0-** Obratovanje/prikaz

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



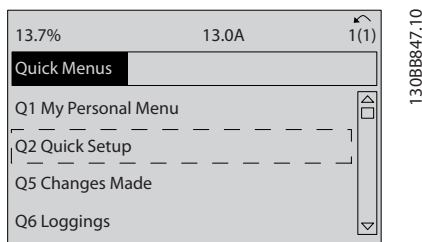
Ilustracija 3.2 0-0* Osnovne nastavitve

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



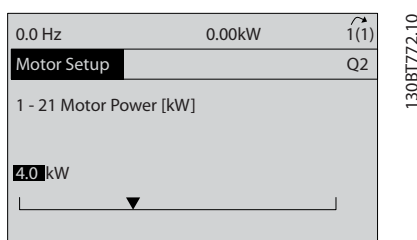
Ilustracija 3.3 0-03 Regionalne nastavitve

- Uporabite navigacijske tipke za izbiro parametra *Mednarodni* ali *Severna Amerika* in pritisnite [OK]. (To spremeni privzete nastavitve za število osnovnih parametrov. Glejte razdelek za celoten seznam.)
- Pritisnite [Quick Menu] na plošči LCP.
- Uporabite navigacijske tipke za pomik na skupino parametrov *Q2 Hitre nastavitve* in pritisnite [OK].



Ilustracija 3.4 Q2 Hitre nastavitve

- Izberite jezik in pritisnite [OK].



Ilustracija 3.5 Izbira jezika

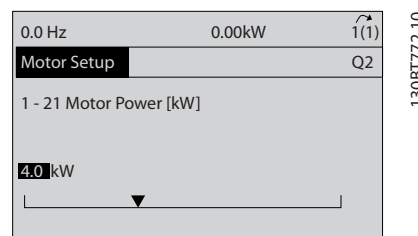
- Med krmilni sponki 12 in 27 je treba postaviti žični mostiček. Za *5-12 Sponka 27 Digitalni vhod* v tem primeru pustite privzeto tovarniško nastavitve. V nasprotnem primeru izberite *Brez funkcije*. Za frekvenčne pretvornike z opsijsko premostitvijo mostiček ni potreben.
- 3-02 Minimalna referenca*
- 3-03 Maksimalna referenca*
- 3-41 Rampa 1 - Čas zagona*
- 3-42 Rampa 1 - Čas ustavitve*

- 3-13 Namestitev reference*. Vežano na ročno/avto*, Lokalno, Daljinsko.

3.4 Nastavitev asinhronskega motorja

Enter the motor data in parameters 1-20/1-21 to 1-25. The information can be found on the motor nameplate.

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



Ilustracija 3.6 Motor Setup

3.5 Nastavitev PM motorja v VVCplus

Ta odsek je pomemben samo, če uporabljate PM motor.

Nastavitev osnovnih parametrov motorja:

- 1-10 Konstrukcija motorja*
- 1-14 Damping Gain*
- 1-15 Low Speed Filter Time Const.*
- 1-16 High Speed Filter Time Const.*
- 1-17 Voltage filter time const.*
- 1-24 Tok motorja*
- 1-25 Nazivna hitrost motorja*
- 1-26 Krmiljenje motorja Nazivni navor*
- 1-30 Upornost statorja (Rs)*
- 1-37 Induktanca d-osi (Ld)*
- 1-39 Št. polov motorja*
- 1-40 Lastna napetost pri 1000 o/min*
- 1-66 Min. tok pri nizki hitrosti*
- 4-13 Hitrost motorja - zgornja meja [o/min]*
- 4-19 Maks. Izhodna frekvenca*

Opomba glede naprednih podatkov motorja:
Upornost statorja in induktivne vrednosti d-osi so velikokrat drugače zapisane v tehnični dokumentaciji. Za programiranje upornosti in induktivnih vrednosti d-osi za frekvenčne pretvornike vedno uporabite vrednosti linije do skupnega (začetna točka). To velja tako za asinhronske kot PM motorje.

Par. 1-30	Upornost statorja (Rs) (linija do skupnega)	Ta parameter daje statorju upornost pred navijanjem (Rs), ki je podobna upornosti statorja asinhronskega motorja. Če so na voljo podatki linija-linija (pri merjenju upornosti statorja med katerima koli dvema linijama), jih morate deliti z 2.
Par. 1-37	Induktanca d-osi (Ld) (linija do skupnega)	Ta parameter določa neposredno induktanco osi PM motorja. Če so na voljo podatki linija-linija, jih morate deliti z 2.
Par. 1-40	Lastna napetost pri 1000 o/min RMS (vrednost linija do linije)	Ta parameter zagotavlja lastno napetost prek celotne sponke statorja PM motorja pri 1000 vrt./min specifične mehanske hitrosti. Definiran je med linijama in izražen z vrednostjo RMS. V primeru, da specifikacije PM motorja podajo to vrednost v povezavi z drugo hitrostjo motorja, morate ponovno izračunati napetost pri 1000 vrt./min

Tabela 3.2

Opomba glede lastne napetosti:
Lastna napetost je napetost, ki jo generira PM motor brez priključnega frekvenčnega pretvornika in uporabe zunanje gnane gredi. Tehnični podatki ponavadi navajajo to napetost v povezavi z nazivno hitrostjo motorja ali 1000 vrt./min, izmerjeno med dvema linijama.

3.6 Avtomatska prilagoditev motorju

Avtomatska prilagoditev motorju (AMA) je preizkusni postopek, ki meri električne značilnosti motorja za optimiziranje 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 Moč motorja [kW], 1-25 Nazivna hitrost motorja.
- Ne povzroči zagona ali poškodbe motorja
- Nekateri motorji ne morejo izvesti celotne različice preizkusa. V tem primeru izberite *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

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 *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.

1. Pritisnite [Hand On].
2. Pritisnite [▶] za pozitivno referenco hitrosti.
3. Preverite, ali je prikazana hitrost pozitivna.

Ko je 1-06 V smeri urinega kazalca nastavljena na [0] *Normalno* (privzeto v smeri urinega kazalca):

- 4a. Preverite, če se motor vrti v smeri urinega kazalca.
- 5a. Preverite, ali je puščica LCP-ja obrnjena v smeri urinega kazalca.

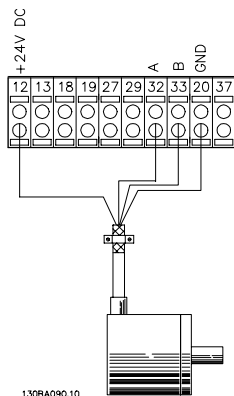
Ko je 1-06 V smeri urinega kazalca nastavljen na [1] *Inverzno* (v smeri urinega kazalca):

- 4b. Preverite, ali se motor vrti v smeri urinega kazalca.
- 5b. Preverite, ali je puščica LCP-ja obrnjena v smeri urinega kazalca.

3.8 Preverite vrtenje enkoderja

Preverite vrtenje enkoderja samo, če uporabljate povratno zvezo enkoderja. Preverite vrtenje enkoderja v privzetem krmiljenju odprte zanke.

1. Preverite, ali je povezava enkoderja v skladu z *ilustracija 3.7*:



Ilustracija 3.7 Diagram ožičenja

OPOMBA!

Pri uporabi opcije enkoderja glejte opsijska navodila

2. Vpišite vir povratne zveze hitrosti PID v *7-00 Hitrostni PID vir povratne zveze*.
3. Pritisnite [Hand On]
4. Pritisnite [▶] za pozitivno referenco hitrosti (*1-06 V smeri urinega kazalca* pri [0]* *Normalno*).
5. Preverite v *16-57 Feedback [RPM]*, ali je povratna zveza pozitivna

OPOMBA!

Če je povratna zveza negativna, je povezava enkoderja napačna!

3.9 Preizkus lokalnega krmiljenja

▲ POZOR

ZAGON MOTORJA

Prepričajte se, da so motor, sistem in vsa priključena oprema pripravljena za zagon. Odgovornost uporabnika je zagotoviti varno delovanje pod katerimi koli delovnimi pogoji. Neuspešna zagotovitev pripravljenosti motorja, sistema in vse povezane opreme na zagon lahko povzroči telesne poškodbe ali poškodbo opreme.

OPOMBA!

Priročni ključ na plošči LCP omogoča ukaz za lokalni zagon frekvenčnega pretvornika. Tipka [Off] ima funkcijo izklopa. Pri obratovanju v lokalnem načinu lahko s puščicama za navzgor in navzdol na plošči LCP povečate ali zmanjšate izhodno hitrost frekvenčnega pretvornika. Puščici levo in desno pomakneta kazalnik zaslona na numeričnem 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 pojemanja.

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 rampe v *3-41 Rampa 1 - Čas zagona*
- Povečajte omejitve toka v *4-18 Omejitev toka*
- Povečajte omejitev navora v *4-16 Omejitev navora - motorski način*

Če se pojavijo težave pri pojemanju

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

Glejte *8.4 Definicije opozoril in alarmov* za resetiranje frekvenčnega pretvornika po napaki.

OPOMBA!

Razdelki *3.1 Pred zagonom*–*3.9 Preizkus lokalnega krmiljenja* v tem poglavju vsebujejo postopke za vklop napajanja frekvenčnega pretvornika, osnovno programiranje, nastavitve ter preizkus delovanja.

3.10 Zagon sistema

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

6 *Primeri uporabe* je namenjen za pomoč pri opraviu.

Druga pomoč 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. Odgovornost uporabnika je zagotoviti varno delovanje pod katerimi koli delovnimi pogoji. Neuspešna zagotovitev pripravljenosti motorja, sistema in vse povezane opreme na zagon lahko povzroči telesne poškodbe ali poškodbo opreme.

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

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

4 Uporabniški vmesnik

4.1 Lokalna krmilna plošča

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

LCP ima več uporabniških funkcij.

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

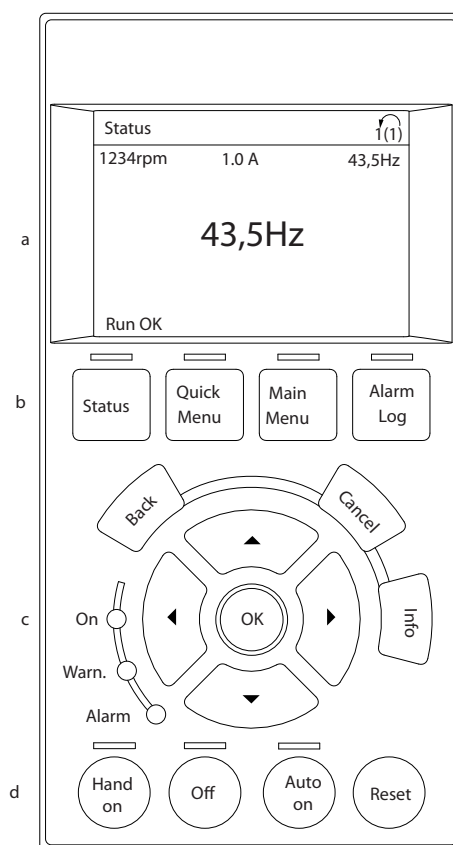
Na voljo je tudi dodatna numerična plošča NLCP. NLCP deluje na podoben način kot LCP. Za podrobnosti o uporabi NLCP glejte Priročnik za programiranje.

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

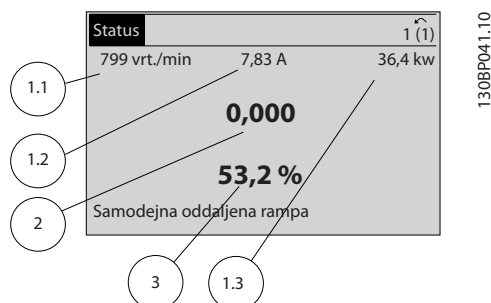
- Območje prikaza.
- Prikaže menijske tipke za spreminjanje prikaza možnosti statusa, programiranje ali zgodovino sporočil o napakah.
- Navigacijske tipke za programiranje funkcij, premikanje kazalnika zaslona in krmiljenje hitrosti pri lokalnem delovanju. Vključene so tudi indikatorske lučke stanja.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

4.1.2 Nastavitev vrednosti prikaza LCP

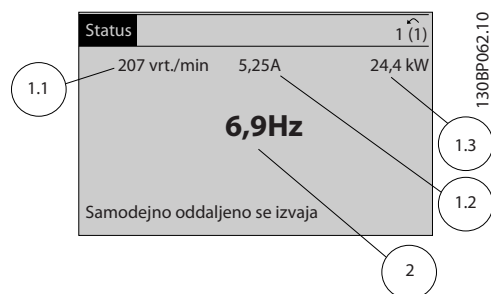
Območje prikaza se aktivira, ko frekvenčni pretvornik prejme napajanje iz električnega omrežja prek DC zbiralke ali 24 V zunanje napetosti.

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

- Vsak izpis na zaslonu ima povezan parameter.
- Možnosti so na voljo v glavnem meniju 0-2*
Prikazovalnik LCP
- Stanje frekvenčnega pretvornika na dnu vrstice zaslona se samodejno ustvari in ga ni mogoče izbrati. Za podrobnosti glejte 7 *Statusna sporočila*.



Ilustracija 4.2 Izpisi na zaslonu



Ilustracija 4.3 Izpisi na zaslonu

Zaslon	Številka parametra	Privzeta nastavitev
1,1	0-20	Hitrost [vrt./min]
1,2	0-21	Tok motorja
1,3	0-22	Moč [kW]
2	0-23	Frekvenca
3	0-24	referenca [%]

Tabela 4.1 Legenda za Ilustracija 4.2 in Ilustracija 4.3

4.1.3 Tipke zaslonskega menija

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



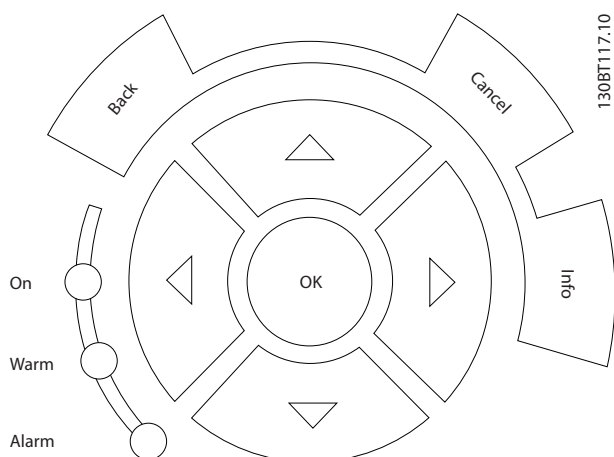
Ilustracija 4.4 Menijske tipke

Tipka	Funkcija
Status	Pritisnite za prikaz podatkov o delovanju. <ul style="list-style-type: none"> • V samodejnem načinu, pritisnite in držite za preklop med prikazi izpisov stanja • Večkrat pritisnite za pomikanje skozi vsak prikaz stanja • Pritisnite in držite [Status] ter [▲] ali [▼] za nastavitev osvetlitve zaslona • Simbol v zgornjem desnem kotu zaslona prikazuje smer vrtenja motorja, in katera nastavitev je aktivna. Te možnosti 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 <i>Hitre nastavitve</i> z zaporednimi navodili za programiranje osnovne namestitve frekvenčnega krmilnika • Sledite nizu parametrov, kot so prikazani za nastavitev 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 in držite za vnos številke parametra za neposreden dostop do tega parametra
Alarm Log	Prikaže seznam trenutnih opozoril, zadnjih 5 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 Legenda za Ilustracija 4.4

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 4.5 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.

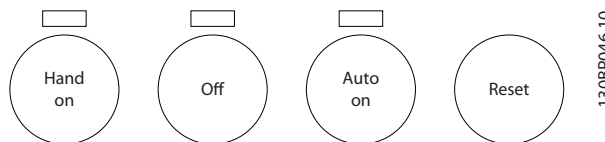
Tabela 4.3 Funkcije navigacijskih tipk

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 4.6 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 obnovitev 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 privzetih nastavitvev**POZOR**

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

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

- Inicializacija z uporabo *14-22 Način obratovanja* ne spremeni podatkov frekvenčnega pretvornika, kot so obratovalne ure, izbira serijske komunikacije, nastavitve osebnega menija, dnevnika napak, dnevnika alarmov ter drugih nadzornih funkcij.
- Uporaba *14-22 Način obratovanja* je priporočena
- Ročna inicializacija izbrši 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

Funkcije frekvenčnega pretvornika programirate 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 nastavitve MCT 10 (glejte 5.6.1 *Daljinsko programiranje z Programska oprema za nastavitve MCT 10*).

Hitri meni je namenjen samo za prvi zagon (Q2-** *Hitre nastavitve*). Podatki, vneseni v parameter, lahko spremenijo dostopne možnosti v parametrih, ki sledijo temu vnosu.

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

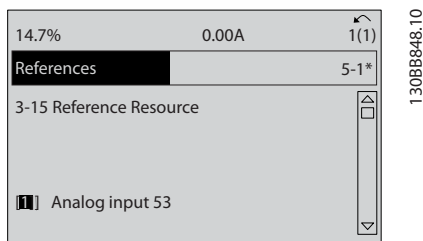
5.2 Primer programiranja

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

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

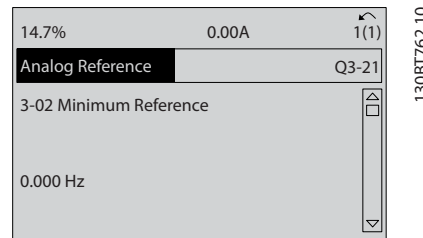
Izberite naslednje parametre z navigacijskimi tipkami za pomikanje na naslove in pritisnite [OK] po vsakem dejanju.

1. 3-15 *Referenca vir 1*



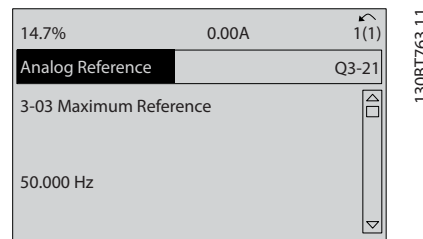
Ilustracija 5.1 3-15 *Referenca vir 1*

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



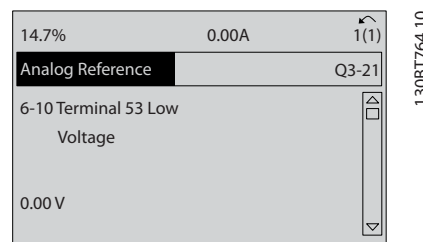
Ilustracija 5.2 3-02 *Minimalna referenca*

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.)



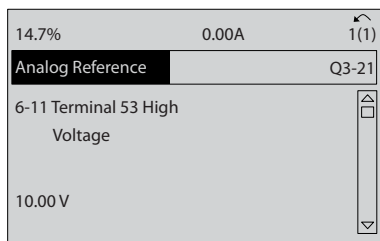
Ilustracija 5.3 3-03 *Maksimalna referenca*

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 6-10 *Sponka 53/niz. Napetost*

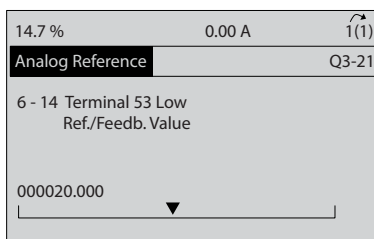
5. 6-11 Sponka 53/vis. Napetost. Nastavite maksimalno zunanjo referenco napetosti na sponki 53 na 10 V. (To nastavi maksimalni vhodni signal na 10 V.)



130BT765.10

Ilustracija 5.5 6-11 Sponka 53/vis. Napetost

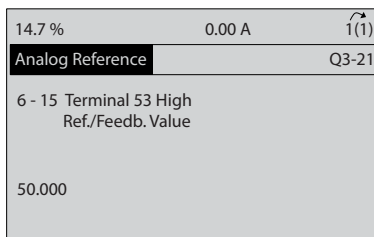
6. 6-14 Sponka 53/niz. Referenca/povr. Zveza. Nastavite minimalno referenco hitrosti na sponki 53 na 6 Hz. (To sporoči frekvenčnemu pretvorniku, da je minimalna napetost, prejeta na sponki 53 (0 V), enaka izhodu 6 Hz.)



130BT773.11

Ilustracija 5.6 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.)



130BT774.11

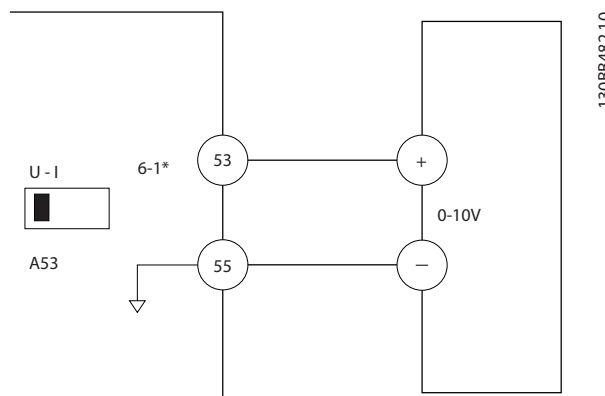
Ilustracija 5.7 6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza

Z zunanjo napravo, ki dobavlja 0-10 V krmilni signal, povezano s sponko 53 frekvenčnega pretvornika, je sistem sedaj pripravljen za obratovanje.

OPOMBA!

Ko je postopek končan, se na dnu prikaže vrstica za pomikanje.

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



130BB482.10

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 krmilnih sponk

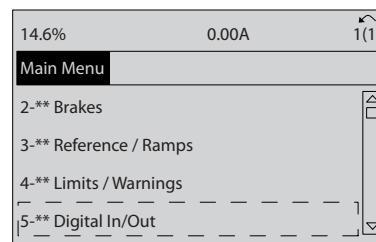
Krmilne sponke je mogoče programirati.

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

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

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

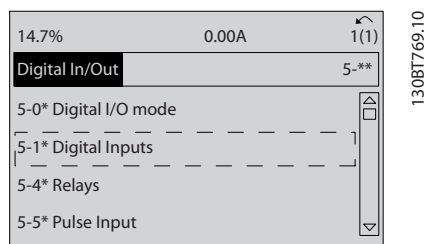
1. Dvakrat pritisnete [Main Menu], pomaknete se na 5-** *Digitalni vhod/izhod* in pritisnete [OK].



130BT768.10

Ilustracija 5.9

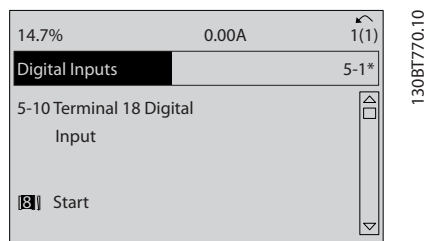
2. Pomaknite se na skupino parametrov 5-1* *Digitalni vhodi* in pritisnite [OK].



130BT769.10

Ilustracija 5.10

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

5

Parameter	Privzeta vrednost parametra Mednarodni	Privzeta vrednost parametra Severna Amerika
4-13 Hitrost motorja - zgornja meja [o/min] Glejte opombi 3 in 5	1500 vrt./min	1800 vrt./min
4-14 Hitrost motorja zgornja meja [Hz] Glejte opombo 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Maks. Izhodna frekvenca	132 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	Brez funkcije	Ni alarma
6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza	50	60
6-50 Sponka 42 izhod	Brez funkcije	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.

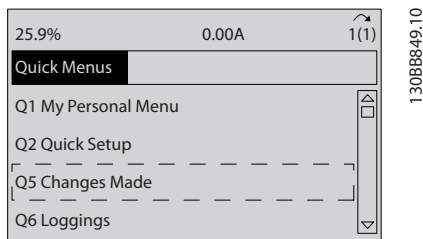
5.4 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov

Nastavitve 0-03 *Regionalne nastavitve* na [0] *Mednarodni* ali [1] *Severna Amerika* spremeni privzete 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	230/400/575 V	208/460/575 V
1-23 Frekvenca motorja	50 Hz	60 Hz
3-03 Maksimalna referenca	50 Hz	60 Hz
3-04 Referenčna funkcija	Vsota	Zunanji/prednast.

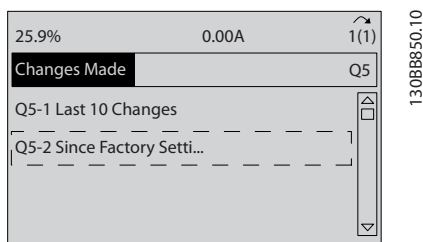
Spremembe, opravljene na tovarniških nastavitvah, so shranjene in na voljo za ogled v hitrem meniju skupaj s programiranji, vnesenimi v parametre.

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



Ilustracija 5.12 *Q5 Opravljene spremembe*

3. Izberite *Q5-2 Od tovarniških nastavitvev* za prikaz vseh sprememb programiranja ali *Q5-1 Zadnjih 10 sprememb* za zadnje spremembe.



Ilustracija 5.13 *Q5-2 Od tovarn.nastavitvev*

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] na kateremkoli meniju za prikaz dodatnih podrobnosti te funkcije.
- Pritisnite in držite tipko [Main Menu] (glavni meni) za vnos številke parametra za neposredni dostop do tega parametra.
- Podrobnosti za nastavitve skupnih aplikacij se nahajajo v poglavju 6 *Primeri uporabe*.

5.5.1 Struktura glavnega menija

0-0*	Obrat./priključeval.	1-06	V smeri urinega kazalca	1-72	Zagonska funkcija	3-1*	Reference	4-1*	Omejitve motorja
0-01	Osnovne nastavitve	1-07	Motor Angle Offset Adjust	1-73	Letiči start	3-10	Začetna referenca	4-10	Smer vrtenja motorja
0-02	Jezik	1-10	Konstrukcija motorja	1-74	Startna hitrost [o/min]	3-11	Jog hitrost [Hz]	4-11	Hitrost motorja - spodnja meja [o/min]
0-03	Regionalne nastavitve	1-11	Motor Model	1-75	Startna hitrost [Hz]	3-12	Vrednost povečanja/zmanjš. hitrosti	4-12	Hitrost motorja spodnja meja [Hz]
0-04	Način delovanja pri zagonu (ročno)	1-14	Damping Gain	1-76	Zagonski tok	3-13	Namedstev referenca	4-13	Hitrost motorja - zgornja meja [o/min]
0-09	Performance Monitor	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-8*	Stop prilagoditve	3-14	Začetna relativna referenca	4-14	Hitrost motorja zgornja meja [Hz]
0-1*	Operac. nastav.	1-16	High Speed Filter Time Const.	1-80	Funkcija ob ustavitvi	3-15	Referenca vir 1	4-16	Omejitve navora - motorjski način
0-10	Aktivna nastavitve	1-17	Voltage filter time const.	1-81	Min. hitr. za funkcijo zaustavitve [o/min]	3-16	Referenca vir 2	4-17	Omejitve navora - generatorski način
0-11	Spremenilne nastavitve	1-20	Moč motorja [kW]	1-82	Min. hitr. za funk. pri zaust. [Hz]	3-17	Referenca vir 3	4-18	Omejitve toka
0-12	Nastavitve povezave z	1-21	Moč motorja [HP]	1-83	Funkcija precizne ustav.	3-18	Vir relativnega skaliranja referenca	4-19	Maks. Izhodna frekvenca
0-13	Izpis: povezane nastavitve	1-22	Napetost motorja	1-84	Vrednost števca precizne ustav.	3-19	Jog hitrost [o/min]	4-2*	Faktorji omejitve
0-14	Izpis: urjanje nastavitve / kanal	1-23	Frekvenca motorja	1-85	Zakas. točne zaustav. s komp. hitr.	3-4*	Rampa 1	4-20	Vir faktorja omeji. navora
0-15	Readout: actual setup	1-24	Tok motorja	1-90	Terminca zaščita motorja	3-40	Rampa 1 Tip	4-21	Vir faktorja omejitve hitr.
0-2*	Prikazovalnik LCP	1-25	Nazivna hitrost motorja	1-91	Motor s prisilno ventilacijo	3-41	Rampa 1 - Čas zagona	4-3*	Nadz. hit. motorja
0-20	Prikazovalnik vrstica 1.1 majhna	1-26	Krmiljenje motorja Nazivni navor	1-92	Terminator priključitev	3-42	Rampa 1 - Čas ustavitve	4-30	Funkcija pogr.povratne zveze motorja
0-21	Prikazovalnik vrstica 1.2 majhna	1-29	Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)	1-93	ATEX ETR cur.lim.	3-45	S-rampa 1 razm. na konc. ust. St.	4-31	Napaka hitrosti povr. zveze motorja
0-22	Prikazovalnik vrstica 1.3 majhna	1-30	Dod.podat. o motor.	1-94	ATEX ETR cur.lim. speed reduction	3-46	S-rampa 1 razm. na koncu posp. Konec	4-32	Timeout pogreška povr. zveze
0-23	Prikazovalnik vrstica 2 velika	1-31	Upornost rotorja (Rr)	1-95	KTY vrsta senzorja	3-47	S-rampa 1 razm. na kon. poj. St.	4-34	Funkcija napaka sledenja
0-24	Prikazovalnik vrstica 3 velika	1-32	Upornost rotorja (Rs)	1-96	Priključitev termistorja KTY	3-48	S-rampa 1 razm. na kon. poj. Kon.	4-35	Napaka sledenja
0-25	Moj osebni meni	1-33	Razpisna reaktanca rotorja (X1)	1-97	Mejna vrednost KTY	3-5*	Rampa 2	4-36	Timeout napake sledenja
0-30	Enota za nastavljen izpis	1-34	Glavna reaktanca (Xh)	1-98	ATEX ETR interpol. points freq.	3-50	Rampa 2 Tip	4-37	Napaka sledenja sprem. hitr.
0-31	Min. vrednost uporab. izpisa	1-35	Izgube v železu (Rfe)	1-99	ATEX ETR interpol. points current	3-51	Rampa 2 - Čas zagona	4-38	Napaka sledenja
0-32	Maks. vrednost nastavljenega izpisa	1-36	Induktanca d-osi (Ld)	2-*	Zavore	3-52	Rampa 2 - Čas ustavitve	4-39	Napaka sledenja
0-37	Prikaz besedila 1	1-37	q-axis Inductance (Lq)	2-0*	DC zaviranje	3-55	S-rampa 2 raz. na z.posp. St.	4-5*	Dod. Opozorila
0-38	Prikaz besedila 2	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-00	DC držalni tok	3-56	S-rampa 2 razm. na z. poj. St.	4-50	Opozorilo preizkus tok
0-39	Prikaz besedila 3	1-39	Lastna napetost pri 1000 o/min	2-01	Tok DC zaviranja	3-57	S-rampa 2 raz. na z. poj. St.	4-51	Opozorilo previsok tok
0-4*	LCP tipkovnica	1-40	Offset kota motorja	2-02	Čas DC zaviranja	3-58	S-rampa 2 raz. na kon. poj. Kon.	4-52	Opozorilo premajhna hitrost
0-40	[H and on] tipka na LCP	1-41	Lastna napetost pri 1000 o/min	2-03	Hitr.pri vkLDC zav./vrt/min]	3-6*	Rampa 3	4-53	Opozorilo prevelika hitrost
0-41	[Off] tipka na LCP	1-42	Izgube v železu (Rfe)	2-04	Maks. referenca	3-60	Rampa 3 Tip	4-54	Opozorilo referenca nizka
0-42	[Auto on] tipka na LCP	1-43	Induktanca d-osi (Ld)	2-05	Hitr.pri vkLDC zav./vrt/min]	3-61	Rampa 3 - Čas zagona	4-55	Opozorilo referenca visoka
0-43	[Reset] Tipka na LCP	1-44	q-axis Inductance Sat. (LdSat)	2-06	Parking Current	3-62	Rampa 3 - Čas ustavitve	4-56	Opozorilo povratna zveza nizka
0-44	LCP tipka [Off/Reset]	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	2-07	Parking Time	3-65	S-rampa 3 raz. na z. pos. St.	4-57	Opozorilo povratna zveza visoka
0-45	LCP tipka [Premos.fr.pretv.]	1-46	Position Deretion Gain	2-1*	Ener.zavir./funk.	3-66	S-rampa 3 raz. na z. poj. St.	4-58	Funkcija izpada faze motorja
0-50	Kopiranje	1-47	Low Speed Torque Calibration	2-10	Zavorna funkcija	3-67	S-rampa 3 razm. na kon. poj. Kon.	4-6*	Bypass hitrosti
0-51	Kopiranje nastavitve	1-48	Inductance Sat. Point	2-11	Zavorni upor (ohm)	3-68	Rampa 4	4-60	Bypass hitrosti od [o/min]
0-6*	Geslo	1-49	Inductance Sat. Point	2-12	Omejitve moči zaviranja (kW)	3-70	Rampa 4 Tip	4-61	Premostitev hitrosti od [Hz]
0-60	Dostop do glavnega menija brez gesla	1-50	Magnetenje motorja pri ničelni hitrosti	2-13	Nadzor moči zaviranja	3-71	Rampa 4 - Čas zagona	4-62	Bypass hitrosti do [o/min]
0-65	Geslo hitrega menija	1-51	Min. hitr. norm. mag. [o/min]	2-15	Preverjanje zavore	3-72	Rampa 4 - Čas ustavitve	4-63	Premostitev hitrosti do [Hz]
0-66	Dostop do hitrega menija brez gesla	1-52	Min. hitr. norm. mag. [Hz]	2-16	Maks tok AC zavore	3-75	S-rampa 4 raz. na z. pos. St.	5-0*	Digitalni I/O način
0-67	Dostop do gesla vodila	1-53	Frekv. preklopa v FLUX način	2-17	Kontrola prenapetosti	3-76	S-rampa 4 raz. na z. poj. Kon.	5-00	Digitalni vhod/izhod način
0-68	Safety Parameters Password	1-54	Voltage reduction in fieldweakening	2-18	Pogoj preverjanja zavore	3-77	S-rampa 4 raz. na z. poj. St.	5-01	Sponka 29 Način
0-69	Password Protection of Safety Parameters	1-55	Uf karakteristika - U	2-19	Over-voltage Gain	3-78	S-rampa 4 raz. na kon. pos. Kon.	5-02	Sponka 29 Način
1-0*	Breme in motor	1-56	Uf karakteristika - F	2-2*	Mehanska zavora	3-8*	Ostale rampe	5-1*	Digitalni vhodi
1-00	Nastavitveni način	1-58	Tok testnih pulzov letetečega starta	2-20	Tok proženja zavore	3-80	Jog Čas rampe	5-10	Sponka 18 Digitalni vhod
1-01	Princip krmiljenja motorja	1-59	Frekv. testnih pulzov letetečega starta	2-21	Aktiviral hitrost za zavir. [o/minuto]	3-81	Čas hitre ustavitve	5-11	Sponka 19 Digitalni vhod
1-02	Flux vir povratne zveze motorja	1-60	Naloži odvis. nast.	2-22	Vklop hitrosti zavore [Hz]	3-82	Tip rampe hitre ustavitve	5-12	Sponka 27 Digitalni vhod
1-03	Karakteristike navora	1-61	Kompensacija bremena pri niz.hitrosti	2-23	Aktiviral zakasnitev zavore	3-83	Hitri stop 5-rampe razmeje pri zaust.	5-13	Sponka 32 Digitalni vhod
1-04	Način preobremenitve	1-62	Kompensacija bremena pri vel.hitrostih	2-24	Zakasn. ustav.	3-84	Hitri stop 5-rampe razmeje pri zaust. Konec	5-14	Sponka 33 Digitalni vhod
1-05	Konfiguracija lokalnega načina	1-63	Časovna konstanta kompenzacije slipa	2-25	Čas sprostitve zavore	3-84	Hitri stop 5-rampe razmeje pri zaust. Konec	5-15	Sponka X30/2 Digitalni vhod
		1-64	Dušenje resonanca	2-26	Ref. navora			5-16	Sponka X30/3 Digitalni vhod
		1-65	Časovna konstanta dušenja resonanca	2-27	Čas rampe navora			5-17	Sponka X30/4 Digitalni vhod
		1-66	Min. tok pri nizki hitrosti	2-28	Faktor pospešitve ojačenja	3-9*	Digital. potenciom.	5-18	Sponka X30/4 Digitalni vhod
		1-67	Tip bremena	3-0*	Referenca / rampe	3-90	Velikost koraka	5-19	Sponka 37 varna ustavitve
		1-68	Minimalna vztrajnost	3-0*	Omejitve referenc	3-91	Čas rampe	5-20	Sponka X46/1 Digitalni vhod
		1-69	Maksimalna vztrajnost	3-00	Obseg referenc	3-92	Ponovna vzpostavitev napajanja	5-21	Sponka X46/3 Digitalni vhod
		1-7*	Priključitvena starta	3-01	Referenca/nota povratne zveze	3-93	Maksimalna meja	5-22	Sponka X46/5 Digitalni vhod
		1-70	PM Start Mode	3-02	Minimalna referenca	3-94	Minimalna meja	5-23	Sponka X46/7 Digitalni vhod
		1-71	Zakasnitev start	3-03	Maksimalna referenca	3-95	Zakasnitev rampe	5-24	Sponka X46/9 Digitalni vhod
				3-04	Referenčna funkcija	4-*	Omejitve/Opozorila		

5-25	Sponka X46/11 Digitalni vhod	7-31	Procesni PID integralski pobeg	8-53	Izberi start	10-12	Beri podatke konfig. procesa
5-26	Sponka X46/13 Digitalni vhod	7-32	Proc PID zač. hitrost	8-54	Izbira delovanja nazaj/CCW	10-13	Opozorilni parameter
5-3*	Digitalni izhodi	7-33	Procesni PID proporcionalno ojačenje	8-55	Izbor nastavitve	10-14	Referenca mreže
5-30	Sponka 27 Digitalni izhod	7-34	Procesni PID čas integratorja	8-56	Zbor začetne reference	10-15	Kontrola mreže
5-31	Sponka 29 Digitalni izhod	7-35	Procesni PID čas diferenciatorja	8-57	Profidrive OFF2 Select	10-2*	COS filtri
5-32	Spon X30/6 Dig izh (MCB 101)	7-36	Proc. PID, omej. ojač. dif.	8-58	Profidrive OFF3 Select	10-20	COS Filter 1
5-33	Spon X30/7 Dig izh (MCB 101)	7-37	Procesni PID feed forward faktor	8-8*	Diagnostika vrat FC	10-21	COS Filter 2
5-4*	Relaji	7-38	V področju reference	8-80	Štev. sporočil vod.	10-22	COS Filter 3
5-40	Funkcija relaja	7-4*	Adv. Process PID I	8-81	Števec napak vodila	10-23	COS Filter 4
5-41	Zakasnitev vklopa, Rel	7-40	Process PID reset I-dela	8-82	Prejeta "slave" sporočila	10-3*	Parametri - dostop
5-42	Zakasnitev izklopa, Rel	7-41	Procesni PID izhod neg. Objemka	8-83	Števec napak Slave	10-30	Indeks polj
5-5*	Impulzni vhod	7-42	Procesni PID izhod. pol. Objemka	8-9*	Vodilo Jog	10-31	Šrani vrednosti podatkov
5-50	Sponka 29/niz. Frekvenca	7-43	Proc. PID lestvica ojač. na min. Ref.	8-90	Bus Jog 1 hitrost	10-32	DeviceNet revizija
5-51	Sponka 33/niz. Frekvenca	7-44	Proc. PID lestvica ojač. na maks. Ref.	8-91	Bus Jog 2 hitrost	10-33	Vedno šrani
5-52	Sponka 29/niz. Ref/povratna vrednost	7-45	Procesni PID feed forward vir	9-*	PROFidrive	10-34	DeviceNet koda
5-53	Sponka 29/vis. Ref/povratna vrednost	7-46	Proc. PID feed forward norm./ Inv. Kont.	9-00	Delovna točka	10-39	DeviceNet F parametri
5-54	Impulzni filter - časovna konstanta #29	7-48	PCD Feed Forward	9-07	Dejanska vrednost	10-5*	CANopen
5-55	Sponka 33/niz. Frekvenca	7-49	Proc. PID norm./inv. izhod Kont.	9-15	PCD konfiguracija piši	10-50	Zapis konf. proces. podatkov
5-56	Sponka 33/vis. Frekvenca	7-5*	Adv. Process PID II	9-16	PCD konfiguracija beri	10-51	Oddt. konf. proces. podatkov
5-57	Sponka 33/niz. Ref/povratna vrednost	7-50	Procesni PID razširjeni PID	9-18	Izbira telegrama	12-0*	IP nastavitve
5-58	Sponka 33/vis. Ref/povratna vrednost	7-51	Procesni PID feed forward ojačenje	9-22	Parametri za signale	12-00	Dodelitev IP naslova
5-59	Impulzni filter - časovna konstanta #33	7-52	Proc. PID feed fwd rampa dvigi.	9-27	Spremeni parametre	12-01	IP Naslov
5-6*	Impulzni izhod	7-53	Proc. PID feed fwd rampa spuščena	9-28	Krmiljenje procesa	12-02	Maska podomr.
5-60	Sponka 27 Impulzni izhod	7-57	Procesni PID ref. Cas filtra	9-45	Koda napake	12-03	Privzeta vrata
5-62	Impulz. izhod maks. frekv #27	8-*	Kom. in opcije	9-47	Številka napake	12-04	DHCP Strežnik
5-63	Sponka 29 Impulzni izhod	8-0*	Splošne nastavitve	9-52	Števec napačnih situacij	12-05	Zakup poteče
5-64	Sponka 33/vis. I/O Options	8-01	Izvor krmiljenja	9-53	Profibus opozorilna beseda	12-06	Imena strežnika
5-65	Impulz. izhod maks. frekv #X30/6	8-02	Izvor krmilne besede	9-59	Dejanski Baud Rate	12-07	Ime domene
5-66	Sponka X30/6 Sprem. impulzni izhod	8-03	Cas Timeout-a krmilne besede	9-63	Identifikacija naprave	12-08	Ime gostit.
5-68	Impulz. izhod maks. frekv #X30/6	8-04	Funkcija Timeout-a krmilne besede	9-65	Številka profila	12-09	Fizični naslov
5-7*	24V Vh. za enkod.	8-05	Funkcija po koncu Timeout-a	9-67	Krmilna beseda 1	12-1*	Param. ethernet povezave
5-70	Sponki 32/33 puzov na obrat	8-06	Resetirali Timeout krmilne besede	9-68	Statusna beseda 1	12-10	Stanje povezave
5-71	Sponka 32/33 Smer enkoderja	8-07	Sprožilec diagnoze	9-71	Šrani podat. vredn. Profibus	12-11	Traj.povezave
5-8*	I/O Options	8-08	Filteriranje izpisov	9-72	ProfibusDriveReset	12-12	Avt. pogajanje
5-80	AHF Cap Reconnect Delay	8-1*	Nast. krmilbesede	9-75	DO Identification	12-13	Hitrost povezave
5-90	Digital. & nadzor relaj, vodila	8-10	Profil krmilne besede	9-80	Definirani parametri (1)	12-14	Povez. dupl.
5-93	Impulz. izhod #27 nadzor vodila	8-13	Nastavljiva statusna beseda STW	9-81	Definirani parametri (2)	12-2*	Proces. podatki
5-94	Impulz. izhod #27 prednost. timeouta	8-14	Nastavljiva krmilna beseda CTW	9-82	Definirani parametri (3)	12-20	Krmilna instanca
5-95	Impulz. izhod #29 nadzor vodila	8-19	Product Code	9-83	Definirani parametri (4)	12-21	Piši podatke konfig. procesa
5-96	Impulz. izhod #29 prednost. timeouta	8-3*	Nast. FC dostopa	9-84	Definirani parametri (5)	12-22	Beri podat. konfig. procesa
5-97	Impulz.izhod #X30/6 nadz.vodila	8-30	Protokol	9-90	Spremenjeni parametri (1)	12-23	Process Data Config Write Size
5-98	Impulz.izhod #X30/6 prednost.timeouta	8-31	Naslov	9-91	Spremenjeni parametri (2)	12-24	Process Data Config Read Size
6-0*	Analogni I/O način	8-32	FC dostop - Baud Rate	9-92	Spremenjeni parametri (3)	12-27	Master Address
6-00	Cas timeout-a napake prem. vh. sig.	8-33	Paritetni / zaust. biti	9-93	Spremenjeni parametri (4)	12-28	Šrani vred.podat.
6-01	Fun.po timeout-u nap. premaj.vh.sig.	8-34	Predviden čas cikla	9-94	Spremenjeni parametri (5)	12-29	Vedno šrani
6-1*	Analogni vhod 1	8-36	Maks. zakasnitev odziva	10-*	CAN vodilo	12-3*	Ethernet/IP
6-10	Sponka 53/niz. Napetost	8-37	Maks. zakasnitev med karakterji	10-00	CAN protokol	12-31	Ref. mreže
6-11	Sponka 53/vis. Napetost	8-40	Izbira telegrama	10-00	CAN revizija	12-32	Kontr. mreže
6-12	Sponka 53/niz. Tok	8-41	Parameters for Signals	10-01	Baud Rate - izbira	12-33	CIP mreže
6-13	Sponka 53/vis. Tok	8-42	PCD zapisovalna konfiguracija	10-02	MAC ID	12-34	CIP koda
6-14	Sponka 53/niz. Referenca/povr. Zveza	8-43	PCD čitalna konfiguracija	10-05	Izpis: števec oddanih napak	12-35	EDS Parameter
6-15	Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza	8-5*	Digitalni/Vodilo	10-06	Izpis: števec sprejetih napak	12-37	Zadrž.časov. COS
6-2*	Analogni vhod 2	8-50	Vir povr. zveze 1 krm. procesa	10-07	Izpis: števec izklopa vodila	12-38	COS Filter
6-20	Sponka 54/niz. Napetost	8-51	Izbira hitre ustavitve	10-1*	DeviceNet	12-4*	Modbus TCP
6-21	Sponka 54/vis. Napetost	8-52	Izbor načina procesiranja podatkov	10-10	Izbor načina procesiranja podatkov	12-40	Status Parameter
6-22	Sponka 54/niz. Tok			10-11	Piši podatke konfig. procesa	12-41	Slave Message Count
6-23	Sponka 54/vis. Tok					12-42	Slave Exception Message Count

12-5*	EtherCAT	14-10	Napaka omrežja	15-14	Vzorec pred sprožitvijo	16-13	Frekvenca	16-9*	Prikaz diagnoz
12-50	Configured Station Alias	14-11	Omrežna napetost pri napaki omrežja	15-2*	Beležka	16-14	Tok motorja	16-90	Alarmna beseda
12-51	Configured Station Address	14-12	Funkcija pri asimetriji napajanja	15-20	Beležka: dogodek	16-15	Frekvenca [%]	16-91	Alarm. beseda 2
12-59	EtherCAT Status	14-13	Faktor koraka Napake omrežja	15-21	Beležka: vrednost	16-16	Navor [Nm]	16-92	Opozorilo Beseda
12-6*	Ethernet PowerLink	14-14	Kin. Backup Time Out	15-22	Beležka: čas	16-17	Hitrost [RPM]	16-93	Opoz. beseda 2
12-60	Node ID	14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	15-3*	Beležka napak	16-18	Temperatura motorja	16-94	Zunanji status - beseda
12-62	SDO Timeout	14-2*	Reset Napake/izkl.	15-30	Beležka napak: Koda napake	16-19	KTY temperatura senzorja	17-1*	Opција Povzveze
12-63	Basic Ethernet Timeout	14-20	Način reset	15-31	Beležka napak: vrednost	16-20	Kot motorja	17-1*	Inkr. Enk. Vmesnik
12-66	Threshold	14-21	Čas avtomatskega ponovnega starta	15-32	Beležka napak: čas	16-21	Torque [%] High Res.	17-10	Tip signala
12-67	Threshold Counters	14-22	Način obratovanja	15-4*	Ident. fr. pretv.	16-22	Navor [%]	17-11	Resolucija (PPR)
12-68	Cumulative Counters	14-23	Nast. kode	15-40	FC tip	16-25	Navor [Nm] visok	17-2*	Abs. Enkr. Vmesnik
12-69	Ethernet PowerLink Status	14-24	Zakasn. napaka/izklop pri omejitvi toka	15-41	Napajalni del	16-3*	Stat. frekv. pret.	17-20	Izbira protokola
12-8*	DTG ethernet storitev	14-25	Zakasn. napaka/izklop pri omejitvi toka	15-42	Napetost	16-30	Napetost DC tokokroga	17-21	Resolucija (pozicij/obrat)
12-80	FUP Strežnik	14-26	Zakas. prekl. pri napaki inverterja	15-43	Različica programa	16-32	Energija zaviranja /s	17-24	SSI podatkovna dolžina
12-81	HTTP Strežnik	14-28	Produkcijske nastavitve	15-44	Tipka številka - niz	16-33	Energija zaviranja /2 min	17-25	Takt
12-82	SMTP Storitve	14-29	Servisna koda	15-45	Dejanska številka	16-34	Temp. hladilnega telesa	17-26	SSI podatkovni format
12-9*	Napredne ethernet storitve	14-30	Krm. omej. toka, prop. ojač.	15-46	Naročniška številka frekv.pretvornika	16-35	Temperatura inverterja	17-34	HIPERFACE baudrate
12-90	Diagnost. kabla	14-31	Krm. omej. toka, čas integr.	15-47	Naročniška št. močnostne kartice	16-36	Inv. Nom. Tok	17-5*	Vmesnik resolverta
12-91	Auto Cross Over	14-32	Krmiljenje omejitve toka, čas filtra	15-48	LCP ID No	16-37	VL. Maks. Tok	17-50	Poll
12-92	IGMP Snooping	14-35	Zaščita za ustavitve	15-49	SW ID krmilna kartica	16-38	SL krmilnik - stanje	17-51	Vhod. napetost
12-93	Napač.dolžina kabla	14-4*	Opt. energ.	15-50	SW ID močnostna kartica	16-39	Temperatura krmilne kartice	17-52	Vhod. frekvenca
12-94	Zaščita pred motnj. oddaj.	14-40	VT nivo	15-51	Serijska številka frekv. pretvornika	16-40	Zaplovalni vmesnik polh	17-53	Razmerje pretvorbe
12-95	Filter za motnje oddaj.	14-41	AEO Minimalno magnetenje	15-53	Serijska št. močnostne kartice	16-41	LCP spodnja statusna vrstica	17-56	Encoder Sim. Resolution
12-96	Port Config	14-42	Minimalna frekvenca AEO	15-58	Smart Setup Filename	16-48	Speed Ref. After Ramp [RPM]	17-59	Resolverski vmesnik
12-98	Vmesniški številci	14-43	Cosphi motorja	15-59	Ime datoteke CSV	16-49	Vir napake toka	17-6*	Nadzor in uporaba
12-99	Številci obiskov	14-5*	Okojje	15-6*	Ident. opcije	16-5*	Ref. & povr. Zveza	17-60	Smer. povratne zveze
13-*	Smart Logic	14-50	RFI filter	15-60	Opcijski modul nameščen	16-50	Zunanja referenca	17-61	Nadzor signala povratne zveze
13-0*	SLC nastavitve	14-51	Kompensacija DC tokokroga	15-61	Opcijski modul SW verzija	16-51	Impulzna referenca	18-3*	Prikaz podatkov 2
13-00	SL krmilnik - način	14-52	Kin. ventilatorja	15-62	Opcijski modul naroč. št.	16-52	Povratna zveza [enota]	18-3*	Analog Readouts
13-01	Startni dogodek	14-53	Nadzor ventilatorja	15-63	Opcijski modul ser. št.	16-53	Digi Pot referenca	18-36	Analogni Vhod X48/2 [mA]
13-02	Dogodek zaustavitve	14-55	Izhodni filter	15-70	Opcija v reži A	16-57	Feedback [RPM]	18-37	Temp. vhod X48/4
13-03	Resetirajte SLC	14-56	Kapacitivni izhodni filter	15-71	Reža A SW verzija opcije	16-5*	Vhodni & izhodi	18-38	Temp. vhod X48/10
13-1*	Komparatorji	14-57	Induktivni izhodni filter	15-72	Opcija v reži B	16-60	Digitalen vhod	18-39	Temp. vhod X48/10
13-10	Operand komparatorja	14-59	Dejansko št. enot inverterja	15-74	Opcija v reži C0	16-61	Sponka 53 Nastavitve preklopov	18-60	Digital Input 2
13-11	Operand komparatorja	14-7*	Zdržljivost	15-75	Reža B SW verzija opcije	16-62	Analogni vhod 53	18-9*	PID Izpisi
13-12	Vrednost komparatorja	14-72	VLT Alarmna beseda	15-76	Opcija v reži C1	16-63	Sponka 54 Nastavitve preklopov	18-90	Proc. PID napaka
13-1*	RS Flip Flops	14-73	VLT Opozorilna beseda	15-77	Reža C1 SW verzija opcije	16-65	Analogni izhod 42 [mA]	18-91	Procesni PID izhod
13-15	RS-FF Operand S	14-74	VLt Zun. Statusna beseda	15-80	Fan Running Hours	16-66	Digitalni izhod [bin]	18-92	Procesni PID ojačalni izhod
13-16	RS-FF Operand R	14-77	VLt Zun. Statusna beseda	15-81	Preset Fan Running Hours	16-67	Frekv. - Vhod 29 [Hz]	18-93	Procesni PID ojačalni izhod
13-2*	Časovniki	14-80	Opcija za zunanji napajanjem 24 V DC	15-88	Configuration Change Counter	16-68	Frekv. - Vhod 33 [Hz]	30-0*	Posebne značilnosti
13-20	SL-krmilnik - časovnik	14-89	Option Detection	15-9*	Info. o parametrih	16-69	Impulzni izhod #29 [Hz]	30-0*	Nihalo
13-4*	Logična pravila	14-9*	Nastavitve napak	15-92	Definirani parametri	16-70	Impulzni izhod #29 [Hz]	30-00	Način nihanja
13-40	Logično pravilo Boolean 1	14-90	Stopnja napake	15-93	Modificirani parametri	16-71	Relejni izhod [bin]	30-01	Delta frekvenca nihanja [Hz]
13-41	Logično pravilo Operator 1	15-*	Inf. frekv. pretv.	15-98	Ident. fr. pretv.	16-72	Števec A	30-02	Delta frekvenca nihanja [%]
13-42	Logično pravilo Boolean 2	15-0*	Podatki delovanja	15-99	Parameter Metadata	16-73	Števec B	30-03	Nihalo delta frek. Vir skalliranja
13-43	Logično pravilo Operator 2	15-00	Obratovalne ure	16-00	Krmilna beseda	16-74	Števec prec. ustavitve	30-04	Skok frekvenca nihanja [Hz]
13-44	Logično pravilo Boolean 3	15-01	Ure delovanja	16-01	Referenca [enote]	16-75	Analog. vhod X30/11	30-05	Skok frekvenca nihanja [%]
13-5*	Stanja	15-02	kWh števec	16-02	Referenca %	16-76	Analog. vhod X30/12	30-06	Čas skoka nihanja
13-51	SL krmilnik - dogodek	15-03	Zagoni	16-03	Statusna beseda	16-77	Analogni izhod X30/8 [mA]	30-07	Čas sekvence nihanja
13-52	SL krmilnik - dejanje	15-04	Pregrevanje	16-05	Glavna dejanska vrednost [%]	16-78	Analog izh. X45/1 [mA]	30-08	Čas zač./zaus. nihanja
14-*	Posebne funkcije	15-05	Prenapetost	16-09	Nastavljiv izpis	16-79	Analog izh. X45/3 [mA]	30-09	Funkcija naključno nihanje
14-0*	Preklopi inverterja	15-06	Resetiraj števec kWh	16-1*	Status motorja	16-8*	Vodilo & FC dostop	30-10	Razmerje nihanja
14-00	Preklopi vzorec	15-07	Resetiraj števec delovnih ur	16-10	Moč [kW]	16-80	Vodilo CTW 1	30-11	Maks. razmerje naklj. nih.
14-01	Preklopna frekvenca	15-1*	Nast. Zap. Pod.	16-11	Moč [hp]	16-82	Vodilo REF 1	30-12	Min. razmerje naklj. nih.
14-03	Premodulacija	15-10	Vir zapisovanja	16-12	Napetost motorja	16-84	Kom. opcija STW	30-2*	Adv. Start Adjust
14-04	PWM Naključni	15-11	Interval zapisovanja	16-12	Napetost motorja	16-85	FC dostop CTW 1	30-20	High Starting Torque Time [s]
14-06	Dead Time Compensation	15-12	Sprožitveni dogodek	16-12	Napetost motorja	16-86	FC dostop REF 1	30-21	High Starting Torque Current [%]
14-1*	Napaj.vklop/izklop	15-13	Zapisovalni način			16-87	Kom. opcija STW		

30-22	Locked Rotor Protection	32-67	Maks. tolerirana napaka pozic.	33-44	Poz. meja konca programa aktivna	34-26	PCD 6 beri iz MCO	42-10	Measured Speed Source
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]	32-68	Povratno obnaš. za Slave	33-45	Čas v ciljnem oknu	34-27	PCD 7 beri iz MCO	42-11	Encoder Resolution
30-8*	Zdržljivost (I)	32-69	Čas vzorč. PID krmiljenja	33-46	Ciljno okno mej. vrednost	34-28	PCD 8 beri iz MCO	42-12	Encoder Direction
30-80	Induktanca d-osi (Ld)	32-70	Čas sken. gener. profila	33-5*	I/O konfiguracija	34-29	PCD 9 beri iz MCO	42-13	Gear Ratio
30-81	Zavorni upor (ohm)	32-71	Velikost kontr. okna (aktiviranje)	33-50	Sponka X57/1 Dig. vhod	34-30	PCD 10 beri iz MCO	42-14	Feedback Type
30-83	Hlilnostni PID proporcionalno ojačenje	32-72	Velikost kontr. okna (deaktiv.)	33-51	Sponka X57/2 Dig. vhod	34-4*	Vhodi & izhodi	42-15	Feedback Filter
30-84	Hlilnostni PID proporcionalno ojačenje	32-73	Integral limit filter time	33-52	Sponka X57/3 Dig. vhod	34-40	Digitalni vhodi	42-17	Tolerance Error
31-1*	Opc.modul.premost.	32-74	Position error filter time	33-53	Sponka X57/4 Dig. vhod	34-5*	Procesni podatki	42-18	Zero Speed Timer
31-00	Premostaktivna	32-8*	Hlilnost & Pospeš.	33-54	Sponka X57/5 Dig. vhod	34-50	Trenutni položaj	42-19	Zero Speed Limit
31-01	Čas zakasaktiv. premos.	32-80	Maks. hitrost (enkoder)	33-55	Sponka X57/6 Dig. vhod	34-51	Krmiljen položaj	42-2*	Safe Input
31-02	Čas zakas.napake premos.	32-81	Najkrajša rampa	33-56	Sponka X57/7 Dig. vhod	34-52	Trenutni položaj Master	42-20	Safe Function
31-03	Aktiv. načina test.	32-82	Tip. rampe	33-57	Sponka X57/8 Dig. vhod	34-53	Položaj indeksa Slave	42-21	Type
31-10	Status beseda premost.	32-83	Ločljivost hitrosti	33-58	Sponka X57/9 Dig. vhod	34-54	Položaj indeksa Master	42-22	Discrepancy Time
31-11	Ure del. premost.	32-84	Tovarniška hitrost	33-59	Sponka X57/10 Dig. vhod	34-55	Položaj krivulje	42-23	Stable Signal Time
31-19	Remote Bypass Activation	32-85	Tovarniško pospeš.	33-60	Spon. X59/1 in način X59/2	34-56	Napaka sledjenja	42-24	Restart Behaviour
32-1*	MCO osn.nastav.	32-86	Acc. up for limited jerk	33-61	Sponka X59/1 Dig. vhod	34-57	Napaka sinhronizacije	42-3*	General
32-00	Inkrem. tip signala	32-87	Acc. down for limited jerk	33-62	Sponka X59/2 Dig. vhod	34-58	Trenutna hitrost	42-30	External Failure Reaction
32-01	Inkrem. ločljivost	32-88	Dec. up for limited jerk	33-63	Sponka X59/2 Dig. izhod	34-59	Trenutna hitrost Master	42-31	Reset Source
32-02	Absolutni protokol	32-9*	Razvoj	33-64	Sponka X59/2 Dig. izhod	34-60	Stanje sinhronizacije	42-33	Parameter Set Name
32-03	Abs. ločljivost	32-90	Vir odpravljanja napak	33-65	Sponka X59/3 Dig. izhod	34-61	Stanje osi	42-35	S-CRC Value
32-04	Absolute Encoder Baudrate X55	33-1*	Sinhronizacija	33-66	Sponka X59/3 Dig. izhod	34-62	Programsko stanje	42-36	Level 1 Password
32-05	Dolžina podatkov absol. enkoderja	33-0*	Vrnitev domov	33-67	Sponka X59/5 Dig. izhod	34-64	Status MCO 302	42-4*	SSI
32-06	Taktna frekv. absol. enkoderja	33-00	Fors. VRNITEV	33-68	Sponka X59/6 Dig. izhod	34-65	Krmiljenje MCO 302	42-40	Type
32-07	Gen. takta absolut. enkoderja	33-01	Odmik nič. točke od dom. poz.	33-69	Sponka X59/7 Dig. izhod	34-7*	Izpis diagnoz	42-41	Ramp Profile
32-08	Dolžina kabla enkoderja	33-02	Zagon za vrač. domov	33-70	Sponka X59/8 Dig. izhod	34-70	MCO alarm. beseda 1	42-42	Delay Time
32-09	Enkoderski nadzor	33-03	Hitrost vrač. domov	33-8*	Globalni parametri	34-71	MCO alarm. beseda 2	42-43	Delta T
32-10	Smer vrtenja	33-04	Obnaš. med vrač. domov	33-80	Aktivirana program. številka	35-1*	Sensor Input Option	42-44	Deceleration Rate
32-11	Imen. uporab. note	33-1*	Sinhronizacija	33-81	Stanje pri zagonu	35-0*	Temp. Input Mode	42-45	Delta V
32-12	Imen. uporab. note	33-10	Faktor sinhr. Master (MS)	33-82	Nadzor statusa fr. pretvornika	35-00	Term. X48/4 Temperature Unit	42-46	Zero Speed
32-13	Enc.2 Control	33-11	Faktor sinhr. Slave (MS)	33-83	Obnašanje po napaki	35-01	Spon. X48/4 vhodni tip	42-47	Ramp Time
32-14	Enc.2 mode ID	33-12	Offset poz. za sinhron.	33-84	MCO. poj. Esc.	35-02	Term. X48/7 Temperature Unit	42-48	S-ramp Ratio at Decel. Start
32-15	Enc.2 CAN guard	33-13	Okno točnosti pozic. sinhr.	33-85	MCO napajanje za zun. 24VDC	35-03	Spon. X48/7 vhodni tip	42-49	S-ramp Ratio at Decel. End
32-3*	Enkoder 1	33-14	Relat. mej. vred. hitr. Slave	33-86	Sponka ob alarmu	35-04	Term. X48/10 Temperature Unit	42-5*	SLS
32-30	Inkrem. tip signala	33-15	Številka markerja za Master	33-87	Stanje sponke ob alarmu	35-05	Spon. X48/10 vhodni tip	42-50	Cut Off Speed
32-31	Inkrem. ločljivost	33-16	Številka markerja za Slave	33-88	Statusna beseda ob alarmu	35-06	Funkcija alarma senzorja za temp.	42-51	Speed Limit
32-32	Absolutni protokol	33-17	Razdalja Master markerja	33-9*	MCO Port Settings	35-1*	Temp. Input X48/4	42-52	Fail Safe Reaction
32-33	Absolutna ločljivost	33-18	Razdalja Slave markerja	33-90	X62 MCO CAN mode ID	35-14	Term. X48/4 Filter Time Constant	42-53	Start Ramp
32-35	Dolžina podatkov enkoderja	33-19	Vista Master markerja	33-91	X62 MCO CAN baud rate	35-15	Term. X48/4 Temp. Monitor	42-54	Ramp Down Time
32-36	Abs. takt. frekv. enkoderja	33-20	Vista Slave markerja	33-94	X60 MCO RS485 serial termination	35-16	Term. X48/4 Low Temp. Limit	42-8*	Status
32-37	Gen. takta absolut. enkoderja	33-21	Okno toleranc ozn. Slave	33-95	X60 MCO RS485 serial baud rate	35-17	Term. X48/4 High Temp. Limit	42-80	Safe Option Status
32-38	Dolžina kabla enkoderja	33-22	Okno tolerance ozn. Slave	34-1*	MCO prižig pod.	35-2*	Temp. Input X48/7	42-81	Safe Option Status 2
32-40	Zaključ. enkoderja	33-23	Zagon. Obnaš. oznake Sync	34-01	PCD 1 piši v MCO	35-24	Term. X48/7 Filter Time Constant	42-85	Active Safe Func.
32-43	Enc.1 Control	33-24	Številka markerja za napako	34-02	PCD 2 piši v MCO	35-25	Term. X48/7 Temp. Monitor	42-86	Safe Option Info
32-44	Enc.1 mode ID	33-25	Številka markerja za pripravljeno	34-03	PCD 3 piši v MCO	35-26	Term. X48/7 Low Temp. Limit	42-89	Customization File Version
32-45	Enc.1 CAN guard	33-26	Filter hitrosti	34-04	PCD 4 piši v MCO	35-27	Term. X48/7 High Temp. Limit	42-9*	Special
32-5*	Vir povr. zveze	33-27	Offset čas filtra	34-05	PCD 5 piši v MCO	35-3*	Temp. Input X48/10	42-90	Restart Safe Option
32-50	Vir Slave	33-28	Konfig. markerja filtra	34-06	PCD 6 piši v MCO	35-34	Term. X48/10 Filter Time Constant		
32-51	Zadnja volja MCO 302	33-29	Filterirni čas za marker filter	34-07	PCD 7 piši v MCO	35-35	Term. X48/10 Temp. Monitor		
32-52	Source Master	33-30	Maks. popravek markerja	34-08	PCD 8 piši v MCO	35-36	Term. X48/10 Low Temp. Limit		
32-6*	PID regulator	33-31	Vista sinhronizacije	34-09	PCD 9 piši v MCO	35-37	Term. X48/10 High Temp. Limit		
32-60	Proportionalni faktor	33-32	Feed Forward Velocity Adaptation	34-10	PCD 10 piši v MCO	35-4*	Analog Input X48/2		
32-61	Faktor deljenja	33-33	Velocity Filter Window	34-2*	PCD Odčit. par.	35-42	Term. X48/2 Low Current		
32-62	Integralni faktor	33-34	Slave Marker filter time	34-21	PCD 1 beri iz MCO	35-43	Term. X48/2 High Current		
32-63	Mejna vred. integrirane vsote	33-4*	Upravlji. omejitev	34-22	PCD 2 beri iz MCO	35-44	Term. X48/2 Low Ref./Feedb. Value		
32-64	PID pasovna širina	33-40	Reakcija na končno stikalo	34-23	PCD 3 beri iz MCO	35-45	Term. X48/2 High Ref./Feedb. Value		
32-65	Hitrost feed-forward	33-41	Neg. meja konca programa	34-24	PCD 4 beri iz MCO	35-46	Term. X48/2 Filter Time Constant		
32-66	Pospeš. feed-forward	33-42	Poz. meja konca programa	34-25	PCD 5 beri iz MCO	42-1*	Speed Monitoring		

5.6 Daljinsko programiranje z Programska oprema za nastavitev MCT 10

Danfoss ima na voljo programsko opremo za razvoj, shranjevanje in prenašanje programiranja frekvenčnega pretvornika. Programska oprema za nastavitev MCT 10 omogoča uporabniku, da na frekvenčni pretvornik priklopi računalnik in namesto uporabe plošče LCP izvaja programiranje v živo. Poleg tega se celotno programiranje frekvenčnega pretvornika lahko opravi brez povezave s preprostim prenosom v frekvenčni pretvornik. V računalnik 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 nastavitev 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 uporabe

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

POZOR

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

FC		Parametri	
		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	5-12 Sponka 27 Digitalni vhod	[2]* Prosta ustav ./ inv.
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
*= privzeta vrednost			
Opombe/komentarji: Skupina parametrov 1-2* Podatki motorja mora biti nastavljen v skladu z motorjem			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.1 AMA s priključeno T27

FC		Parametri	
		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	5-12 Sponka 27 Digitalni vhod	[0] Brez funkcije
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
*= privzeta vrednost			
Opombe/komentarji: Skupina parametrov 1-2* Podatki motorja mora biti nastavljen v skladu z motorjem			
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.2 AMA brez priključene T27

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

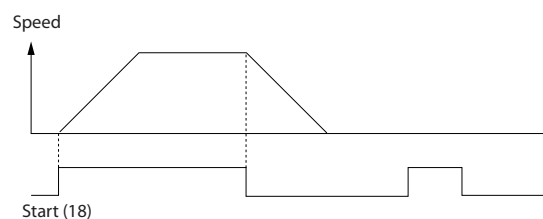
Tabela 6.3 Analogna referenca hitrosti (napetost)

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	6-12 Sponka 53/ niz. Tok	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	6-13 Sponka 53/ vis. Tok	20 mA*
D IN	19		
COM	20	6-14 Sponka 53/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0 vrt./min
D IN	27		
D IN	29	6-15 Sponka 53/ vis. Referenca/ povr. Zveza	1500 vrt./min
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37	*= privzeta vrednost	
Opombe/komentarji:			
		130BB927.10 4 - 20mA U - I A53	

Tabela 6.4 Analogna referenca hitrosti (tok)

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

Tabela 6.5 Ukaz za zagon/zaustavitev z varno zaustavitvijo

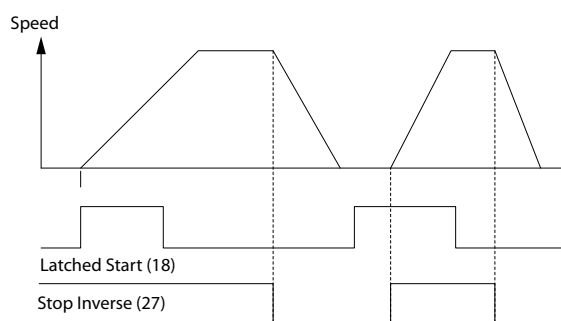


130BB805.11

Ilustracija 6.1 Zagon/zaustavitev z varno zaustavitvijo

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	5-10 Sponka 18 Digitalni vhod	[9] Zapahnen start
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Sponka 27 Digitalni vhod	[6] Stop / inv.
D IN	19		
COM	20	*= privzeta vrednost	
D IN	27	Opombe/komentarji:	
D IN	29	Če je 5-12 Sponka 27 Digitalni vhod nastavljen na [0] Brez funkcije, 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 6.6 Pulzni start/stop



130BB806.10

Ilustracija 6.2 Zapahnen start/stop inverzno

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

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

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

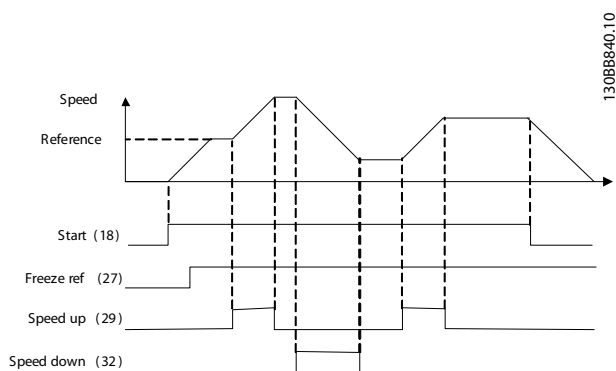
Tabela 6.8 Zunanji reset alarma

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	6-10 Sponka 53/ niz. Napetost	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	6-11 Sponka 53/ vis. Napetost	10 V*
D IN	19		
COM	20	6-14 Sponka 53/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0 vrt./min
D IN	27		
D IN	29	6-15 Sponka 53/ vis. Referenca/ povr. Zveza	1500 vrt./min
D IN	32		
D IN	33	*= privzeta vrednost	
D IN	37	Opombe/komentarji:	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		U - I	
		A53	

Tabela 6.9 Referenca hitrosti (z ročnim potenciometrom)

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12	5-10 Sponka 18 Digitalni vhod	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	5-12 Sponka 27 Digitalni vhod	[19] Zamrzni referenco
D IN	19		
COM	20	5-13 Sponka 29 Digitalni vhod	[21] Pospeši
D IN	27		
D IN	29	5-14 Sponka 32 Digitalni vhod	[22] Upočasniti
D IN	32		
D IN	33	*= privzeta vrednost	
D IN	37	Opombe/komentarji:	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabela 6.10 Povečanje hitrosti/upočasnitev



Ilustracija 6.3 Povečanje hitrosti/upočasnitev

Parametri	
Funkcija	Nastavitev
FC	
+24 V 120	
+24 V 130	
D IN 180	
D IN 190	
COM 200	
D IN 270	
D IN 290	
D IN 320	
D IN 330	
D IN 370	
+10 V 500	
A IN 530	
A IN 540	
COM 550	
A OUT 420	
COM 390	
R1 010	
020	
030	
R2 040	
050	
060	
610	
680	
690	
	RS-485

Parametri	
Funkcija	Nastavitev
8-30 Protokol	FC*
8-31 Naslov	1*
8-32 Hitr.izm.po dat.	9600*
*= privzeta vrednost	
Opombe/komentarji: Izberite protokol, naslov in hitrost izmenjave podatkov v zgoraj navedenih parametrih.	

Tabela 6.11 RS-485 Omrežna povezava

Parametri	
Funkcija	Nastavitev
FC	
+24 V 120	
+24 V 130	
D IN 180	
D IN 190	
COM 200	
D IN 270	
D IN 290	
D IN 320	
D IN 330	
D IN 370	
+10 V 500	
A IN 530	
A IN 540	
COM 550	
A OUT 420	
COM 390	
U - I	
A53	

Parametri	
Funkcija	Nastavitev
1-90 Termična zaščita motorja	[2] Nap. termistorja
1-93 Priklj. termistorja	[1] Analogni vhod 53
*= privzeta vrednost	
Opombe/komentarji: Če želite samo opozorilo, nastavite 1-90 Termična zaščita motorja na [1] Opozorilo termistorja.	

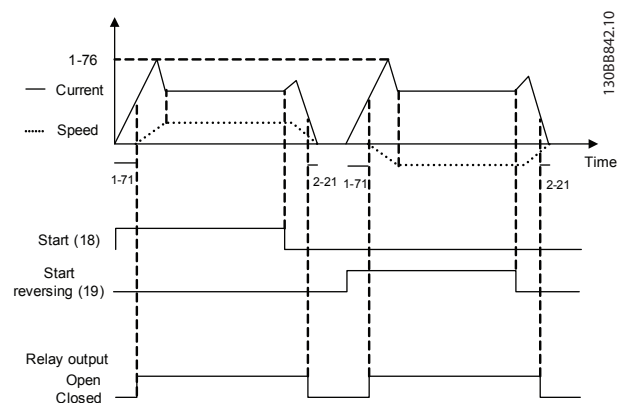
Tabela 6.12 Termistor motorja

FC		Parametri		
		Funkcija	Nastavitev	
+24 V	12	130B8839.10	4-30 Funkcija pogr.povratne zveze motorja	[1] Opozorilo
+24 V	13		4-31 Napaka hitrosti povr. zveze motorja	100 vrt./min
D IN	18		4-32 Timeout pogreška povr. zveze	5 s
D IN	19		7-00 Hitrostni PID vir povratne zveze	[2] MCB 102
COM	20		17-11 Resolucija (PPR)	1024*
D IN	27		13-00 SL krmilnik - način	[1] Sveti
D IN	29		13-01 Startni dogodek	[19] Opozorilo
D IN	32		13-02 Dogodek zaustavitve	[44] Tipka Reset
D IN	33		13-10 Operand komparatorja	[21] Št. opozorila
D IN	37		13-11 Operand komparatorja	[1] ≈*
+10 V	50	13-12 Vrednost komparatorja	90	
A IN	53	13-51 SL krmilnik - dogodek	[22] Komparator 0	
A IN	54	13-52 SL krmilnik - dejanje	[32] Post.dig.izhod A na 0	
COM	55	5-40 Funkcija releja	[80] SL digitalni izhod A	
A OUT	42	*= privzeta vrednost		
COM	39	Opombe/komentarji: Če je meja nadzora povratne zveze presežena, se sproži Opozorilo 90. SLC nadzira Opozorilo 90 in v primeru, da se stanje Opozorila 90 spremeni na TRUE (pravilno), se sproži Rele 1. Zunanja oprema lahko nato javi, da je potrebno opraviti servis. Če napaka povratne zveze znova pade pod mejo po 5 s, frekvenčni pretvornik nadaljuje z obratovanjem in opozorilo se izključi. Vendar bo Rele 1 še vedno sprožen dokler na LCP-ju ne pritisnete [Reset].		

Tabela 6.13 Uporaba SLC za nastavitev releja

FC		Parametri		
		Funkcija	Nastavitev	
+24 V	12	130B8841.10	5-40 Funkcija releja	[32] Kontr. mehan. zavore
+24 V	13		5-10 Sponka 18 Digitalni vhod	[8] Start*
D IN	18		5-11 Sponka 19 Digitalni vhod	[11] Start nazaj
D IN	19		1-71 Zakasnitev start	0,2
COM	20		1-72 Zagonska funkcija	[5] VVC+/Flux v smeri urinega kazalca
D IN	27		1-76 Zagonski tok	$I_{m,n}$
D IN	29		2-20 Tok proženja zavore	Odvisno od uporabe
D IN	32		2-21 Aktiviraj hitrost za zavir. [o/minuto]	Polovica nazivnega slipa motorja
D IN	33		*= privzeta vrednost	
D IN	37		Opombe/komentarji:	

Tabela 6.14 Krmiljenje mehanske zavore

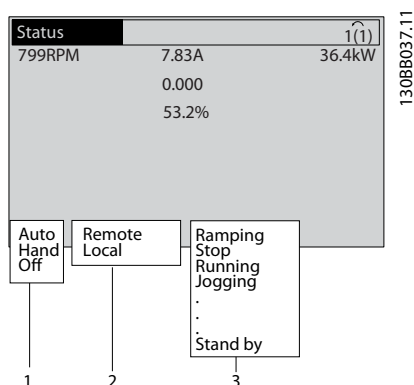


Ilustracija 6.4 Krmiljenje mehanske zavore

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 Tabela definicij sporočil o stanju

Tabela 7.1, Tabela 7.2 in Tabela 7.3 določajo pomen prikazanih besed sporočil o stanju.

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

Tabela 7.1 Način obratovanja

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

Tabela 7.2 Položaj reference

AC zavora	AC zavora je bila izbrana v 2-10 <i>Zavorna funkcija</i> . AC zavora namagneti motor, da doseže nadzorovano upočasnitev.
AMA konec OK	Avtomatska prilagoditev motorju (AMA) je bila uspešno izvedena.
AMA priprav.	AMA je pripravljena na zagon. Prit. [Hand On] za zagon.
AMA delov.	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 upornik določena v 2-12 <i>Omejitev moči zaviranja (kW)</i> .
Prosta zaust.	<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

Kont. 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. pri napaki električnega omrežja</i> Frekvenčni pretvornik zaustavi motor z uporabo kontrolirane zaustavitve
Previsok tok	Izhodni tok frekvenčnega pretvornika je nad omejitvijo, nastavljeno v 4-51 <i>Opozorilo previsok tok</i> .
Prenizek tok	Izhodni tok 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.
Zamrzni ref.	Zamrznitev reference 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 preko 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"> Jog 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. krmiljenje	Nadzor previsoke napetosti je bil aktiviran 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>
Hitra ustavit.	Motor se zaustavlja z 3-81 <i>Čas hitre ustavitve</i> . <ul style="list-style-type: none"> Prosta ustav. / inv. je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov 5-1* <i>Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka ni aktivna. Hitra ustavitev 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 <i>Opozorilo referenca visoka</i> .

Ref. nizka	Vsota vseh aktivnih referenc je pod omejitvijo referenc nastavljeno v 4-54 <i>Opozorilo referenca nizka</i> .
Del. po ref.	Frekvenčni pretvornik deluje v referenčnem območju. Vrednost povratne zveze se ujema z vrednostjo točke nastavitve.
Zaht. za obrat	Zahteva za zagon je bila izdana, vendar bo motor zaustavljen, dokler ne prejme signala za dopuščeno obratovanje prek digitalnega vhoda.
Running	Frekvenčni pretvornik poganja motor.
Prev. hitrost	Hitrost motorja je nad vrednostjo, nastavljeno v 4-53 <i>Opozorilo prevelika hitrost</i> .
Prem. hitrost	Hitrost motorja je pod vrednostjo, nastavljeno v 4-52 <i>Opozorilo premajhna hitrost</i> .
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 <i>Zakasnitev start</i> . Ukaz za zagon je aktiviran in motor se bo zagnal po izteku časa zakasnitve zagona.
St. nap./naz.	Start in start v nasprotno smer sta bila izbrana kot funkciji za dva različna digitalna vhoda (skupina parametrov 5-1* <i>Digitalni vhodi</i>). Motor se bo zagnal naprej ali v obrani 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.
Zaklenjena napaka	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 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

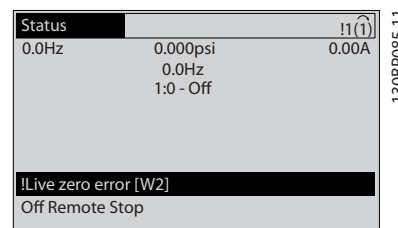
Alarm je izdan, kadar pride do napake frekvenčnega pretvornika, to je, kadar frekvenčni pretvornik prekine delovanje, da bi preprečil poškodbo frekvenčnega pretvornika ali sistema. Motor se bo sprostil do ustavitve. Logika frekvenčnega pretvornika bo nadaljevala z delovanjem in nadzorom stanja frekvenčnega 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

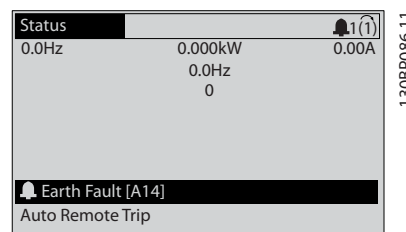
Alarm, ki povzroči napako frekvenčnega pretvornika, zahteva, da vhodno napajanje odklopite in ponovno priklopite. Motor se bo sprostil do ustavitve. Logika frekvenčnega pretvornika bo nadaljevala z delovanjem in nadzorom stanja frekvenčnega pretvornika. Odstranite vhodno napajanje frekvenčnega pretvornika 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



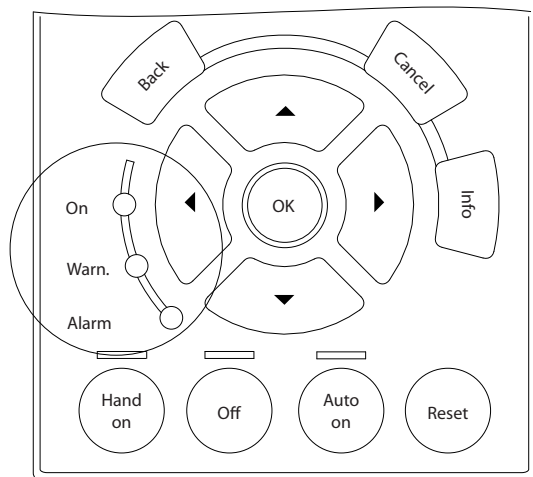
Ilustracija 8.1 Prikaz opozorila

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.



130BB467.10

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

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 3, Ni motorja

Na izhod frekvenčnega pretvornika ni priključen motor.

OPOZORILO/ALARM 4, Izpad nap. faze

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

Odpravljanje napak

Preverite napajalno napetost in napajalne tokove proti frekvenčnemu pretvorniku.

OPOZORILO 5, DC napet.prev.

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

OPOZORILO 6, DC napet.preni.

Napetost vmesnega tokokroga (DC) je nižja od opozorilne 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 omejitev, se po določenem času sproži napaka v frekvenčnem pretvorniku.

Odpravljanje napak

Priključite zavorni upor

Podaljšajte čas rampe

Spremenite tip rampe

Aktivirajte funkcije v 2-10 Zavorna funkcija

Povečajte 14-26 Zakas. prekl. pri napaki invertorja

Če se alarm/opozorilo sproži med padcem moči, težavo odpravite tako, da uporabite dinamičen ponovni zagon ob izpadu napajanja (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 napak

Preverite, ali se motor pregreva.

Preverite, ali je motor mehansko preobremenjen

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

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

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

Z uporabo AMA v *1-29 Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)* lahko natančneje umerite

frekvenčni pretvornik glede na motor in tako zmanjšate termične obremenitve.

OPOZORILO/ALARM 11, Pregr. mot. term.

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

Odpravljanje napak

Preverite, ali se motor pregreva.

Preverite, ali je motor mehansko preobremenjen.

Preverite, ali je termistor pravilno priključen med sponko 53 ali 54 (analogni napetostni vhod) in sponko 50 (+10 V napajanja) ter ali je stikalo sponke za 53 ali 54 nastavljeno na napetost. Preverite, ali *1-93 Priklj. termistorja* izbere sponko 53 ali 54.

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

Če se uporablja tipalo KTY, preverite pravilnost priključitve med sponko 54 in 55.

Če uporabljate termalno stikalo ali termistor, preverite, da programiranje parametra *1-93 Priključitev termistorja* ustreza ožičenju senzorja.

Če uporabljate tipalo KTY, preverite, ali programiranje parametrov *1-95 KTY vrsta senzorja*, *1-96 Priključitev termistorja KTY* in *1-97 Mejna vrednost KTY* ustreza ožičenju senzorja.

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 napak

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

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

Če se med delovanjem pojavi omejitev navora, to omejitev povečajte. Zagotovite varno delovanje sistema pri višjem navoru.

Preverite aplikacijo za prekomerno porabo toka motorja.

OPOZORILO/ALARM 13, Nadtok

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

izbrali razširjeno krmiljenje mehanske zavore, lahko eksterno 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.

Izvedite preizkus toka senzorja.

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 [Off].

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

Odpravljanje napak:

Preverite povezave na kablu za serijsko komunikacijo.

Povečajte 8-03 Čas Timeout-a krmilne besede

Preverite obratovanje komunikacijske opreme.

Potrdite pravilno napeljavo na podlagi zahtev EMC.

OPOZORILO/ALARM 22, Dviganje mehanske zavore

Vrednost sporočila pokaže, za katero vrsto gre.

0 = Ref. navora ni bila dosežena pred timeoutom.

1 = Ni bilo povratne zveze pred timeoutom.

OPOZORILO 23, Notranji ventil.

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

Odpravljanje napak

Preverite upornost ventilatorjev.

Preverite za mehko polnjenje varovalk.

OPOZORILO 24, Zun. ventilatorji

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

Odpravljanje napak

Preverite upornost ventilatorjev.

Preverite za mehko polnjenje varovalk.

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 napetosti vmesnega 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 Napaka [2], se frekvenčni pretvornik izključi, če porabljena zavorna moč doseže 100 %.

▲ OPOZORILO

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

OPOZORILO/ALARM 27, Napaka zavornega modula

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

Do tega alarma/opozorila lahko pride tudi pri pregretju zavornega upora. Sponki 104 in 106 sta na voljo kot Klixon

vhodi, glejte poglavje *Temperaturno stikalo zavornega upora v Navodilih za projektiranje*.

OPOZORILO/ALARM 28, Preverjanje zavore neuspešno

Zavorni upor ni priključen ali ne deluje.

Preverite 2-15 *Preverjanje zavore*.

ALARM 29, 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 razmiki za pretok zraka nad in pod frekvenčnim pretvornikom.
- Oviran pretok zraka okoli frekvenčnega pretvornika.
- Poškodovan ventilator hladilnega telesa.
- Umazano hladilno telo.

Za okvirje D, E in F ta alarm temelji na temperaturi izmerjeni s strani sensorja hladilnega telesa nameščenega znotraj modulov IGBT. Za okvirjev F lahko ta alarm sproži tudi termalni senzor v modulu usmernika.

Odpravljanje napak

- Preverite upornost ventilatorjev.
- Preverite za mehko polnjenje varovalk.
- Termalni senzor IGBT.

ALARM 30, Izpad faze U

Manjka faza U med frekvenčnim pretvornikom in motorjem.

Izključite frekvenčni pretvornik in preverite fazo motorja U.

ALARM 31, Izpad faze V

Manjka faza 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 8.2*.

Odpravljanje napak

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

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

Št.	Besedilo
0	Serijskih vrat ni možno inicializirati. Kontaktirajte dobavitelja Danfoss ali servis Danfoss.
256-258	Napajanje podatkov EEPROM je pokvarjeno ali prestaro
512	Krmilna kartica za podatke EEPROM je okvarjena ali prestara.
513	Komunikacijski časovni izklop za branje podatkov EEPROM
514	Komunikacijski časovni izklop za branje podatkov EEPROM
515	Krmilje, usmerjeno na aplikacijo, ne prepozna podatkov EEPROM.
516	Pisanje na EEPROM ni možno, ker ukaz za pisanje že poteka.
517	Ukaz za pisanje je pod časovnim izklopom
518	Napaka v EEPROM-u
519	Manjkajoči ali neveljavni podatki črtne kode v EEPROM-u
783	Vrednost parametra zunaj min./maks. mejnih vrednosti
1024-1279	Centelegrama, ki ga je potrebno poslati, ni bilo mogoče poslati.
1281	Časovni izklop procesorja digitalnih signalov
1282	Neujemanje različice mikro programske opreme
1283	Neujemanje različice podatkov EEPROM
1284	Ne morem prebrati različice programske opreme procesorja digitalnih signalov
1299	Opcija programske opreme v reži A je prestara
1300	Opcija programske opreme v reži B je prestara
1301	Opcija programske opreme v reži C0 je prestara
1302	Opcija programske opreme v reži C1 je prestara
1315	Opcija programske opreme v reži A ni podprta (ni dovoljena)
1316	Opcija programske opreme v reži B ni podprta (ni dovoljena)
1317	Opcija programske opreme v reži C0 ni podprta (ni dovoljena)
1318	Opcija programske opreme v reži C1 ni podprta (ni dovoljena)

Št.	Besedilo
1379	Opcija A se ni odzvala ob izračunavanju različice platforme
1380	Opcija B se ni odzvala ob izračunavanju različice platforme
1381	Opcija C0 se ni odzvala ob izračunavanju različice platforme.
1382	Opcija C1 se ni odzvala ob izračunavanju različice platforme.
1536	Registrirana je izjema v krmilju, usmerjenemu na aplikacijo. Popravljenе informacije, zapisane v LCP
1792	DSP nadzor je aktiviran. Popravljanje napak na podatkih močnostnega dela, prenos podatkov krmilja, usmerjenega na motor, ni pravilen.
2049	Ponovni zagon napajalnih podatkov
2064-2072	H081x: opcija v reži x se je ponovno zagnala
2080-2088	H082x: opcija v reži x je doživela zakasnitev ob zagonu
2096-2104	H983x: opcija v reži x je doživela legalno zakasnitev ob zagonu
2304	Ni mogoče prebrati podatkov iz EEPROM.
2305	V napajalni enoti manjka verzija SW
2314	V napajalni enoti manjkajo podatki napajalne enote
2315	V napajalni enoti manjka verzija SW
2316	V napajalni enoti manjka lo_statepage
2324	Konfiguracija močnostne kartice je ob zagonu določena za nepravilno
2325	Močnostna kartica je prenehala komunicirati med dovajanjem glavnega napajanja
2326	Konfiguracija močnostne kartice je po zakasnitvi za registracijo napajalne kartice določena za nepravilno.
2327	Preveč lokacij močnostnih kartic se je registriralo kot uporabljenih.
2330	Informacije o velikosti moči med močnostnimi karticami se ne ujemajo.
2561	Ni komunikacije med DSP in ATACD
2562	Ni komunikacije med ATACD in DSP (stanje obratovanja)
2816	Prekoračitev sklada v modulu nadzorne plošče
2817	Načrtovalec počasnih nalog
2818	Hitre naloge
2819	Parameterska nit
2820	Prekoračitev sklada LCP
2821	Prekoračitev serijskih vrat
2822	Prekoračitev USB vrat
2836	cflistMempool premajhen
3072-5122	Vrednost parametra je izven meja
5123	Opcija v reži A: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice
5124	Opcija v reži B: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice.
5125	Opcija v reži C0: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice.

Št.	Besedilo
5126	Opcija v reži C1: strojna oprema ni združljiva s strojno opremo krmilne kartice.
5376-6231	Pom. spomina

Tabela 8.2 Notranja napaka, kodne številke
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 Sponka X30/7 Dig izh (MCB 101)*.

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.

OPOZORILO 47, 24 V napajanje preizkzo

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 preizkzo

1,8 V DC napajanje, ki se uporablja na krmilni kartici, je zunaj dopustne omejitve. Napajanje se meri na krmilni kartici. Preverite, ali je krmilna kartica okvarjena. Če uporabljate 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.hit. [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

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

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

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

OPOZORILO/ALARM 61, Napaka sledenja

Napaka med izračunano hitrostjo motorja in meritvijo hitrosti iz naprave s povratno zvezo. Funkcija Opozorilo/ alarm/onemogoči je nastavljena v *4-30 Funkcija progr.povratne zveze motorja*. Nastavitev sprejemljive napake v *4-31 Napaka hitrosti povr. zveze motorja* in nastavitev dovoljenega časa prikaza napake v *4-32 Timeout pogreška povr. zveze*. Med postopkom parametriranja je funkcija lahko dejavna.

OPOZORILO 62, Meja izh. frekv.

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

ALARM 64, Omejitev napetosti

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

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*.

Odpravljanje napak

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

ALARM 67, Sprem. opcije

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

ALARM 68, Vključena varna ustavitev

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

ALARM 69, Temp.močn.kar.

Temperaturni senzor na močnostni kartici je ali prevroč ali prehladen.

Odpravljanje napak

Preverite obratovanje ventilatorjev vrat.

Preverite da filtri za ventilatorje vrat niso blokirani.

Preverite, da je mašilna plošča pravilno nameščena na frekvenčna pretvornika IP21/IP 54 (NEMA 1/12).

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 71, PTC 1 Varna ustavitev

Varna ustavitev se je aktivirala iz MCB 112 kartice PTC termistorja (prevroč motor). Normalno obratovanje se lahko ponovno vzpostavi, ko MCB 112 ponovno pošlje 24 V DC v T-37 (ko temperatura motorja doseže sprejemljiv nivo) in ko je izključen digitalni vhod iz MCB 112. Če pride to tega, je treba poslati reset signal (preko vodila, digitalnega vhoda/izhoda ali s pritiskom tipke [Reset]). Pomnite, da če

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

ALARM 72, Nevarna napaka

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

OPOZORILO 73, Var.ust.av.pon.st.

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

OPOZORILO 76, Nast. moč. en.

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

OPOZORILO 77, Način zmanjšane moči

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

ALARM 79, Nevelj. konfig. PS

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

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

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

ALARM 81, CSIV poškodovan

CSIV datoteka ima napake sintakse.

ALARM 82, CSIV napaka parametra

CSIV ni uspel zagnati parametra.

ALARM 85, Nev. nap. PB:

Profibus/Profisafe napaka.

OPOZORILO/ALARM 104, Okvara ventilatorja za mešanje

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

Odpravljanje težav Ciklično napajajte frekvenčni pretvornik, da ugotovite, ali se opozorilo/alarm ponovno pojavi.

ALARM 243, Zavorni IGBT

Ta alarm je samo za frekvenčne pretvornike z velikostjo okvirjev F Enakovreden je alarmu 27. Poročilo vrednosti v dnevniku alarmov kaže, kateri napajalni modul je ustvaril alarm:

- 1 = levi modul inverterja.
- 2 = srednji modul inverterja v okvirju F12 ali F3.
- 2 = desni modul inverterja v okvirju F10 ali F11.
- 2 = drugi frekvenčni pretvornik od levega modula inverterja v okvirju F14.

3 = desni modul inverterja v okvirju F12 ali F13.

3 = tretji od levega modula inverterja v okvirju F14.

4 = desni modul inverterja v okvirju F14.

5 = modul usmernika.

6 = desni modul usmernika v okvirju F14.

ALARM 244, Temp. hl. teles

Ta alarm je samo za frekvenčne pretvornike z velikostjo okvirjev F Enakovreden je alarmu 29. Poročilo vrednosti v dnevniku alarmov kaže, kateri napajalni modul je ustvaril alarm.

1 = levi modul inverterja.

2 = srednji modul inverterja v okvirju F12 ali F3.

2 = desni modul inverterja v okvirju F10 ali F11.

2 = drugi frekvenčni pretvornik od levega modula inverterja v okvirju F14.

3 = desni modul inverterja v okvirju F12 ali F13.

3 = tretji od levega modula inverterja v okvirju F14.

4 = desni modul inverterja v okvirju F14.

5 = modul usmernika.

6 = desni modul usmernika v okvirju F14.

ALARM 245, Senzor hl. tel.

Ta alarm je samo za frekvenčne pretvornike z velikostjo okvirjev F Enakovreden je alarmu 39. Poročilo vrednosti v dnevniku alarmov kaže, kateri napajalni modul je ustvaril alarm

1 = levi modul inverterja.

2 = srednji modul inverterja v okvirju F12 ali F3.

2 = desni modul inverterja v okvirju F10 ali F11.

2 = drugi frekvenčni pretvornik od levega modula inverterja v okvirju F14.

3 = desni modul inverterja v okvirju F12 ali F13.

3 = tretji od levega modula inverterja v okvirju F14.

4 = desni modul inverterja v okvirju F14.

5 = modul usmernika.

6 = desni modul usmernika v okvirju F14.

ALARM 246, Nap. močn. kart.

Ta alarm je samo za frekvenčni pretvornik z velikostjo okvirja F. Enakovreden je alarmu 46. Poročilo vrednosti v dnevniku alarmov kaže, kateri napajalni modul je ustvaril alarm

1 = levi modul inverterja.

2 = srednji modul inverterja v okvirju F12 ali F3.

2 = desni modul inverterja v okvirju F10 ali F11.

2 = drugi frekvenčni pretvornik od levega modula inverterja v okvirju F14.

3 = desni modul inverterja v okvirju F12 ali F13.

3 = tretji od levega modula inverterja v okvirju F14.

4 = desni modul inverterja v okvirju F14.

5 = modul usmernika.

6 = desni modul usmernika v okvirju F14.

ALARM 247, Temp. močn. kart.

Ta alarm je samo za frekvenčni pretvornik z velikostjo okvirja F. Enakovreden je alarmu 69. Poročilo vrednosti v dnevniku alarmov kaže, kateri napajalni modul je ustvaril alarm

1 = levi modul inverterja.

2 = srednji modul inverterja v okvirju F12 ali F3.

2 = desni modul inverterja v okvirju F10 ali F11.

2 = drugi frekvenčni pretvornik od levega modula inverterja v okvirju F14.

3 = desni modul inverterja v okvirju F12 ali F13.

3 = tretji od levega modula inverterja v okvirju F14.

4 = desni modul inverterja v okvirju F14.

5 = modul usmernika.

6 = desni modul usmernika v okvirju F14.

ALARM 248, Nevelj. konfig. PS

Ta alarm je samo za frekvenčne pretvornike z velikostjo okvirjev F Enakovreden je alarmu 79. Poročilo vrednosti v dnevniku alarmov kaže, kateri napajalni modul je ustvaril alarm:

1 = levi modul inverterja.

2 = srednji modul inverterja v okvirju F12 ali F3.

2 = desni modul inverterja v okvirju F10 ali F11.

2 = drugi frekvenčni pretvornik od levega modula inverterja v okvirju F14.

3 = desni modul inverterja v okvirju F12 ali F13.

3 = tretji od levega modula inverterja v okvirju F14.

4 = desni modul inverterja v okvirju F14.

5 = modul usmernika.

6 = desni modul usmernika v okvirju F14.

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

OPOMBA!

Glejte *Alarm Log* v *Tabela 4.2*.

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Temen/nedelujoč zaslon	Manjkajoče napajanje	Glejte <i>Tabela 3.1</i> .	Preverite vhodni vir napajanja.
	Manjkajoče ali odprte varovalke ali napaka odklopnika	Za možne vzroke glejte odprte varovalke in napake odklopnika v tej tabeli.	Upoštevajte navedena priporočila.
	LCP se ne napaja	Preverite, ali je kabel LCP pravilno priključen ali poškodovan.	Zamenjajte poškodovani kabel LCP ali povezovalni kabel.
	Kratek stik krmilne napetosti (sponka 12 ali 50) ali pri krmilnih sponkah	Preverite 24 V krmilno napajalno napetost za sponke 12/13 do 20–39 ali 10 V napetost za sponke 50 do 55.	Pravilno ožičite sponke.
	Napačna plošča LCP (za VLT® 2800 ali 5000/6000/8000/FCD ali FCM)		Uporabljajte samo ploščo LCP 101 (P/N 130B1124) ali LCP 102 (P/N. 130B1107).
	Napačna nastavitve kontrasta		Pritisnite [Status] + ▲/▼ za prilagajanje kontrasta.
	Zaslon (LCP) je okvarjen	Poskusite uporabiti drugo ploščo LCP.	Zamenjajte poškodovani kabel LCP ali povezovalni kabel.
	Napaka notranje napajalne napetosti ali okvara SMPS		Kontaktirajte dobavitelja.
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 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 privzeto nastavitve).	Dajte veljaven začetni signal za zagon motorja.
	Aktiviran je signal za prosti tek motorja (prosta zaustavitev)	Preverite 5-12 Sponka 27 Digitalni vhod za pravilno nastavitve sponke 27 (uporabite privzeto nastavitve).	Uporabite 24 V na sponki 27 ali programirajte to sponko na <i>Brez delovanja</i> .
	Napačen vir referenčnega signala	Preverite referenčni signal: lokalna, daljinska referenca ali referenca vodila? Ali je aktivna prednastavljena referenca? Ali je sponka pravilno priključena? Ali je skaliranje sponk pravilno? Ali je referenčni signal na voljo?	Programirajte pravilne nastavitve Preverite 3-13 Namestitve reference Nastavite prednastavljeno referenco 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 vzvratni signal	Preverite, ali je vzvratni ukaz programiran za sponko v skupini parametrov 5-1* Digitalni vhodi.	Deaktivirajte vzvratni 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-* Način analognega I/O in skupini parametrov 3-1* Reference.	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* Povratna zveza.
Oteženo delovanje motorja	Možno prekomerno namagnetenje	Preverite nepravilne nastavitve motorja v vseh parametrih motorja.	Preverite nastavitve motorja v skupini parametrov 1-2* Podatki motorja 1-3* Dod.podat. o motor. in 1-5* Naloži neodv.nast.
Motor ne zavira	Možne nepravilne nastavitve parametrov zaviranja. Možni prekratki časi zaustavljanja.	Preverite parametre zaviranja. Preverite nastavitve pripravljalnega časa.	Preverite skupino parametrov 2-0* DC zavora in 3-0* Omejitve referenc.

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Odrpte napajalne varovalke ali napaka odklopnika	Kratka faza do faze	Motor ali plošča ima kratko fazo do faze. Preverite faze motorja in plošče 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 predzagono 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>)	Zavrtite vhodni napajalni vod na položaj ena pogona: A na B, B na C, C na A.	Če asimetrija sledi žici, je težava z napajanjem. Preverite omrežno napajanje.
	Težava z enoto frekvenčnega pretvornika	Obrnite vhodne napajalne vode v naslednji položaj frekvenčnega pretvornika: A na B, B na C, C na 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 na V, V na W, W na U.	Če asimetrija sledi žici, je težava z motorjem ali ožičenjem motorja. Preverite motor in ožičenje motorja.
	Težava z enoto frekvenčnega pretvornika	Obrnite izhodni vod motorja za eno stopnjo: U na V, V na W, W na U.	Če asimetrija ostane na istem izhodu sponke, je težava z enoto. Kontaktirajte dobavitelja.

10 Tehnični podatki

10.1 Tehnični podatki o napetosti

	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tipična izhodna moč gredi [kW]	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	3,7
Ohišje IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Ohišje IP20 (samo FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1	A1	-	-	-
Ohišje IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Izhodni tok									
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	2,9	3,8	5,6	7,4	10,6	12	17	20	26,7
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,7	3,82	4,5	6
Maks. vhodni tok									
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15
Prekinjajoči (3 x 200–240 V) [A]	2,6	3,5	5,1	6,6	9,4	10,9	15,2	18,1	24
Dodatne specifikacije									
IP20, IP21 maks. presek kabla ⁵⁾ (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 ⁵⁾ (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)								
Maks. presek kabla ⁵⁾ z odklopom	6, 4, 4 (10, 12, 12)								
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Teža, ohišje IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
A1 (IP20)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	-	-	-
A5 (IP55, IP66)	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Učinkovitost ⁴⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96
0,25–3,7 kW na voljo samo pri 160 % visoki preobremenitvi.									

Tabela 10.1 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC

	P5K5		P7K5		P11K	
Velika/normalna obremenitev ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipična izhodna moč gredi [kW]	5,5	7,5	7,5	11	11	15
Ohišje IP20	B3		B3		B4	
Ohišje IP21	B1		B1		B2	
Ohišje IP55, IP66	B1		B1		B2	
Izhodni tok						
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	30,8	46,2	46,2	59,4
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 200–240 V) [A]	38,7	33,9	49,3	50,8	73,9	65,3
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	11,1	16,6	16,6	21,4
Maks. vhodni tok						
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	22	28	28	42	42	54
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 200–240 V) [A]	35,2	30,8	44,8	46,2	67,2	59,4
Dodatne specifikacije						
IP21 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, zavora, delitev bremena) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,- (2,-,-)	
IP21 maks. presek kabla ⁵⁾ (motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, zavora, motor in delitev bremena)	10, 10, - (8, 8, -)		10, 10, - (8, 8, -)		35,-,- (2,-,-)	
Maks. presek kabla z odklopom [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)					
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	239	310	371	514	463	602
Teža, ohišje IP21, IP55, IP66 [kg]	23		23		27	
Učinkovitost ⁴⁾	0,964		0,959		0,964	

Tabela 10.2 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC

	P15K		P18K		P22K		P30K		P37K	
Velika/normalna obremenitev ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipična izhodna moč gredi [kW]	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37	37	45
Ohišje IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Ohišje IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Ohišje IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Izhodni tok										
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	59,4	74,8	74,8	88	88	115	115	143	143	170
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 200–240 V) [A]	89,1	82,3	112	96,8	132	127	173	157	215	187
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	21,4	26,9	26,9	31,7	31,7	41,4	41,4	51,5	51,5	61,2
Maks. vhodni tok										
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	54	68	68	80	80	104	104	130	130	154
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 200–240 V) [A]	81	74,8	102	88	120	114	156	143	195	169
Dodatne specifikacije										
IP20 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, zavora, motor in delitev bremena)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla ⁵⁾ (zavora, delitev bremena) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maks. dimenzija kabla brez priklopa na omrežje [mm ² (AWG)] ²⁾	50, 35, 35 (1, 2, 2)						95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	624	737	740	845	874	1140	1143	1353	1400	1636
Teža, ohišje IP21, IP55/IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
Učinkovitost ⁴⁾	0,96		0,97		0,97		0,97		0,97	

10
Tabela 10.3 Omrežno napajanje 3 x 200–240 V AC

Za ratinge varovalk glejte 10.3.1 Varovalke

1) Visoka preobremenitev = 160 % navor za 60 s. Normalna preobremenitev = 110 % navor za 60 s.

2) Ameriški standard za presek kablov.

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

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

Vrednosti temeljijo na tipični učinkovitosti motorja (mejna eff2/eff3). Manj učinkoviti motorji tudi prispevajo k izgubi moči frekvenčnega pretvornika in obratno.

Če preklopna frekvenca naraste glede na tovarniške nastavitve, se lahko izgube moči znatno povečajo.

Vključena je poraba energije LCP-ja in običajne 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 %).

5) Tri vrednosti za maksimalni presek kabla za enojni kabel, fleksibilni kabel in kabel z mehko žico s kabelskimi zaključki.

	PK 37	PK 55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč gredi [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Ohišje IP20/IP21	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
Ohišje IP20 (samo FC 301)	A1	A1	A1	A1	A1					
Ohišje IP55, IP66	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Izhodni tok										
Visoka preobremenitev 160 % za 1 min.										
Izhodna moč gredi [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Prekinjajoči (3 x 380–440 V) [A]	2,1	2,9	3,8	4,8	6,6	9	11,5	16	20,8	25,6
Trajni (3 x 441–500 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Prekinjajoči (3 x 441–500 V) [A]	1,9	2,6	3,4	4,3	5,4	7,7	10,1	13,1	17,6	23,2
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5	6,9	9	11
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5	6,5	8,8	11,6
Maks. vhodni tok										
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5	6,5	9	11,7	14,4
Prekinjajoči (3 x 380–440 V) [A]	1,9	2,6	3,5	4,3	5,9	8	10,4	14,4	18,7	23
Trajni (3 x 441–500 V) [A]	1	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13
Prekinjajoči (3 x 441–500 V) [A]	1,6	2,2	3	4,3	5	6,9	9,1	11,8	15,8	20,8
Dodatne specifikacije										
IP20, IP21 maks. presek kabla ⁵⁾ (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 ⁵⁾ (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)									
Maks. presek kabla ⁵⁾ z odklopom	6, 4, 4 (10, 12, 12)									
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Teža, ohišje IP20	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Ohišje IP55, IP66	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Učinkovitost ⁴⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

0,37–7,5 kW na voljo samo pri 160 % visoki preobremenitvi.

Tabela 10.4 Omrežno napajanje 3 x 380–500 V AC (FC 302), 3 x 380–480 V AC (FC 301)

	P11K		P15K		P18K		P22K	
Velika/normalna obremenitev ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipična izhodna moč gredi [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Ohišje IP20	B3		B3		B4		B4	
Ohišje IP21	B1		B1		B2		B2	
Ohišje IP55, IP66	B1		B1		B2		B2	
Izhodni tok								
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	24	32	32	37,5	37,5	44	44	61
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 380–440 V) [A]	38,4	35,2	51,2	41,3	60	48,4	70,4	67,1
Trajni (3 x 441–500 V) [A]	21	27	27	34	34	40	40	52
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 441–500 V) [A]	33,6	29,7	43,2	37,4	54,4	44	64	57,2
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	22,2	26	26	30,5	30,5	42,3
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]		21,5		27,1		31,9		41,4
Maks. vhodni tok								
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	22	29	29	34	34	40	40	55
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 380–440 V) [A]	35,2	31,9	46,4	37,4	54,4	44	64	60,5
Trajni (3 x 441–500 V) [A]	19	25	25	31	31	36	36	47
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 441–500 V) [A]	30,4	27,5	40	34,1	49,6	39,6	57,6	51,7
Dodatne specifikacije								
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, zavora, delitev bremena) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 16 (6, 8, 6)		16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla ⁵⁾ (motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)	
IP20 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, zavora, motor in delitev bremena)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Maks. presek kabla z odklopom [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	291	392	379	465	444	525	547	739
Teža, ohišje IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5	
Teža, ohišje IP21, IP55, IP66 [kg]	23		23		27		27	
Učinkovitost ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

10
Tabela 10.5 Omrežno napajanje 3 x 380–500 V AC (FC 302), 3 x 380–480 V AC (FC 301)

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Velika/normalna obremenitev ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipična izhodna moč gredi [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Ohišje IP20	B4		C3		C3		C4		C4	
Ohišje IP21	C1		C1		C1		C2		C2	
Ohišje IP55, IP66	C1		C1		C1		C2		C2	
Izhodni tok										
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	61	73	73	90	90	106	106	147	147	177
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 380–440 V) [A]	91,5	80,3	110	99	135	117	159	162	221	195
Trajni (3 x 441–500 V) [A]	52	65	65	80	80	105	105	130	130	160
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 441–500 V) [A]	78	71,5	97,5	88	120	116	158	143	195	176
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	42,3	50,6	50,6	62,4	62,4	73,4	73,4	102	102	123
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]		51,8		63,7		83,7		104		128
Maks. vhodni tok										
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	55	66	66	82	82	96	96	133	133	161
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 380–440 V) [A]	82,5	72,6	99	90,2	123	106	144	146	200	177
Trajni (3 x 441–500 V) [A]	47	59	59	73	73	95	95	118	118	145
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 441–500 V) [A]	70,5	64,9	88,5	80,3	110	105	143	130	177	160
Dodatne specifikacije										
IP20 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje in motor)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP20 maks. presek kabla ⁵⁾ (zavora in delitev bremena)	35 (2)		50 (1)		50 (1)		95 (4/0)		95 (4/0)	
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		150 (300 MCM)		150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla ⁵⁾ (zavora, delitev bremena) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)		50 (1)		50 (1)		95 (3/0)		95 (3/0)	
Maks. dimenzija kabla brez priklopa na omrežje [mm ² (AWG)] ²⁾			50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	570	698	697	843	891	1083	1022	1384	1232	1474
Teža, ohišje IP21, IP55, IP66 [kg]	45		45		45		65		65	
Učinkovitost ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,99	

Tabela 10.6 Omrežno napajanje 3 x 380–500 V AC (FC 302), 3 x 380–480 V AC (FC 301)

Za ratinge varovalk glejte 10.3.1 Varovalke

1) Visoka preobremenitev = 160 % navor za 60 s. Normalna preobremenitev = 110 % navor za 60 s.

2) Ameriški standard za presek kablov.

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

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

 Vrednosti temeljijo na tipični učinkovitosti motorja (mejna $eff2/eff3$). Manj učinkoviti motorji tudi prispevajo k izgubi moči frekvenčnega pretvornika in obratno.

Če preklonpa frekvenca naraste glede na tovarniške nastavitve, se lahko izgube moči znatno povečajo.

Vključena je poraba energije LCP-ja in običajne 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 ($\pm 5\%$).

5) Tri vrednosti za maksimalni presek kabla za enojni kabel, fleksibilni kabel in kabel z mehko žico s kabelskimi zaključki.

	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč gredi [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Ohišje IP20, IP21	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Ohišje IP55	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Izhodni tok								
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	2,9	4,2	4,6	6,6	8,3	10,2	15,2	18,4
Trajni (3 x 551–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Prekinjajoči (3 x 551–600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Trajni kVA (525 V AC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5	6,1	9	11
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Maks. vhodni tok								
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	2,7	3,8	4,3	6,6	8,3	9,3	13,8	16,6
Dodatne specifikacije								
IP20, IP21 maks. presek kabla ⁵⁾ (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 ⁵⁾ (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ² (AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)							
Maks. presek kabla ⁵⁾ z odklopom	6, 4, 4 (10, 12, 12)							
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261
Teža, ohišje IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6
Teža, ohišje IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Učinkovitost ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

10
Tabela 10.7 Omrežno napajanje 3 x 525–600 V AC (samo FC 302)

	P11K		P15K		P18K		P22K		P30K	
Velika/normalna obremenitev ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipična izhodna moč gredi [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30	30	37
Ohišje IP21, IP55, IP66	B1		B1		B2		B2		C1	
Ohišje IP20	B3		B3		B4		B4		B4	
Izhodni tok										
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	19	23	23	28	28	36	36	43	43	54
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	30	25	37	31	45	40	58	47	65	59
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	18	22	22	27	27	34	34	41	41	52
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	29	24	35	30	43	37	54	45	62	57
Trajni kVA (550 V AC) [kVA]	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3	34,3	41	41	51,4
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9	33,9	40,8	40,8	51,8
Maks. vhodni tok										
Trajni (pri 550 V) [A]	17,2	20,9	20,9	25,4	25,4	32,7	32,7	39	39	49
Prekinjajoči (pri 550 V) [A]	28	23	33	28	41	36	52	43	59	54
Trajni (pri 575 V) [A]	16	20	20	24	24	31	31	37	37	47
Prekinjajoči (pri 575 V) [A]	26	22	32	27	39	34	50	41	56	52
Dodatne specifikacije										
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, zavora, delitev bremena) [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)		16, 10, 10 (6, 8, 8)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		50,-,- (1,-,-)	
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla ⁵⁾ (motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50,-,- (1,-,-)	
IP20 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, zavora, motor in delitev bremena)	10, 10,- (8, 8,-)		10, 10,- (8, 8,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)		35,-,-(2,-,-)	
Maks. presek kabla z odklopom [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)								50, 35, 35 (1, 2, 2)	
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	225		285		329		700		700	
Teža, ohišje IP21 [kg]	23		23		27		27		27	
Teža, ohišje IP20 [kg]	12		12		23,5		23,5		23,5	
Učinkovitost ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabela 10.8 Omrežno napajanje 3 x 525–600 V AC (samo FC 302)

	P37K		P45K		P55K		P75K	
Velika/normalna obremenitev ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipična izhodna moč gredi [kW]	37	45	45	55	55	75	75	90
Ohišje IP21, IP55, IP66	C1	C1	C1		C2		C2	
Ohišje IP20	C3	C3	C3		C4		C4	
Izhodni tok								
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	54	65	65	87	87	105	105	137
Prekinjajoči (3 x 525–550 V) [A]	81	72	98	96	131	116	158	151
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	52	62	62	83	83	100	100	131
Prekinjajoči (3 x 525–600 V) [A]	78	68	93	91	125	110	150	144
Trajni kVA (550 V AC) [kVA]	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100	100	130,5
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6	99,6	130,5
Maks. vhodni tok								
Trajni (pri 550 V) [A]	49	59	59	78,9	78,9	95,3	95,3	124,3
Prekinjajoči (pri 550 V) [A]	74	65	89	87	118	105	143	137
Trajni (pri 575 V) [A]	47	56	56	75	75	91	91	119
Prekinjajoči (pri 575 V) [A]	70	62	85	83	113	100	137	131
Dodatne specifikacije								
IP20 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje in motor)	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP20 maks. presek kabla ⁵⁾ (zavora in delitev bremena)	50 (1)				95 (4/0)			
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, motor) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				150 (300 MCM)			
IP21, IP55, IP66 maks. presek kabla ⁵⁾ (zavora, delitev bremena) [mm ² (AWG)] ²⁾	50 (1)				95 (4/0)			
Maks. dimenzija kabla brez priklopa na omrežje [mm ² (AWG)] ²⁾	50, 35, 35 (1, 2, 2)				95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)		185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	850		1100		1400		1500	
Teža, ohišje IP20 [kg]	35		35		50		50	
Teža, ohišje IP21, IP55 [kg]	45		45		65		65	
Učinkovitost ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabela 10.9 Omrežno napajanje 3 x 525–600 V AC (samo FC 302)

	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 Visoka preobremenitev 160 % za 1 min							
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]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Trajni kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Prekinjajoči kVA (3 x 551–690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12	16
Trajni kVA (525 V AC)	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10
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]	3	3,9	5,6	7,1	8,8	13	16
Trajni kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,4	2	2,9	4	4,9	6,7	9
Prekinjajoči kVA (3 x 551–690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
Dodatne specifikacije							
IP20 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ² (AWG)]	0,2–4 (24–12)						
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
Teža, ohišje IP20 [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 10.10 Okvir A3,
Omrežno napajanje 3 x 525–690 V AC IP20/zaščiteno ohišje

	P11K		P15K		P18K		P22K	
Velika/normalna obremenitev ¹⁾	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipična izhodna moč gredi pri 550 V [kW]	7,5	11	11	15	15	18,5	18,5	22
Tipična izhodna moč gredi pri 575 V [hp]	11	15	15	20	20	25	25	30
Tipična izhodna moč gredi pri 690 V [kW]	11	15	15	18,5	18,5	22	22	30
Ohišje IP21, IP55	B2		B2		B2		B2	
Izhodni tok								
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	14	19	19	23	23	28	28	36
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 525–550 V) [A]	22,4	20,9	30,4	25,3	36,8	30,8	44,8	39,6
Trajni (3 x 551–690 V) [A]	13	18	18	22	22	27	27	34
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 551–690 V) [A]	20,8	19,8	28,8	24,2	35,2	29,7	43,2	37,4
Trajni kVA (pri 550 V) [kVA]	13,3	18,1	18,1	21,9	21,9	26,7	26,7	34,3
Trajni kVA (pri 575 V) [kVA]	12,9	17,9	17,9	21,9	21,9	26,9	26,9	33,9
Trajni kVA (pri 690 V) [kVA]	15,5	21,5	21,5	26,3	26,3	32,3	32,3	40,6
Maks. vhodni tok								
Trajni (3 x 525–690 V) [A]	15	19,5	19,5	24	24	29	29	36
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 525–690 V) [A]	23,2	21,5	31,2	26,4	38,4	31,9	46,4	39,6
Dodatne specifikacije								
Maks. presek kabla (omrežje, delitev bremena in zavora) [mm ² (AWG)]	35,-,- (2,-,-)							
Maks. presek kabla (motor) [mm ² (AWG)]	35, 25, 25 (2, 4, 4)							
Maks. dimenzija kabla brez priklopa na omrežje [mm ² (AWG)] ²⁾	16, 10, 10 (6, 8, 8)							
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	228		285		335		375	
Teža, ohišje IP21, IP55 [kg]	27							
Učinkovitost ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98	

10
Tabela 10.11 Okvir B2,
Omrežno napajanje 3 x 525–690 V AC IP21/IP55 – NEMA 1/NEMA 12 (samo FC 302)

	P30K		P37K		P45K		P55K		P75K	
Velika/normalna obremenitev*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Tipična izhodna moč gredi pri 550 V [kW]	22	30	30	37	37	45	45	55	55	75
Tipična izhodna moč gredi pri 575 V [hp]	30	40	40	50	50	60	60	75	75	100
Tipična izhodna moč gredi pri 690 V [kW]	30	37	37	45	45	55	55	75	75	90
Ohišje IP21, IP55	C2		C2		C2		C2		C2	
Izhodni tok										
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	36	43	43	54	54	65	65	87	87	105
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 525–550 V) [A]	54	47,3	64,5	59,4	81	71,5	97,5	95,7	130,5	115,5
Trajni (3 x 551–690 V) [A]	34	41	41	52	52	62	62	83	83	100
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 551–690 V) [A]	51	45,1	61,5	57,2	78	68,2	93	91,3	124,5	110
Trajni kVA (pri 550 V) [kVA]	34,3	41	41	51,4	51,4	61,9	61,9	82,9	82,9	100
Trajni kVA (pri 575 V) [kVA]	33,9	40,8	40,8	51,8	51,8	61,7	61,7	82,7	82,7	99,6
Trajni kVA (pri 690 V) [kVA]	40,6	49	49	62,1	62,1	74,1	74,1	99,2	99,2	119,5
Maks. vhodni tok										
Trajni (pri 550 V) [A]	36	49	49	59	59	71	71	87	87	99
Trajni (pri 575 V) [A]	54	53,9	72	64,9	87	78,1	105	95,7	129	108,9
Dodatne specifikacije										
Maks. presek kabla (omrežje in motor) [mm ² (AWG)]	150 (300 MCM)									
Maks. presek kabla (delitev bremena in zavora) [mm ² (AWG)]	95 (3/0)									
Maks. dimenzija kabla brez priklopa na omrežje [mm ² (AWG)] ²⁾	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)						185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)		-	
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	480		592		720		880		1200	
Teža, ohišje IP21, IP55 [kg]	65									
Učinkovitost ⁴⁾	0,98		0,98		0,98		0,98		0,98	

Tabela 10.12 Okvir C2,
Omrežno napajanje 3 x 525–690 V AC IP21/IP55 – NEMA 1/NEMA 12 (samo FC 302)

	P37K		P45K	
	HO	NO	HO	NO
Velika/normalna obremenitev ¹⁾				
Tipična izhodna moč gredi pri 550 V [kW]	30	37	37	45
Tipična izhodna moč gredi pri 575 V [hp]	40	50	50	60
Tipična izhodna moč gredi pri 690 V [kW]	37	45	45	55
Samo ohišje IP20	C3		C3	
Izhodni tok 150 % za 1 min (HO), 110 % za 1 min (NO)				
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	43	54	54	65
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 525–550 V) [A]	64,5	59,4	81	71,5
Trajni (3 x 551–690 V) [A]	41	52	52	62
Prekinjajoči (60 s preobremenitev) (3 x 551–690 V) [A]	61,5	57,2	78	68,2
Trajni kVA (pri 550 V) [kVA]	41	51,4	51,4	62
Trajni kVA (pri 690 V) [kVA]	49	62,2	62,2	74,1
Maks. vhodni tok				
Trajni (pri 550 V) [A]	41,5	52,1	52,1	62,7
Prekinjajoči (pri 550 V) [A]	62,2	57,3	78,1	68,9
Trajni (pri 690 V) [A]	39,5	50,1	50,1	59,8
Prekinjajoči (pri 690 V) [A]	59,3	55,1	75,2	65,8
Dodatne specifikacije				
Maks. presek kabla (omrežje, delitev bremena in zavora) [mm ² (AWG)]	50 (1)			
Maks. presek kabla (motor) [mm ² (AWG)]	50 (1)			
Ocena izgube moči pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	592		720	
Teža, ohišje IP20 [kg]	35		35	
Učinkovitost ⁴⁾	0,98		0,98	

**Tabela 10.13 Okvir C3,
Omrežno napajanje 3 x 525–690 V AC IP20/zaščiteno ohišje (samo FC 302)**

Za ratinge varovalk glejte 10.3.1 Varovalke

¹⁾ Visoka preobremenitev = 160 % navor za 60 s. Normalna preobremenitev = 110 % navor za 60 s.

²⁾ Ameriški standard za presek kablov.

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

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

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 glede na tovarniške nastavitve, se lahko izgube moči znatno povečajo.

Vključena je poraba energije LCP-ja in običajne 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 opcijskem modulu v reži A oz. B).

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

⁵⁾ Tri vrednosti za maksimalni presek kabla za enojni kabel, fleksibilni kabel in kabel z mehko žico s kabelskimi zaključki.

10.2 Splošni tehnični podatki

Omrežno napajanje

Napajalne sponke (6-pulzne)	L1, L2, L3
Napajalne sponke (12-pulzne)	L1-1, L2-1, L3-1, L1-2, L2-2, L3-2
Napajalna napetost	200–240 V ±10 %
Napajalna napetost	FC 301: 380–480 V/FC 302: 380–500 V ±10 %
Napajalna napetost	FC 302: 525–600 V ±10 %
Napajalna napetost	FC 302: 525–690 V ±10 %

Nizka omrežna napetost/izpad omrežja:

Med nizko omrežno napetostjo ali izpadom 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 nazivno napajalno napetostjo frekvenčnega pretvornika, ni mogoče pričakovati zagona in polnega navora.

Frekvenca napajanja	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	maksimum 1-krat/2 min.
Skladnost s standardom EN60664-1	kategorija previsoke napetosti III/stopnja onesnaževanja 2

Enota je primerna za uporabo v tokokrogu, ki je zmožen zagotavljati največ 100.000 simetričnih amperov RMS, 240/500/600/690 V maksimum.

Izhod motorja (U, V, W)

Izhodna napetost	0–100 % napajalne napetosti
Izhodna frekvenca (0,25–75 kW)	FC 301: 0,2–590 Hz/FC 302: 0–590 Hz
Izhodna frekvenca (90–1000 kW)	0–590 ¹⁾ Hz
Izhodna frekvenca v načinu Flux (samo FC 302)	0–300 Hz
Preklop na izhod	Neomejeno
Časi rampe	0,01–3600 s

¹⁾ Odvisno od napetosti in moči

Navorovne karakteristike

Startni navor (konstantni navor)	največ 160 % za 60 s ¹⁾
Startni navor	največ 180 % za do 0,5 s ¹⁾
Navor preobremenitve (konstantni navor)	največ 160 % za 60 s ¹⁾
Startni navor (spremenljivi navor)	največ 110 % za 60 s ¹⁾
Navor preobremenitve (spremenljivi navor)	največ 110 % za 60 s
Čas vzpona navora v načinu VVC ^{plus} (brez fsw)	10 ms
Čas vzpona navora v načinu FLUX (za 5 kHz fsw)	1 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.

Digitalni vhodi

Digitalni vhodi, ki jih je mogoče programirati	FC 301: 4 (5) ¹⁾ /FC 302: 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 impulza	0–110 kHz
(Ciklus obratovanja) Min. širina impulza	4,5 ms
Vhodna upornost, R_i	pribl. 4 k Ω

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.

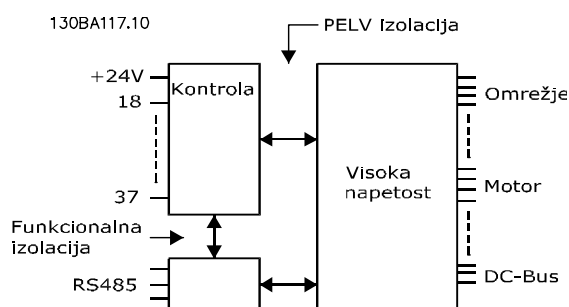
³⁾ Glejte 2.5 Varna zaustavitev za dodatne informacije o sponki 37 in varni zaustavitvi.

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

Analogni vhodi

Število analognih vhodov	2
Številka sponke	53, 54
Načini	Napetost ali tok
Izbira načina	Stikalo S201 in stikalo S202
Napetostni način	Stikalo S201/stikalo S202 = Izklop (U)
Nivo napetosti	FC 301: Od 0 do +10/FC 302: od -10 do +10 V (skalirno)
Vhodna upornost, R_i	pribl. 10 k Ω
Maks. napetost	± 20 V
Tokovni način	Stikalo S201/stikalo S202 = Vklon (I)
Nivo toka	od 0/4 do 20 mA (skalirno)
Vhodna upornost, R_i	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	FC 301: 20 Hz/FC 302: 100 Hz

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



Ilustracija 10.1

Pulzni/enkoderski vhodi

Pulzni/enkoderski vhodi, ki jih je mogoče programirati	2/1
Pulz/enkoder za številko sponke	29 ¹⁾ , 33 ²⁾ / 32 ³⁾ , 33 ³⁾
Maks. frekvenca na sponkah 29, 32, 33	110 kHz (s pogonom Push - pull)
Maks. frekvenca na sponkah 29, 32, 33	5 kHz (odprt kolektor)
Min. frekvenca na sponkah 29, 32, 33	4 Hz

Nivo napetosti	poglejte poglavje Digitalni vhod
Maksimalna napetost na vhodu	28 V DC
Vhodna upornost, R _i	pribl. 4 kΩ
Natančnost pulznega vhoda (0,1–1 kHz)	Maks. napaka: 0,1 % celotnega območja
Natančnost vhoda enkoderja (1–11 kHz)	Maks. napaka: 0,05 % celotnega območja

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

¹⁾ FC 302 samo

²⁾ Pulzna vhoda sta 29 in 33

³⁾ Vhodi enkoderja: 32 = A in 33 = B

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 tudi kot vhoda.

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

Analogni izhod

Število analognih izhodov, ki jih je možno programirati	1
Številka sponke	42
Tokovno območje na analognem izhodu	Od 0/4 do 20 mA
Maks. obremenitev analognega izhoda GND manj kot	500 Ω
Natančnost na analognem izhodu	Maks. napaka: 0,5 % celotnega območja
Ločljivost na analognem izhodu	12-bitna

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

Krmilna kartica, 24 V DC izhod

Številka sponke	12, 13
Izhodna napetost	24 V +1, –3 V
Maks. obremenitev	FC 301: 130 mA/FC 302: 200 mA

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

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 izoliran od napajalne napetosti (PELV) in drugih visokonapetostnih sponk.

Krmilna kartica, RS-485 serijska komunikacija

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

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

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 med gostiteljem/napravo.

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

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

Izhodi releja

Izhodi releja, ki jih je mogoče programirati	FC 301 vsi kW: 1/FC 302 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 @ $\cos\phi$ 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 FC 302)	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 @ $\cos\phi$ 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 @ $\cos\phi$ 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 s standardom 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 2 A

Dolžine in preseki kablov za krmilne kable¹⁾

Maks. dolžina kabla motorja, oklopljenega	FC 301: 50 m/FC 301 (velikost okvirja A1): 25 m/FC 302: 150 m
Maks. dolžina kabla motorja, neoklopljenega	FC 301: 75 m/FC 301 (velikost okvirja A1): 50 m/FC 302: 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 10.1 Tehnični podatki o napetosti.

Zmogljivost krmilne kartice

Interval skeniranja	FC 301: 5 ms/FC 302: 1 ms
---------------------	---------------------------

Značilnosti krmiljenja

Ločljivost izhodne frekvence pri 0–590 Hz	±0,003 Hz
Zanesljivost pri ponavljanju natančnega starta/stopa (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 krmiljenja hitrosti (zaprta zanka)	1:1000 sinhronske hitrosti
Natančnost hitrosti (odprta zanka)	30–4000 vrt./min: napaka ±8 vrt./min
Natančnost hitrosti (zaprta zanka) glede na resolucijo naprave za povratno zvezo	0–6000 vrt./min: napaka ±0,15 vrt./min
Natančnost krmiljenja navora (povratna zveza hitrosti)	maks. napaka ±5 % nazivnega navora

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 g
Maks. THVD	10%
Maks. relativna vlažnost	5–93 % (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 (400–480/500 V)

²⁾ Kot komplet ohišja za ≤ 3,7 kW (200–240 V), ≤ 7,5 kW (400–480/500 V)

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

Minimalna temperatura okolja med polnim obratovanjem	0 °C
Minimalna temperatura okolja med polnim delovanjem z zmanjšano zmogljivostjo	- 10 °C
Temperatura med skladiščenjem/transportom	Od –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, odpornost	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Za opis posebnih pogojev glejte Navodila za projektiranje.

10.3 Specifikacije varovalk

10.3.1 Varovalke

V primeru okvare komponente v notranjosti frekvenčnega pretvornika (prva okvara) se priporoča uporaba varovalk in/ali odklopnikov za zaščito na napajalni strani.

OPOMBA!

To je obvezno zaradi skladnosti s standardom IEC 60364 za CE ali NEC 2009 za UL.

⚠ OPOZORILO

Osebe in lastnina morajo biti zaščiteni pred posledično notranjo okvaro frekvenčnega pretvornika.

Zaščita odcepnega voda

Zaradi zaščite napeljave pred električnim udarom ali požarom morajo biti vsi odcepni vodi v napeljavi, preklopi, stroji itd. zavarovani pred kratkim stikom in prekomernim tokom v skladu z nacionalnimi in mednarodnimi predpisi.

OPOMBA!

Podana priporočila ne krijejo zaščite odcepnega voda za UL.

Zaščita v primeru kratkega stika

Danfoss priporoča uporabo spodaj omenjenih varovalk/ odklopnikov, da se zavaruje osebe ali lastnina v primeru notranje napake na frekvenčnem pretvorniku.

10.3.2 Priporočila

⚠ OPOZORILO

V primeru okvare neupoštevanje priporočil lahko povzroči telesne poškodbe in nepotrebno škodo na frekvenčnem pretvorniku.

V naslednjih tabelah so navedeni priporočeni nazivni tokovi. Priporočene varovalke so tipa gG za majhne in srednje velikosti napajanja. Za večja napajanja priporočamo varovalke aR. Za odklopnike priporočamo uporabo tipov Moeller. Uporabite lahko tudi druge odklopnike, če ti lahko omejijo energijo v frekvenčni pretvornik na nivo, ki je enakovreden ali manjši kot pri tipu Moeller.

Če uporabite priporočene varovalke/odklopnike, bo možna škoda frekvenčnega pretvornika omejena na škodo znotraj enote.

Za več informacij glejte opombo aplikacije *Varovalke in odklopniki*.

10.3.3 Skladnost s CE

Varovalke ali odklopniki morajo biti v skladu z IEC 60364. Danfoss priporoča uporabo naslednjih.

Spodaj navedene varovalke so primerne za uporabo na tokokrogu, ki je zmožen zagotavljati 100.000 Arms (simetrično), 240 V, 480 V, 500 V, 600 V ali 690 V, odvisno od nazivne napetosti frekvenčnega pretvornika. S primernimi varovalkami znaša vrednost toka pri kratkem stiku frekvenčnega pretvornika (SCCR) za pogon 100.000 Arms.

Primerne varovalke UL:

- UL248-4 razreda CC
- UL248-8 razreda J
- UL248-12 razreda R (RK1)
- UL248-15 razreda T

Preizkušena velikost in tip maks. varovalke:

Velikost ohišja	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. varovalka	Priporočen odklopnik Moeller	Maks. nivo napake [A]
A1	0.25-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5,5	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	7,5–15	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	18,5–22	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25–1,5) gG-16 (2,2–3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-7.5	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	11	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	15-22	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15–18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	30-37	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabela 10.14 200–240 V, velikosti okvirja A, B in C

Velikost ohišja	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. varovalka	Priporočen odklopnik Moeller	Maks. nivo napake [A]
A1	0.37-1.5	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.37-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	0,37-4	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.37-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-15	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	18,5-22	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	30-45	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	55-75	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 10.15 380-500 V, velikosti okvirja A, B in C

Velikost ohišja	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. varovalka	Priporočen odklopnik Moeller	Maks. nivo napake [A]
A2	0,75-4	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-15	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	18,5-30	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	37-45	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	55-75	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	0.75-7.5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 10.16 525-600 V, velikosti okvirja A, B in C

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

Tabela 10.17 525–690 V, velikosti okvirja A, B in C

Skladnost z UL

Varovalke ali odklopniki morajo biti v skladu z NEC 2009. Danfoss priporoča, da uporabite naslednje

Spodaj navedene varovalke so primerne za uporabo na tokokrogu, ki je zmožen zagotavljati 100.000 Arms (simetrično), 240 V, 480 V, 500 V ali 600 V, odvisno od nazivne napetosti. S primernimi varovalkami znaša vrednost toka pri kratkem stiku (SCCR) za pogon 100.000 Arms.

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

Tabela 10.18 200–240 V, velikosti okvirja A, B in C

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka			
	SIBA Tip RK1	Littel varovalka Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip CC	Ferraz- Shawmut Tip RK1 ³⁾
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5,5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
7,5	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
11	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
15-18,5	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
22	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
30	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
37	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabela 10.19 200–240 V, velikosti okvirja A, B in C

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka			
	Bussmann Tip JFHR2 ²⁾	Littel varovalka JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
0.25-0.37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0.55-1.1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5	FWX-50	-	-	HSJ-50
7,5	FWX-60	-	-	HSJ-60
11	FWX-80	-	-	HSJ-80
15-18,5	FWX-125	-	-	HSJ-125
22	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
30	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
37	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabela 10.20 200–240 V, velikosti okvirja A, B in C

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

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka					
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC
0.37-1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
18	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
22	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
30	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
37	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
45	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
55	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
75	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabela 10.21 380–500 V, velikosti okvirja A, B in C

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka			
	SIBA Tip RK1	Littel varovalka Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip CC	Ferraz- Shawmut Tip RK1
0.37-1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
18	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
22	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
30	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
37	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
45	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
55	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
75	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tabela 10.22 380–500 V, velikosti okvirja A, B in C

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka			
	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littel varovalka JFHR2
0.37-1.1	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
18	FWH-60	HSJ-60	-	-
22	FWH-80	HSJ-80	-	-
30	FWH-100	HSJ-100	-	-
37	FWH-125	HSJ-125	-	-
45	FWH-150	HSJ-150	-	-
55	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
75	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabela 10.23 380–500 V, velikosti okvirja A, B in C

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

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka					
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip T	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC	Bussmann Tip CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
15	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabela 10.24 525–600 V, velikosti okvirja A, B in C

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

Tabela 10.25 525–600 V, velikosti okvirja A, B in C

1) Prikazane Bussmann varovalke 170M uporabljajo vizualni indikator -/80. Lahko se nadomestijo z varovalkami z indikatorjem -TN/80 tip T, -/110 ali TN/110 tip T iste velikosti in amperske vrednosti.

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

Tabela 10.26 525–690 V, velikosti okvirja A, B in C

Moč [kW]	Maks. predva- rovalka	Priporočena maks. varovalka						
		Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz- Shawmut E2137 J/HSJ
11	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 10.27 525–690 V*, velikosti enote B in C

10.4 Pritezni navori povezav

Ohi- šje	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	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5,5–7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	14	14	3	0,6

Tabela 10.28 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		G	
AC		Glavni Meni	33, 36
Omrežje.....	6, 7, 11, 15	H	
Valovna Oblika.....	7	Hand	
Vhod.....	7, 15	Hand.....	50
Alarm Log	33	On.....	30, 50, 34
Alarmi	53	Harmonične Lastnosti	7
AMA		Hitra Nastavitev	27
AMA.....	55, 59	Hitri Meni	36, 39
Brez Priključene T27.....	45	Hitrosti Motorja	27
S Priključeno T27.....	45	Hlajenje	9
Analogni			
Izhod.....	80	I	
Izhodi.....	16	IEC 61800-3	15
Signal.....	54	Inducirana Napetost	13
Vhod.....	54	Inicializacija	35
Vhodi.....	16, 79	Izhod Motorja	78
Auto		Izhodi Releja	16, 81
Auto.....	34, 50	Izhodna Zmogljivost (U, V, W)	78
On.....	50, 34, 50	Izhodne Sponke	11, 25
Avtomatska Prilagoditev Motorju	29, 50	Izhodni	
		Signal.....	39
Č		Tok.....	50, 55
Čas		Izolirano Omrežje	15
Zagona Rampe.....	30	Izpad Faze	54
Zaustavitve Rampe.....	30		
		K	
D		Kabli Motorja	9, 13, 14
Daljinsko Programiranje	44	Komunikacijska Opcija	57
Danfoss FC	20	Kratek Stik	56
DC		Krmiljenje Mehanske Zavore	19
Povezava.....	54	Krmilna	
Tok.....	7, 50	Kartica.....	54
Definicije Opozoril In Alarmov	54	Kartica, +10 V DC Izhod.....	80
Digitalni		Kartica, 24 V DC Izhod.....	80
Izhod.....	80	Kartica, RS-485 Serijska Komunikacija.....	80
Vhod.....	18, 50, 55	Kartica, USB Serijska Komunikacija.....	81
Vhodi.....	16, 50, 38, 78	Žica.....	17
Dodatna Oprema	18, 27	Krmilne Sponke	11, 27, 34, 50, 37
Dolžine In Preseki Kablov	81	Krmilni	
Dovoljenje Za Zagon	50	Kabli.....	18
Dvigovanje	10	Signal.....	36, 37, 50
		Sistem.....	6
E		Krmilnih Sponk	17
Električni Hrup	14	Krmilno	
EMC	26	Ožičenje Termistorja.....	15
		Ožičenje.....	13, 14, 17, 26, 15
F			
Faktor Moči	7, 14, 26		
Funkcija Napake	13		

Kazalo	VLT® AutomationDrive Navodila za uporabo
L	
Lokalna Krmilna Plošča.....	32
Lokalni	
Način.....	30
Zagon.....	30
Lokalno	
Delovanje.....	32
Krmiljenje.....	32, 34, 50
M	
Main Menu.....	33
Menijske Tipke.....	32, 33
Minimalni Prostor Za Kroženje Zraka.....	9
Moč Motorja.....	11, 13, 14, 59
Modbus RTU.....	20
Montaža.....	10, 26
Motor Data.....	28
N	
Nadtok.....	50
Nadzor Sistema.....	53
Nalaganje Podatkov V LCP.....	35
Namestitve.....	5, 9, 10, 13, 17, 20, 26, 27
Napajalna Napetost.....	15, 16, 25, 57
Napajalne Povezave.....	13
Napaka/izklop.....	53
Napetost	
Napetost.....	65
Omrežja.....	50
Napetostno Neravnovesje.....	54
Nastavitve.....	31, 33
Nastavitvena Točka.....	50
Navigacijske Tipke.....	27, 32, 34, 36, 50, 34
Navorovne Karakteristike.....	78
Nazivni Tok.....	55
Nivo Napetosti.....	78
O	
Oddaljena Referenca.....	50
Oddaljeni Ukazi.....	6
Oddaljeno Programiranje.....	44
Odklop Vhoda.....	15
Odklopniki.....	26
Odobritve.....	iii
Odpravljanje	
Napak.....	62
Težav.....	5
Odprta Zanka.....	19, 36
Oklopljeni	
Kabel.....	9, 13, 26
Vod.....	13
Oklopljenih Krmilnih Kablov.....	18
Okolje.....	82
Omejitev	
Navora.....	30
Toka.....	30
Omrežje.....	13
Omrežna Napetost.....	33, 34
Omrežno	
Napajanje.....	72, 73, 65, 71
Napajanje (L1, L2, L3).....	78
Opcijska Oprema.....	6, 15
Operacijske Tipke.....	34
Osnovno Programiranje Delovanja.....	27
Ozemljena Delta.....	15
Ozemljitev	
Ozemljitev.....	14, 15, 25, 26
(zemlja).....	26
Z Oklopljenim Kablom.....	14
Ozemljitvena	
Povezava.....	26
Vezava.....	14, 26
Žica.....	14, 26
Ozemljitvene	
Povezave.....	26
Zanke.....	18
Ožičenje Motorja.....	13, 14, 26
P	
Parametra Za Kopiranje.....	34
PELV.....	15, 45
Plavajoča Delta.....	15
Podatki	
Motorja.....	27, 29, 30, 59
O Motorju.....	55
Povratna	
Zveza.....	19, 26, 50, 58
Zveza Sistema.....	6
Pred Zagonom.....	25
Preizkus	
Delovanja.....	5, 25, 30
Lokalnega Krmiljenja.....	30
Preklapljanje Frekvence.....	50
Prekomerna Napetost.....	50
Prenos Podatkov Iz LCP.....	35
Previsoka Napetost.....	30
Prikazi Opozoril In Alarmov.....	53
Primer Programiranja.....	36

Kazalo	VLT® AutomationDrive Navodila za uporabo
Primeri	
Programiranja Sponk.....	37
Uporabe.....	45
Programiranje	
Programiranje.....	5, 18, 27, 30, 32, 33, 34, 39, 44, 54, 36
Krmilnih Sponk.....	18
Programska Oprema Za Nastavitev MCT 10 programska Oprema Za Nastavitve.....	44
Prostor	
Prostor.....	10
Za Hlajenje.....	26
Protihrupna Izolacija.....	13, 26
Pulzni/enkoderski Vhodi.....	79
Q	
Quick Menu.....	33
R	
Rating Toka.....	9
RCD.....	14
Referenca	
Referenca.....	iii, 33, 45, 50
Hitrosti.....	19, 31, 37, 45, 50
Reset	
Reset.....	32, 34, 35, 50, 53, 55
(ponastavi).....	60
RFI Filter.....	15
RMS Tok.....	7
Ročna Inicializacija.....	35
Ročno.....	34
S	
Samodejni	
Način.....	33
Reset.....	32
SAS (pametna Nastavitev Aplikacije).....	27
Serijska Komunikacija.....	6, 11, 16, 18, 34, 50, 53, 20, 81
Shema Frekvenčnega Pretvornika.....	6
Simboli.....	iii
Specifikacije.....	5
Sponka	
53.....	19, 36
54.....	19
Status Motorja.....	6
Statusna Sporočila.....	50
Statusni Način.....	50
Stikala Za Odklop.....	25
Stikalo Za Odklop.....	27
Struktura Menijev.....	34, 39
T	
Tehnični Podatki.....	10, 20, 65, 78
Temperature Omejitve.....	26
Termistor.....	15, 45, 55
Tok	
Motorja.....	7, 29, 59, 33
Pri Polni Obremenitvi.....	9, 25
U	
Uhajavi Tok.....	14, 25
Ukaz	
Za Zagon.....	31
Za Zaustavitev.....	50
Uporaba Varovalk.....	13, 26
V	
Valovna Oblika AC.....	6
Varna Zaustavitev.....	20
Varnostni Pregled.....	25
Varovalke.....	26, 57, 62, 83
Več	
Frekvenčnih Pretvornikov.....	13, 14
Monitorjev.....	25
Velikosti Žic.....	13, 14
Vhodna	
Moč.....	7, 13, 14, 15, 25, 26, 53, 62
Napetost.....	27, 53
Sponka.....	54
Vhodne Sponke.....	11, 19, 25
Vhodni	
Signal.....	37
Signali.....	18, 19
Tok.....	15
Vhodno Napajanje.....	53
Vod.....	13, 26
Vrsta Opozoril In Alarmov.....	53
Vrtenja Motorja.....	29
Vrtenje	
Enkoderja.....	30
Motorja.....	33
Z	
Zadnja Plošča.....	10
Zagon	
Zagon.....	5, 25, 35, 36, 62
Sistema.....	31
Zaklenjena Napaka.....	53
Zapis Napake.....	33
Zaprta Zanka.....	19

Zaščita	
Motorja.....	13
Odcepnega Voda.....	83
Pred Prehodnim Pojavom.....	7
Preobremenitve.....	9, 13
Zategovanje Sponk.....	92
Zaviranje.....	50, 56
Zemlja.....	26
Zmanjševanje Zmogljivosti.....	9
Zmogljivost Krmilne Kartice.....	81
Značilnosti Krmiljenja.....	81
Zun. Varn. Izklop.....	38
Zunanja	
Napetost.....	36
Varnostna Naprava.....	18
Zunanji	
Krmilniki.....	6
Ukazi.....	7, 50



www.danfoss.com/drives

Danfoss ne prevzema nobene odgovornosti za morebitne napake v katalogih, prospetkih 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

