

Varnost

Varnost

⚠ OPOZORILO

VISOKA NAPETOST!

Ko so frekvenčni pretvorniki priključeni na AC napajanje, so posamezne komponente vir visoke napetosti. Namestitev, zagon in vzdrževanje lahko izvaja samo usposobljeno osebje. Nepravilna namestitev, zagon in slabo vzdrževanje lahko povzroči smrt ali resne poškodbe.

Visoka napetost

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

⚠ 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. Neprevidnost in malomarnost ob priklopu frekvenčnega pretvornika na električno omrežje lahko povzroči smrt, resne poškodbe ter poškodbe opreme ali lastnine uporabnika.

Neželeni start

Ko je frekvenčni pretvornik priklopljen na električno omrežje, lahko motor zaženete z zunanjim stikalom, ukazom preko 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. Zaradi nevarnosti električnega udara odklopite frekvenčni pretvornik z električnega omrežja, PM motorje, zunanja napajanja enosmernega tokokroga, pomožne akumulatorje, enote za neprekinjeno napajanje in prekinite eventuelne povezave enosmernega tokokroga z drugimi frekvenčnimi pretvorniki. Pred servisnimi ali vzdrževalnimi posegi počakajte, da se kondenzatorji povsem razelektirijo. Čas čakanja je naveden v tabeli Čas razelektitve. Če pred servisnim ali vzdrževalnim posegom ne počakate, da se kondenzatorji povsem spraznijo, lahko to povzroči smrt ali resne poškodbe.

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

V nekaterih komponentah je lahko prisotna visoka napetost, tudi ko kontrolne LED lučke ne svetijo

Čas razelektitve

Simboli

V teh navodilih so uporabljeni naslednji simboli.

⚠ OPOZORILO

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

⚠ POZOR

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

POZOR

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

OPOMBA!

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



Odobritve

OPOMBA!

Dodatno uvedene omejitve izhodne frekvence (zaradi predpisov za nadzor izvoza):

Od različice programske opreme 1.99 je izhodna frekvenca frekvenčnega pretvornika omejena na 590 Hz. Različice programske opreme 1x.xx ravno tako omejujejo maks. izhodno frekvenco na 590 Hz, vendar pri teh različicah namestitev novejših ali starejših različic programske opreme ni možna.

Vsebina

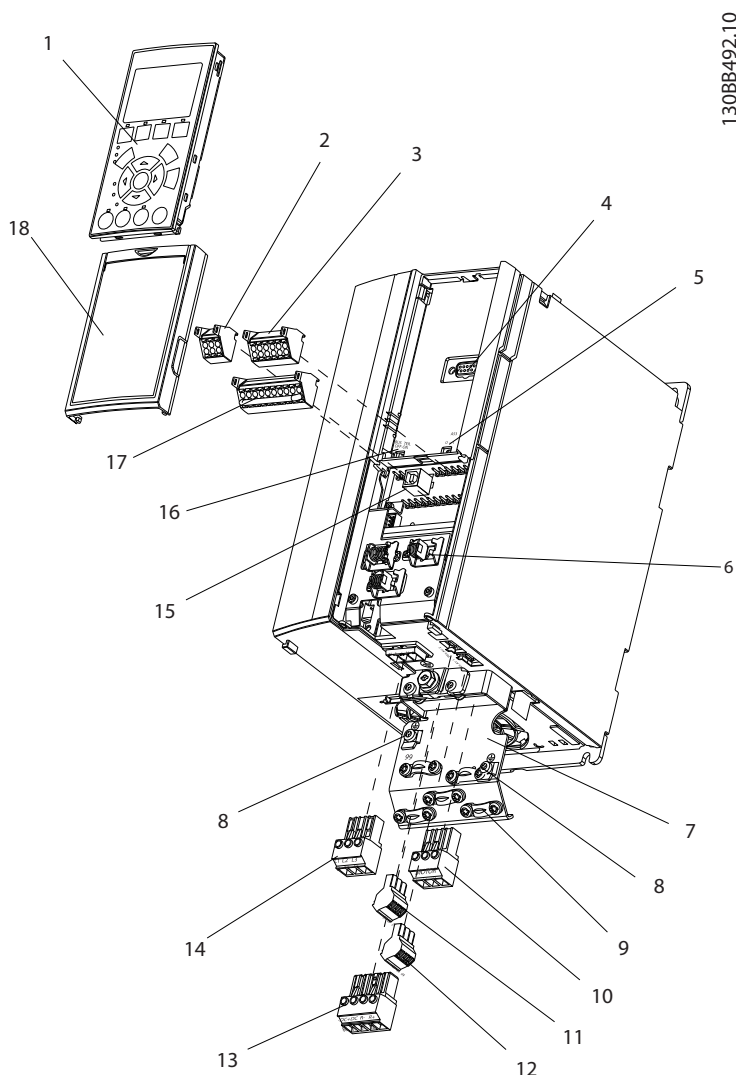
1	Uvod	4
1.1	Namen priročnika	6
1.2	Dodatni viri	6
1.3	Pregled izdelka	6
1.4	Funkcije notranjih komponent	7
1.5	Velikosti ohišij in nazivne moči	8
1.6	Varna zaustavitev	8
1.6.1	Funkcija za varno zaustavitev sponke 37	9
1.6.2	Preizkus parametriranja varne zaustavitve	11
2	Namestitev	13
2.1	Kontrolni seznam za mesto namestitve	13
2.2	Prednamestitveni kontrolni seznam za frekvenčni pretvornik in motor	13
2.3	Mehanska namestitev	13
2.3.1	Hlajenje	13
2.3.2	Dvigovanje	14
2.3.3	Montaža	14
2.3.4	Pritezni navori	14
2.4	Električna napeljava	15
2.4.1	Zahteve	17
2.4.2	Zahteve zemeljskega stika (ozemljitve)	17
2.4.2.1	Uhajavi tok (>3,5 mA)	18
2.4.2.2	Ozemljitev z oklopljenim kablom	18
2.4.3	Vezava motorja	18
2.4.4	Omrežni priključek AC	19
2.4.5	Krmilno ožičenje	20
2.4.5.1	Dostop	20
2.4.5.2	Vrste krmilnih sponk	21
2.4.5.3	Ožičenje krmilnih sponk	22
2.4.5.4	Uporaba oklopljenih krmilnih kablov	22
2.4.5.5	Funkcije krmilne sponke	23
2.4.5.6	Sponke mostičkov 12 in 27	23
2.4.5.7	Stikala sponke 53 in 54	23
2.4.5.8	Krmiljenje mehanske zavore	24
2.4.6	Serijska komunikacija	24
3	Zagon in preizkus delovanja	25
3.1	Pred zagonom	25
3.1.1	Varnostni pregled	25
3.2	Priklop frekvenčnega pretvornika na napajanje	27

3.3 Osnovno programiranje delovanja	27
3.3.1 Zahtevano začetno programiranje frekvenčnega pretvornika	27
3.4 Nastavitev PM motorja v VVC ^{plus}	28
3.5 Avtomatska prilagoditev motorju	29
3.6 Preverite vrtenje motorja	30
3.7 Preizkus lokalnega krmiljenja	30
3.8 Zagon sistema	31
3.9 Akustični šum ali vibracije	31
4 Uporabniški vmesnik	32
4.1 Lokalna krmilna plošča	32
4.1.1 Pregled plošče LCP	32
4.1.2 Nastavitev prikaza vrednosti na plošči LCP	33
4.1.3 Zaslonske menijske tipke	33
4.1.4 Navigacijske tipke	34
4.1.5 Operacijske tipke	34
4.2 Varnostno kopiranje in kopiranje nastavitvev parametrov	34
4.2.1 Nalaganje podatkov v LCP	35
4.2.2 Prenos podatkov iz LCP	35
4.3 Obnovitev tovarniških nastavitvev	35
4.3.1 Priporočena inicializacija	35
4.3.2 Ročna inicializacija	35
5 O programiranju frekvenčnega pretvornika	36
5.1 Uvod	36
5.2 Primer programiranja	36
5.3 Primeri programiranja krmilnih sponk	38
5.4 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov	38
5.5 Struktura menija parametrov	39
5.5.1 Struktura glavnega menija	40
5.5.2 Struktura glavnega menija	42
5.6 Daljinsko programiranje z Programska oprema MCT 10 za parametriranje frekvenčnih pretvornikov	46
6 Primeri nastavitvev različnih aplikacij	47
6.1 Uvod	47
6.2 Primeri uporabe	47
7 Statusna sporočila	51
7.1 Prikaz stanja	51
7.2 Definicije sporočil o stanju	51

8 Opozorila in alarmi	54
8.1 Nadzor sistema	54
8.2 Vrsta opozoril in alarmov	54
8.3 Prikazi opozoril in alarmov	54
8.4 Definicije opozoril in alarmov	56
9 Osnovno odpravljanje težav	57
9.1 Zagon in obratovanje	57
10 Specifikacije	60
10.1 Specifikacije, odvisne od moči	60
10.2 Splošni tehnični podatki	71
10.3 Specifikacije varovalk	76
10.3.1 Skladnost s CE	76
10.3.2 Tabele varovalk	76
10.3.3 Skladnost z UL	79
10.4 Pritezni navori povezav	85
Kazalo	86

1 Uvod

1

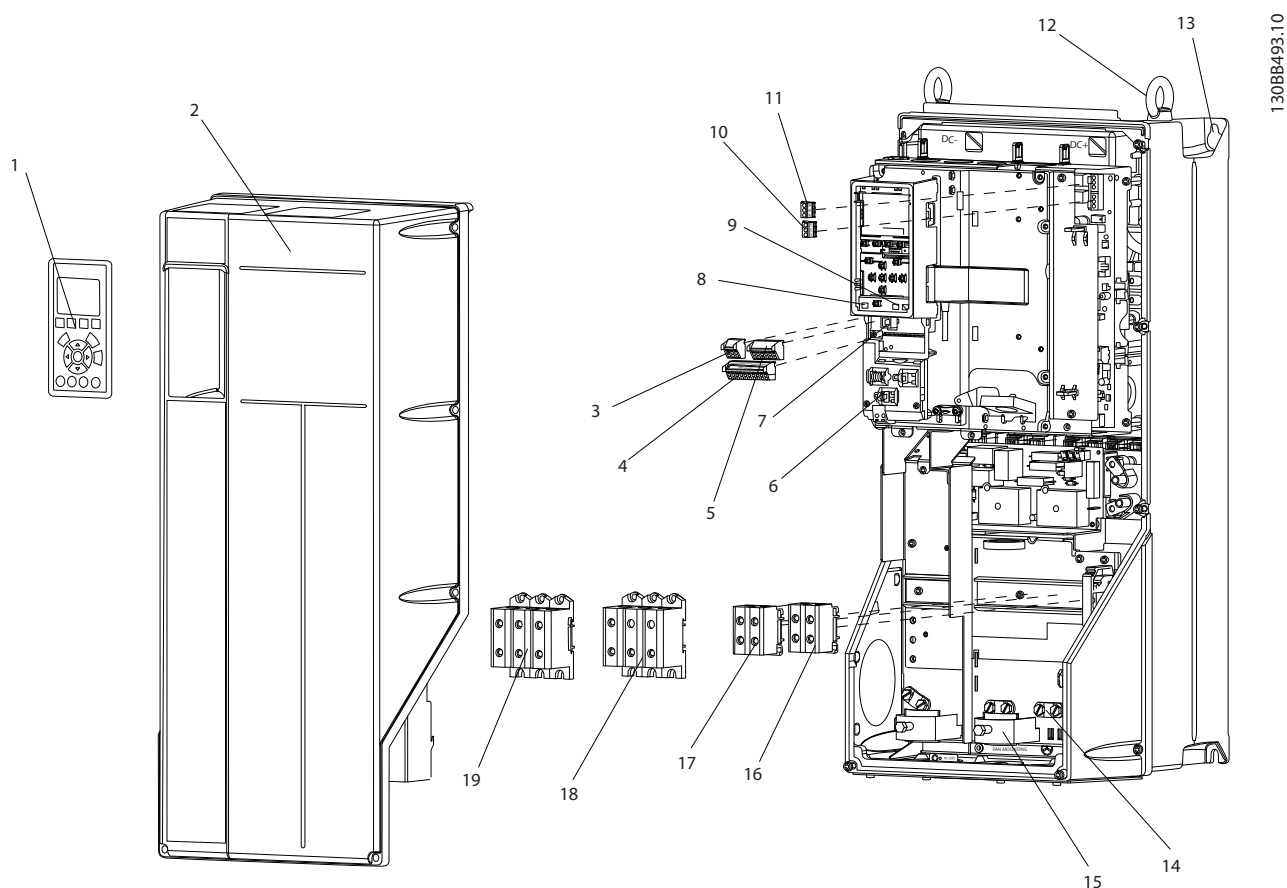


130BB492.10

Ilustracija 1.1 Razširjen prikaz velikosti A

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

Tabela 1.1 Legenda k Ilustracija 1.1



Ilustracija 1.2 Razširjen prikaz velikosti B in C

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

Tabela 1.2 Legenda k Ilustracija 1.2

1.1 Namen priročnika

Ta priročnik je namenjen zagotavljanju podrobnih informacij za namestitev frekvenčnega pretvornika. 2 Namestitev navaja zahteve za strojno in električno instalacijo, vključno z napajanjem, priklopom motorja in krmilno ter serijsko komunikacijsko napeljavo in funkcije krmilnih sklopov. Postopki zagona, osnovno programiranje in preizkus delovanja so podrobno opisani v 3 Zagon in preizkus delovanja. Ostala poglavja navajajo dodatne podrobnosti. Te vključujejo uporabniški vmesnik, podrobnejše programiranje in 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.

- V priročniku za programiranje VLT® je podrobno opisano tudi naprednejše parametriranje, vključno s številnimi primeri različnih aplikacij.
- Navodila za projektiranje VLT® podrobno opisujejo funkcionalnosti, zmogljivosti in navajajo ostale podatke, ki so potrebni za projektiranje krmilnih sistemov.
- Danfoss vam lahko priskrbi dodatno literaturo. Glejte www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm (za sezname).
- Na voljo je dodatna oprema, ki lahko spremeni nekatere opisane postopke. Preberite navodila, priložena tem opcijam za posebne zahteve. Obrnite se na lokalnega dobavitelja Danfoss ali obiščite spletno mesto Danfoss: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm (za prenose programske opreme ali dodatne informacije).

1.3 Pregled izdelka

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

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

Za enofazne frekvenčne pretvornike (S2 in S4), nameščene v EU velja naslednje:

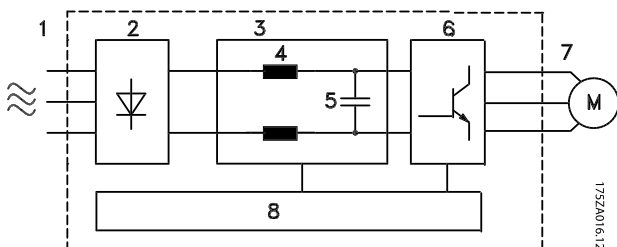
Enofazni frekvenčni pretvorniki (S2 in S4) z vhodnim tokom pod 16 A in porabo nad 1 kW so namenjeni za profesionalno rabo v trgovinski dejavnosti, znanosti ali industriji. Področja uporabe oz. aplikacije:

- javna kopališča, javni vodni viri, kmetijstvo, komercialne ustanove in industrijski objekti.

Ti frekvenčni pretvorniki niso namenjeni za splošno javno uporabo v stanovanjskih območjih. Vsi ostali enofazni frekvenčni pretvorniki so namenjeni samo za uporabo v zasebnih nizkonapetostnih sistemih, ki so priključeni na javno električno omrežje na srednjih ali visokih napetostih. Vzdrževalci zasebnih sistemov morajo zagotoviti elektromagnetno združljivost EMC skladno s standardom IEC 61000-3-6 in/ali pogodbenimi določili.

1.4 Funkcije notranjih komponent

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



Ilustracija 1.3 Shema frekvenčnega pretvornika

Območje	Naslov	Funkcije
8	Krmilno vezje	<ul style="list-style-type: none"> Nadzoruje vhodno napajanje, notranje procese, izhod in tok motorja za učinkovito obratovanje ter nadzor Nadzoruje uporabniški vmesnik in izvaja zunanje ukaze Omogoča prikaz in nadzor stanja

Tabela 1.3 Legenda za Ilustracija 1.3

Območje	Naslov	Funkcije
1	Napajalni vhod	<ul style="list-style-type: none"> Trifazno AC napajanje frekvenčnega pretvornika
2	Usmernik	<ul style="list-style-type: none"> Usmerniški del pretvarja izmenični tok v enosmerni tok za napajanje inverterja
3	DC vodilo	<ul style="list-style-type: none"> Enosmerni tokokrog DC vodila upravlja enosmerni tok
4	DC dušilke	<ul style="list-style-type: none"> Filtrirajo napetost enosmerne DC tokokroga Omogočajo zaščito pred prehodnimi pojavi omrežja Zmanjšujejo RMS tok Povečujejo faktor moči, ki se vrača v napeljavo Zmanjšujejo harmonska popačenja na AC vhodu
5	Kondenzatorji	<ul style="list-style-type: none"> Shranjuje moč DC tokokroga Omogoča zaščito pred krajšimi izgubami napajanja
6	Inverter	<ul style="list-style-type: none"> Pretvarja enosmerni tok v pulzno širinsko moduliran tokovni signal (PWM), ki ustrezen za krmiljenje asinhronskega motorja.
7	Motorski izhodi	<ul style="list-style-type: none"> Regulirano trifazno napajanje motorja

1.5 Velikosti ohišij in nazivne moči

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

Voltov [V]	Velikost okvirja [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	ni podatka	0.75-7.5	ni podatka	0.75-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	ni podatka	1.1-7.5	ni podatka	ni podatka	ni podatka	11-30	ni podatka	ni podatka	ni podatka	37-90	45-55	ni podatka
Ena faza												
200-240	ni podatka	1,1	ni podatka	1,1	1.5-5.5	7,5	ni podatka	ni podatka	15	22	ni podatka	ni podatka
380-480	ni podatka	ni podatka	ni podatka	ni podatka	7,5	11	ni podatka	ni podatka	18,5	37	ni podatka	ni podatka

Tabela 1.4 Velikosti okvirjev in nazivne moči

1.6 Varna zaustavitev

Frekvenčni pretvornik lahko izvaja varnostno funkcijo *Varen navor zaustavitve* (STO), kot je navedeno v osnutku EN IEC 61800-5-2¹⁾ in *Ustavitvena 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 zunanji 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 parametiranja**, kot je določeno v **1.6.2 Preizkus parametiranja varne zaustavitve**. **Opravljen preizkus parametiranja 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.

1.6.1 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, upravljaavec, 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 ustavitvev
- 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

- Namestitvev in parametiranje 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

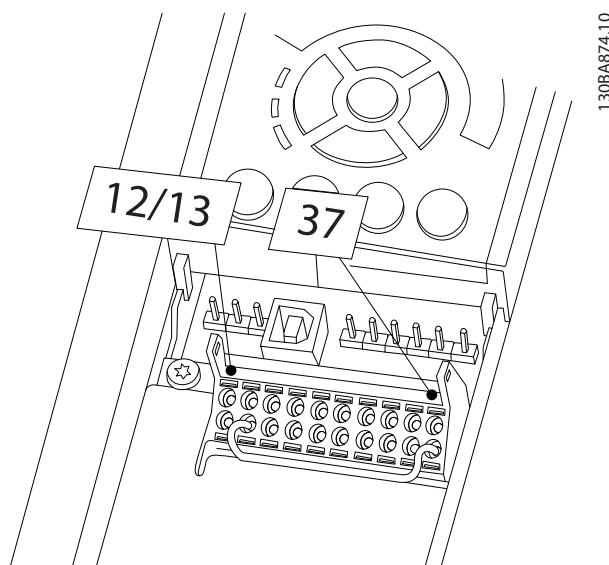
⚠ OPOZORILO
FUNKCIJA VARNE ZAUSTAVITVE

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.

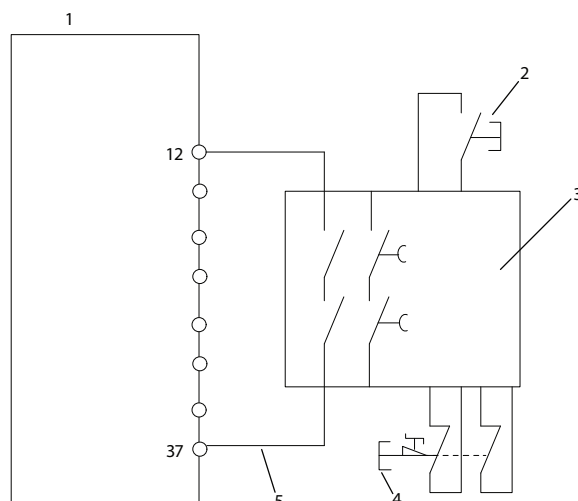
Upoštevajte ta navodila za varno namestitev frekvenčnega pretvornika:

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 1.4*.)
2. Povežite zunanji varnostno-nadzorni rele prek varnostne funkcije NO na sponko 37 (varna zaustavitev) 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 1.4 Mostiček med sponkami 12/13 (24 V) in 37

130BA874:10



Ilustracija 1.5 Montaža za doseg zaustavitvene kategorije 0 (EN 60204-1) s kat. 3 /PL "d" (ISO 13849-1) ali SIL 2 (EN 62061).

130BC971:10

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

Tabela 1.5 Legenda za *Ilustracija 1.5*

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 (t.j. 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 ustavitvev 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 nenamerne 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

1.6.2 Preizkus parametiranja varne zaustavitve

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

OPOMBA!

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

Preizkus parametiranja (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 ustavitvev nastavljen na privzeto vrednost [1], ali kombinacija varne zaustavitve in MCB 112, kjer je 5-19 Sponka 37 varna ustavitvev 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

1.6.1 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.

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.

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

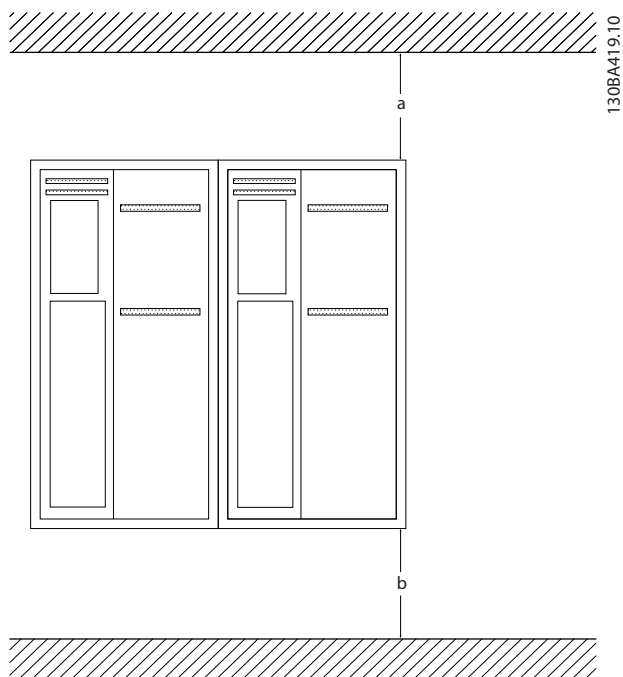
Če so nazivni podatki frekvenčnega pretvornika manjši od nazivnih podatkov motorja, ni mogoče doseči polne izhodne moči motorja.

2.3 Mehanska namestitev

2.3.1 Hlajenje

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

2



Ilustracija 2.1 Razdalja za hlajenje zgoraj in spodaj

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

Tabela 2.1 Najmanjše razdalje za kroženje zraka

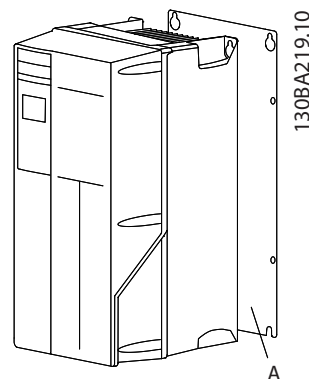
2.3.2 Dvigovanje

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

2.3.3 Montaža

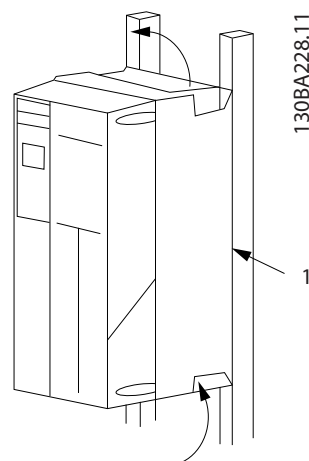
- Enoto namestite navpično
- Frekvenčni pretvornik dopušča namestitev en ob drugem
- Zagotovite, da bo nosilnost mesta montaže podpirala težo enote
- Za namene kroženja zraka in hlajenja namestite enoto na trdo ravno podlago ali na dodatno zadnjo ploščo (glejte *Ilustracija 2.2* in *Ilustracija 2.3*)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

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



Ilustracija 2.2 Pravilna namestitev z zadnjo ploščo

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



Ilustracija 2.3 Pravilno nameščanje na stebre

OPOMBA!

Pri nameščanju na stebre je treba uporabiti zadnjo ploščo.

2.3.4 Pritezni navori

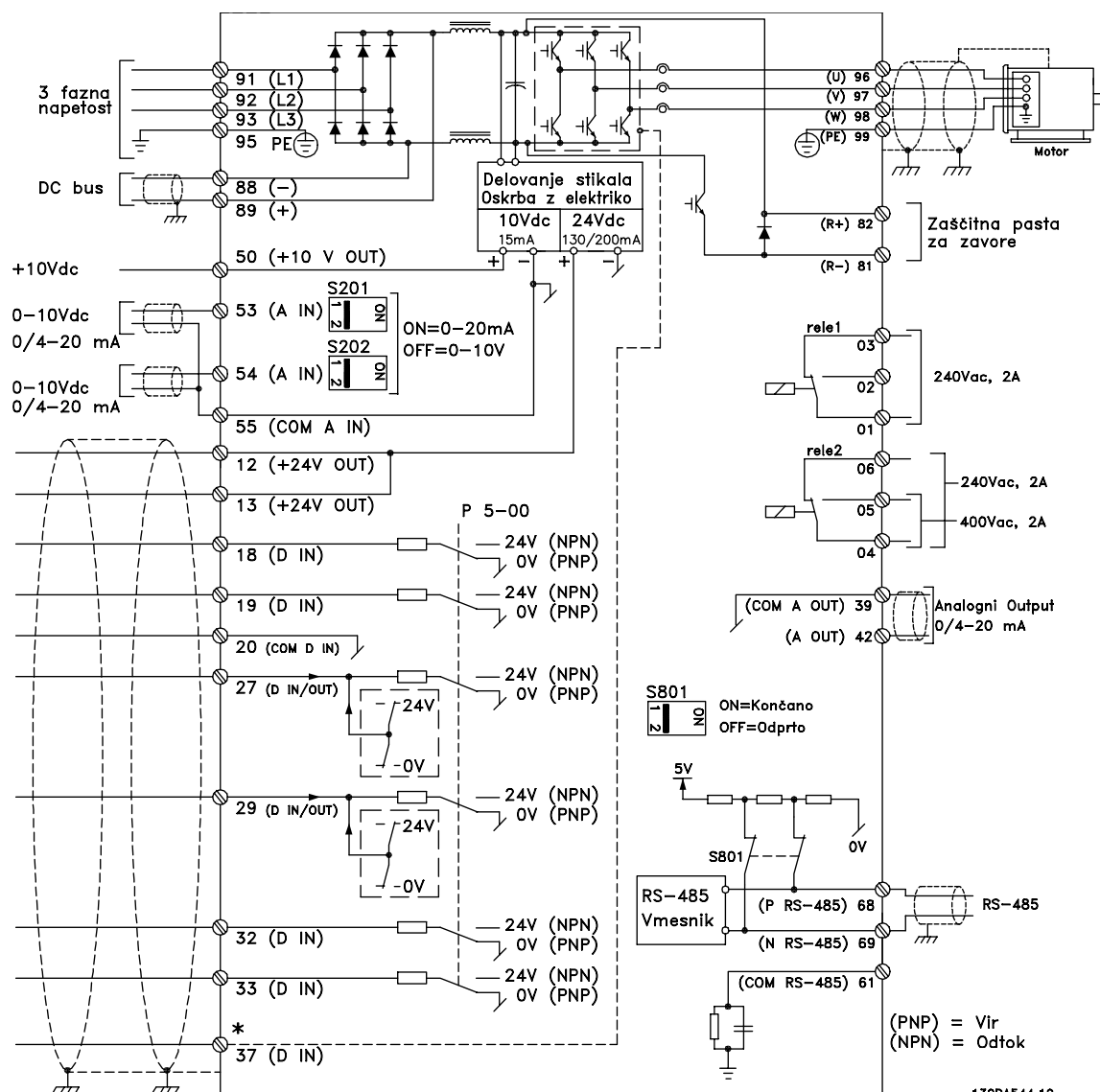
Glejte *10.4 Pritezni navori povezav* za ustrezne tehnične podatke o pritezovanju.

2.4 Električna napeljava

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

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

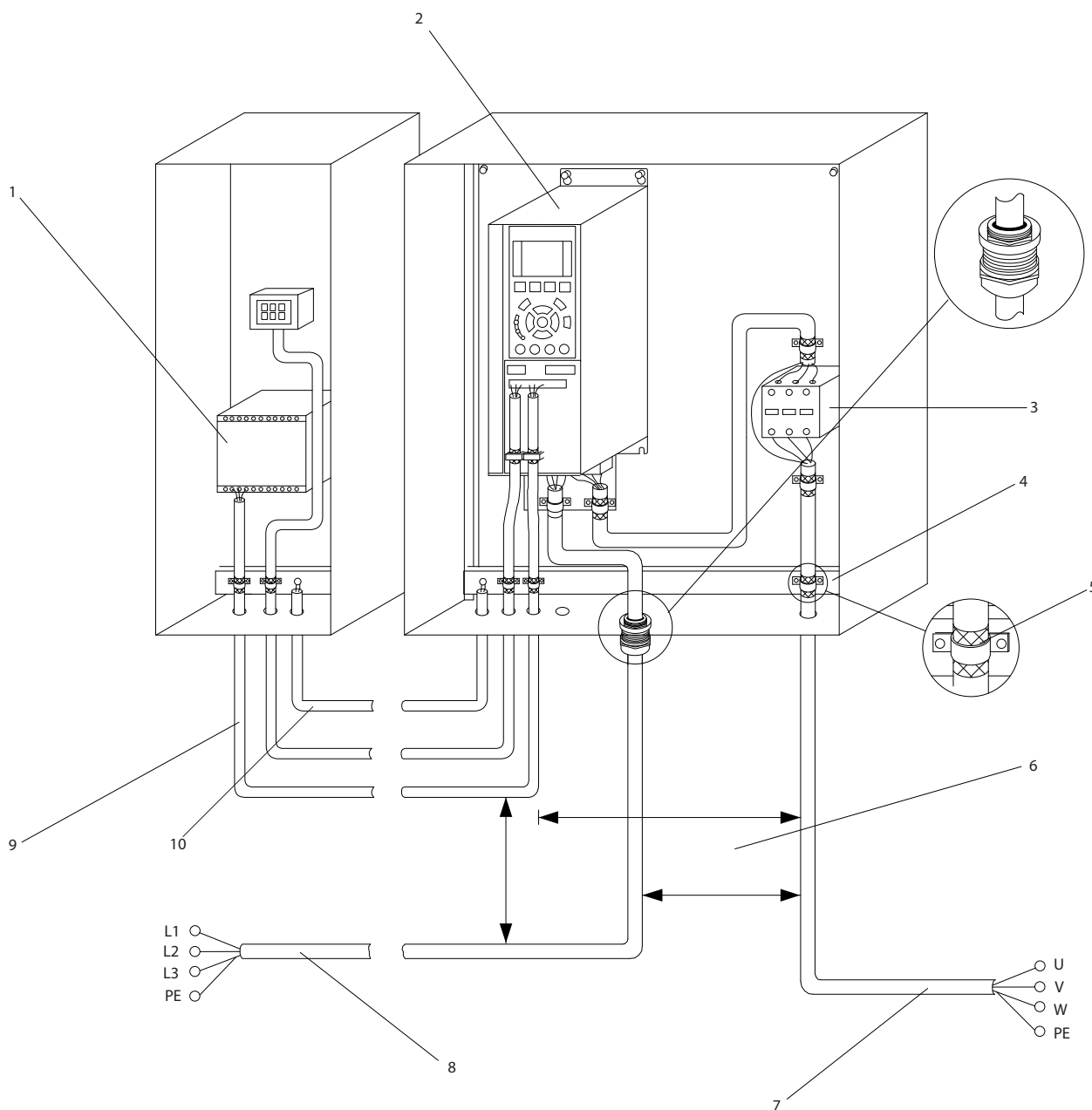
Ilustracija 2.4 prikazuje osnovno električno povezavo.



Ilustracija 2.4 Shema enostavnega ožičenja.

* Sponka 37 je dodatna možnost

2



Ilustracija 2.5 Tipična električna povezava

1	PLC	6	Najmanj 200 mm (7,9 palca) med krmilnimi 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 k Ilustracija 2.5

2.4.1 Zahteve

⚠ OPOZORILO**NEVARNOSTI PRI UPORABI OPREME**

Vrtljive gredi in električna oprema so lahko nevarni. Celotna električna namestitev 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!**

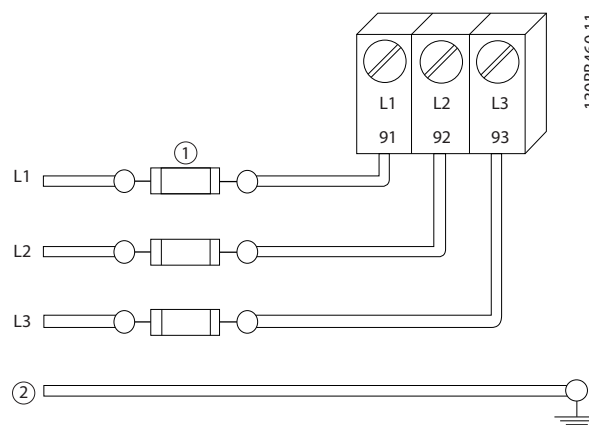
Napajalne, motorske in krmilne kable je potrebno namestiti v treh ločenih kovinskih vodih ali uporabiti oklopljene kable, ki so odporni proti visokofrekvenčnim motnjam. Nepravilna namestitev ali slaba izolacija napajalnih, krmilnih in motorskih kablov lahko poslabša zmogljivost frekvenčnega pretvornika in priključene opreme.

Zaradi lastne varnosti upoštevajte naslednje zahteve.

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

Preobremenitev in zaščita opreme

- Elektronsko aktivirana funkcija frekvenčnega pretvornika omogoča zaščito pred preobremenitvijo motorja. Preobremenitev izračuna stopnjo povečanja za aktivacijo časovne nastavitve funkcije napake (zaustavitev izhoda krmilnika). Večji tok pomeni tudi hitrejšo aktivacijo napake. Preobremenitev omogoča zaščito motorja razreda 20. Za podrobnosti o funkciji napake glejte *8 Opozorila in alarmi*.
- Ker ožičenje motorja prevaja visokofrekvenčni tok, je izredno pomembno, da so napajalni, krmilni in motorski kabli napeljani ločeno. Uporabite kovinski vod ali ločen oklopljen kabel. Nepravilna izolacija napajalnih, krmilnih in motorskih kablov lahko poslabša zmogljivost opreme.
- Vsi frekvenčni pretvorniki morajo biti zaščiteni za primer kratkega stika in previsokega toka. Za to zaščito potrebujete vhodne varovalke, glejte *Ilustracija 2.6*. Če niso tovarniško priložene, jih mora električar namestiti kot del napeljave. Glejte podatke o velikosti varovalk v *10.3 Specifikacije varovalk*.



Ilustracija 2.6 Varovalke

Vrsta kablov in karakteristike

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

2.4.2 Zahteve zemeljskega stika (ozemljitve)

⚠ OPOZORILO**NEVARNOST OZEMLJITVE**

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

OPOMBA!

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

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

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

2.4.2.1 Uhajavi tok (>3,5 mA)

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

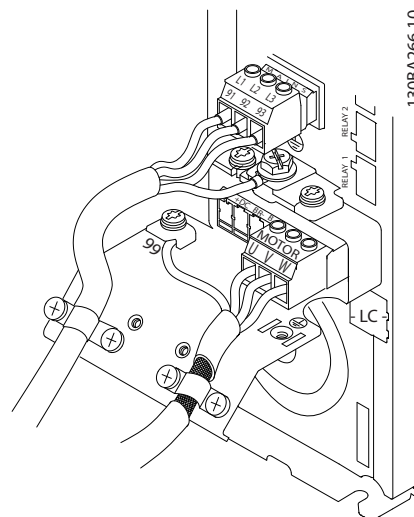
Uporabljajte samo RCD-je tipa B, ki lahko zaznajo izmenični in enosmerni tok

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

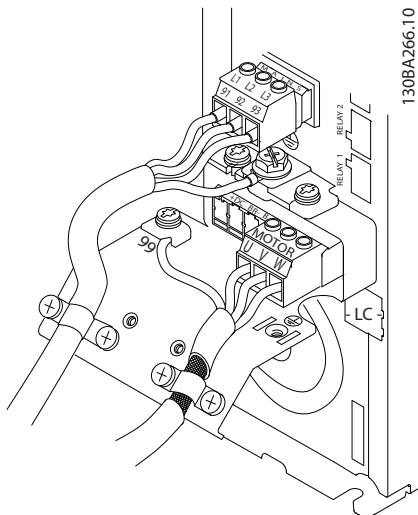
⚠ OPOZORILO

INDUCIRANA NAPETOST

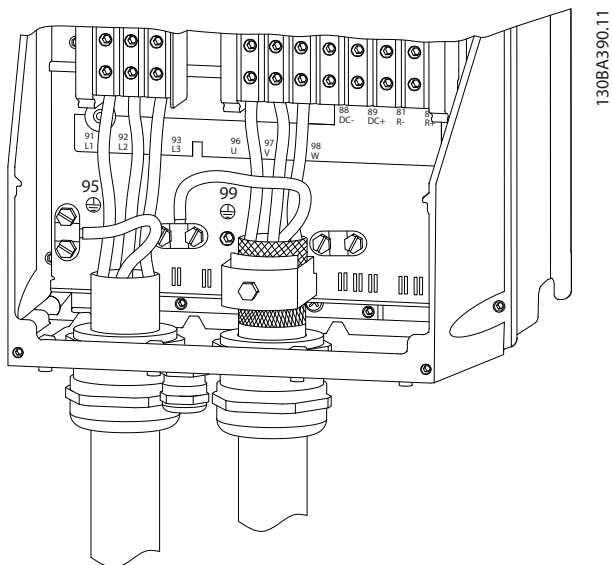
Motorske kable iz več frekvenčnih pretvornikov napeljite ločeno. Inducirana napetost iz motorskih kablov lahko napolni kondenzatorje opreme, tudi če je oprema izklopljena. Če motorskih kablov ne napeljete ločeno, lahko pride do smrti ali resne poškodbe.

- Za največje velikosti žic glejte *10.1 Specifikacije, odvisne od moči*.
- Dimenzije kablov morajo biti v skladu z lokalnimi in državnimi predpisi o električni napeljavi.
- Ožičenje motorja ali plošče za dostop so na podnožju IP21 in višjih enotah (NEMA1/12)
- Med frekvenčni pretvornik in motor ne nameščajte kondenzatorjev za popravilo faktorja moči.
- Med frekvenčni pretvornik in motor ne priklopljajte naprave za zagon ali menjavo pola.
- Priključite kable trifaznega motorja na sponke 96 (U), 97 (V) in 98 (W).
- Ozemljite kabel v skladu s priloženimi navodili za ozemljitev
- Privijte sponke v skladu z informacijami v razdelku *10.4.1 Zatezni navori*
- Upoštevajte zahteve za napeljavo proizvajalca motorja.

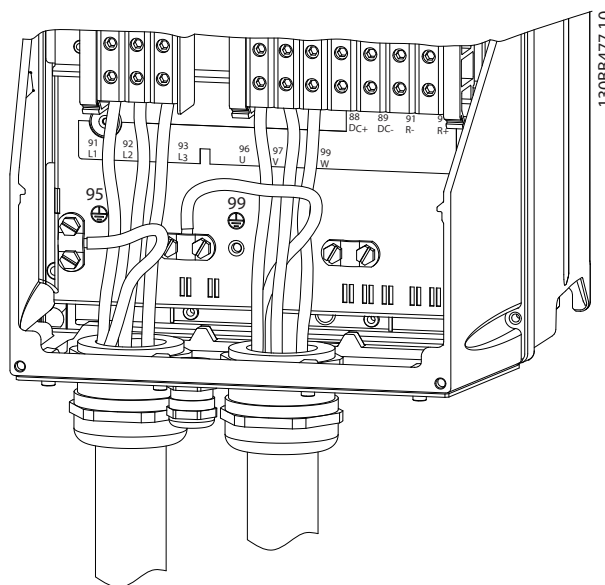
Naslednje tri slike označujejo vhod električnega omrežja, motor in ozemljitev za običajne frekvenčne pretvornike. Dejanske konfiguracije se razlikujejo glede na vrsto enote in dodatno opremo.



Ilustracija 2.8 Motorski, napajalni in ozemljitveni kabli za velikosti okvirjev A



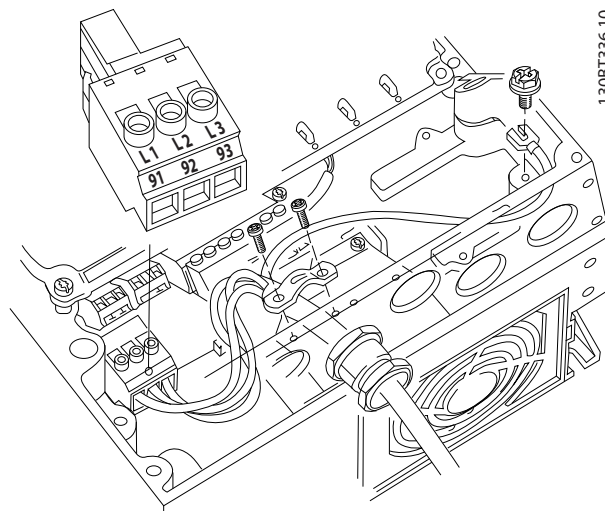
Ilustracija 2.9 Motorski, napajalni in ozemljitveni kabli za velikosti okvirjev B in večje (uporaba oklopljenih kablov)



Ilustracija 2.10 Motorski, napajalni in ozemljitveni kabli za velikosti okvirjev B in večje z vodom

2.4.4 Omrežni priključek AC

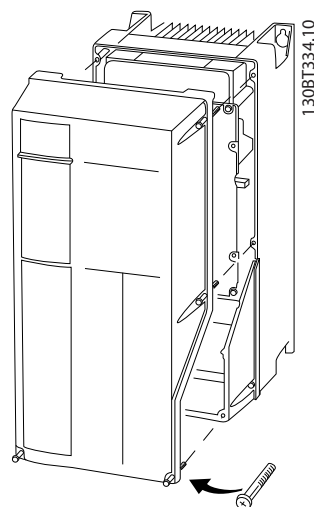
- Velikost ožičenja je odvisna od vhodnega toka frekvenčnega pretvornika. Za največje velikosti žic glejte 10.1 *Specifikacije, odvisne od moči*.
- Dimenzije kablov morajo biti v skladu z lokalnimi in državnimi predpisi o električni napeljavi.
- Priključite trifazno AC vhodno ožičenje napajanja na sponke L1, L2 in L3 (glejte *Ilustracija 2.11*).
- Odvisno od konfiguracije opreme bo vhodno napajanje priključeno na vhodne sponke električnega omrežja ali odklop vhoda.



Ilustracija 2.11 Priključitev na električno omrežje

2

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



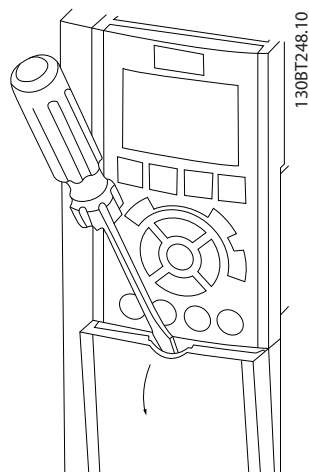
Ilustracija 2.13 Dostop do krmilnih spenk za ohišja A4, A5, B1, B2, C1 in C2.

2.4.5 Krmilno ožičenje

- Ločite krmilno ožičenje od močnostnih komponent frekvenčnega pretvornika.
- Če je frekvenčni pretvornik povezan s termistorjem, je za PELV izolacijo treba ojačati/dvojno izolirati opcijsko krmilno ožičenje termistorja. Priporoča se napajalna napetost 24 V DC.

2.4.5.1 Dostop

- Z izvijačem odstranite krovno ploščo za dostop. Glejte *Ilustracija 2.12*.
- Ali odstranite sprednji pokrov z odvitjem pritrjenih vijakov. Glejte *Ilustracija 2.13*.



Ilustracija 2.12 Dostop do krmilnih spenk za ohišja A2, A3, B3, B4, C3 in C4.

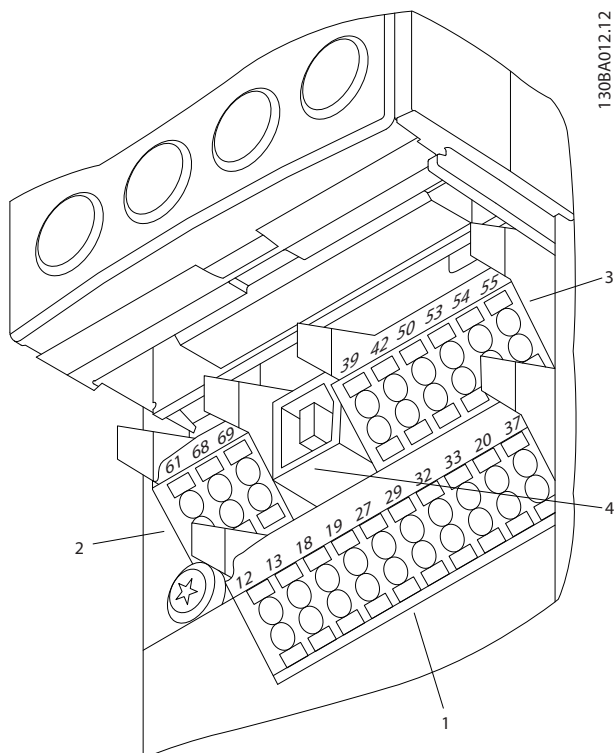
Glejte *Tabela 2.3*, preden zategnete pokrove.

Okvir	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2
* Ni vijakov za pritrditev - Ne obstaja				

Tabela 2.3 Zatezni navori za pokrove (Nm)

2.4.5.2 Vrste krmilnih sponk

Ilustracija 2.17 kaže snemljive priključke frekvenčnega pretvornika. Funkcije sponk in tovarniške nastavitve so povzete v Tabela 2.4.



Ilustracija 2.14 Lokacije krmilnih sponk

- **Priključek 1:** omogoča štiri digitalne vhodne sponke (ki se lahko programirajo), dve dodatni digitalni sponki (ki se lahko programirata kot vhod ali izhod), napajalno napetost sponk 24 V DC ter maso za zunanje vire z napetostjo 24 V DC.
- **Priključek 2:** sponki (+)68 in (-)69 sta za povezavo RS-485 serijske komunikacije.
- **Priključek 3:** omogoča uporabo dveh analognih vhodov, enega analognega izhoda, napajalne napetosti 10 V DC ter mase za vhode in izhode.
- **Priključek 4:** USB vhod, namenjen za uporabo z Programsko opremo MCT 10 za parametrisiranje frekvenčnih pretvornikov
- Prav tako sta na voljo dva relejska izhoda (C), ki sta na različnih mestih, odvisno od konfiguracije in velikosti frekvenčnega pretvornika.
- Nekateri opcijski moduli nudijo dodatne sponke. Glejte navodila, priložena dodatni opremi.

Za podrobnosti o ratingih sponk glejte 10.2 Splošni tehnični podatki.

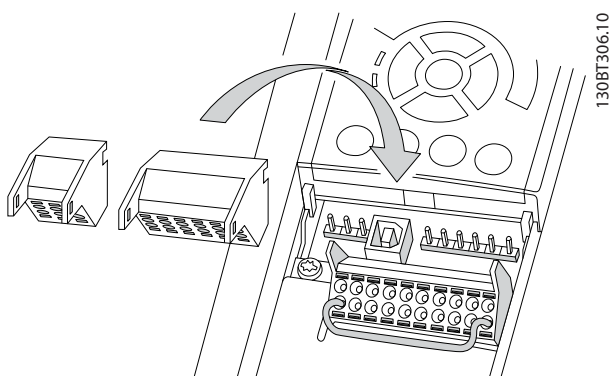
Opis sponke			
Digitalni vhodi/izhodi			
Sponka	Parameter	Privzeto Nastavitev	Opis
12, 13	-	24 V DC	24 V DC napajalna napetost. Največji dovoljeni izhodni tok za 24 V bremena je skupaj 200 mA. Uporabna za digitalne vhode in zunanje pretvornike.
18	5-10	[8] Start	Digitalni vhodi.
19	5-11	[0] Brez funkcije	
32	5-14	[0] Brez funkcije	
33	5-15	[0] Brez funkcije	
27	5-12	[2] Prosta ustav./inv.	Služi lahko kot digitalni vhod ali izhod. Privzeta nastavitev je vhod.
29	5-13	[14] JOG	
20	-		Masa za digitalne vhode in 0 V potencial pri 24 V napajanju.
37	-	STO (Varen navor izklopljen)	(dodatna možnost) Varen vhod. Uporablja se za STO.
Analogni vhodi/izhodi			
39	-		Masa za analogni izhod
42	6-50	Hitrost 0 – zgornja omejitev	Programabilni analogni izhod. Analogni signal je 0–20 mA ali 4–20 mA pri največ 500 Ω
50	-	10 V DC	10 V DC napajalna napetost za analogni vhod. Za potenciometer ali termistor se najpogosteje uporablja največ 15 mA.
53	6-1	Referenca	Analogni vhod.
54	6-2	Povratna zveza	Izberete lahko napetost ali tok. Za stikala A53 in A54 izberite mA ali V.
55	-		Masa za analogni vhod
Serijska komunikacija			

Opis sponke			
Digitalni vhodi/izhodi			
Sponka	Parameter	Privzeto Nastavitev	Opis
61	-		Integriran RC-Filter za oklopljen kabel. SAMO pri povezavi oklopa pri težavah z EMC.
68 (+)	8-3		RS-485 vmesnik. S stikalom krmilne kartice omogočite terminacijski upor.
69 (-)	8-3		
Releji			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Alarm	Relejski izhod (C). Uporabno za AC ali DC napetost in ohmska ali induktivna bremena.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Delovanje	

Tabela 2.4 Opis sponke

2.4.5.3 Ožičenje krmilnih sponk

Priklučki krmilnih sponk se lahko odklopijo s frekvenčnega pretvornika za enostavnejšo namestitev, kot je prikazano v *ilustracija 2.15*.

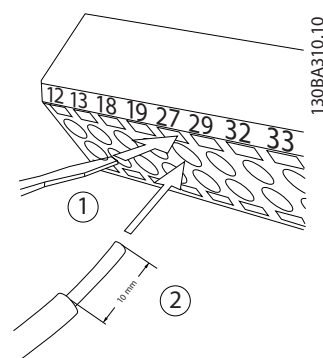


Ilustracija 2.15 Odklop krmilnih sponk

1. Odprite stik, tako da vstavite majhen izvijač v režo nad ali pod stikom, kot prikazuje *ilustracija 2.16*.
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 *Specifikacije, odvisne od moči* za velikosti ožičenja krmilne sponke.

Glejte 6 *Primeri nastavitve različnih aplikacij* za tipične priklučke krmilnega ožičenja.

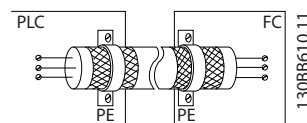


Ilustracija 2.16 Povezava krmilnega ožičenja

2.4.5.4 Uporaba oklopljenih krmilnih kablov

Ustrezen oklop

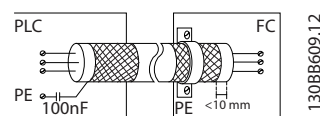
V večini primerov je najbolje krmilne kable in kable za serijsko komunikacijo zaščititi na obeh koncih s kvalitetnimi objemkami. S tem zagotovite kar najboljši stik s kablom, kar je pri visokih frekvencah zelo pomembno.



Ilustracija 2.17 Objemke za oklop na obeh koncih

50/60 Hz ozemljitvene zanke

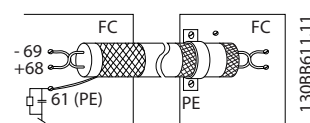
Pri zelo dolgih krmilnih kablích se lahko pojavijo ozemljitvene zanke. En konec oklopa ozemljite s 100 nF kondenzatorjem, saj se s tem izognete ozemljitvenim zankam.



Ilustracija 2.18 Povezava s 100 nF kondenzatorjem

Preprečite EMC motnje pri serijski komunikaciji

Da odpravite nizko-frekvenčni šum med frekvenčnimi pretvorniki, povežite en konec oklopa na sponko 61. Sponka je ozemljena preko vgrajene RC povezave. Uporabite prepleten par kablov (parico), da zmanjšate motnje med prevodniki.



Ilustracija 2.19 Prepleten par kablov (parica)

2.4.5.5 Funkcije krmilne sponke

Funkcije frekvenčnega pretvornika so upravljane s sprejemanjem krmilnih vhodnih signalov.

- Vsaka sponka mora biti v parametrih, povezanih s sponko, programirana za funkcijo, ki jo bo podpirala. Glejte *Tabela 2.4* za sponke in povezane parametre.
- Preverite, ali je krmilna sponka programirana za pravilno funkcijo. Glejte *4 Uporabniški vmesnik* za podrobnosti o dostopnih parametrih in *5 O programiranju frekvenčnega pretvornika* programiranju.
- Privzeto programiranje sponke je namenjeno za zagon delovanja frekvenčnega pretvornika v običajnem načinu delovanja.

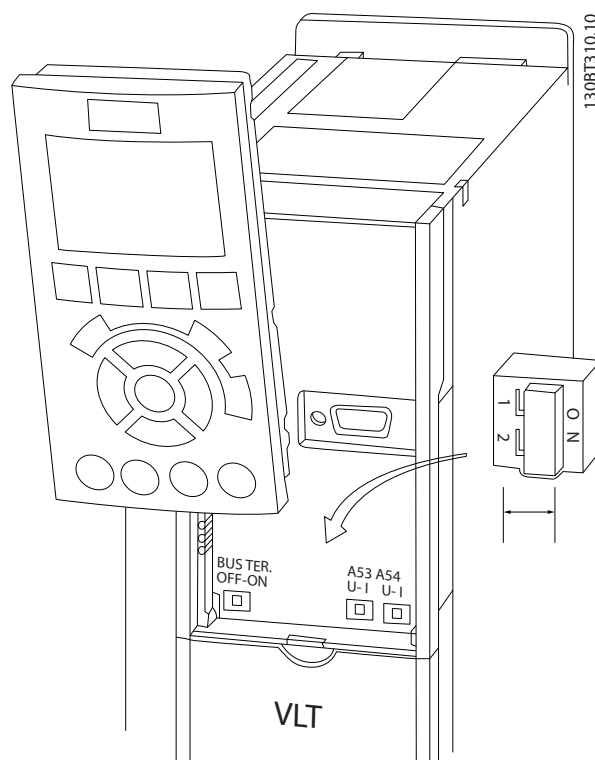
2.4.5.6 Sponke mostičkov 12 in 27

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

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

2.4.5.7 Stikala sponke 53 in 54

- Analogne vhodne sponke 53 in 54 lahko izberete ali za napetost (0 do 10 V) ali tok (0/4–20 mA) vhodnih signalov
- Preden zamenjate položaje stikal, izključite napajanje frekvenčnega pretvornika.
- Nastavite stikala A53 in A54 za izbiro vrste signala. U izbere napetost, I izbere tok.
- Stikala so dostopna, ko je plošča LCP odstranjena (glejte *Ilustracija 2.20*). Pomnite, da lahko ta stikala prekrivajo dodatne kartice, ki so na voljo za to enoto in jih morate odstraniti, če želite spremeniti nastavitve stikala. Vedno odklopite enoto, preden odstranite dodatne kartice.
- Privzeta nastavitve sponke 53 je za signal reference hitrosti v odprti zanki nastavljena v *16-61 Sponka 53 Nastavitvev preklpov*
- Privzeta vrednost sponke 54 je za povratni signal v zaprti zanki nastavljena v *16-63 Sponka 54 Nastavitvev preklpov*



Ilustracija 2.20 Lokacija stikal sponk 53 in 54

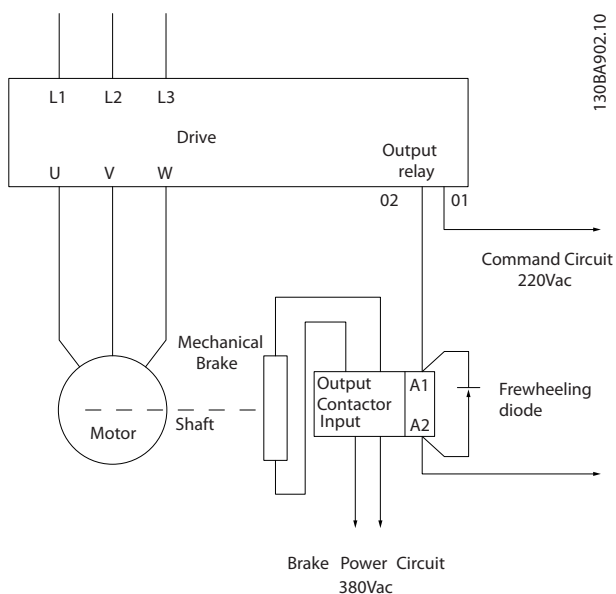
2.4.5.8 Krmiljenje mehanske zavore

Pri dvizhnikih aplikacijah morate uporabiti elektromehansko zavoro:

- Zavoro lahko krmilite s katerega koli relejskega ali digitalnega izhoda (sponka 27 ali 29).
- Izhod naj bo neaktiven (brez napetosti) tako dolgo, dokler frekvenčni pretvornik ne zagotovi dovolj moči motorju (npr. zaradi prevelike obremenitve).
- Izberite [32] *Kontr. mehan. zavore* v skupini parametrov 5-4* *Releji* za aplikacije z elektromehansko zavoro.
- Zavora popusti, ko tok motorja preseže predhodno nastavljeno vrednost v 2-20 *Release Brake Current*.
- Zavora se aktivira, ko je izhodna frekvenca manjša od frekvence, ki je nastavljena v 2-21 *Activate Brake Speed [RPM]* ali 2-22 *Activate Brake Speed [Hz]*, in samo tedaj, ko frekvenčni pretvornik izvede ukaz za ustavitev (stop).

Če je frekvenčni pretvornik v napaki ali se pojavi previsoka napetost, se mehanska zavora takoj aktivira.

Pri navpičnem gibanju je pomembno, da je se breme lahko v katerem koli trenutku varno zaustavi, zadrži v določenem položaju in eventuelno modificira trenutni položaj (dviga/spušča). Ker frekvenčni pretvornik ni varnostna naprava, se mora proizvajalec žerjava/dvigala (OEM) odločiti za vrsto in število varnostnih naprav (npr. hitro stikalo, zasilne zavore, itd.), da lahko v nujnem primeru ali okvari sistema zaustavi in zadrži breme v skladu z ustreznimi veljavnimi predpisi za žerjave/dvigala.

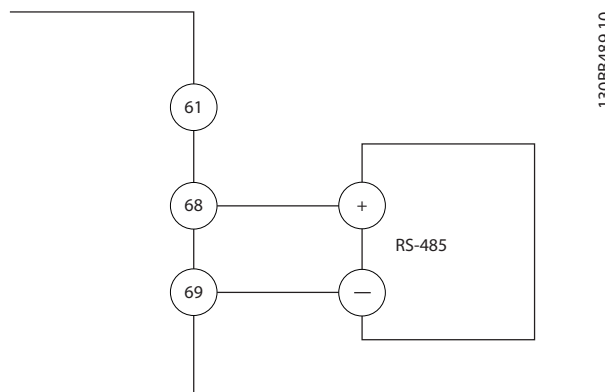


Ilustracija 2.21 Priklop mehanske zavore na frekvenčni pretvornik

2.4.6 Serijska komunikacija

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

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



Ilustracija 2.22 Diagram ožičenja serijske komunikacije

Za osnovno nastavitve serijske komunikacije izberite naslednje

1. Vrsta 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 so vgrajeni štirje komunikacijski protokoli. Upoštevajte zahteve za napeljavo proizvajalca motorja
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Johnson Controls N2®
 - Funkcije se lahko programirajo tudi na daljavo z uporabo ustrezne 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 izbrani protokol
 - Opcijske kartice za frekvenčni pretvornik omogočajo uporabo dodatnih komunikacijskih protokolov. Za navodila za namestitev in upravljanje glejte dokumentacijo opsijske kartice

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 priklopom enote na napajanje preverite celotno napeljavo, kot je opisano v razdelku *Tabela 3.1*. Ko končate, označite preverjene elemente s kljukico.

3

Preverite	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Dodatna oprema	<ul style="list-style-type: none"> Poiščite dodatno opremo, stikala, odklopnike 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 namestitev senzorjev, uporabljenih za povratno zvezo s frekvenčnim pretvornikom. Odstranite pokrove za korekcijo faktorja moči motorja, če jih naprava ima. 	
Napeljava kablov	<ul style="list-style-type: none"> Zagotovite, da so vhodno napajanje, ožičenje motorja in krmilno ožičenje ločeni ali nameščeni v treh ločenih kovinskih vodih, ki ščitijo pred visokofrekvenčnimi motnjami. 	
Krmilno ožičenje	<ul style="list-style-type: none"> Preverite, če so kabli kakorkoli poškodovani in če so povezave zrahljane. Krmilno ožičenje mora biti ločeno od napajalnih in motorskih kablov zaradi optimalne zaščite pred motnjami. Po potrebi preverite napetostni vir signalov. Priporočena je uporaba izoliranih kablov ali parice. Preverite, če je izolacija pravilno zaključena. 	
Prostor za hlajenje	<ul style="list-style-type: none"> Preverite, ali je pod in nad frekvenčnim pretvornikom dovolj prostora za zadosten pretok zraka za hlajenje. 	
Upoštevanje predpisov EMC	<ul style="list-style-type: none"> Preverite, če namestitev ustreza zahtevam glede elektromagnetne združljivosti. 	
Upoštevanje okoljskih predpisov	<ul style="list-style-type: none"> Preglejte oznake na opremi, kjer so navedene temperaturne omejitve 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, ali so vse varovalke trdno vstavljene in delujoče ter vsi odklopniki v odprtih položajih. 	
Ozemljitev (zemlja)	<ul style="list-style-type: none"> Enota zahteva ločen ozemljitveni kabel (vodnik) iz ohišja do tal (zemlje). Preverite, ali so ozemljitveni kabli (vodniki) ustrezni in neoksidirani. 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, če so povezave zrahljane. Preverite, ali so motorski in napajalni kabli oklopljeni in ločeni in ali so v ločenih vodih. 	
Notranjost plošče	<ul style="list-style-type: none"> Notranjost enote mora biti čista, brez 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 blažilci vibracij ustrezno nameščeni (če je to potrebno). Preverite, ali so morda prisotne neobičajne vibracije. 	

Tabela 3.1 Kontrolni seznam za zagon

3.2 Priklop frekvenčnega pretvornika na napajanje

⚠ OPOZORILO

VISOKA NAPETOST!

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

⚠ OPOZORILO

NEŽELENI START!

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

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

OPOMBA!

Če se v vrstici stanja na dnu zaslona LCP izpiše AUTO REMOTE COASTING (Samodejna oddaljena sprostitvev motorja) ali Alarm 60 – Zun.varn.izklop, to pomeni, da je enota pripravljena na delovanje, vendar manjka vhod na sponki 27. Za podrobnosti glejte *Ilustracija 1.4*.

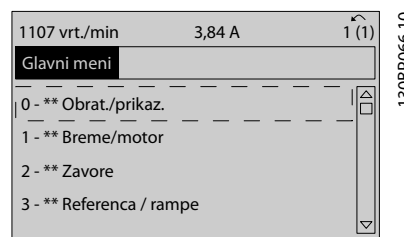
3.3 Osnovno programiranje delovanja

3.3.1 Zahtevano začetno programiranje frekvenčnega pretvornika

Frekvenčne pretvornike je potrebno ustrezno parametrisirati, če želite zagotoviti optimalno delovanje in zmogljivost. Osnovno programiranje frekvenčnega pretvornika zahteva vnos podatkov napisne ploščice motorja ter minimalno in maksimalno hitrost motorja. Vnesite te podatke v skladu z naslednjim postopkom. Priporočene nastavitve parametrov so namenjene za zagon in izklop. Nastavitve aplikacij se lahko razlikujejo. Za podrobnejša navodila o vnašanju podatkov prek plošče LCP glejte *4 Uporabniški vmesnik*.

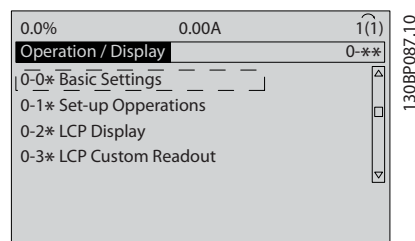
Podatke začnite vnašati v frekvenčni pretvornik ob vklopu, vendar pred zagonom frekvenčnega pretvornika.

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



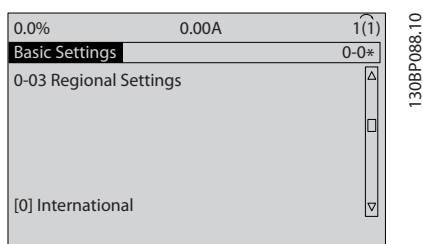
Ilustracija 3.1 Glavni meni

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



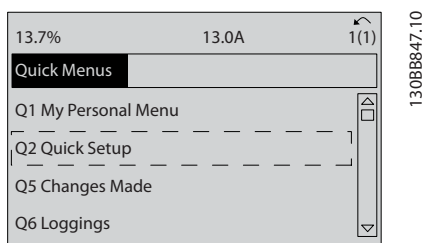
Ilustracija 3.2 Obratovanje/prikazovalnik

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



Ilustracija 3.3 Osnovne nastavitve

- Uporabite navigacijske tipke za izbiro [0] *Mednarodni* ali [1] *Severna Amerika* in pritisnite [OK]. (To spremeni tovarniške nastavitve za več osnovnih parametrov. Glejte razdelek 5.4 *Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov* za prikaz celotnega seznama.)
- Pritisnite [Quick Menu] na plošči LCP.
- Uporabite navigacijske tipke za pomik na skupino parametrov *Q2 Hitre nastavitve* in pritisnite [OK].



Ilustracija 3.4 Hitri meniji

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

3.4 Nastavitev PM motorja v VVC^{plus}

POZOR

PM motor se lahko uporablja samo z ventilatorji in črpalkami.

Opis začetnega programiranja

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

Vnos podatkov motorja.

Po izbiri PM motorja v *1-10 Konstrukcija motorja* so aktivni z njim povezani parametri v skupinah parametrov 1-2*, 1-3* in 1-4*.

Podatke najdete na napisni ploščici in podatkovnem listu motorja.

Naslednje parametre je treba vnesti v navedenem vrstnem redu.

- 1-24 Tok motorja*
- 1-26 Krmiljenje motorja Nazivni navor*
- 1-25 Nazivna hitrost motorja*
- 1-39 Št. polov motorja*
- 1-30 Upornost statorja (Rs)*

Vnesite linijo za upornost navitja statorja (Rs). Če so na voljo le podatki vrstica–vrstica, jih morate deliti z 2, da dobite vrstico za skupno (začetno) vrednost.

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

- 1-37 Induktanca d-osi (Ld)*
Vnesite linijo za skupno neposredno induktanco osi PM motorja.
Če so na voljo le podatki linija–linija, jih morate deliti z 2, da dobite linijo za skupno (začetno) vrednost.
Vrednost lahko izmerite tudi z merilnikom induktance, ki bo upošteval tudi induktanco kabla. Izmerjeno vrednost delite z 2 in vnesite rezultat.

- 1-40 Lastna napetost pri 1000 o/min*
Vnesite linijo za lastno napetost (back EMF) PM motorja pri mehanski hitrosti 1000 vrt./min (RMS vrednost). Lastna napetost (back EMF) je napetost, ki jo generira PM motor brez priključnega frekvenčnega pretvornika in gred ženemo ročno. Lastna napetost je običajno navedena za nazivno hitrost motorja ali 1000 vrt./min, izmerjeno med dvema linijama. Če vrednost ni na voljo za hitrost motorja 1000 vrt./min, izračunajte pravilno vrednost tako: če je lastna

napetost na primer 320 V pri 1800 vrt./min, se lahko pri 1000 vrt./min izračuna tako: Lastna napetost = (napetost/RPM) x 1000 = (320/1800) x 1000 = 178. To je vrednost, ki mora biti programirana za *1-40 Lastna napetost pri 1000 o/min*

Preizkus obratovanja motorja

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

Zaznavanje rotorja

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

Zaviranje

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

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

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

Tabela 3.2 Priporočila za različne načine uporabe

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

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

3.5 Avtomatska prilagoditev motorju

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

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

OPOMBA!

AMA algoritem ne deluje pri uporabi motorjev PM.

Za zagon AMA

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

3.6 Preverite vrtenje motorja

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

1. Pritisnite tipko [Main Menu].
2. Pritisnite [OK].
3. Pomaknite se do 1-28 *Kontr. vrtenja motorja*.
4. Pritisnite [OK].
5. Pomaknite se na [1] *Omogoči*.

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

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

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

3.7 Preizkus lokalnega krmiljenja



ZAGON MOTORJA

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

OPOMBA!

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

Pri obratovanju v lokalnem načinu lahko s puščicama [▲] in [▼] zmanjšate ali povečate hitrost na izhodu frekvenčnega pretvornika. S puščicama [◀] in [▶] pomaknete kazalec na alfanumeričnem krmilnem panelu.

1. Pritisnite [Hand On].
2. S pritiskanjem tipke [▲] pospešite frekvenčni pretvornik do največje hitrosti. S pomikanjem kazalca v levo od decimalne točke lahko hitreje vnesete spremembe.
3. Bodite pozorni na kakršne koli težave med pospeševanjem.
4. Pritisnite [Off].
5. Bodite pozorni na kakršne koli težave med zmanjševanjem hitrosti.

Če ste naleteli na težave pri pospeševanju

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

Če se pojavijo težave pri pojemu

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

Glejte 4.1.1 *Krmilni panel LCP* za resetiranje frekvenčnega pretvornika po napaki.

OPOMBA!

Poglavja od 3.2 *Priklop frekvenčnega pretvornika na napajanje* do 3.3 *Osnovno programiranje delovanja* navajajo postopke za vklop napajanja frekvenčnega pretvornika, osnovno programiranje, nastavitve in preizkus delovanja.

3.8 Zagon sistema

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



ZAGON MOTORJA

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

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

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

3.9 Akustični šum ali vibracije

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

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

4 Uporabniški vmesnik

4.1 Lokalna krmilna plošča

Krmilni panel (LCP) je kombinacija zaslona in tipkovnice na sprednji strani enote. Krmilni panel LCP je uporabniški vmesnik frekvenčnega pretvornika.

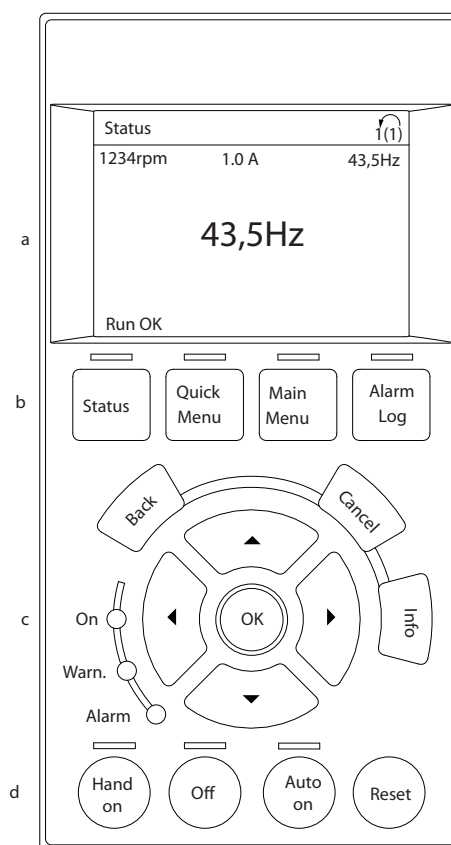
LCP ima več uporabniških funkcij.

- 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 auto reset deaktiviran

Na voljo je tudi alfanumerični krmilni panel NLCP. NLCP deluje na podoben način kot LCP. Za podrobnosti o uporabi NLCP glejte *Priročnik za programiranje*.

4.1.1 Pregled plošče LCP

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



Ilustracija 4.1 LCP

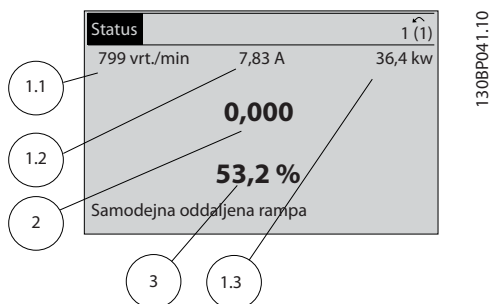
- Območje prikaza.
- Prikaže menijske tipke za spreminjanje prikaza možnosti statusa, programiranje ali zgodovino sporočil o napakah.
- Navigacijske tipke za programiranje funkcij, premikanje kazalnika zaslona in krmiljenje hitrosti pri lokalnem delovanju. Vključene so tudi indikatorske lučke stanja.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

4.1.2 Nastavitev prikaza vrednosti na plošči LCP

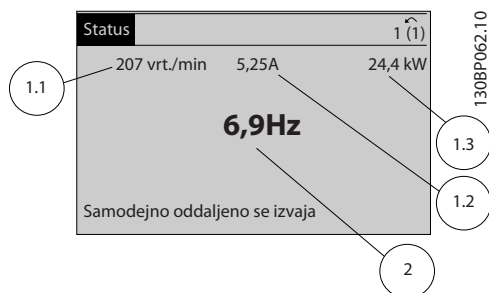
Prikazovalnik se vklopi takoj, ko frekvenčni pretvornik priklopimo na napajanje, ko se pojavi napetost v enosmernem tokokrogu ali ko se krmilni del napaja iz 24 V DC opsijske kartice.

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

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



Ilustracija 4.2 Izpisi na zaslonu



Ilustracija 4.3 Izpisi na zaslonu

Zaslon	Številka parametra	Tovarniška nastavitvev
1,1	0-20	Vrt./min motorja
1,2	0-21	Tok motorja
1,3	0-22	Moč motorja (kW)
2	0-23	Frekvenca motorja
3	0-24	Referenca v odstotkih

Tabela 4.1 Legenda za Ilustracija 4.2 in Ilustracija 4.3

4.1.3 Zaslonske menijske tipke

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



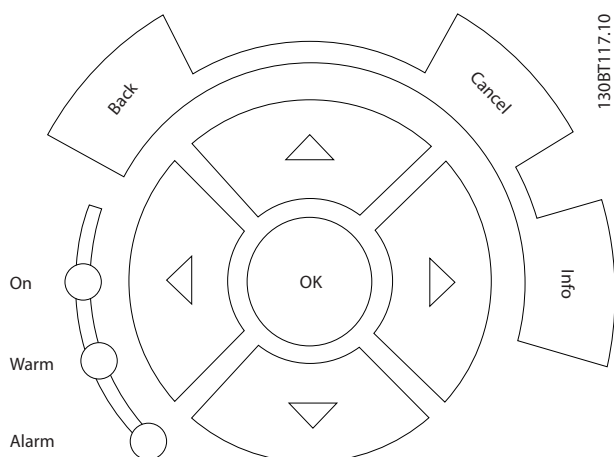
Ilustracija 4.4 Menijske tipke

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

Tabela 4.2 Menijske tipke za opis funkcije

4.1.4 Navigacijske tipke

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



Ilustracija 4.5 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.

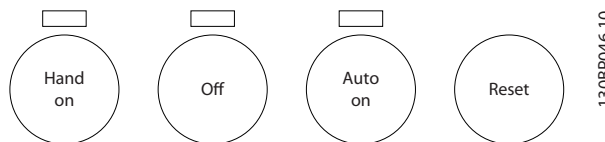
Tabela 4.3 Funkcije navigacijskih tipk

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 Varnostno kopiranje in kopiranje nastavitve parametrov

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 tovarniških nastavitvev**POZOR**

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

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

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

Privzete tovarniške nastavitve parametrov so obnovljene med zagonom. To lahko traja malce dlje kot običajno.

Ročna inicializacija ne ponastavi naslednjih informacij frekvenčnega pretvornika

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

5 O programiranju frekvenčnega pretvornika

5.1 Uvod

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

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

Hitri meni vključuje tudi skupino parametrov *Q7-** Voda in črpalke* za zelo hiter dostop do namenskih funkcij za vodne aplikacije izdelka VLT® AQUA Drive

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

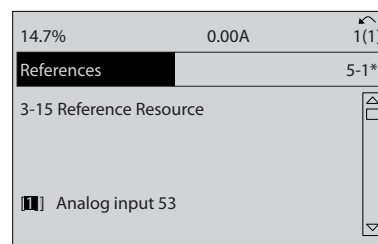
5.2 Primer programiranja

Tu je naveden primer programiranja frekvenčnega pretvornika za običajno aplikacijo delovanja v odprti zanki.

- S tem postopkom programiramo frekvenčni pretvornik tako, da ga lahko krmilimo z analognim signalom 10 VDC na sponki 53
- Frekvenčni pretvornik se odzove z ustrezno referenco, kar pomeni hitrost motorja 6–60 Hz sorazmerno z vhodnim signalom (0–10 V DC = 6–60 Hz).

Dvakrat pritisnite [Quick Menu] in izberite naslednje parametre z uporabo navigacijskih tipk za pomikanje na naslove ter pritisnite [OK] po vsakem dejanju.

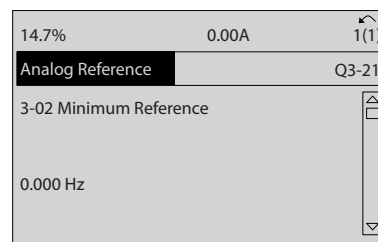
1. *3-15 Vir reference 1*



130B8848.10

Ilustracija 5.1 Reference 3-15 Vir reference 1

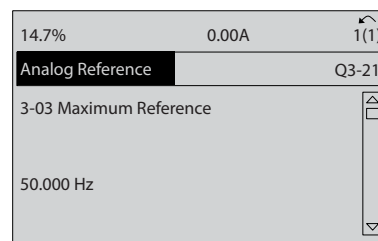
2. *3-02 Minimalna referenca*. Nastavite minimalno referenco frekvenčnega pretvornika na 0 Hz. (To nastavi minimalno hitrost frekvenčnega pretvornika na 0 Hz.)



130B762.10

Ilustracija 5.2 Analogna referenca 3-02 Minimalna referenca

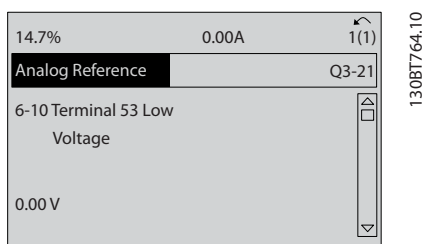
3. *3-03 Maksimalna referenca*. Nastavite maksimalno referenco frekvenčnega pretvornika na 60 Hz. (To nastavi maksimalno hitrost frekvenčnega pretvornika na 60 Hz. Upoštevajte, da je frekvenca 50/60 Hz odvisna od regije.)



130B763.11

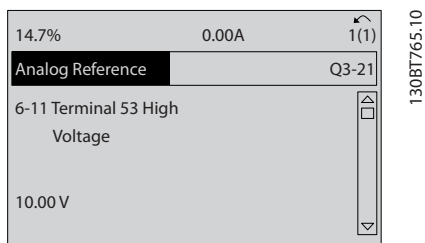
Ilustracija 5.3 Analogna referenca 3-03 Maksimalna referenca

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



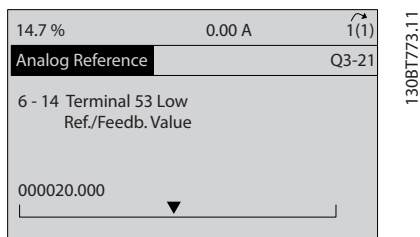
Ilustracija 5.4 Analogna referenca 6-10 Sponka 53/niz. Napetost

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



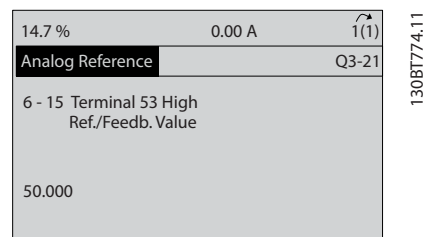
Ilustracija 5.5 Analogna referenca 6-11 Sponka 53/vis. Napetost

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



Ilustracija 5.6 Analogna referenca 6-14 Sponka 53/niz. Referenca/povr. Zveza

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

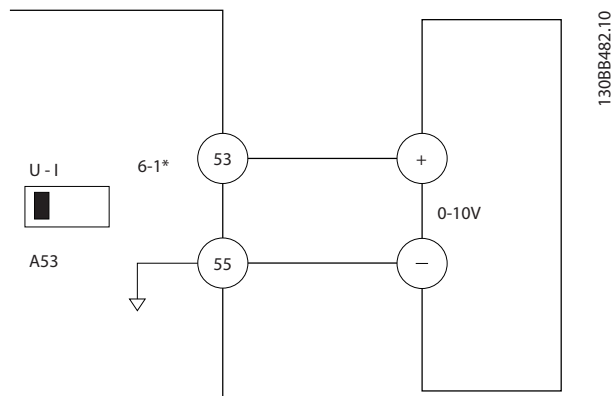


Ilustracija 5.7 Analogna referenca 6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza

5

Z napravo, ki pošilja 0–10 V krmilni signal na sponko 53 frekvenčnega pretvornika, je sistem sedaj pripravljen za delovanje. Upoštevajte, da je drsnik na desni strani na zadnji sliki zaslona na dnu in označuje zaključen postopek.

Ilustracija 5.8 prikazuje povezave ožičenja, ki omogočajo te nastavitve.



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

5.3 Primeri programiranja krmilnih sponk

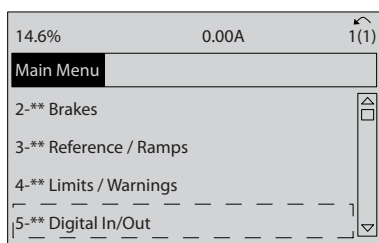
Krmilne sponke je mogoče programirati.

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

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

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

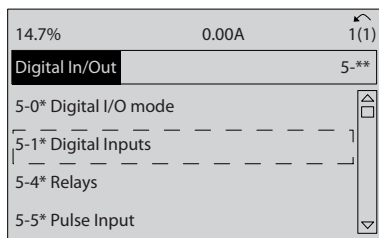
1. Dvakrat pritisnite [Main Menu], pomaknite se na 5-** *Digitalni vhod/izhod* in pritisnite [OK].



130BT768.10

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

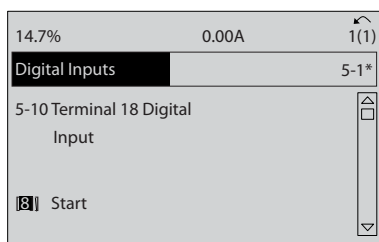
2. Pomaknite se na skupino parametrov 5-1* *Digitalni vhodi* in pritisnite [OK].



130BT769.10

Ilustracija 5.10 Digitalni vhod/izhod

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



130BT770.10

Ilustracija 5.11 Digitalni vhodi

5.4 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov

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

Parameter	Privzeta vrednost parametra Mednarodni	Privzeta vrednost parametra Severna Amerika
0-03 Regionalne nastavitve	Mednarodni	Severna Amerika
0-71 Format datuma	LLLL-MM-DD	MM/DD/LLLL
0-72 Format časa	24 h	12 h
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	20-1000 Hz	60 Hz
3-03 Maksimalna referenca	50 Hz	60 Hz
3-04 Referenčna funkcija	Vsota	Zunanji/prednast.
4-13 Hitrost motorja - zgornja meja [o/min]	1500 vrt./min	1800 vrt./min
4-14 Hitrost motorja zgornja meja [Hz]	50 Hz	60 Hz
4-19 Maks. Izhodna frekvenca	1-1000 Hz	120 Hz
4-53 Opozorilo prevelika hitrost	1500 vrt./min	1800 vrt./min
5-12 Sponka 27 Digitalni vhod	Prosta ustav./inv.	Zun. varn. izklop
5-40 Funkcija releja	Alarm	Ni alarma
6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza	50	60
6-50 Sponka 42 izhod	100	Hitrost 4-20 mA
14-20 Način reset	Samodej. reset x 10	Neomejen auto reset

Tabela 5.1 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov

Parameter	Privzeta vrednost parametra Mednarodni	Privzeta vrednost parametra Severna Amerika
22-85 Hitr.pri ozn.točki [vrt/min] Glejte opombo 3	1500 vrt./min	1800 vrt./min
22-86 Hitr. pri označ. točki [Hz]	50 Hz	60 Hz

Tabela 5.2 Privzete mednarodne/severnoameriške nastavitve parametrov

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

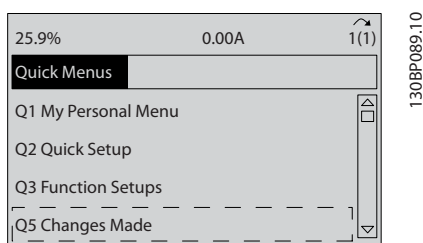
Opomba 2: 1-21 Moč motorja [HP] vidno samo v primeru nastavitve 0-03 Regionalne nastavitve na [1] Severna Amerika.

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.

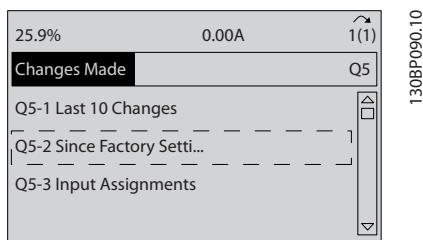
Spremembe, opravljene na privzetih nastavitvah, so shranjene in jih lahko vidite v hitrem meniju skupaj z ostalimi spremembami parametrov.

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



Ilustracija 5.12 Hitri meniji

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



Ilustracija 5.13 Opravljanje sprememb

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

5.5.1 Struktura glavnega menija

Q2 Hitre nastavitve	0-37 Prikaz besedila 1	20-12 Ref./enota povr.zveze	Primerjava trendov	29-13 Derag Speed [RPM]
0-01 Jezik	0-38 Prikaz besedila 2	3-02 Minimalna referenca	Q7 Voda in črpalke	29-14 Derag Speed [Hz]
0-02 Enota hitrosti motorja	0-39 Prikaz besedila 3	3-03 Maksimalna referenca	Q7-1 Polnjenje cevi	29-15 Derag Off Delay
1-20 Moč motorja [kW]	Q3-12 Analogni izhod	6-20 Sponka 54/niz. Napetost	Q7-10 Vodovodne cevi	29-22 Derag Power Factor
1-22 Napetost motorja	6-50 Sponka 42 izhod	6-21 Sponka 54/vis. Napetost	29-00 Pipe Fill Enable	29-23 Derag Power Delay
1-23 Frekvenca motorja	6-51 Sponka 42 izhod skaliranje Min.	6-24 Sponka 54/niz. Referenca/povr. Zveza	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	29-24 Low Speed [RPM]
1-24 Tok motorja	6-52 Sponka 42 izhod skaliranje Maks.	6-25 Sponka 54/vis. Referenca/povr. Zveza	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	29-25 Low Speed [Hz]
1-25 Nazivna hitrost motorja	Q3-13 Releji	6-00 Čas timeout-a napake prem. vh. sig.	29-03 Pipe Fill Time	29-26 Low Speed Power [kW]
	Izbirni releji, če so na voljo	6-01 Fun.po timeout-u nap. prema).vh.sign.	29-04 Pipe Fill Rate	29-27 Low Speed Power [HP]
3-41 Rampa 1 - Čas zagona	Rele 1 ⇒ 5-40 Funkcija releja			
3-42 Rampa 1 - Čas ustavitve	Rele 2⇒ 5-40 Funkcija releja	Q3-31 PID nastavitve	29-05 Filled Setpoint	29-28 High Speed [RPM]
4-11 Hitrost motorja - spodnja meja [o/min]	Q3-2 Nast. odprte zanke	20-81 PID Norm./ Inverz.krmilj.	29-05 Filled Setpoint	29-29 High Speed [Hz]
4-13 Hitrost motorja - zgornja meja [o/min]	Q3-20 Digital.referenca	20-82 PID Start.hitr.[vrt/min]	29-06 No-Flow Disable Timer	29-30 High Speed Power [kW]
1-29 Avtomat. prilagoditev motorju (AMA)	3-02 Minimalna referenca	20-21 Nast. točka 1	Q7-11 Navpične cevi	29-31 High Speed Power [HP]
Q3 Funkcijske nastavitve	3-03 Maksimalna referenca	20-93 PID proporc.ojačenje	29-00 Pipe Fill Enable	29-32 Derag On Ref Bandwidth
Q3-1 Sploš.nastavitve	3-10 Začetna referenca	20-94 PID čas integratorja	29-04 Pipe Fill Rate	Q7-3 Suhi tek
Q3-10 Nastavitve ure	5-13 Sponka 29 Digitalni vhod	Q5 Opravljene spremembe	29-05 Filled Setpoint	22-21 Detekcija nizke moči
0-70 Datum in čas	5-14 Sponka 32 Digitalni vhod	Q5-1 Zadnjih 10 sprememb	29-06 No-Flow Disable Timer	22-20 Avt. nast. nizke moči
0-71 Format datuma	5-15 Sponka 33 Digitalni vhod	Q5-2 Od tovarn.nastavitvev	Q7-12 Meš. sistemi	22-27 Zakas. suhega teka
0-72 Format časa	Q3-21 Analog.referenca	Q5-3 Vhodne zadolžitve	29-00 Pipe Fill Enable	22-26 Funkc. suh. teka
0-74 DST/Polet.čas	3-02 Minimalna referenca	Q6 Zapiski	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	Q7-4 Zaznavanje konca krivulje
0-76 DST/Začet.polet.časa	3-03 Maksimalna referenca	Referenca [enota]	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	22-50 Funkc. konca krivulje
0-77 DST/Konec polet.časa	6-10 Sponka 53/niz. Napetost	Analogni vhod 53	29-03 Pipe Fill Time	22-51 Zakas. konca krivulje
Q3-11 Nast. prikaza	6-11 Sponka 53/vis. Napetost	Tok motorja	29-05 Filled Setpoint	Q7-5 Način spanja
0-20 Prikazovalnik vrstica 1.1 majhna	6-14 Sponka 53/niz. Referenca/povr. Zveza	Frekvenca	29-06 No-Flow Disable Timer	Q7-50 Nizka hitrost
0-21 Prikazovalnik vrstica 1.2 majhna	6-15 Sponka 53/vis. Referenca/povr. Zveza	Povratna zveza [enota]	Q7-2 Čiščenje	22-22 Detekc.nizke hitrosti
0-22 Prikazovalnik vrstica 1.3 majhna	Q3-3 Nast. zaprte zanke	Zapis porabe energije	29-10 Derag Cycles	22-23 Funkc.brez pretoka
0-23 Prikazovalnik vrstica 2 velika	Q3-30 Nastavitve povratne zveze	Neprek. bin. trendov	29-11 Derag at Start/Stop	22-24 Zakas.brez pretoka
0-24 Prikazovalnik vrstica 3 velika	1-00 Nastavitveni način	Čas.uskl.bin trendov	29-12 Deragging Run Time	22-28 Brez pretoka-nizka hitr. [vrt./min]

Tabela 5.3 Struktura glavnega menija

22-29 Brez pretoka-nizka hitr. [Hz]	22-24 Zakas.brez pretoka	22-20 Avt. nast. nizke moči	Q7-6 Kompenzacija pretoka	22-90 Pretok pri naziv. hitr.
22-40 Min.čas delovanja	22-20 Avt. nast. nizke moči	22-22 Detekc.nizke hitrosti	22-80 Kompenzacija pretoka	Q7-7 Posebne rampe
22-41 Min.čas spanja	22-40 Min.čas delovanja	22-28 Brez pretoka-nizka hitr. [vrt./min]	22-81 Kvadratno-linearna aproks. krivulje	3-84 Initial Ramp Time
22-42 Hitr.prebuditve [vrt./min]	22-41 Min.čas spanja	22-29 Brez pretoka-nizka hitr. [Hz]	22-82 Računanje delovne točke	3-88 Final Ramp Time
22-43 Hitr.prebuditve [Hz]	22-42 Hitr.prebuditve [vrt./min]	22-40 Min.čas delovanja	22-83 Hitr. brez pretoka [vrt./min]	3-85 Check Valve Ramp Time
22-44 Ref./FB razl.prebuditve	22-43 Hitr.prebuditve [Hz]	22-41 Min.čas spanja	22-84 Hitr.brez pretoka [Hz]	3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]
22-45 Ojač.nast.točke	22-44 Ref./FB razl.prebuditve	22-42 Hitr.prebuditve [vrt./min]	22-85 Hitr.pri ozn.točki [vrt./min]	3-87 Check Valve Ramp End Speed [HZ]
22-46 Maks.čas ojačanja	22-45 Ojač.nast.točke	22-43 Hitr.prebuditve [Hz]	22-86 Hitr. pri označ. točki [Hz]	
Q7-51 Nizka moč	22-46 Maks.čas ojačanja	22-44 Ref./FB razl.prebuditve	22-87 Tlak pri hitr. brez pretoka	
22-21 Detekcija nizke moči	Q7-52 Nizka hitrost/moč	22-45 Ojač.nast.točke	22-88 Tlak pri naziv. hitrosti	
22-23 Funkc.brez pretoka	22-21 Detekcija nizke moči	22-46 Maks.čas ojačanja	22-89 Pretok pri označ. točki	

Tabela 5.4

15-71	Reža A SW verzija opcije	20-21	Nast. točka 1	21-43	Zun. 2 čas diferenciacije	22-76	Razmak med zagoni
15-72	Opcija v reži B	20-22	Nast. točka 2	21-44	Zun. 2 omej. dif. ojač.	22-77	Min. čas delovanja
15-73	Reža B SW verzija opcije	20-23	Nast. točka 3	21-5*	Zun. CL 3 Ref./Fb.	22-78	Min. razvelj. časa delovanja
15-74	Opcija v reži C0	20-7*	Samonastavitev PID	21-50	Zun. 3 Ref./Enota povr. zveze	22-8*	Flow Compensation
15-75	Reža C0 SW verzija opcije	20-70	Vista zaprte zanke	21-51	Zun. 3 min. referenca	22-80	Kompensacija pretoka
15-76	Opcija v reži C1	20-71	Način samon. PID	21-52	Zun. 3 maks. referenca	22-81	Kvadratno-linearna aproks. krivulje
15-9*	Reža C1 SW verzija opcije	20-72	Sprememba izh. PID	21-53	Zun. 3 vir referenca	22-82	Računanje delovne točke
15-9*	Info. o parametrih	20-73	Min.nivo povr.zveze	21-54	Zun. 3 vir povratne zveze	22-83	Hitr. brez pretoka [vrt./min]
15-92	Definirani parametri	20-74	Maks.nivo povr.zveze	21-55	Zun. 3 nast. točka	22-84	Hitr.brez pretoka [Hz]
15-93	Modificirani parametri	20-79	Samonastavitev PID	21-57	Zun. 3 referenca [enota]	22-85	Hitr.pri ozn.točki [vrt./min]
15-98	Ident. fr. pretv.	20-8*	PID Osnovne nastav.	21-58	Zun. 3 povr. zveza [enota]	22-86	Hitr. pri označ. točki [Hz]
15-99	Parameter Metadata	20-81	PID Norm./ Inverz.krmiljij.	21-59	Zun. 3 izhod [%]	22-87	Tlak pri hitr. brez pretoka
16-0*	Prilaz podatkov	20-82	PID Start.hitr.[vrt./min]	21-6*	Zun. CL 3 PID	22-88	Tlak pri naziv. hitrosti
16-00	Krnilna beseda	20-83	PID Start.hitrost [Hz]	21-61	Zun. 3 norm./inv. krmiljenje	22-89	Pretok pri označ. točki
16-01	Referenca [enote]	20-84	V področju referenca	21-62	Zun. 3 proporc. ojačenje	23-0*	Časovne funkcije
16-02	Referenca [%]	20-9*	PID regulator	21-63	Zun. 3 čas diferenciacije	23-0*	Časovni del.
16-03	Statusna beseda	20-93	PID proporc.ojačenje	21-64	Zun. 3 omej. dif. ojač.	23-00	Čas vklopa
16-05	Glavna dejanska vrednost [%]	20-94	PID čas integratorja	22-0*	Razno	23-01	Del. vklopa
16-09	Nastavljiv izpis	20-96	PID omej.dif.ojač.	22-00	Zun.zakas.varnizklopa	23-02	Čas izklopa
16-1*	Status motorja	21-0*	Zun. zaprta zanka	22-2*	Detek. odsot. pretoka	23-03	Del. izklopa
16-10	Moč [kW]	21-00	Vista zapr. zanke	22-20	Avt. nast. nizke moči	23-04	Pogostost
16-11	Moč [hp]	21-01	Način samon. PID	22-21	Detekcija nizke moči	23-1*	Vzdrževanje
16-12	Napetost motorja	21-02	Sprememba izh. PID	22-22	Detek.nizke hitrosti	23-10	Postavka vzdrževanja
16-13	Frekvenca	21-03	Min.nivo povr.zveze	22-23	Funkc.brez pretoka	23-11	Izvedba vzdrž.
16-14	Tok motorja	21-04	Maks.nivo povr.zveze	22-24	Zakas.brez pretoka	23-12	Čas. baza vzdrž.
16-15	Frekvenca [%]	21-09	Samonast. PID	22-26	Funkc. suh. teka	23-13	Časovni razmak vzdrževanja
16-16	Navor [Nm]	21-1*	Zun. CL 1 Ref/Fb.	22-27	Zakas. suhega teka	23-14	Datum in čas vzdrževanja
16-17	Hitrost [RPM]	21-10	Zun. 1 Ref./Enota povr.zv.	22-28	Brez pretoka-nizka hitr. [vrt./min]	23-1*	Reset vzdrževanja
16-18	Temperatura motorja	21-11	Zun. 1 min. referenca	22-3*	Uglaš.moči brez pretoka	23-15	Beseda reseta vzdrževanja
16-20	Kot motorja	21-12	Zun. 1 maks. referenca	22-30	Moč brez pretoka	23-16	Besedilo vzdrževanja
16-22	Navor [%]	21-13	Zun. 1 vir referenca	22-31	Faktor popravka moči	23-5*	Zapis energ.
16-3*	Stat. frek. pret.	21-14	Zun. 1 vir povr.zveze	22-32	Nizka hitr.[vrt./min]	23-50	Ločlj.zapisa energije
16-30	Napetost DC tokokroga	21-15	Zun. 1 nast. točka	22-33	Nizka hitrost [Hz]	23-51	Začetek obdobja
16-32	Energija zaviranja /s	21-17	Zun. 1 referenca [enota]	22-34	Moč nizke hitr. [kW]	23-53	Zapis energ.
16-33	Energija zaviranja /2 min	21-18	Zun. 1 povr.zveza [enota]	22-35	Moč nizke hitr. [HP]	23-6*	Trendi
16-34	Temp. hladilnega telesa	21-19	Zun. 1 izhod [%]	22-36	Vis. Hitr.[vrt./min]	23-60	Spremenlj. trenda
16-35	Temperatura inverterja	21-2*	Zun. CL 1 PID	22-37	Visoka hitrost [Hz]	23-61	Neprek. bin podatki
16-36	Inv. Nom. Tok	21-20	Zun. 1 norm./inv. krmiljenje	22-38	Moč vis.hitr. [kW]	23-62	Čas.uskl.bin podatki
16-37	VLT. Maks. Tok	21-21	Zun. 1 proporc. ojačenje	22-39	Moč vis.hitr. [HP]	23-63	Zacet.cas.uskl.obdobja
16-38	SL krmilnik - stanje	21-22	Zun. 1 čas integratorja	22-4*	Spalni način	23-64	Konec čas.uskl.obdobja
16-39	Temperatura krmilne kartice	21-23	Zun. 1 čas diferenciacije	22-40	Min.čas delovanja	23-65	Minimalna bin vrednost
16-40	Zapisalovni vmesnik poln	21-24	Zun. 1 omej.dif.ojač.	22-41	Min.čas spanja	23-66	Reset neprek. bin podatkov
16-49	Vir napake toka	21-3*	Zun. CL 2 Ref/Fb.	22-42	Hitr.prebuditive [vrt./min]	23-67	Reset čas.uskl. bin podatkov
16-5*	Ref. & povr. Zveza	21-30	Zun. 2 Ref./Enota povr. zveze	22-43	Hitr.prebuditive [Hz]	23-8*	Vračilni števec
16-50	Zunania referenca	21-31	Zun. 2 min. referenca	22-44	Ref./FB razl.prebuditive	23-80	Refer. faktor moči
16-52	Povratna zveza [enota]	21-32	Zun. 2 maks. referenca	22-45	Ojač.nast.točke	23-81	Stroški energije
16-53	Digi Pot referenca	21-33	Zun. 2 vir referenca	22-46	Maks.čas.ojačenja	23-82	Investicija
16-54	Povr. zveza 1 [enota]	21-34	Zun. 2 vir povr. zveze	22-5*	Konec krivulje	23-83	Prilhr. energije
16-55	Povr. zveza 2 [enota]	21-35	Zun. 2 nast. točka	22-50	Funkc. konca krivulje	23-84	Prilhr. stroškov
16-56	Povr. zveza 3 [enota]	21-37	Zun. 2 referenca [enota]	22-51	Zakas. konca krivulje	24-2*	Apl. Funkcije 2
16-58	Izhod PID [%]	21-38	Zun. 2 povr. zveza [enota]	22-6*	Detekc. pretg. pasu	24-1*	Premostitev
16-59	Adjusted Setpoint	21-39	Zun. 2 izhod [%]	22-60	Funkcija pret. pasu	24-10	Funkc.premost.fr.pretv.
16-6*	Whodi & Izhodi	21-4*	Zun. CL 2 PID	22-61	Navor pret. pasu	24-11	Čas zamika prem.fr.pretv.
16-60	Digitalen vhod	21-41	Zun. 2 norm./inv. krmilj.	22-7*	Zaščita kratkega cikla	25-0*	Kaskadni krmilnik
16-61	Sponka 53 Nastavitev preklopov	21-42	Zun. 2 čas integratorja	22-75	Zaščita kratkega cikla	25-00	Kaskadni krmilnik
16-62	Analogni vhod 53						
16-63	Sponka 54 Nastavitev preklopov						
16-64	Analogni vhod 54						

25-02 Zagon motorja	26-20 Sponka X42/3 Nizka napetost	27-34 Stage Off Speed [Hz]	29-25 Low Speed [Hz]
25-04 Cikl. črpalke	26-21 Sponka X42/3 Visoka napetost	27-4* Staging Settings	29-26 Low Speed Power [kW]
25-05 Filnsna vodil. črp.	26-24 Spon. X42/3 Niz.ref./pov. zanka	27-40 Samonast. vklop. stopnje	29-27 Low Speed Power [HP]
25-06 Števílo črpalk	26-25 Spon. X42/3 Vis.ref./pov. zanka	27-41 Ramp Down Delay	29-28 High Speed [RPM]
25-2* Nast. pasovne širine	26-26 Spon. X42/3 Časovna konstanta filtra	27-42 Ramp Up Delay	29-29 High Speed [Hz]
25-20 Vkllop stop.pas.širine	26-27 Spon. X42/3 Nap. analog vhoda	27-43 Staging Threshold	29-30 High Speed Power [kW]
25-21 Razvejil. pas. širine	26-3* Analog. vhod X42/5	27-44 Destaging Threshold	29-31 High Speed Power [HP]
25-22 Pas. šir. fiksnе hitr.	26-30 Sponka X42/5 Nizka napetost	27-45 Staging Speed [RPM]	29-32 Derag On Ref Bandwidth
25-23 SBW zamik vklstopnje	26-31 Sponka X42/5 Visoka napetost	27-46 Staging Speed [Hz]	29-33 Power Derag Limit
25-24 SBW zamik izklstopnje	26-34 Spon. X42/5 Niz.ref./pov. zanka	27-47 Destaging Speed [RPM]	30** Posobne funkcije
25-25 OBW čas	26-35 Spon. X42/5 Vis.ref./pov. zanka	27-48 Destaging Speed [Hz]	30-8* Zarzljivost (I)
25-26 Izk. stop., ni pretoka	26-36 Spon. X42/5 Časovna konstanta filtra	27-5* Alternate Settings	31-1* Zavrni upor (ohm)
25-27 Funkc.vklstopnje	26-37 Spon. X42/5 Nap. analog. vhoda	27-51 Alternation Event	31-1* Opc.modul.premost.
25-28 Čas funkc.vklopa stopnje	26-4* Analog. izh. X42/7	27-51 Alternation Event	31-00 Premostaktivna
25-29 Funkc. izkl. stopnje	26-40 Sponka X42/7 Izhod	27-52 Alternation Time Interval	31-01 Cas zakas.aktivni. premos.
25-4* Nast. vklopa stopnje	26-41 Sponka X42/7 min. vrednost	27-53 Alternation Timer Value	31-02 Cas zakas.napakе premos.
25-40 Zakas. časa zagona	26-42 Sponka X42/7 Maks. vrednost	27-54 Alternation At Time of Day	31-03 Aktiv. načina test.
25-41 Zakas. časa zagona	26-43 Spon. X42/7 Nadzor prek vodila	27-55 Alternation Predefined Time	31-10 Status beseda premost.
25-42 Meš.vred.vklstopnje	26-44 Spon. X42/7 Predn. timeouta	27-56 Alternation Capacity is <	31-11 Ure del. premost.
25-43 Mejna vred. izk. stop.	26-5* Analogni izhod X42/9	27-58 Run Next Pump Delay	31-19 Remote Bypass Activation
25-44 Hitr.vklstop.[vrt/min]	26-50 Sponka X42/9 Izhod	27-6* Digit. vhodi	35-0* Senzorski vhodni opcijski modul
25-45 Hitr.vklstop.[Hz]	26-51 Sponka X42/9 min. vrednost	27-60 Sponka X66/1 Digitalni vhod	35-0* Temp. Način vhoda
25-46 Hitr.izk.stop.[vrt/min]	26-52 Sponka X42/9 Maks. vrednost	27-61 Sponka X66/3 Digitalni vhod	35-00 Spon. X48/4 Temp. Enota
25-5* Nast.izm.delovanja	26-53 Spon. X42/9 Nadzor prek vodila	27-62 Sponka X66/5 Digitalni vhod	35-01 Spon. X48/4 vhodni tip
25-50 izm. delov. vod. črpalke	26-54 Spon. X42/9 Predn. timeouta	27-64 Sponka X66/7 Digitalni vhod	35-02 Spon. X48/7 Temp. Enota
25-51 Proženje izm. delovanja	26-6* Analogni izhod X42/11	27-65 Sponka X66/11 Dig. vhod	35-03 Spon. X48/7 vhodni tip
25-52 Čas. razmak izm. del.	26-60 Sponka X42/11 Izhod	27-66 Sponka X66/13 Dig. vhod	35-04 Spon. X48/10 Temp. Enota
25-53 Vrednost čas. izm. del.	26-61 Sponka X42/11 min. vrednost	27-7* Connections	35-05 Spon. X48/10 vhodni tip
25-54 Vnaprejš. dol. čas izm. del.	26-62 Sponka X42/11 Maks. vrednost	27-70 Relay	35-06 Funkcija alarma senzorja za temp.
25-55 Izm. pri obrem. < 50%	26-63 Spon. X42/11 Nadzor prek vodila	27-9* Readouts	35-1* Temp. Vhod X48/4
25-56 Način vklstop.pri izm.del.	26-64 Spon. X42/11 Predn. timeouta	27-91 Cascade Reference	35-14 Spon. X48/4 Časovna konstanta filtra
25-58 Zakas.del.nasled.črpalke	27-0* Control & Status	27-92 % Of Total Capacity	35-15 Spon. X48/4 Temp. Nadzor
25-59 Zakas.del. iz omrežja	27-01 Pump Status	27-93 Cascade Option Status	35-16 Spon. X48/4 Niz. temp. Omejitev
25-8* Status	27-02 Manual Pump Control	27-94 Status kaskadnega sistema	35-17 Spon. X48/4 Vis. temp. Omejitev
25-80 Kaskadni status	27-03 Current Runtime Hours	27-95 Advanced Cascade Relay Output (bin)	35-2* Temp. Vhod X48/7
25-81 Status črpalke	27-04 Pump Total Lifetime Hours	27-96 Extended Cascade Relay Output (bin)	35-24 Spon. X48/7 Časovna konstanta filtra
25-82 Vod. črpalke	27-1* Configuration	29-0* Water Application Functions	35-25 Spon. X48/7 Temp. Nadzor
25-83 Status rejeja	27-10 Cascade Controller	29-00 Pipe Fill Enable	35-26 Spon. X48/7 Niz. temp. Omejitev
25-84 Čas vkl.črpalke	27-11 Number Of Drives	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	35-3* Temp. Vhod X48/10
25-85 Čas vklopa rejeja	27-12 Number Of Pumps	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	35-34 Spon. X48/10 Časovna konstanta filtra
25-86 Reset relej. števec	27-13 Pump Capacity	29-03 Pipe Fill Time	35-35 Spon. X48/10 Temp. Nadzor
25-9* Storitve	27-14 Runtime Balancing	29-04 Pipe Fill Rate	35-36 Spon. X48/10 Niz. temp. Omejitev
25-90 Varnizkl.črpalke	27-15 Motor Starters	29-05 Filled Setpoint	35-37 Spon. X48/10 Vis. temp. Omejitev
25-6* Analog. I/O opcija	27-18 Spin Time for Unused Pumps	29-06 No-Flow Disable Timer	35-4* Analogni vhod X48/2
26-00 Sponka X42/1 način	27-19 Reset Current Runtime Hours	29-1* Deragging Function	35-42 Spon. X48/2 Nizek tok
26-01 Sponka X42/3 način	27-2* Bandwidth Settings	29-10 Derag Cycles	35-43 Spon. X48/2 Visoki tok
26-02 Sponka X42/5 način	27-20 Normal Operating Range	29-11 Derag at Start/Stop	35-44 Spon. X48/2 Niz.ref./pov. Vrednost
26-1* Analog. vhod X42/1	27-21 Override Limit	29-12 Deragging Run Time	35-45 Spon. X48/2 Vis.ref./pov. Vrednost
26-10 Sponka X42/1 Nizka napetost	27-22 Fixed Speed Only Operating Range	29-13 Derag Speed [RPM]	35-46 Spon. X48/2 Časovna konstanta filtra
26-11 Sponka X42/1 Visoka napetost	27-23 Staging Delay	29-14 Derag Speed [Hz]	35-47 Spon. X48/2 Nap. analog. vhoda
26-14 Spon. X42/1 Niz.ref./pov. zanka	27-24 Destaging Delay	29-15 Derag Off Delay	
26-15 Spon. X42/1 Vis.ref./pov. zanka	27-25 Override Hold Time	29-2* Derag Power Tuning	
26-16 Spon. X42/1 Cas. konstanta filtra	27-27 Min Speed Destage Delay	29-20 Derag Power[kW]	
26-17 Spon. X42/1 Nap. analog vhoda	27-3* Staging Speed	29-21 Derag Power[HP]	
26-2* Analog. vhod X42/3	27-30 Samonast. hitr. vklop. stop.	29-22 Derag Power[HP]	
	27-31 Stage On Speed [RPM]	29-23 Derag Power Delay	
	27-32 Stage On Speed [Hz]	29-24 Low Speed [RPM]	
	27-33 Stage Off Speed [RPM]		

5.6 Daljinsko programiranje z Programska oprema MCT 10 za parametiranje frekvenčnih pretvornikov

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

6.1 Uvod

OPOMBA!

Če uporabljate dodatno funkcijo varne zaustavitve, je za delovanje frekvenčnega pri uporabi privzetih tovarniško programiranih vrednosti pretvornika med sponko 12 (ali 13) in sponko 37 potrebna povezava (mostič).

Primeri v tem razdelku so hitra referenca za običajne aplikacije.

- Nastavitve parametrov so regijske privzete vrednosti, razen če ni drugače označeno (izbrane v 0-03 Regionalne nastavitve).
- Parametri, povezani s sponkami in njihovimi nastavitvami, so prikazani ob skicah.
- Če so potrebni preklopi U/I stikal za analogna vhoda A53 ali A54, je to prikazano na skici.

6.2 Primeri uporabe

Parametri	
Funkcija	Nastavitev
6-22 Sponka 54/ niz. Tok	4 mA*
6-23 Sponka 54/ vis. Tok	20 mA*
6-24 Sponka 54/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0*
6-25 Sponka 54/ vis. Referenca/ povr. Zveza	50*
* = privzeta vrednost	
Opombe/komentarji:	

Tabela 6.1 Analogni pretvornik tokovne povratne zveze

Parametri	
Funkcija	Nastavitev
6-20 Sponka 54/ niz. Napetost	0,07 V*
6-21 Sponka 54/ vis. Napetost	10 V*
6-24 Sponka 54/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0*
6-25 Sponka 54/ vis. Referenca/ povr. Zveza	50*
* = privzeta vrednost	
Opombe/komentarji:	

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

Parametri	
Funkcija	Nastavitev
6-20 Sponka 54/ niz. Napetost	0,07 V*
6-21 Sponka 54/ vis. Napetost	10 V*
6-24 Sponka 54/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0*
6-25 Sponka 54/ vis. Referenca/ povr. Zveza	50*
* = privzeta vrednost	
Opombe/komentarji:	

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

		Parametri	
FC		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		
D IN	27	6-14 Sponka 53/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0*
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	6-15 Sponka 53/ vis. Referenca/ povr. Zveza	50*
D IN	37		
* = privzeta vrednost			
Opombe/komentarji:			

Tabela 6.4 Analogna referenca hitrosti (napetost)

OPOMBA!

Z ustrezno nastavitvijo stikala izberite napetostni ali tokovni način.

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

Tabela 6.5 Analogna referenca hitrosti (tok)

OPOMBA!

Z ustrezno nastavitvijo stikala izberite napetostni ali tokovni način.

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

Tabela 6.6 Ukaz za zagon/zaustavitev z zunanjo zaporo

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Sponka 18 Digitalni vhod	[8] Start*
D IN	19	5-12 Sponka 27 Digitalni vhod	[7] Zun.varn.izklo p
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
* = privzeta vrednost			
Opombe/komentarji:			
Če je 5-12 Sponka 27 Digitalni vhod nastavljen na [0] Brez funkcije, mostiček na sponki 27 ni potreben.			

Tabela 6.7 Ukaz za zagon/zaustavitev brez

zunanje zapore

		Parametri	
		Funkcija	Nastavitev
		5-11 Sponka 19 Digitalni vhod	[1] Reset
		* = privzeta vrednost	
		Opombe/komentarji:	

Tabela 6.8 Zunanji reset napake

		Parametri	
		Funkcija	Nastavitev
		6-10 Sponka 53/ niz. Napetost	0,07 V*
		6-11 Sponka 53/ vis. Napetost	10 V*
		6-14 Sponka 53/ niz. Referenca/ povr. Zveza	0*
		6-15 Sponka 53/ vis. Referenca/ povr. Zveza	50*
		* = privzeta vrednost	
		Opombe/komentarji:	

Tabela 6.9 Referenca hitrosti (z ročnim potenciometrom)

		Parametri	
		Funkcija	Nastavitev
		5-10 Sponka 18 Digitalni vhod	[8] Start*
		5-11 Sponka 19 Digitalni vhod	[52] Dopust.obrat ovanje
		5-12 Sponka 27 Digitalni vhod	[7] Zun.varn.izklo p
		5-40 Funkcija releja	[167] Startni ukaz aktiven
		* = privzeta vrednost	
		Opombe/komentarji:	

Tabela 6.10 Dopuščeno obratovanje

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	8-30 <i>Protokol</i>	FC*
D IN	19	8-31 <i>Naslov</i>	1*
COM	20	8-32 <i>Hitr.izm.pod at.</i>	9600*
D IN	27	* = privzeta vrednost	
D IN	29	Opombe/komentarji:	
D IN	32	Izberite protokol, naslov in	
D IN	33	hitrost izmenjave podatkov v	
D IN	37	zgoraj navedenih parametrih.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		
	61		
	68		
	69		

130BB685.10

RS-485

Tabela 6.11 RS-485 omrežna povezava (N2, Modbus RTU, FC)

POZOR

Uporaba termistorjev zahteva ojačano ali dvojno izolacijo, da ustreza zahtevam izolacije PELV.

		Parametri	
FC		Funkcija	Nastavitev
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-90 <i>Termična zaščita motorja</i>	[2] Nap. termistorja
D IN	19	1-93 <i>Priklj. termistorja</i>	[1] Analogni vhod 53
COM	20	* = privzeta vrednost	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		U - I	
		A53	

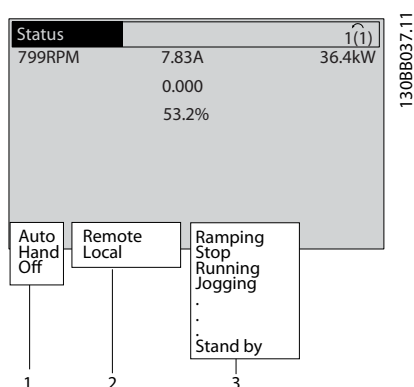
130BB686.11

Tabela 6.12 Termistor motorja

7 Statusna sporočila

7.1 Prikaz stanja

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 Zaslona stanja

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

OPOMBA!

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

7.2 Definicije sporočil o stanju

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

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

Tabela 7.1 Sporočilo o stanju Način obratovanja

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

Tabela 7.2 Sporočilo o stanju Položaj reference

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

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

	Stanje obratovanja
Zamrzni ref.	<i>Zamrzni referenco</i> je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov 5-1* <i>Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka je aktivna. Frekvenčni pretvornik shrani trenutno referenco. Sprememba reference je sedaj možna prek funkcij sponke za povečanje in zmanjšanje hitrosti.
Zahtev. jog	Ukaz jog je bil izdan, vendar bo motor miroval, dokler ni prejet signal dopuščeno obratovanje prek digitalnega vhoda
Jogging	Motor deluje, kot je programiran v 3-19 <i>Jog hitrost [o/min]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <i>Jog</i> je bil izbran kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov 5-1* <i>Digitalni vhodi</i>). Ustrezna sponka (npr. sponka 29) je aktivna. Funkcija Jog je bila aktivirana prek serijske komunikacije. Funkcija Jog je bila izbrana kot odgovor na funkcijo nadzora (npr. ni signala). Funkcija nadzora je aktivna.
Prever.mot.	V 1-80 <i>Funkcija ob ustavitvi</i> je bila izbrana funkcija <i>Preverjanje motorja</i> . Ukaz za ustavitev je aktiven. Da preverite, ali sta frekvenčni pretvornik in motor povezana, se na motorju izvede trajni preizkus toka.
Prenap.nadzor	Kontrola <i>prenapetosti</i> je bila omogočena v 2-17 <i>Kontrola prenapetosti</i> . Priklučen motor napaja frekvenčni pretvornik z generativno energijo. Nadzor previsoke napetosti nastavi razmerje V/Hz, da motor deluje v nadzorovanem načinu in preprečuje napake frekvenčnega pretvornika.
Nap.en.izkl.	(Samo za frekvenčne pretvornike z nameščenim zunanjim 24 V napajanjem.) Električno omrežje, dovajano frekvenčnemu pretvorniku je odstranjeno, vendar je krmilna kartica oskrbovana prek zunanjega 24 V napajanja.
Zaščita md	Zaščitni način je aktiven. Enota je zaznala kritično stanje (previsok tok ali previsoko napetost). <ul style="list-style-type: none"> Za preprečitev napak je preklopna frekvenca zmanjšana na 4 kHz. Če je možno, se zaščitni način zaključi po približno 10 s. Zaščitni način lahko omejite v 14-26 <i>Zakas. prekl. pri napaki inverterja</i>.

	Stanje obratovanja
Hitra ustavit.	Motor se zaustavlja z 3-81 Čas hitre ustavitve. <ul style="list-style-type: none"> Hitra ustavitve (inverzno) je bila izbrana kot funkcija za digitalni vhod (skupina parametrov 5-1*). Ustrezna sponka ni aktivna. Hitra ustavitve je bila aktivirana prek serijske komunikacije.
Sprem. hitr.	Motor pospešuje/zavira z aktivno pospešitvijo/upočasnitvijo. Referenca, omejena vrednost ali mrtva točka še ni bila dosežena.
Ref. visoka	Vsota vseh aktivnih referenc je nad omejitvijo referenc, nastavljeno v 4-55 Opozorilo referenca visoka.
Ref. nizka	Vsota vseh aktivnih referenc je pod omejitvijo referenc, nastavljeno v 4-54 Opozorilo referenca nizka .
Del. po ref.	Frekvenčni pretvornik deluje v referenčnem območju. Vrednost povratne zveze se ujema z vrednostjo točke nastavitve.
Zaht. za obrat	Zahteva za zagon je bila izdana, vendar bo motor zaustavljen, dokler ne prejme signala za dopuščeno obratovanje prek digitalnega vhoda.
Delovanje	Frekvenčni pretvornik poganja motor.
Spalni način	Funkcija varčevanja z energijo je omogočena. Motor je zaustavljen, vendar se bo samodejno ponovno zagnal, ko bo to potrebno.
Prev. hitrost	Hitrost motorja je nad vrednostjo, nastavljeno v 4-53 Opozorilo prevelika hitrost.
Prem. hitrost	Hitrost motorja je pod vrednostjo, nastavljeno v 4-52 Opozorilo premajhna hitrost.
Mirovanje	V samodejnem načinu bo frekvenčni pretvornik zagnal motor z zagonskim signalom iz digitalnega vhoda ali serijske komunikacije.
Zakasn.zagona	Čas zakasnitve zagona je bil nastavljen v 1-71 Zakasnitev start. Ukaz za zagon je aktiviran in motor se bo zagnal po izteku časa zakasnitve zagona.
St. nap./naz.	Start in start v nasprotno smer sta bila izbrana kot funkciji za dva različna digitalna vhoda (skupina parametrov 5-1* Digitalni vhodi). Motor se zažene naprej ali v obratni smeri, odvisno od tega, katera sponka je aktivirana.
Stop	Frekvenčni pretvornik je prejel ukaz stop iz plošče LCP, digitalnega vhoda ali serijske komunikacije.
Napaka/izklop	Pojavil se je alarm in motor se je ustavil. Ko je vzrok alarma odpravljen, lahko frekvenčni pretvornik ročno resetirate s pritiskom tipke [Reset] ali oddaljeno prek krmilnih sponk ali serijske komunikacije.

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

Tabela 7.3 Sporočilo o delovanju Stanje obratovanja

8 Opozorila in alarmi

8.1 Nadzor sistema

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

8.2 Vrsta opozoril in alarmov

Opozorila

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

Alarmi

Napaka/izklop

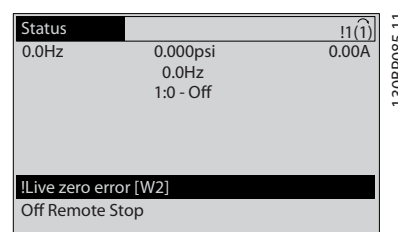
Alarm je izdan, kadar pride do napake frekvenčnega pretvornika, to je, kadar frekvenčni pretvornik prekine delovanje, da bi preprečil poškodbo frekvenčnega pretvornika ali sistema. Motor se bo sprostil do ustavitve. Logika frekvenčnega pretvornika bo nadaljevala z delovanjem in nadzorom stanja frekvenčnega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

Napako lahko resetirate na 4 načine

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

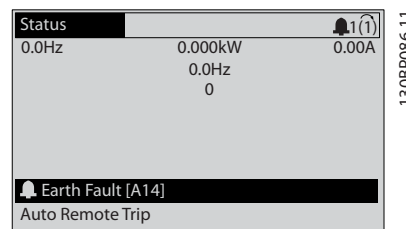
Alarm, ki povzroči napako frekvenčnega pretvornika, zahteva, da vhodno napajanje odklopite in ponovno priklopite. Motor se bo sprostil do ustavitve. Logika frekvenčnega pretvornika bo nadaljevala z delovanjem in nadzorom stanja frekvenčnega pretvornika. Odstranite vhodno napajanje frekvenčnega pretvornika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

8.3 Prikazi opozoril in alarmov



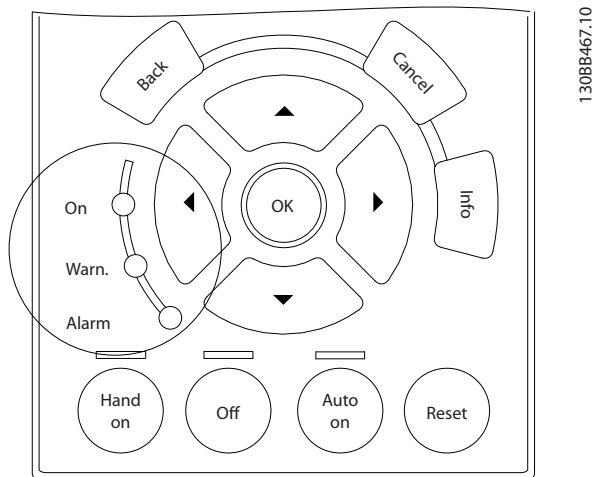
Ilustracija 8.1 Prikaz opozorila

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



Ilustracija 8.2 Prikaz alarma

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



Ilustracija 8.3 Signalne lučke stanja

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

Tabela 8.1 Opisi signalnih lučk za stanja

8.4 Definicije opozoril in alarmov

POZOR

Pred vklopom napajanja enote preverite celotno namestitev, kot je opisano v *Tabela 3.1*. Označite elemente, ki ste jih preverili.

Preverite	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Dodatna oprema	<ul style="list-style-type: none"> Poiščite dodatno opremo, stikala, odklopnike ali vhodne varovalke/odklopnike, ki so lahko na napajalni strani frekvenčnega pretvornika ali izhodni strani proti motorju. Preverite, ali so na voljo za obratovanje pri polni zmogljivosti. Preverite delovanje in namestitev senzorjev, uporabljenih za povratno zvezo s frekvenčnim pretvornikom. Odstranite pokrove za korekcijo faktorja moči motorja, če jih enota vključuje 	
Napeljava kablov	<ul style="list-style-type: none"> Preverite, ali so napajalni, krmilni in motorski kabli napeljani v treh ločenih kovinskih vodih, ki so odporni proti visokofrekvenčnim motnjam. 	
Krmilni kabli	<ul style="list-style-type: none"> Preverite kable (morebitne poškodbe) in povezave (slaba, zrahljana povezava). Krmilni kabli morajo biti ločeni od napajalnih in motorskih kablov zaradi možnega vpliva visokofrekvenčnih motenj. Če je potrebno, preverite napetostni vir signalov. Priporočena je uporaba izoliranih kablov ali parice. Prepričajte se, ali je izolacija pravilno zaključena. 	
Prostor za hlajenje	<ul style="list-style-type: none"> Preverite, če prostora nad ali pod frekvenčnim pretvornikom zagotavljata primeren pretok zraka za hlajenje. 	
Upoštevanje predpisov EMC	<ul style="list-style-type: none"> Preverite, ali namestitev ustreza zahtevam glede elektromagnetne združljivosti. 	
Upoštevanje okoljskih predpisov	<ul style="list-style-type: none"> Glejte nalepko opreme za največje dovoljene temperature delovnega okolja. Vlažnost zraka mora biti v območju 5–95 % brez kondenzacije. 	
Uporaba varovalk in odklopnikov	<ul style="list-style-type: none"> Preverite ustreznost namestitve varovalk in odklopnikov. Preverite, ali so vse varovalke primerno trdno vstavljene in delujoče ter ali so vsi odklopniki v odprtih položajih. 	
Ozemljitev (zemlja)	<ul style="list-style-type: none"> Enota zahteva ločen ozemljitveni kabel (vodnik) z ohišja do tal. Preverite, ali je ozemljitvena vezava ustrezna in brez oksidacije. Ozemljitev na vod ali montaža zadnje plošče na kovinsko površino ni primeren način ozemljitve. 	
Vhodni in izhodni močnostni kabli	<ul style="list-style-type: none"> Prepričajte se, da ni zrahljanih povezav. Preverite, ali sta motor in omrežje v ločenem vodu ali ločenih oklopljenih kablích. 	
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 ali so nameščeni nosilci za blažitev sunkov. Preverite, ali so morda prisotne neobičajno intenzivne vibracije. 	

Tabela 8.2 Kontrolni seznam zagona

9 Osnovno odpravljanje težav

9.1 Zagon in obratovanje

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

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Motor ne obratuje	Servisno stikalo je odprto ali ni povezave z motorjem	Preverite, ali je motor priključen in ali je povezava prekinjena (s servisnim stikalom ali drugo napravo).	Priključite motor in preverite servisno stikalo
	Ni omrežnega napajanja z dodatno kartico 24 V DC	Če zaslon deluje, vendar ne prikazuje informacij, preverite, ali je frekvenčni pretvornik priključen na električno omrežje.	Enoto priključite na napajanje.
	LCP zaustavitev	Preverite, ali je bila pritisnjena tipka [Off]	Pritisnite [Auto On] ali [Hand On] (odvisno od načina delovanja) za zagon motorja
	Ni signala za start (mirovanje)	Preverite 5-10 Sponka 18 Digitalni vhod za pravilno nastavitve sponke 18 (uporabite tovarniško nastavitve)	Zagotovite ustrezen signal za start motorja
	Aktiviran je signal za prosti tek motorja (prosta zaustavitev)	Preverite parameter 5-12 Prosta ustav. / inv. za pravilno nastavitve sponke 27 (uporabite tovarniško nastavitve).	Priključite 24 V na sponko 27 ali nastavite to sponko na Brez delovanja
	Napačen vir referenčnega signala	Preverite referenčni signal: lokalna, daljinska referenca ali referenca vodila? Ali je aktivna prednastavljena referenca? Ali je sponka pravilno priključena? Ali je skaliranje sponk pravilno? Ali je referenčni signal na voljo?	Izberite pravilne nastavitve. Preverite 3-13 Namestitve reference. Nastavite predstavljen referenco na aktivno v skupini parametrov 3-1* Reference. Preverite, ali je ožičenje pravilno. Preverite skaliranje sponk. Preverite referenčni signal.
Motor se vrti v napačno smer	Omejitev vrtenja motorja	Preverite, ali je 4-10 Smer vrtenja motorja pravilno programiran.	Izberite pravilne nastavitve
	Aktivirajte signal za menjavo smeri	Preverite, ali je ukaz za menjavo smeri programiran za sponko v skupini parametrov 5-1* Digitalni vhodi.	Onemogočite signal za menjavo smeri
	Napačen prikllop faz na motor		Glejte 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.	Nastavite pravilne omejitve
	Referenčni vhodni signal ni pravilno skaliran	Preverite skaliranje referenčnega vhodnega signala v skupinah parametrov 6-0* Analogni I/O način in 3-1* Reference. Omejitve referenc v skupini parametrov 3-0* Omejitve referenc.	Izberite pravilne nastavitve
Hitrost motorja ni stabilna	Možne nepravilne nastavitve parametrov	Preverite nastavitve vseh parametrov motorja, vključno z vsemi nastavitvami kompenzacije motorja. Za delovanje zaprte zanke glejte nastavitve PID.	Preverite nastavitve v skupini parametrov 1-6* Analogni I/O način. Za delovanje zaprte zanke preverite nastavitve v skupini parametrov 20-0* Povr. zveza.
Oteženo delovanje motorja	Možno prekomerno namagnetenje	Preverite možne nepravilne nastavitve motorja v vseh motorskih parametrih	Preverite nastavitve motorja v skupini parametrov 1-2* Podatki motorja, 1-3* Dod.podat. o motor. in 1-5* Naloži neodv. nast.

Simptom	Možen vzrok	Preizkus	Rešitev
Motor ne zavira	Možne nepravilne nastavitve parametrov zaviranja. Možni prekratki časi zaustavljanja	Preverite parametre zaviranja. Preverite nastavitve časa rampe	Preverite skupino parametrov 2-0* DC zavora in 3-0* Omejivte referenc.
Odpрте napajalne varovalke ali napaka odklopnika	Kratek stik med fazama	Kratek stik med fazama motorja ali plošče. Preverite, ali so faze motorja/plošče v kratkem stiku	Odpravite vse ugotovljene kratke stike
	Preobremenitev motorja	Motor je preobremenjen za aplikacijo	Izvedite zagon in preverite, ali je tok motorja ustreza specifikacijam. Če tok motorja presega tok pri polni obremenitvi na napisni ploščici, bo morda motor normalno deloval samo pri manjši obremenitvi. Preverite specifikacije za izbrano aplikacijo.
	Zrahljane povezave	Pred zagonom vedno preverite, če obstajajo slabe ali zrahljane povezave.	Pritrdite zrahljane povezave
Asimetrija električnega toka iz omrežja je večja od 3 %	Težava z omrežnim napajanjem (Glejte opis <i>Alarm 4 Izpad nap. faze</i>)	Obrnite vhodne napajalne kable v naslednji položaj: A na B, B na C, C na A.	če asimetrija "sledi" kablu, je vzrok težave v omrežju. Preverite napajalno omrežje.
	Težava s frekvenčnim pretvornikom	Obrnite vhodne napajalne kable v naslednji položaj: A na B, B na C, C na A.	Če asimetrija ostane na istem vhodu, je okvarjen frekv. pretvornik. Obrnite se na dobavitelja.
Asimetrija toka motorja je večja od 3 %	Težava z motorjem ali motorskimi kable	Zamenjajte motorske kable za eno stopnjo: U na V, V na W, W na U.	Če asimetrija sledi žici, je težava z motorjem ali ožičenjem motorja. Preverite motor in ožičenje motorja.
	Težava s frekvenčnimi pretvorniki	Zamenjajte motorske kable za eno stopnjo: U na V, V na W, W na U.	Če asimetrija ostane na istem izhodu sponke, je okvarjen frekv. pretvornik. Obrnite se na dobavitelja.
Akustični hrup ali vibracije	Resonance	Premostitev kritičnih frekvenc s parametri v skupini parametrov 4-6* <i>Bypass hitrosti</i>	Preverite, ali so hrup in/ali vibracije ustrezno zmanjšani.
		Izklopite premodulacijo v 14-03 <i>Premodulacija</i>	
		Spremenite vzorec preklapljanja in frekvenco v skupini parametrov 14-0* <i>Preklopi inverterja</i>	
		Povečajte dušenje resonance v 1-64 <i>Dušenje resonance</i>	

Tabela 9.1 Odpravljanje napak

10 Specifikacije

10.1 Specifikacije, odvisne od moči

10.1.1 Napajanje 1 x 200–240 V AC

Napajanje 1 x 200–240 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto									
Frekvenčni pretvornik	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
Tipična izhodna moč gredi [HP] pri 240 V	1,5	2	2,9	4	4,9	7,5	10	20	30
IP20/ohišje	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/NEMA 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
Izhodni tok									
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
S prekinitvami (3 x 200–240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]						5	6,4	12,27	18,3
Maks. vhodni tok									
Trajni (1 x 200–240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
S prekinitvami (1 x 200–240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Maks. predvarovalke ¹⁾ [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Dodatne specifikacije									
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[0,2–4]/(4–10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1)/0	[95]/(4/0)
Teža za ohišje IP20 [kg]	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Teža za ohišje IP21 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Teža za ohišje IP55 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Teža za ohišje IP66 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Učinkovitost ³⁾	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 10.1 Napajanje 1 x 200–240 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto

10.1.2 Napajanje 3 x 200–240 V AC

Napajanje 3 x 200–240 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto									
Frekvenčni pretvornik	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 208 V	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2	2,9	4	4,9
Ohišje IP20/NEMA	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	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
S prekinitvami (3 x 200–240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,7	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
S prekinitvami (3 x 200–240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Maks. predvarovalke ¹⁾ [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
Dodatne specifikacije									
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[0,2–4]/(4–10)								
Teža za ohišje IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Teža za ohišje IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Teža za ohišje IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Teža za ohišje IP66 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Učinkovitost ³⁾	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 10.2 Napajanje 3 x 200–240 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto

Napajanje 3 x 200–240 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto									
Frekvenčni pretvornik	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
Ohišje IP20/NEMA*	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Izhodni tok									
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88	115	143	170
S prekinitvami (3 x 200–240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Trajni kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
Maks. vhodni tok									
Trajni (3 x 200–240 V) [A]	22	28	42	54	68	80	104	130	154
S prekinitvami (3 x 200–240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88	114	143	169
Maks. predvarovalke ¹⁾ [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
Dodatne specifikacije									
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[10]/(7)			[35]/(2)	[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/(250 MCM)
Teža za ohišje IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	50	50
Teža za ohišje IP21 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Teža za ohišje IP55 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Teža za ohišje IP66 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Učinkovitost ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 10.3 Napajanje 3 x 200–240 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto

* B3+4 in C3+4 se lahko pretvorita v IP21 s kompletom za pretvorbo
 (obrnite se na Danfoss)

10.1.3 Napajanje 1 x 380–480 V AC

Napajanje 1 x 380 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto				
Frekvenčni pretvornik	P7K5	P11K	P18K	P37K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	7,5	11	18,5	37
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 460 V	10	15	25	50
IP21/NEMA 1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	B1	B2	C1	C2
IP66	B1	B2	C1	C2
Izhodni tok				
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	16	24	37,5	73
S prekinitvami (3 x 380–440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	14,5	21	34	65
S prekinitvami (3 x 441–480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	11	16,6	26	50,6
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
Maks. vhodni tok				
Trajni (1 x 380–440 V) [A]	33	48	78	151
S prekinitvami (1 x 380–440 V) [A]	36	53	85,8	166
Trajni (1 x 441–480 V) [A]	30	41	72	135
S prekinitvami (1 x 441–480 V) [A]	33	46	79,2	148
Maks. predvarovalke ¹⁾ [A]	63	80	160	250
Dodatne specifikacije				
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	300	440	740	1480
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Teža za ohišje IP21 [kg]	23	27	45	65
Teža za ohišje IP55 [kg]	23	27	45	65
Teža za ohišje IP66 [kg]	23	27	45	65
Učinkovitost ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabela 10.4 Napajanje 1 x 380 V AC – normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto

10.1.4 Napajanje 3 x 380–480 V AC

Omrežno napajanje 3 x 380–480 V AC – normalna preobremenitev 110% za 1 minuto										
Frekvenčni pretvornik	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 460 V	0,5	0,75	1	1,5	2	2,9	4	5,3	7,5	10
Ohišje IP20/NEMA	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1										
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	AA	A5
Izhodni tok										
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
S prekinitvami (3 x 380–440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
S prekinitvami (3 x 441–480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3	3,7	5,3	6,9	9	12,1	15,4
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
S prekinitvami (3 x 380–440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	1	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13
S prekinitvami (3 x 441–480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Maks. predvarovalke ¹⁾ [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
Dodatne specifikacije										
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[4]/(10)									
Teža za ohišje IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Teža za ohišje IP21 [kg]										
Teža za ohišje IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Teža za ohišje IP66 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Učinkovitost ³⁾	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabela 10.5 Napajanje 3 x 380–480 V AC – normalna preobremenitev 110% za 1 minuto

Napajanje 3 x 380–480 V AC – normalna preobremenitev 110% za 1 minuto										
Frekvenčni pretvornik	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
Ohišje IP20/NEMA *	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Izhodni tok										
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
S prekinitvami (3 x 380–440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
S prekinitvami (3 x 441–480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Trajni kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Trajni kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
Maks. vhodni tok										
Trajni (3 x 380–440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
S prekinitvami (3 x 380–440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Trajni (3 x 441–480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
S prekinitvami (3 x 441–480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Maks. predvarovalke ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
Dodatne specifikacije										
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[10]/(7)			[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
Teža za ohišje IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Teža za ohišje IP21 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Teža za ohišje IP55 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Teža za ohišje IP66 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Učinkovitost ³⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

10
Tabela 10.6 Napajanje 3 x 380–480 V AC – normalna preobremenitev 110% za 1 minuto

* B3+B4 in C3+C4 se lahko pretvorita v IP21 s kompletom za pretvorbo (obrnite se na Danfoss)

10.1.5 Napajanje 3 x 525–600 V AC

Normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto									
Frekvenčni pretvornik	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11
Ohišje IP20/NEMA	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
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	19
S prekinitvami (3 x 525–550 V) [A]		2,9	3,2	4,5	5,7	7	10,5	12,7	21
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11	18
S prekinitvami (3 x 525–600 V) [A]		2,6	3	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Trajni kVA (525 V AC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5	6,1	9	11	18,1
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11	17,9
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	17,2
S prekinitvami (3 x 525–600 V) [A]		2,7	3	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Maks. predvarovalke ¹⁾ [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
Dodatne specifikacije									
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[0,2–4]/(24–10)								[16]/(6)
Teža za ohišje IP20 [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	12
Učinkovitost ⁴⁾	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Tabela 10.7 Napajanje 3 x 525–600 V AC
¹⁾ Za vrsto varovalke glejte 10.3.2 Tabele varovalk

²⁾ Ameriški standard za presek kablov

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

⁴⁾ Tipične izgube se pojavijo pri normalnih pogojih obremenitve in s predvideno napako ±15 % (zaradi razlik v napetosti in stanju kablov).

Vrednosti temeljijo na tipični učinkovitosti motorja (mejna $eff2/eff3$).

Manj učinkoviti motorji tudi prispevajo k izgubam frekvenčnega pretvornika in obratno.

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

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

Čeprav se merjenje izvaja z najnaprednejšo opremo, je treba dopustiti možnost določene nenatančnosti pri merjenju (±5 %).

⁵⁾ Motor in napajalni kabel: 300 MCM/150 mm²

Normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto									
Frekvenčni pretvornik	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Ohišje IP20/NEMA	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
Izhodni tok									
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
S prekinitvami (3 x 525–550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
S prekinitvami (3 x 525–600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Trajni kVA (525 V AC) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Maks. vhodni tok									
Trajni (3 x 525–600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
S prekinitvami (3 x 525–600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Maks. predvarovalke ¹⁾ [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
Dodatne specifikacije									
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavore) [mm ²]/(AWG) ²⁾			[35]/(2)			[50]/(1)		[95 ⁵⁾]/(3/0)	
Teža za ohišje IP20 [kg]	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Učinkovitost ⁴⁾	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabela 10.8 Napajanje 3 x 525–600 V AC

¹⁾ Za vrsto varovalke glejte 10.3.2 Tabele varovalk

²⁾ Ameriški standard za presek kablov

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

⁴⁾ Tipične izgube se pojavijo pri normalnih pogojih obremenitve s predvideno napako $\pm 15\%$ (zaradi razlik v napetosti in stanju kablov).

Vrednosti temeljijo na tipični učinkovitosti motorja (mejna eff_2/eff_3).

Manj učinkoviti motorji tudi prispevajo k izgubam frekvenčnega pretvornika in obratno.

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

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

Čeprav se merjenje izvaja z najnaprednejšo opremo, je treba dopustiti možnost določene nenatančnosti pri merjenju ($\pm 5\%$).

⁵⁾ Motor in napajalni kabel: 300 MCM/150 mm²

10.1.6 Napajanje 3 x 525–690 V AC

Napajanje 3 x 525–690 V AC							
Frekvenčni pretvornik	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Ohišje IP20 (samo)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Izhodni tok Visoka preobremenitev 110 % za 1 min							
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
S prekinitvami (3 x 525–550 V) [A]	2,3	3	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
Trajni kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
S prekinitvami kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,9	6	8,2	11
Trajni kVA 525 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Trajni kVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Maks. vhodni tok							
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
S prekinitvami (3 x 525–550 V) [A]	2,1	2,6	3,8	8,4	6	8,8	11
Trajni kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,4	2	2,9	4	4,9	6,7	9
S prekinitvami kVA (3 x 551–690 V) [A]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
Dodatne specifikacije							
IP20 maks. presek kabla ⁵⁾ (omrežje, motor, zavora in delitev bremena) [mm ²]/(AWG)	[0,2–4]/(24–10)						
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
Teža za 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 10.9 Omrežno napajanje 3 x 525–690 V AC IP20

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

10
Tabela 10.10 Napajanje 3 x 525–690 V AC IP21-IP55/NEMA 1–NEMA 12

Normalna preobremenitev 110 % za 1 minuto		
	P45K	P55K
Frekvenčni pretvornik	45	55
Tipična izhodna moč na gredi [kW]	60	75
Tipična izhodna moč na gredi [HP] pri 575 V	C3	C3
IP20/ohišje		
Izhodni tok		
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	54	65
S prekinitvami (3 x 525–550 V) [A]	59,4	71,5
Trajni (3 x 551–690 V) [A]	52	62
S prekinitvami (3 x 551–690 V) [A]	57,2	68,2
Trajni kVA (550 V AC) [kVA]	51,4	62
Trajni kVA (575 V AC) [kVA]	62,2	74,1
Trajni kVA (690 V AC) [kVA]	62,2	74,1
Maks. vhodni tok		
Trajni (3 x 525–550 V) [A]	52	63
S prekinitvami (3 x 525–550 V) [A]	57,2	69,3
Trajni (3 x 551–690 V) [A]	50	60
S prekinitvami (3 x 551–690 V) [A]	55	66
Maks. predvarovalke ¹⁾ [A]	100	125
Dodatne specifikacije		
Ocenjene izgube pri nazivnem maks. bremenu [W] ⁴⁾	592	720
Maks. dimenzija kabla (omrežje, motor, zavora)[mm ²]/[AWG] 2)	50 (1)	
Teža IP20 [kg]	35	35
Učinkovitost ⁴⁾	0,98	0,98

Tabela 10.11 Napajanje 3 x 525–690 V IP20

¹⁾ Za vrsto varovalke glejte 10.3.2 Tabele varovalk

²⁾ Ameriški standard za presek kablov

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

⁴⁾ Tipične izgube se pojavijo pri normalnih pogojih obremenitve, možno odstopanje pa je $\pm 15\%$ (zaradi razlik v napetosti in stanju kablov).

Vrednosti temeljijo na tipični učinkovitosti motorja (mejna $\text{eff}2/\text{eff}3$). Manj učinkoviti motorji tudi prispevajo k izgubam frekvenčnega pretvornika in obratno.

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

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

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

⁵⁾ Motor in napajalni kabel: 300 MCM/150 mm²

10.2 Splošni tehnični podatki

Zaščita in funkcije

- Elektronska termična zaščita motorja pred preobremenitvijo.
- Nadzor temperature na hladilnem rebro zagotavlja izklop frekv. pretvornika, če temperatura doseže $95\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Napake zaradi previsoke temperature ni mogoče resetirati, dokler temperatura hladilnega rebra toplote ne pade pod $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ (opomba – te temperature so lahko različne pri različnih močeh, ohišjih ipd.). Frekvenčni pretvornik VLT® AQUA Drive lahko vklopi funkcijo samodejnega zmanjšanja zmogljivosti za preprečevanje prekomernega segrevanja frekvenčnega pretvornika.
- Frekvenčni pretvornik je zaščiten pred kratkim stikom na sponkah motorja U, V in W.
- Ob izpadu faze napajalnega omrežja frekvenčni pretvornik preneha delovati (napaka) ali pa se prikaže opozorilo (odvisno od bremena).
- Nadzor napetosti v enosmernem tokokrogu omogoča zaustavitev oz. napako frekvenčnega pretvornika, če je napetost prenizka ali previsoka.
- Frekvenčni pretvornik je zaščiten pred zemeljskim stikom na motorskih sponkah U, V in W.

Napajalno omrežje (L1, L2, L3)

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

Nizka omrežna napetost/izpad omrežja:

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

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

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

Maks. začasna asimetrija med omrežnimi fazami	3 % nazivne napajalne napetosti
Dejanski faktor moči (λ)	$\geq 0,9$ nominalno pri nazivni obremenitvi
Premostitveni faktor moči ($\cos\phi$) blizu enote	(> 0,98)
Priklop napajanja L1, L2 in L3 (zagoni) \leq ohišja tipa A	največ 2-krat/min.
Priklop napajanja L1, L2 in L3 (zagoni) \geq ohišja tipa B, C	največ 1-krat/min.
Priklop napajanja L1, L2 in L3 (zagoni) \geq ohišja tipa D, E, F	največ 1-krat/2 min.
Skladno s standardom EN60664-1	kategorija prenapetosti III/stopnja onesnaženja 2

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

Motorski izhod (U, V, W)

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

* Odvisno od moči.

Navorovne karakteristike

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

*Odstotek se nanaša na nazivni navor za VLT AQUA Drive.

Dolžine in preseki kablov

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

* Za več podatkov o tem glejte tabele napajalnega omrežja.

Krmilna kartica, RS-485 serijska komunikacija

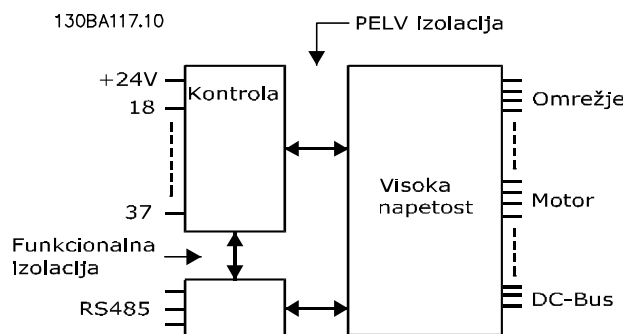
Številka sponke	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Sponka 61	Masa za sponki 68 in 69

Serijski komunikacijski tokokrog RS-485 je funkcijsko ločen od glavnega tokokroga in galvansko ločeno od napajalne napetosti (PELV).

Analogni vhodi

Število analognih vhodov	2
Številka sponke	53, 54
Načini	Napetost ali tok
Izbira načina	Stikalo S201 in stikalo S202
Napetostni način	Stikalo S201/stikalo S202 = Izklop (U)
Nivo napetosti	od 0 do 10 V (skalirno)
Vhodna upornost, R _i	pribl. 10 kΩ
Maks. napetost	±20 V
Tokovni način	Stikalo S201/stikalo S202 = Vkllop (I)
Nivo toka	od 0/4 do 20 mA (skalirno)
Vhodna upornost, 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	200 Hz

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



Ilustracija 10.1 PELV izolacija analognih vhodov

Analogni izhod

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

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

Digitalni vhodi

Programabilni digitalni vhodi	4 (6)
Številka sponke	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Logika	PNP ali NPN
Nivo napetosti	0–24 V DC
Nivo napetosti, logična '0' PNP	<5 V DC
Nivo napetosti, logična '1' PNP	>10 V DC
Nivo napetosti, logična '0' NPN	>19 V DC
Nivo napetosti, logična '1' NPN	<14 V DC
Maksimalna napetost na vhodu	28 V DC
Vhodna upornost, R _i	pribl. 4 kΩ

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

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

Digitalni izhod

Programabilni digitalni/pulzni izhodi	2
Številka sponke	27, 29 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. kapacitivna obremenitev na frekvenčnem izhodu	10 nF
Minimalna izhodna frekvenca na frekvenčnem izhodu	0 Hz
Maksimalna izhodna frekvenca na frekvenčnem izhodu	32 kHz
Natančnost na frekvenčnem izhodu	Maks. napaka: 0,1 % celotnega območja
Ločljivost frekvenčnih izhodov	12-bitna

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

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

Pulzni vhodi

Programabilni pulzni vhodi	2
Pulz številke sponke	29, 33
Maks. frekvenca na sponkah 29, 33	110 kHz (s pogonom Push - pull)
Maks. frekvenca na sponkah 29, 33	5 kHz (odprt kolektor)
Min. frekvenca na sponkah 29, 33	4 Hz
Nivo napetosti	glejte 10.2.1
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
Krmilna kartica, izhod 24 V DC	
Številka sponke	12, 13
Maks. obremenitev	200 mA

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

Relejski izhodi

Relejski izhodi, ki jih je mogoče programirati	2
Številka sponke releja 01	1-3 (mirovni), 1-2 (delovni)
Maks. obremenitev sponke (AC-1) ¹⁾ na 1-3 (NC), 1-2 (NO) (ohmsko breme)	240 V AC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) ¹⁾ (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-1) ¹⁾ na 1-2 (NO), 1-3 (NC) (ohmsko breme)	60 V DC, 1 A
Maks. obremenitev sponke (DC-13) ¹⁾ (induktivno breme)	24 V DC, 0,1 A
Številka sponke releja 02	4-6 (mirovni), 4-5 (delovni)
Maks. obremenitev sponke (AC-1) ¹⁾ na 4-5 (NO) (ohmsko breme) ²⁾³⁾	400 V AC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) ¹⁾ na 4-5 (NO) (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-1) ¹⁾ na 4-5 (NO) (ohmsko breme)	80 V DC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-13) ¹⁾ na 4-5 (NO) (induktivno breme)	24 V DC, 0,1 A
Maks. obremenitev sponke (AC-1) ¹⁾ na 4-6 (NC) (ohmsko breme)	240 V AC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (AC-15) ¹⁾ na 4-6 (NC) (induktivno breme @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-1) ¹⁾ na 4-6 (NC) (ohmsko breme)	50 V DC, 2 A
Maks. obremenitev sponke (DC-13) ¹⁾ na 4-6 (NC) (induktivno breme)	24 V DC, 0,1 A
Min. obremenitev sponke na 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Skladno z okoljevarstvenim standardom EN 60664-1	kategorija prenapetosti III/stopnja onesnaženja 2

1) IEC 60947 – člena 4 in 5

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

2) Kategorija prenapetosti II

3) UL aplikacije 300 V AC 2 A

Krmilna kartica, izhod 10 V DC

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

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

Karakteristike krmiljenja

Ločljivost izhodne frekvence pri 0–1000 Hz	±0,003 Hz
Čas odziva sistema (sponke 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Območje krmiljenja hitrosti (odprta zanka)	1:100 sinhronske hitrosti
Natančnost hitrosti (odprta zanka)	30–4000 vrt./min: maks. napaka ±8 vrt./min

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

Okolica

Tip ohišja A	IP20/ohišje, IP21 komplet/tip 1, IP55/tip 12, IP66
Tip ohišja B1/B2	IP21/tip 1, IP55/tip 12, IP66
Tip ohišja B3/B4	IP20/ohišje
Tip ohišja C1/C2	IP21/tip 1, IP55/tip 12, IP66
Tip ohišja C3/C4	IP20/ohišje
Tip ohišja D1/D2/E1	IP21/tip 1, IP54/tip 12
Tip ohišja D3/D4/E2	IP00/ohišje
Prípomočki, ki so na voljo za ohišja ≤ tip ohišja A	Vrhnji del IP21/TIP 1/IP 4X
Preizkus vibracij ohišja A/B/C	1 g
Preizkus vibracij ohišja D/E/F	0,7 g
Maks. relativna vlažnost	5–95 % (IEC 721-3-3; razred 3K3 (brez kondenzacije) med obratovanjem)
Agresivno okolje (IEC 721-3-3), neprevlečena tiskana vezja	razred 3C2
Agresivno okolje (IEC 721-3-3), prevlečena tiskana vezja	razred 3C3
Način preskušanja v skladu s standardom IEC 60068-2-43 H2S (10 dni)	
Temperatura okolja	Maks. 50 °C

Zmanjšanje zmogljivosti pri visokih temperaturah okolja - glejte opis posebnih pogojev

Minimalna temperatura okolja med polnim obratovanjem	0 °C
Minimalna temperatura okolja med obratovanjem z zmanjšano zmogljivostjo	- 10 °C
Temperatura med skladiščenjem/transportom	Od -25 do +65/70 °C

Specifikacije
**VLT® AQUA Drive
Navodila za uporabo**

Maksimalna nadmorska višina brez zmanjšanja zmogljivosti	1000 m
Maksimalna nadmorska višina z zmanjšanjem zmogljivosti	3000 m

Zmanjšanje zmogljivosti na visoki nadmorski višini, glejte opis posebnih pogojev

EMC standardi, emisija	EN 61800-3, EN 61000-6-3, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2,
------------------------	--------------------------------------------------------------------------------

EMC standardi, odpornost	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6
--------------------------	----------------------------------------------------------------------

Glejte poglavje o posebnih pogojih

Zmogljivost krmilne kartice

Interval skeniranja	5 ms
---------------------	------

Krmilna kartica, USB serijska komunikacija

USB standard	1.1 (polna hitrost)
--------------	---------------------

USB vtič	Vtič »naprave« USB tip B
----------	--------------------------

 POZOR

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

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

Priključek USB ni galvansko ločen od zaščitne ozemljitve. Uporabljajte samo izoliran prenosni računalnik/PC za povezavo z USB konektorjem na frekvenčnem pretvorniku VLT AQUA Drive ali izoliran USB kabel/pretvornik.

10.3 Specifikacije varovalk

10.3.1 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 A RMS (simetrično) s spodaj navedeno napetostjo

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

odvisno od nazivne napetosti frekvenčnega pretvornika. S primernimi varovalkami znaša vrednost kratkostičnega toka frekv. pretvornika (SCCR) 100.000 A RMS.

10.3.2 Tabele varovalk

Ohišje	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena Največja dovoljena varovalka	Priporočen odklopnik Moeller	Maks. nivo napake [A]
A1	-	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
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5-11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5-11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5-30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabela 10.12 200-240 V, velikosti okvirja A, B in C

Ohišje	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena Največja dovoljena varovalka	Priporočen odklopnik Moeller	Maks. nivo napake [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabela 10.13 380-480 V, velikosti okvirja A, B in C

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

Tabela 10.14 525-600 V, velikosti okvirja A, B in C
10

Ohišje	Moč [kW]	Priporočena velikost varovalke	Priporočena maks. varovalka	Priporočen odklopnik Danfoss	Maks. nivo napake [A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		

Tabela 10.15 525-690 V, velikosti okvirja A, C in D (brez UL varovalk)

10.3.3 Skladnost z UL

Varovalke ali odklopniki morajo biti v skladu z UL za NEC 2009. Priporočamo, da uporabite naslednje

Spodaj navedene varovalke so primerne za uporabo na tokokrogu, ki je zmožen zagotavljati 100.000 A RMS (simetrično) s spodaj navedeno napetostjo

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

odvisno od nazivne napetosti frekvenčnega pretvornika. S primernimi varovalkami znaša vrednost kratkostičnega toka frekv. pretvornika (SCCR) 100.000 A RMS.

Priporočena maks. varovalka													
Moč [kW]	Maks. velikost predvarovalke [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel varovalka RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	FWX-1 5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	501790 6-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	FWX-2 0	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	501790 6-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30*	FWX-3 0	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	501240 6-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3	35	FWX-3 5	KTN-R35	JKS-35	JJN-35				---	KLN-R35	---	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	FWX-5 0	KTN-R50	JKS-50	JJN-50				501400 6-050	KLN-R50	---	A2K-50R	HSJ50
5,5	60**	FWX-6 0	KTN-R60	JKS-60	JJN-60				501400 6-063	KLN-R60	---	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	FWX-8 0	KTN-R80	JKS-80	JJN-80				501400 6-080	KLN-R80	---	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-1 50	KTN-R150	JKS-15 0	JJN-15 0				202822 0-150	KLN-R150		A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-2 00	KTN-R200	JKS-20 0	JJN-20 0				202822 0-200	KLN-R200		A2K-200R	HSJ200

Tabela 10.16 1 x 200–240 V

* Siba dovoljeno do 32 A

** Siba dovoljeno do 63 A

Priporočena maks. varovalka													
Moč [kW]	Maks. velikost predvarovalke [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel varovalka RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60				501400 6-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80				202822 0-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150				202822 0-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200				202822 0-200	KLS-200		A6K-200R	HSJ200

Tabela 10.17 1 x 380–500 V

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

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

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

KLSR-varovalke proizvajalca LITTEL FUSES lahko nadomestijo KLNR varovalke za 240 V frekvenčne pretvornike.

A6KR-varovalke proizvajalca FERRAZ SHAWMUT lahko nadomestijo A2KR za 240 V frekvenčne pretvornike.

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

Tabela 10.18 3 x 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
5.5-7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
18,5-22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabela 10.19 3 x 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
5.5-7.5	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	FWX-80	-	-	HSJ-80
18,5-22	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabela 10.20 3 x 200–240 V, velikosti okvirja A, B in C

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

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

Tabela 10.21 3 x 380–480 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
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.1-2.2	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
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tabela 10.22 3 x 380–480 V, velikosti okvirja A, B in C

Moč [kW]	Priporočena maks. varovalka			
	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littel varovalka JFHR2
-	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1-2.2	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	-	-
22	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabela 10.23 3 x 380–480 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
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabela 10.24 3 x 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
11-15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabela 10.25 3 x 525–600 V, velikosti okvirja A, B in C

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

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

* Skladnost z UL samo 525–600 V

Tabela 10.26 3 x 525–690 V*, velikosti enot 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	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 10.27 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	
A53	23	Glavni Meni	33, 36
A54	23	H	
AC		Hand On	30, 34
Omrežje.....	7	Harmonične Lastnosti	7
Valovna Oblika.....	7	Hitri Meni	33, 36, 39
Vhod.....	7, 19	Hitrosti Motorja	27
Alarmi	54	Hlajenje	13
Analogni			
Izhod.....	21, 73	I	
Vhodi.....	21, 72	IEC 61800-3	20
Auto		Inducirana Napetost	17
Auto.....	34	Inicializacija	35
On.....	34, 51	Izhodna Zmogljivost (U, V, W)	71
Reset.....	32	Izhodne Sponke	15, 25
Avtomatska Prilagoditev Motorju	29	Izhodni	
AWG	61	Signal.....	39
		Tok.....	51
Č		Izolacija Hrupa	26
Čas		Izoliran Kabel	56
Pospeševanja.....	30	Izolirano Omrežje	20
Zagona.....	30		
Zaustavljanja.....	30	J	
		Johnson Controls N2°	24
D		K	
Danfoss FC	24	Kabli Motorja	13, 18
DC Tok	7	Karakteristike Krmiljenja	74
Definicije Opozoril In Alarmov	56	Kopiranje Nastavitvev Parametrov	34
Digitalni		Krmiljenje Mehanske Zavore	24
Izhod.....	73	Krmilna	
Vhod.....	23, 51	Kartica, Izhod 10 V DC.....	74
Vhodi.....	21, 38, 73	Kartica, Izhod 24 V DC.....	73
Dodatna Oprema	6, 19, 23, 27	Kartica, RS-485 Serijska Komunikacija.....	72
Dolžine In Preseki Kablov	72	Kartica, USB Serijska Komunikacija.....	75
Dopuščeno Obratovanje	51	Žica.....	22
Dvigovanje	14	Krmilne Sponke	15, 22, 28, 34, 38, 51
		Krmilni	
E		Kabli.....	17, 22, 56
Električni Hrup	18	Signal.....	36, 37, 51
Električno Omrežje AC	6, 15, 19	Sistem.....	6
EMC	26, 56	Krmilno	
		Ožičenje.....	17, 22, 26, 20
F		Ožičenje Termistorja.....	20
Faktor Moči	7, 18, 26, 56	L	
Filter RFI	20	Lokalna Krmilna Plošča	32
Frekvenca Motorja	33		
Funkcija Napake	17		

Kazalo	VLT® AQUA Drive Navodila za uporabo
Lokalni	
Način.....	30
Zagon.....	30
Lokalno	
Delovanje.....	32
Krmiljenje.....	32, 34, 51
M	
Menijske Tipke	32, 33
Moč Motorja	15, 17, 33
Modbus RTU	24
Montaža	14, 26, 56
Motorski	
Izhod.....	71
Kabli.....	17, 30, 56
N	
Način Spanja	51
Nadzor Sistema	54
Nalaganje Podatkov V LCP	35
Namestitev	6, 13, 14, 17, 22, 24, 26, 27, 56
Napajalna Napetost	20, 21, 25
Napajalne Povezave	17
Napajalno Omrežje (L1, L2, L3)	71
Napajanje	
Napajanje.....	61, 66
1 X 200–240 V AC.....	60
Napaka/izklop	54
Napetost	
Električnega Omrežja.....	51
Omrežja.....	33
Nastavitve	31, 33
Nastavitvena Točka	51
Navigacijske Tipke	27, 32, 34, 36, 51, 34
Navorovne Karakteristike	71
Nivo Napetosti	73
O	
Oddaljena Referenca	51
Oddaljeni Ukazi	6
Oddaljeno Programiranje	46
Odklop Vhoda	19
Odklopniki	26, 56
Odobritve	iii
Odpravljanje Težav	6
Odprta Zanka	23, 36
Ovisno Od Moči	60
Oklopljen Kabel	17
Oklopljeni	
Kabel.....	13, 26
Krmilni Kabli.....	22
Okolica	74
Omejitev	
Navora.....	30
Toka.....	30
Omejitve Temperature	26
Omrežje	17
Omrežna Napetost	34
Operacijske Tipke	34
Ozemljena Delta	20
Ozemljitev	
Ozemljitev.....	17, 18, 19, 20, 25, 26, 56
(zemlja).....	26
Z Oklopljenim Kablom.....	18
Ozemljitvena	
Vezava.....	26, 56
Žica.....	17, 18, 26
Ozemljitvene	
Povezave.....	26
Vezave.....	17, 26
Zanke.....	22
Ozemljitveni	
Kabel.....	56
Vod.....	26
Vodnik.....	56
Ožičenje Motorja	17, 18, 26
P	
PELV	20, 50
Plavajoča Delta	20
Podatki Motorja	30, 29
Potrebna Razdalja	13
Povratna	
Zveza.....	23, 26, 47, 56
Zveza Sistema.....	6
Povratne Informacije	51
Pred Zagonom	25
Preizkus	
Delovanja.....	6, 30
Lokalnega Krmiljenja.....	30
Preklopna Frekvenca	51
Prenos Podatkov Iz LCP	35
Previsok Tok	51
Previsoka Napetost	30, 51
Prikazi Opozoril In Alarmov	54
Primer Programiranja	36
Primeri	
Programiranja Sponk.....	38
Uporabe.....	47

Kazalo	VLT® AQUA Drive Navodila za uporabo
Programiranje	
Programiranje.....	6, 23, 30, 32, 33, 34, 39, 46
Sponke.....	23
Prostor Za Hlajenje.....	26, 56
Protihrupna Izolacija.....	17, 56
Pulzni Vhodi.....	73
R	
Rating Toka.....	13
Razdalja.....	14
RCD.....	18
Referenca	
Referenca.....	iii, 33, 47, 51
Hitrosti.....	23, 31, 37, 48, 51
Relejski Izhodi.....	21, 74
Reset.....	32, 34, 35, 51, 54
RMS Tok.....	7
Ročna Inicializacija.....	35
Ročno.....	30, 34
S	
Samodejna Prilagoditev Motorja.....	51
Samodejni Način.....	33
Samodjeno.....	51
Serijska Komunikacija.....	6, 15, 21, 22, 34, 51, 54, 75, 24
Schema Frekvenčnega Pretvornika.....	7
Simboli.....	iii
Specifikacije.....	6, 24, 60
Sponka	
53.....	23, 36, 37
54.....	23
Stanje Motorja.....	6
Statusni Način.....	51
Stikala Za Odklop.....	25
Stikalo Za Odklop.....	27
Struktura	
Menija.....	40, 39
Menijev.....	34
T	
Tehnični Podatki.....	14, 71
Temperaturne Omejitve.....	56
Termistor.....	20, 50
Tok	
DC.....	51
Motorja.....	7, 29, 33
Pri Polni Obremenitvi.....	13, 25
U	
Uhajavi Tok.....	25
Ukaz	
Za Zagon.....	31
Za Zaustavitev.....	51
Uporaba Varovalk.....	17, 26, 56
V	
Valovna Oblika AC.....	6
Varna Zaustavitev.....	8
Varnostni Pregled.....	25
Varovalke.....	26, 56, 57
Več	
Frekvenčnih Pretvornikov.....	17, 18
Monitorjev.....	25
Velikosti Žic.....	17, 18
Vhodna	
Moč.....	7, 17, 19, 25, 26, 54, 57
Napetost.....	27, 54
Vhodne Sponke.....	15, 19, 23, 25
Vhodni	
Signal.....	37
Signali.....	23
Tok.....	19
Vhodno Napajanje.....	54, 56
Vod.....	17, 19, 26, 56
Vrsta Opozoril In Alarmov.....	54
Vrtenje Motorja.....	30, 33
Z	
Zadnja Plošča.....	14
Zagon	
Zagon.....	6, 35, 36, 57
Sistema.....	31
Zaklenjena Napaka.....	54
Zapis	
Alarmov.....	33
Napake.....	33
Zaprta Zanka.....	23
Zaščita	
In Funkcije.....	71
Motorja.....	17, 71
Pred Prehodnimi Pojavi.....	7
Preobremenitve.....	13, 17
Zategovanje Sponk.....	85
Zaviranje.....	51
Zemlja.....	56
Zmanjšanje Zmogljivosti.....	13
Zmogljivost Krmilne Kartice.....	75
Zun. Varn. Izklop.....	38
Zunanja	
Napetost.....	37
Varnostna Naprava.....	23
Zapora.....	48

Kazalo **VLT® AQUA Drive**
Navodila za uporabo

Zunanji

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