

Sigurnost

Sigurnost

⚠ UPOZORENJE

VISOKI NAPON!

Frekvencijski pretvarači nalaze se pod visokim naponom dok su spojeni na ulazno izmjenično mrežno napajanje. Ugradnju, pokretanje i održavanje smije obavljati samo kvalificirano osoblje. Ako instalaciju, pokretanje i održavanje ne provede kvalificirano osoblje, to može dovesti do pogibije ili ozbiljne ozljede.

Visoki napon

Frekvencijski pretvarači spojeni su na opasan mrežni napon. Radi zaštite od električnog udara potreban je izniman oprez. Samo kvalificirano osoblje upoznato s elektroničkom opremom smije instalirati, pokretati ili održavati ovu opremu.

⚠ UPOZORENJE

NEŽELJENO POKRETANJE!

Kada je frekvencijski pretvarač spojen na izmjenično mrežno napajanje, motor se može pokrenuti u bilo kojem trenutku. Frekvencijski pretvarač, motor i druga pokretana oprema moraju biti spremni za rad. Ako nisu spremni za rad kad se frekvencijski pretvarač spaja na izmjenično mrežno napajanje, to može dovesti do pogibije, ozbiljne ozljede, oštećenja opreme ili imovine.

Neželjeno pokretanje

Kada je frekvencijski pretvarač spojen na izmjenično mrežno napajanje, motor se može pokrenuti putem vanjske sklopke, naredbe serijske sabirnice, signala ulazne reference ili rješavanjem uvjeta kvara. Poduzmite odgovarajuće mjere opreza kako biste spriječili neželjeno pokretanje.

⚠ UPOZORENJE

VRIJEME PRAŽNjenja!

Frekvencijski pretvarači sadrže kondenzatore u istosmjernom međukrugu koji mogu ostati napunjeni čak i kad je mrežno izmjenično napajanje isključeno. Kako biste izbjegli opasnosti od električnog udara, odvojite izmjenično mrežno napajanje, sve motore s permanentnim magnetima i sva udaljena električna napajanja istosmjernog međukruga, uključujući baterijska rezervna napajanja, priključke za UPS i istosmjerni međukrug drugih pretvarača. Prije izvođenja bilo kakvih servisnih radova ili uklanjanja kvarova, pričekajte da se ti kondenzatori do kraja isprazne. Dužine vremenskog perioda za čekanje navedena je u tablici Vrijeme pražnjenja. Ako prije izvođenja servisa ili popravaka na jedinici ne pričekate propisani vremenski period nakon isključivanja napajanja, to može dovesti do pogibije ili ozbiljne ozljede.

Napon [V]	Minimalno vrijeme čekanja [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

Visoki napon može biti prisutan čak i kad su LED svjetla upozorenja isključena.

Vrijeme pražnjenja

Simboli

U ovom se priručniku upotrebljavaju sljedeći simboli.

⚠ UPOZORENJE

Označava potencijalno opasnu situaciju, koja, ako se ne izbjegne, može uzrokovati smrt ili teške ozljede.

⚠ OPREZ

Označava potencijalno opasnu situaciju, koja, ako se ne izbjegne, može uzrokovati manje ili srednje teške ozljede. Također se može upotrijebiti za upozorenje na nesigurne postupke.

OPREZ

Označava situaciju koja može uzrokovati nesreće u kojima dolazi do oštećivanja opreme ili imovine.

NAPOMENA!

Ukazuje na označene informacije na koje bi se trebala obratiti posebna pažnja kako bi se izbjegle pogreške ili upravljanje opremom na način koji nije optimalan.



Odobrenja

NAPOMENA!

Definirana ograničenja izlazne frekvencije (zbog propisa o izvoznom upravljanju):

Sa softverskom inačicom 1.99 izlazna frekvencija frekvencijskog pretvarača ograničena je na 590 Hz. Verzije softvera 1x.xx također ograničavaju maksimalnu izlaznu frekvenciju na 590 Hz, ali ove verzije ne mogu se mijenjati, odnosno prebacivati na nižu razinu, ni nadograđivati.

Sadržaj

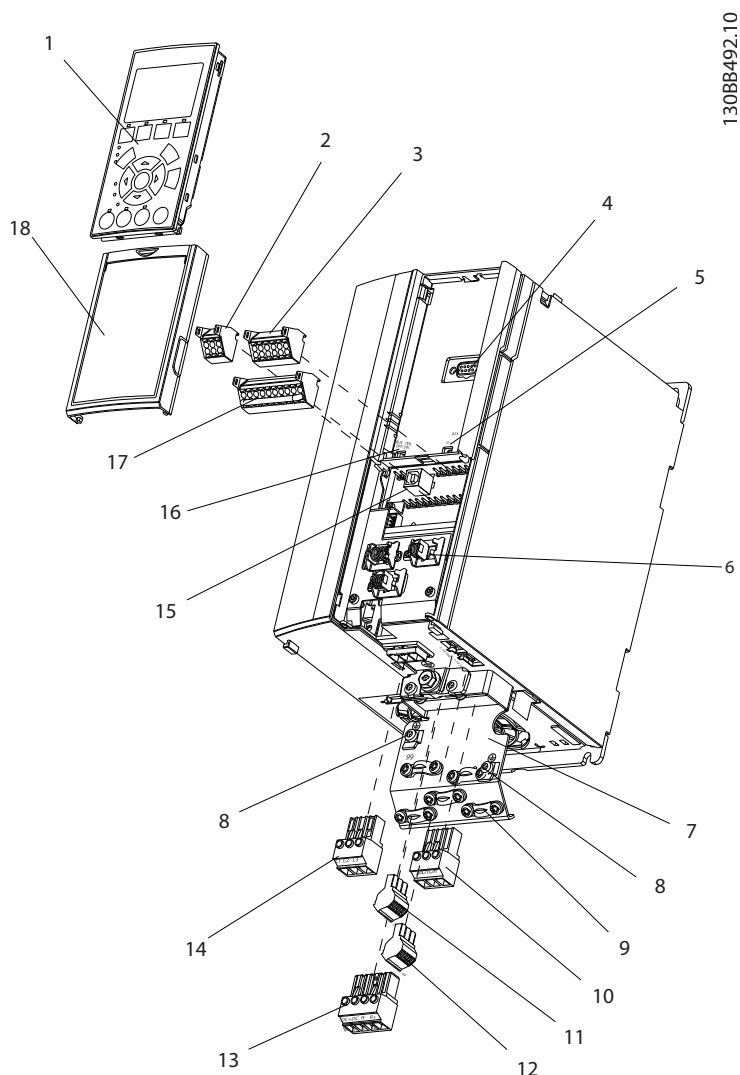
1 Uvod	4
1.1 Svrha priručnika	6
1.2 Dodatni izvori	6
1.3 Pregled proizvoda	6
1.4 Funkcije unutarnjih komponenti	7
1.5 Veličina okvira i nazivna snaga	8
1.6 Sig.zaust.	8
1.6.1 Stezaljka 37 Funkcija sigurnosnog zaustavljanja	9
1.6.2 Test za puštanje u pogon sigurnosnog zaustavljanja	12
2 Ugradnja	13
2.1 Popis za provjeru instalacijske lokacije	13
2.2 Popis za provjeru prije instalacije frekvencijskog pretvarača i motora	13
2.3 Mehanička instalacija	13
2.3.1 Hlađenje	13
2.3.2 Podizanje	14
2.3.3 Ugradnja	14
2.3.4 Momenti pritezanja	14
2.4 Električne instalacije	15
2.4.1 Zahtjevi	17
2.4.2 Zahtjevi za uzemljenje	17
2.4.2.1 Kapacitivna struja (>3,5 mA)	18
2.4.2.2 Uzemljenje pomoću zaštićenog kabela	18
2.4.3 Priključivanje motora	18
2.4.4 Priključivanje na mrežno napajanje izmjeničnog napona	19
2.4.5 Kontrolno ožičenje	20
2.4.5.1 Pristup	20
2.4.5.2 Tipovi upravljačkih stezaljki	21
2.4.5.3 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama	22
2.4.5.4 Upotreba oklopljenih upravljačkih kabela	22
2.4.5.5 Funkcije upravljačke stezaljke	23
2.4.5.6 Premosnik stezaljki 12 i 27	23
2.4.5.7 Sklopke stezaljke 53 i 54	23
2.4.5.8 Upravljanje mehaničkom kočnicom	24
2.4.6 Serijska komunikacija	24
3 Pokretanje i Funkcionalno testiranje	25
3.1 Prije pokretanja	25
3.1.1 Sigurnosni pregled	25
3.2 Uključivanje snage na frekvencijski pretvarač	27

3.3 Osnovno radno programiranje	27
3.3.1 Potrebno je početno programiranje frekvencijskog pretvarača	27
3.4 PM postav motora u VVC ^{plus}	28
3.5 Automatsko prilagođavanje motoru	29
3.6 Provjera vrtnje motora	30
3.7 Test lokalnog upravljanja	30
3.8 Pokretanje sustava	31
3.9 Akustični šum ili vibracije	31
4 Korisničko sučelje	32
4.1 Lokalni upravljački panel	32
4.1.1 Izgled LCP-a	32
4.1.2 Postavljanje vrijednosti zaslona LCP-a	33
4.1.3 Zaslonske tipke izbornika	33
4.1.4 Tipke za navigaciju	34
4.1.5 Funkcijske tipke	34
4.2 Stvaranje sigurnosne kopije i kopiranje postavki parametra	34
4.2.1 Učitavanje podataka na LCP	35
4.2.2 Preuzimanje podataka iz LCP-a	35
4.3 Vraćanje tvorničkih postavki	35
4.3.1 Preporučena inicijalizacija	35
4.3.2 Ručna inicijalizacija	35
5 O frekvencijskom pretvaraču Programiranje	36
5.1 Uvod	36
5.2 Primjer programiranja	36
5.3 Primjeri programiranja upravljačke stezaljke	38
5.4 Postavljanje zadanih parametara za Međunarodno/Sjeverna Amerika	38
5.5 Struktura izbornika parametra	39
5.5.1 Struktura brzog izbornika	40
5.5.2 Struktura glavnog izbornika	42
5.6 Daljinsko programiranje sa Softver za postavljanje MCT 10-om	46
6 Primjeri postavljanja primjene	47
6.1 Uvod	47
6.2 Primjeri primjene	47
7 Poruke o statusu	51
7.1 Zaslona statusa	51
7.2 Definicije poruka statusa	51
8 Upozorenja i alarmi	54

8.1 Nadzor sustava	54
8.2 Vrste upozorenja i alarma	54
8.3 Prikaz upozorenja i alarma	54
8.4 Definicije upozorenja i alarma	56
9 Osnovno uklanjanje kvarova	57
9.1 Pokretanje i rad	57
10 Specifikacije	60
10.1 Specifikacije ovisno o snazi	60
10.2 Opći tehnički podaci	71
10.3 Specifikacije osigurača	76
10.3.1 CE usklađenost	76
10.3.2 Tablice osigurača	76
10.3.3 UL usklađenost	79
10.4 Moment pritezanja priključka	85
	86

1 Uvod

1

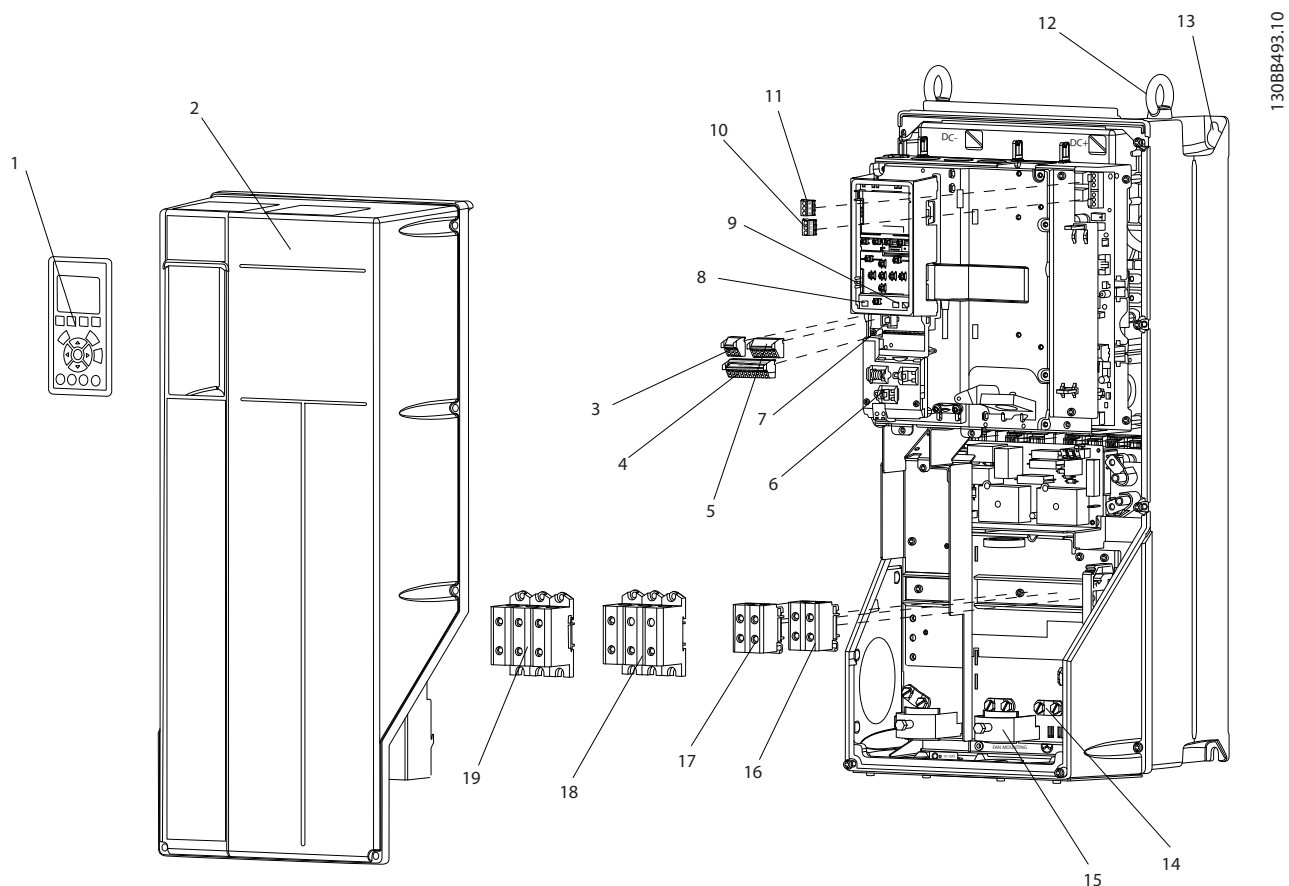


130BB492.10

Slika 1.1 Pregled s odvojenim dijelovima veličina A

1	LCP	10	Izlazne stezaljke motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485 priključak serijske sabirnice (+68, -69)	11	Relej 2 (01, 02, 03)
3	Analogni I/O priključak	12	Relej 1 (04, 05, 06)
4	LCP ulazni utikač	13	Kočenje (-81, +82) i dijeljenje opterećenja (-88, +89) stezaljke
5	Analogne sklopke (A53), (A54)	14	Ulazne stezaljke mrežnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kabelska uvodnica/PE uzemljenje	15	USB priključak
7	Nosač za rasterećenje kabela	16	Sklopka stezaljke serijske sabirnice
8	Obujmica za uzemljenje (PE)	17	Digitalni I/O i napajanje od 24 V
9	Obujmica za uzemljenje sa zaštićenim kabelom i kabelskom uvodnicom	18	Poklopac upravljačkog kabela

Tablica 1.1 Legenda za Slika 1.1



Slika 1.2 Pregled s odvojenim dijelovima veličine B i C

1	LCP	11	Releji 2 (04, 05, 06)
2	Poklopac	12	Prsten za podizanje
3	RS-485 priključak serijske sabirnice	13	Utor za montiranje
4	Digitalni I/O i napajanje od 24 V	14	Obujmica za uzemljenje (PE)
5	Analogni I/O priključak	15	Kabelska uvodnica/PE uzemljenje
6	Kabelska uvodnica/PE uzemljenje	16	Stezaljka kočnice (-81, +82)
7	USB priključak	17	Stezaljka za dijeljenje opterećenja (sabirnica istosmjernog napona) (-88, +89)
8	Sklopka stezaljke serijske sabirnice	18	Izlazne stezaljke motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analogne sklopke (A53), (A54)	19	Ulazne stezaljke mrežnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Releji 1 (01, 02, 03)		

Tablica 1.2 Legenda za Sliku 1.2

1.1 Svrha priručnika

Namjena ovog priručnika jest pružanje detaljnih informacija za instalaciju i pokretanje frekvencijskog pretvarača. 2 *Ugradnja* opisuje uvjete za mehaničku i električnu instalaciju, uključujući ulaz, motor, kontrolno i serijsko komunikacijsko ožičenje i funkcije upravljačke stezaljke. 3 *Pokretanje i Funkcionalno testiranje* opisuje detaljne postupke za pokretanje, osnovno operacijsko programiranje i funkcionalno testiranje. U ostalim poglavljima moguće je pronaći dodatne pojedinosti. One uključuju korisničko sučelje, detaljno programiranje, primjere primjene, uklanjanje kvarova pri pokretanju i specifikacije.

1.2 Dodatni izvori

Dostupni su drugi izvori za razumijevanje naprednih funkcija frekvencijskog pretvarača i programiranja.

- *VLT® Vodič za programiranje* sadrži više pojedinosti o radu s parametrima i mnogo primjera primjene.
- *VLT® Vodič za projektiranje* namijenjen je pružanju detaljnih mogućnosti i funkcionalnosti u projektiranju upravljačkih sustava motora.
- Dodatna izdanja i priručnici dostupni su kod tvrtke Danfoss. Pogledajte www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm za popis.
- Dostupna je dodatna oprema koja može izmijeniti neke opisane procedure. Za specifične zahtjeve pogledajte upute koje se dostavljaju s tim opcijama. Kontaktirajte s lokalnim Danfoss dobavljačem ili posjetite Danfoss web-stranicu: www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm za preuzimanja ili dodatne informacije.

1.3 Pregled proizvoda

Frekvencijski pretvarač je elektronički kontroler motora koji pretvara ulaz mrežnog napajanja izmjeničnog napona u varijablu izlaza valnog oblika izmjeničnog napona. Frekvencija i napon izlaza regulirani su kako bi se kontrolirala brzina motora ili moment. Frekvencijski pretvarač može mijenjati brzinu motora u odnosu na povratnu vezu sustava, kao što je promjena temperature ili tlaka za kontroliranje motora ventilatora, kompresora ili pumpe. Frekvencijski pretvarač može regulirati i motor putem daljinskih naredaba s vanjskih kontrolera.

Nadalje, frekvencijski pretvarač nadzire status sustava i motora, izdaje upozorenja ili alarme za uvjete kvara, pokreće i zaustavlja motor, optimizira učinkovitost energije i nudi još mnogo funkcija kontrole, nadzora i učinkovitosti. Funkcije rada i nadzora dostupne su kao statusne indikacije za vanjski upravljački sustav ili mrežu serijske komunikacije.

Za jednofazne frekvencijske pretvarače (S2 i S4) instalirane u EU primjenjuje se sljedeće:

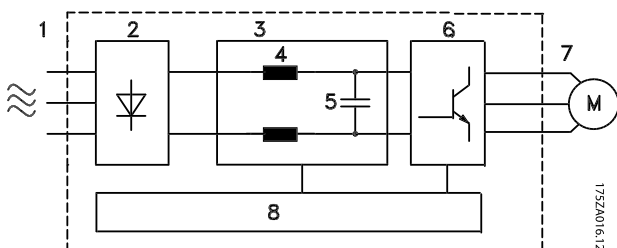
Jednofazni frekvencijski pretvarači (S2 i S4) s ulaznom strujom manjom od 16 A i ulazom većim od 1 kW služe za uporabu kao profesionalna oprema u trgovini, zanimanjima ili industriji. Dodijeljena su područja primjene sljedeća:

- Javni bazeni, javna opskrba vodom, poljoprivreda, komercijalne zgrade i industrija.

Nisu namijenjeni općenitoj javnoj upotrebi ili upotrebi na stambenim površinama. Svi drugi jednofazni frekvencijski pretvarači namijenjeni su samo za uporabu u privatnim sustavima niskog napona u odnosu s javnom opskrbom pri srednjoj ili visokoj razini napona. Operateri privatnih sustava moraju osigurati da je EMC okruženje usklađeno sa standardom IEC 61000-3-6 i/ili ugovornim sporazumima.

1.4 Funkcije unutarnjih komponenti

Slika 1.3 je dijagram toka unutarnjih komponenti frekventijskog pretvarača. Pogledajte *Tablica 1.3* za njihove funkcije.



Slika 1.3 Dijagram toka frekventijskog pretvarača

Područje	Naslov	Funkcije
8	Nadzorni sklop	<ul style="list-style-type: none"> Prati se ulazna snaga, unutarnje procesuiranje, izlaz i struja motora radi pružanja učinkovitog rada i upravljanja Korisničko sučelje i vanjske komande prate se i provode Moguć je izlaz statusa i upravljanje

Tablica 1.3 Legenda za Slika 1.3

Područje	Naslov	Funkcije
1	Ulaz mrežnog napajanja	<ul style="list-style-type: none"> Trofazno izmjenično mrežno napajanje na frekventijski pretvarač
2	Ispravljač	<ul style="list-style-type: none"> Most ispravljača pretvara ulaz izmjeničnog napona u istosmjernu struju radi napajanja pretvarača
3	Sabirnica istosmjernog napona	<ul style="list-style-type: none"> Međukrug sabirnice istosmjernog napona upravlja istosmjernom strujom
4	Istosmjerni reaktori	<ul style="list-style-type: none"> Filtracija napona istosmjernog međukruga Potvrdite liniju tranzijentne zaštite Smanjite srednju kvadratnu vrijednost napona Podignite faktor faznog pomaka koji se reflektira natrag na liniju Smanjite harmonike na ulazu izmjeničnog napona
5	Banka kondenzatora	<ul style="list-style-type: none"> Pohranjuje istosmjernu snagu Omogućuje prijenosnu zaštitu za kratke gubitke snage
6	Pretvarač	<ul style="list-style-type: none"> Konvertira istosmjerni napon u kontrolirani PWM valni oblik izmjeničnog napona za kontrolirani varijabilni izlaz na motor
7	Izlaz na motor	<ul style="list-style-type: none"> Regulirana trofazna izlazna snaga na motor

1.5 Veličina okvira i nazivna snaga

Reference na veličine okvira korištene u ovom priručniku definirane su u *Tablica 1.4*.

Volti [V]	Veličina okvira [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	n/a	0.75-7.5	n/a	0.75-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	n/a	1.1-7.5	n/a	n/a	n/a	11-30	n/a	n/a	n/a	37-90	45-55	n/a
Jednofazni												
200-240	n/a	1,1	n/a	1,1	1.5-5.5	7,5	n/a	n/a	15	22	n/a	n/a
380-480	n/a	n/a	n/a	n/a	7,5	11	n/a	n/a	18,5	37	n/a	n/a

Tablica 1.4 Veličine okvira i nazivna snaga

1.6 Sig.zaust.

Frekvencijski pretvarač može izvesti sigurnosnu funkciju *Safe Torque Off* (Sigurnosni moment isključen) (STO, kako je definirano standardom EN IEC 61800-5-2¹⁾) i *Stop Category 0* (Kategorija zaustavljanja 0) (kako je definirano standardom EN 60204-1²⁾).

Danfoss nazvao je ovu funkcionalnost *Safe Stop* (Sigurnosno zaustavljanje). Prije integracije i uporabe sigurnosnog zaustavljanja u instalaciji provedite temeljitu analizu rizika kako biste utvrdili jesu li funkcionalnost i razine sigurnosti sigurnosnog zaustavljanja pravilne i dostatne. Sigurnosno zaustavljanje dizajnirano je i odobreno kao odgovarajuće za zahtjeve:

- Sigurnosna kategorija 3 u skladu s EN ISO 13849-1
- Razina izvedbe "d" u skladu s EN ISO 13849-1:2008
- SIL 2 potencijal prema IEC 61508 i EN 61800-5-2
- SILCL 2 u skladu s EN 62061

¹⁾ Pogledajte EN IEC 61800-5-2 za pojedinosti funkcije *Safe torque off* (STO) (Sigurnosni moment isključen).

²⁾ Pogledajte EN IEC 60204-1 za pojedinosti o kategoriji zaustavljanja 0 i 1.

Aktivacija i ukidanje sigurnosnog zaustavljanja

Funkcija sigurnosnog zaustavljanja (STO) aktivira se uklanjanjem napona na stezaljci 37 sigurnosnog pretvarača. Povezivanjem sigurnosnog pretvarača na vanjski zaštitni uređaj koji daje sigurn. zatez., može se dobiti instalacija sigurne Kategorije zaustavljanja 1. Funkcija sigurnosnog zaustavljanja može se upotrijebiti za asinkrone, sinkrone i trajne magnetske motore.

▲ UPOZORENJE

Nakon instalacije sigurnosnog zaustavljanja (STO), test puštanja u pogon kako je navedeno u *1.6.2 Test za puštanje u pogon sigurnosnog zaustavljanja mora se provesti. Atestirano puštanje u pogon obavezno je nakon prve instalacije i nakon svake promjene u sigurnosnoj instalaciji.*

Tehnički podaci sigurnosnog zaustavljanja

Sljedeće su vrijednosti povezane s različitim vrstama razina sigurnosti:

Vrijeme reakcije za T37

- Maksimalno vrijeme reakcije: 10 ms

Vrijeme reakcije = odgoda između davanja energije STO ulazu i isključivanje izlaznog mosta frekvencijskog pretvarača.

Podaci za EN ISO 13849-1

- Razina izvedbe "d"
- MTTF_d (Vrijeme do opasnog kvara): 14000 godina
- DC (dijagnost. rasprostranjenost): 90%
- Kategorija 3
- Vijek trajanja 20 godina

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

- SIL 2 potencijal, SILCL 2
- PFH (vjerojatnost opasnog kvara po satu)= $1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90\%$
- SFF (dio sigurnosnog kvara) >99%
- HFT (tolerancija kvara hardvera)=0 (1001 arhitektura)
- Vijek trajanja 20 godina

Podaci za EN IEC 61508 niska potreba

- PFD prosjek za jednu godinu atesta: 1E-10
- PFD prosjek za tri godine atesta: 1E-10
- PFD prosjek za pet godina atesta: 1E-10

Nije potrebno održavanje funkcionalnosti STO.

Korisnik mora poduzeti sigurnosne mjere, npr. instalacija u zatvorenom ormaru kojem pristup ima samo stručno osoblje.

SISTEMA podaci

Podaci funkcionalne sigurnosti dostupni preko podatkovne knjižnice za upotrebu s alatom za SISTEMA izračun instituta IFA (Institut za profesionalnu sigurnost i zdravlje njemačkog osiguranja za društvene nezgode) te s podacima za ručni izračun. Knjižnica je trajno dovršena i proširena.

1.6.1 Stezaljka 37 Funkcija sigurnosnog zaustavljanja

Frekvencijski pretvarač dostupan je s funkcijom za sigurnosno zaustavljanje putem upravljačke stezaljke 37. Sigurnosno zaustavljanje isključuje upravljački napon na poluvodiču snage izlaznog stupnja frekvencijskog pretvarača. Time se sprječava stvaranje potrebnog napona za vrtnju motora.. Kada se aktivira sigurnosno zaustavljanje (T37), frekvencijski pretvarač izdaje alarm, blokira jedinicu i slobodno zaustavlja motor dok ne stane. Potrebno je ručno ponovno pokretanje. Funkcija sigurnosnog zaustavljanja može se upotrijebiti kao u nuždi za zaustavljanje frekvencijskog pretvarača. U normalnom načinu kada sigurnosno zaustavljanje nije potrebno, upotrijebite uobičajenu funkciju zaustavljanja. Kada se upotrebljava ponovno automatsko pokretanje, moraju se ispuniti zahtjevi prema ISO 12100-2. odjeljak 5.3.2.5.

Uvjeti odgovornosti

Korisnik mora osigurati osoblje za instaliranje i upravljanje funkcijom sigurnosnog zaustavljanja:

- Trebate pročitati i razumjeti mjere sigurnosti koje se tiču zdravlja i sigurnosti/sprječavanja nezgoda
- Trebate razumjeti općenite sigurnosne smjernice dane u ovom opisu i opširan opis u *Vodiču za projektiranje*
- Trebate dobro poznavati opće i sigurnosne standarde koji su primjenjivi za specifičnu primjenu

Korisnik se definira kao: integrator, operater, servisni tehničar, tehničar za održavanja.

Standardi

Upotreba sigurnosnog zaustavljanja na stezaljci 37 zahtijeva da korisnik zadovolji sve sigurnosne odredbe koje uključuju odgovarajuće zakone, pravilnike i smjernice. Dodatna funkcija sigurnosnog zaustavljanja sukladna je sa sljedećim standardima.

- IEC 60204-1: 2005. kategorija 0 - nekontrolirano zaustavljanje
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007. - funkcija sigurni moment isključen (STO)
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006. kategorija 3 PL d
- ISO 14118: 2000. (EN 1037) – sprječavanje neočekivanog pokretanja

Informacije i upute iz korisničkog priručnika nisu dostatne za pravilnu i sigurnu upotrebu funkcionalnosti sigurnosnog zaustavljanja. Moraju se slijediti odgovarajuće informacije i upute iz *Vodiča za projektiranje*.

Zaštitne mjere

- Kvalificirano i stručno osoblje potrebno je za ugradnju i provjere sigurnosti sustava mehanike
- Jedinica se mora instalirati u ormar IP54 ili u drugu odgovarajuću okolinu. U posebnim primjenama potreban je veći IP stupanj
- Kabel između stezaljke 37 i vanjskog zaštitnog uređaja mora imati zaštitu od kratkog spoja prema ISO 13849-2 tablica D.4
- Ako vanjske sile utječu na os motora (npr. suspendirano opterećenje), potrebne su dodatne mjere (npr. sigurnosna kočnica) za uklanjanje mogućih opasnosti

Instalacija sigurnosnog zaustavljanja i postavljanje

⚠️ UPOZORENJE

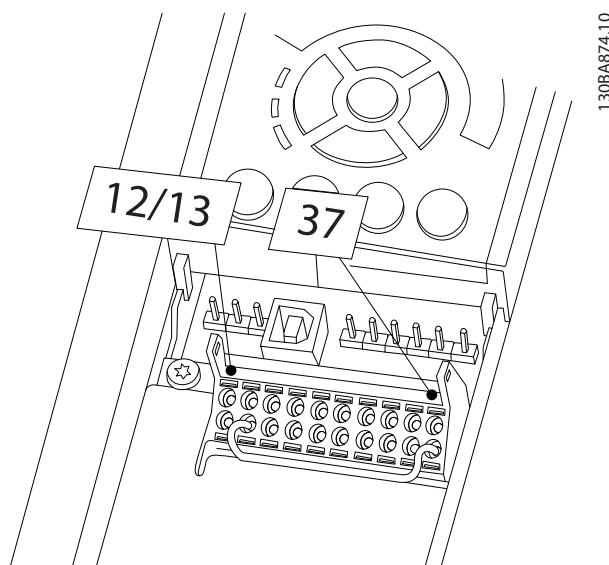
FUNKCIJA SIGURNOSNOG ZAUSTAVLJANJA!

Funkcija sigurnosnog zaustavljanja NE izolira mrežni napon do frekventijskog pretvarača ili pomoćnih krugova. Radove na električnim dijelovima frekventijskog pretvarača ili motora provodite samo nakon što ste izolirali napajanje mrežnog napona i pričekali onoliko vremena koliko je navedeno u odjeljku *Tablica 1.1*. Ako ne izolirate napajanje mrežnog napona s jedinice i ne pričekate određeni vremenski period, može doći do smrti ili ozbiljne ozljede.

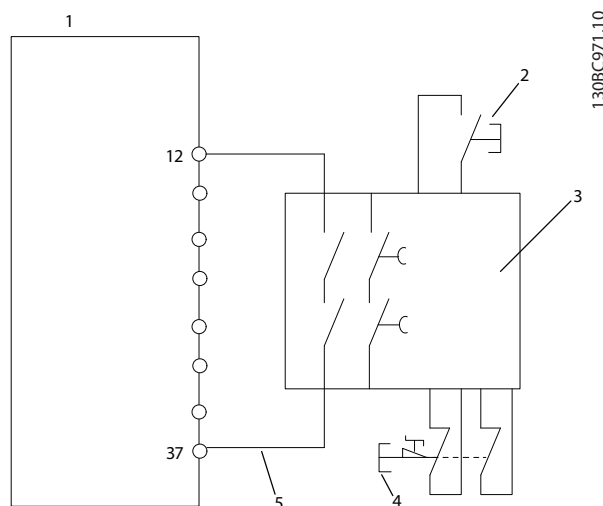
- Ne preporučuje se zaustaviti frekventijski pretvarač pomoću funkcije Safe Torque Off (Sigurni moment isključen). Ako se frekventijski pretvarač koji radi zaustavi pomoću te funkcije, jedinica će se blokirati i zaustaviti će se po inerciji. Ako ovo nije prihvatljivo ili je opasno, frekventijski pretvarač i strojevi moraju se zaustaviti pomoću odgovarajućeg načina zaustavljanja prije upotrebe ove funkcije. Ovisno o primjeni, možda će biti potrebna mehanička kočnica.
- Sinkroni frekventijski pretvarači i oni s trajnim magnetskim motorom u slučaju višestrukog kvara poluvodiča IGBT snage: Unatoč aktivaciji funkcije Sigurni moment isključen, sustav može proizvesti moment poravnanja koji maksimalno vrti osovinu motora za 180/p stupnjeva. p označava parni broj pola.
- Ova je funkcija pogodna za izvođenje mehaničkih radova na sustavu ili samo zahvaćenog dijela stroja. Ne omogućuje električnu sigurnost. Ova funkcija se ne smije upotrebljavati za upravljanje pokretanja i/ili zaustavljanja frekventijskog pretvarača.

Slijedite ove korake za sigurnu instalaciju frekventijskog pretvarača:

1. Uklonite žicu prenosnika između upravljačkih stezaljki 37 i 12 ili 13. Rezanje ili lomljenje prenosnika nije dovoljno za izbjegavanje kratkog spoja. (Pogledajte prenosnik u *Slika 1.4*).
2. Spojite vanjski relej za sigurnosni nadzor putem funkcije NO safety (bez zaštite) na stezaljku 37 (sigurnosno zaustavljanje) i stezaljku 12 ili 13 (24 V istosmjerno napajanje). Slijedite upute za zaštitni uređaj. Relej za sigurnosni nadzor mora biti sukladan s kategorijom 3/PL "d" (ISO 13849-1) ili SIL 2 (EN 62061).



Slika 1.4 Premosnik između stezaljke 12/13 (24 V) i 37



Slika 1.5 Instalacija za postizanje kategorije zaustavljanja 0 (EN 60204-1) sa sigurnosnom kat. 3/ PL "d" (ISO 13849-1) ili SIL 2 (EN 62061).

1	Frekventijski pretvarač
2	Tipka [Reset](Poništiti)
3	Sigurnosti relej (kat. 3, PL d ili SIL2)
4	Tipka za zaustavljanje u nuždi
5	Kabel zaštićen od kratkog spoja (ako nije unutar instalacijskog ormara IP54)

Tablica 1.5 Legenda za *Slika 1.5*

Test za puštanje u pogon sigurnosnog zaustavljanja

Nakon instalacije i prije prvog rada, izvedite test puštanja u pogon instalacije i upotrijebite sigurnosno zaustavljanje. Nadalje, provedite test nakon svake izmjene na instalaciji.

⚠ UPOZORENJE

Aktivacija sigurnosnog zaustavljanja (odnosno uklanjanje istosmjernog napona od 24 V na stezaljku 37) ne pruža električnu sigurnost. Funkcija sigurnosnog zaustavljanja stoga nije dovoljna za implementaciju funkcije Emergency Off (Isključivanje u slučaju nužde) kako je definirao standardom EN 60204-1. Emergency-Off (Isključivanje u slučaju nužde) zahtjeva mjere električne izolacije, primjerice, isključivanje mrežnog napajanja preko dodatnog sklopnika.

1. Aktivirajte funkciju sigurnosnog zaustavljanja uklanjanjem istosmjernog napona od 24 V na stezaljku 37.
2. Nakon aktivacije sigurnosnog zaustavljanja (odnosno, nakon vremena odziva), frekvencijski pretvarač slobodno se zaustavlja (zaustavlja stvaranje rotacijskog polja u motoru). Vrijeme odziva obično je manje od 10 ms.

Frekvencijski pretvarač zajamčeno neće ponovo pokrenuti stvaranje rotacijskog polja unutarnjim kvarom (u skladu s Cat. 3 PL d acc. EN ISO 13849-1 i SIL 2 acc. EN 62061). Nakon aktivacije sigurnosnog zaustavljanja na zaslonu se prikazuje tekst "Safe Stop activated" (sigurnosno zaustavljanje aktivirano). Pridruženi tekst pomoći glasi, "Safe Stop has been activated" (sigurnosno zaustavljanje je aktivirano). To znači da je sigurnosno zaustavljanje aktivirano ili da normalan rad nije nastavljen nakon aktivacije sigurnosnog zaustavljanja.

NAPOMENA!

Zahtjevi Cat. 3 PL d / "" (ISO 13849-1) ispunjeni su samo ako je istosmjerni napon od 24 V uklonjen na stezaljku 37 ili snižen zaštitnim uređajem koji sam ispunjava zahtjev Cat. 3 PL d "" (ISO 13849-1). Ako vanjske sile djeluju na motor, ne smije raditi bez dodatnih mjera za zaštitu od pada. Do vanjskih sila može primjerice doći u slučaju okomite osi (suspendirana opterećenja) gdje neželjeno kretanje, primjerice uzrokovano gravitacijom, može uzrokovati opasnost. Mjere zaštite od pada mogu biti dodatne mehaničke kočnice.

Tvornički je funkcija sigurnosnog zaustavljanja postavljena na ponašanje Unintended Restart Prevention (Sprječavanje nenamjernog ponovnog pokretanja). Stoga za nastavak rada nakon aktivacije sigurnosnog zaustavljanja,

1. ponovo primijenite istosmjerni napon od 24 V na stezaljku 37 (tekst Safe Stop activated i dalje se prikazuje)
2. izradite signal poništavanja (putem sabirnice, digitalnog I/O ili tipke [Reset] (poništiti).

Funkcija sigurnosnog zaustavljanja može se postaviti na Automatic Restart (ponovno automatsko pokretanje). Postavite vrijednost 5-19 Stezaljka 37 sig.zaust.iz zadane vrijednosti [1] na vrijednost [3].

Ponovno automatsko pokretanje znači da je sigurnosno zaustavljanje zatvoreno i normalan rad je nastavljen kada se istosmjerni napon od 24 V primijeni na stezaljku 37. Nije potreban signal Reset (poništiti).

⚠ UPOZORENJE

Ponovno automatsko pokretanje ponašanje je dopušteno u jednoj od dvije situacije:

1. Unintended Restart Prevention (Sprječavanje nenamjernog ponovnog pokretanja) implementira se drugim dijelovima instalacije sigurnosnog zaustavljanja.
2. Prisutnost u opasnoj zoni može biti fizički isključena ako se ne aktivira sigurnosno zaustavljanje. Osobito se mora promotriti odjeljak 5.3.2.5 standarda ISO 12100-2 2003

1.6.2 Test za puštanje u pogon sigurnosnog zaustavljanja

Nakon instalacije i prije prvog rada izvedite test puštanja u pogon instalacije i upotrijebite sigurnosno zaustavljanje. Provedite test ponovo nakon svake izmjene instalacije ili primjene koja uključuje sigurnosno zaustavljanje.

NAPOMENA!

Atestirano puštanje u pogon obavezno je nakon prve instalacije i nakon svake promjene u sigurnosnoj instalaciji.

Test puštanja u pogon (odaberite jedan od slučajeva 1 ili 2 koji odgovara):

Slučaj 1: Potrebno je sprječavanje ponovnog pokretanja pri sigurnosnom zaustavljanju (odnosno sigurnosno zaustavljanje samo gdje je 5-19 Stezaljka 37 sig.zaust. postavljeno na zadanu vrijednost [1] ili kombinirano sigurnosno zaustavljanje i MCB 112 gdje je 5-19 Stezaljka 37 sig.zaust. postavljeno na [6] PTC 1 & Relay A (PTC 1 i relej A) ili [9] PTC 1 & Relay W/A (PTC 1 i relej W/A):

1.1 Uklonite napajanje 24 V istosmjernog napona na stezaljku 37 pomoću vrste prekidača dok frekvencijski pretvarač pogoni motor (odnosno glavno napajanje nije prekinuto). Testni korak je u redu kada

- motor reagira slobodnim zaustavljanjem i
- mehanička kočnica je aktivirana (ako je spojena)
- je alarm "Safe Stop [A68]" (Sigurnosno zaustavljanje) prikazan na LCP-u, ako je montirano

1.2 Pošaljite Reset (poništiti) signal (putem sabirnice, digitalnog I/O ili tipke [Reset] (poništiti)). Testni korak je u redu ako motor ostane u stanju sigurnosnog zaustavljanja, a mehanička kočnica (ako je spojena) ostane aktivirana.

1.3 Ponovo primijenite 24 V istosmjernog napona na stezaljku 37. Testni korak je u redu ako motor ostane u stanju slobodnog zaustavljanja, a mehanička kočnica (ako je spojena) ostane aktivirana.

1.4 Pošaljite Reset (poništiti) signal (preko sabirnice, digitalnog I/O ili tipke [Reset] (poništiti)). Testni korak je u redu kada motor postane funkcionalan.

Test puštanja u pogon u redu je ako su sva četiri testa 1.1, 1.2, 1.3 i 1.4 u redu.

Slučaj 2: Poželjno je i dopušteno ponovno automatsko pokretanje sigurnosnog zaustavljanja (odnosno, sigurnosno zaustavljanje tamo gdje je 5-19 Stezaljka 37 sig.zaust. postavljeno na [3] ili kombinirano sigurnosno zaustavljanje i MCB 112 gdje je 5-19 Stezaljka 37 sig.zaust. postavljeno na [7] PTC 1 & Relay W (PTC 1 relej W) ili [8] PTC 1 & Relay A/W (PTC 1 i relej A/W))

2.1 Uklonite istosmjerno napajanje 24 V na stezaljku 37 putem vrste prekidača dok frekvencijski pretvarač pogoni motor (odnosno mrežno napajanje nije prekinuto). Testni korak je u redu kada

- motor reagira slobodnim zaustavljanjem i
- mehanička kočnica je aktivirana (ako je spojena)
- je alarm "Safe Stop [A68]" (Sigurnosno zaustavljanje) prikazan na LCP-u, ako je montirano

2.2 Ponovo primijenite 24 V istosmjernog napona na stezaljku 37.

Testni korak je uspješan ako motor postane opet funkcionalan. Test puštanja u pogon uspješan je ako su oba testna koraka 2.1 i 2.2 uspješna.

NAPOMENA!

Pogledajte upozorenje na ponašanje ponovnog pokretanja u 1.6.1 Stezaljka 37 Funkcija sigurnosnog zaustavljanja

▲ UPOZORENJE

Funkcija sigurnosnog zaustavljanja može se upotrijebiti za asinkrone, sinkrona i trajne magnetske motore. Dva kvara mogu se dogoditi u poluprovodniku snage frekvencijskog pretvarača. Pri uporabi sinkronih ili trajnih magnetskih motora od kvarova može doći do rezidualne vrtnje. Vrtnja se može izračunati na $\text{kut} = 360 / (\text{broj polova})$. Primjenom sinkronih ili trajnih magnetskih motora mora se uzeti u obzir ta rezidualna vrtnja te osigurati da ne predstavlja sigurnosni rizik. Ta situacija nije važna za asinkrone motore.

2 Ugradnja

2.1 Popis za provjeru instalacijske lokacije

- Frekvencijski pretvarač se hladi zrakom iz okoline. Za optimalan rad pridržavajte se ograničenja temperature zraka iz okoline
- Provjerite ima li lokacija instalacije dovoljnu potpornu snagu za montiranje frekvencijskog pretvarača
- Održavajte unutrašnjost frekvencijskog pretvarača čistom od prašine i prljavštine. Pobrinite se da komponente ostanu što je moguće čišće. Na građevinskim područjima omogućite zaštitni prekrivač. Mogu biti potrebna dodatna kućišta IP54 (NEMA 12) ili IP66 (NEMA 4).
- Priručnik, crteži i dijagrami moraju biti dostupni za detaljne upute o instalaciji i radu. Priručnik mora biti dostupan rukovateljima opremom.
- Smjestite opremu što je moguće bliže motoru. Držite motorne kabele što je moguće kraćima. Provjerite karakteristike motora za stvarna odstupanja. Nemojte premašiti
 - 300 m (1000 ft) za nezaštićene vodiče motora
 - 150 m (500 ft) za zaštićene kabele.

2.2 Popis za provjeru prije instalacije frekvencijskog pretvarača i motora

- Usporedite broj modela jedinice na nazivnoj pločici s naručenim kako biste provjerili je li oprema odgovarajuća
- Provjerite imaju li sljedeće stavke isti nazivni napon:
 - Mrežno napajanje (snaga)
 - Frekvencijski pretvarač
 - Motor
- Provjerite je li nazivna struja izlaza frekvencijskog pretvarača jednaka ili veća od struje punog opterećenja motora za maksimalne performanse motora

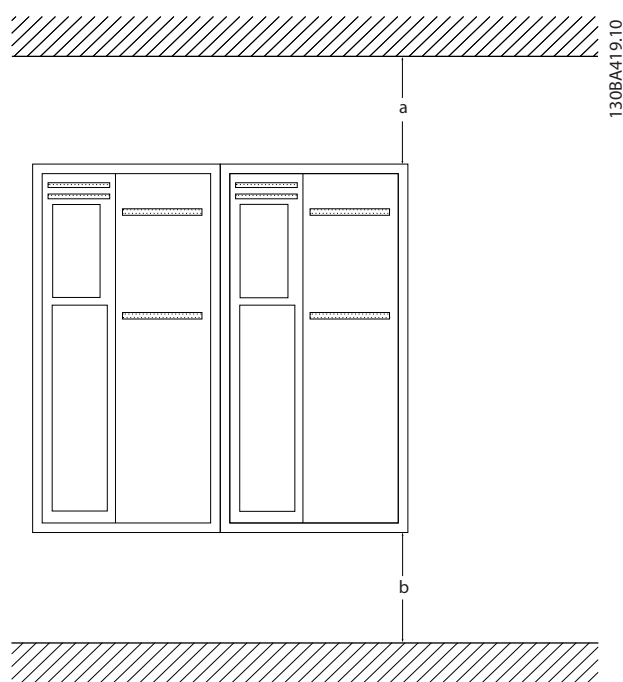
Veličina motora i snaga frekvencijskog pretvarača moraju odgovarati za ispravnu zaštitu preopterećenja

Ako su nazivni podaci frekvencijskog pretvarača manji od onih za motor, potpuni izlaz motora ne može se postići

2.3 Mehanička instalacija

2.3.1 Hlađenje

- Za omogućavanje protoka zraka za hlađenje montirajte jedinicu na čvrstu ravnu površinu ili na dodatnu stražnju ploču (pogledajte 2.3.3 Ugradnja)
- Mora se omogućiti slobodan prostor za hlađenje zrakom na vrhu i pri dnu. Općenito je potrebno 100-225 mm (4-10 in). Pogledajte Sliku 2.1 za zahtjeve za slobodan prostor
- Nepravilno montiranje može rezultirati pregrijavanjem i smanjenim performansama
- U obzir se mora uzeti korigiranje za temperature počevši od 40 °C (104 °F) i 50 °C (122 °F) te podizanje iznad 1000 m nadmorske visine (3300 ft). Detaljne informacije potražite u Vodiču za projektiranje opreme.



Slika 2.1 Gornji i donji slobodan prostor za hlađenje

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

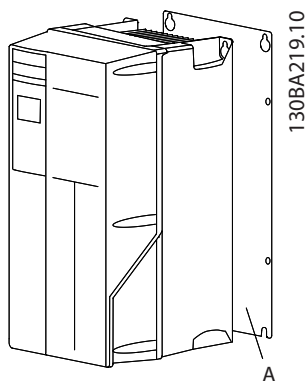
Tablica 2.1 Minimalni zahtjevi za slobodan prostor za protok zraka

2.3.2 Podizanje

- Provjerite težinu jedinice kako biste utvrdili siguran način podizanja
- Provjerite odgovara li uređaj za podizanje zadatku
- Ako je potrebno, planirajte podizač, dizalicu ili viličar odgovarajućih nazivnih podataka za pomicanje jedinice
- Za podizanje upotrijebite prstene za podizanje na jedinici, ako su dostupni

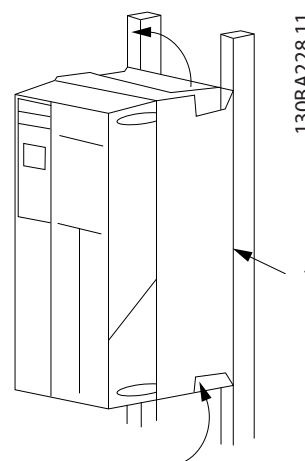
2.3.3 Ugradnja

- Jedinicu ugradite okomito
- Frekvencijski pretvarač omogućuje paralelnu instalaciju
- Provjerite može li jačina lokacije za montiranje podnijeti težinu jedinice
- Ugradite uređaj na čvrstu ravnu površinu ili na opcijnskoj stražnjoj ploči kako biste omogućili protok zraka (pogledajte *Slika 2.2* i *Slika 2.3*)
- Nepravilno montiranje može rezultirati pregrijavanjem i smanjiti performanse
- Za ugradnju na zid upotrijebite otvore za montažu s utorima koji se nalaze na jedinici, ako su dostupni



Slika 2.2 Ispravno montiranje sa stražnjom pločom

Stavka A je stražnja ploča koja je pravilno instalirana za potreban protok zraka za hlađenje jedinice.



Slika 2.3 Pravilno montiranje pomoću ograde

NAPOMENA!

Stražnja ploča je potrebna kada se montira ne ogradu.

2.3.4 Momenti pritezanja

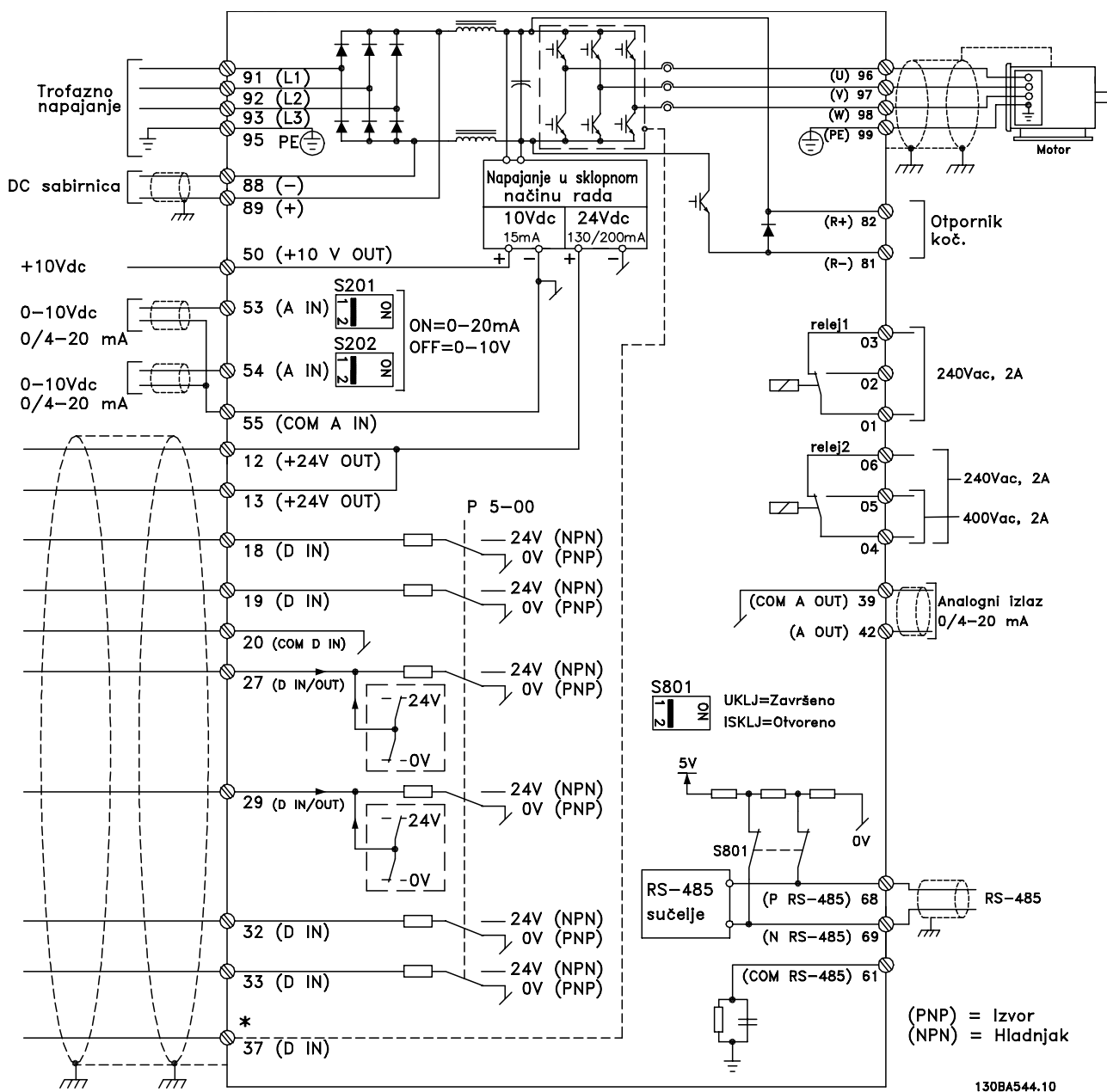
Pogledajte *10.4 Moment pritezanja priključka* za ispravne specifikacije zatezanja.

2.4 Električne instalacije

U ovom se odjeljku nalaze detaljne upute za ožičenje frekvencijskog pretvarača. Opisani su sljedeći zadaci.

- Ožičenje motora na izlaznim stezaljkama frekvencijskog pretvarača
- Ožičenje mrežnog napajanja izmjeničnog napona na ulaznim stezaljkama frekvencijskog pretvarača
- Spajanje ožičenja upravljačkog sustava i serijske komunikacije
- Nakon uključivanja snage, provjera ulaza i snage motora; programiranje upravljačkih stezaljki za njihove namijenjene funkcije

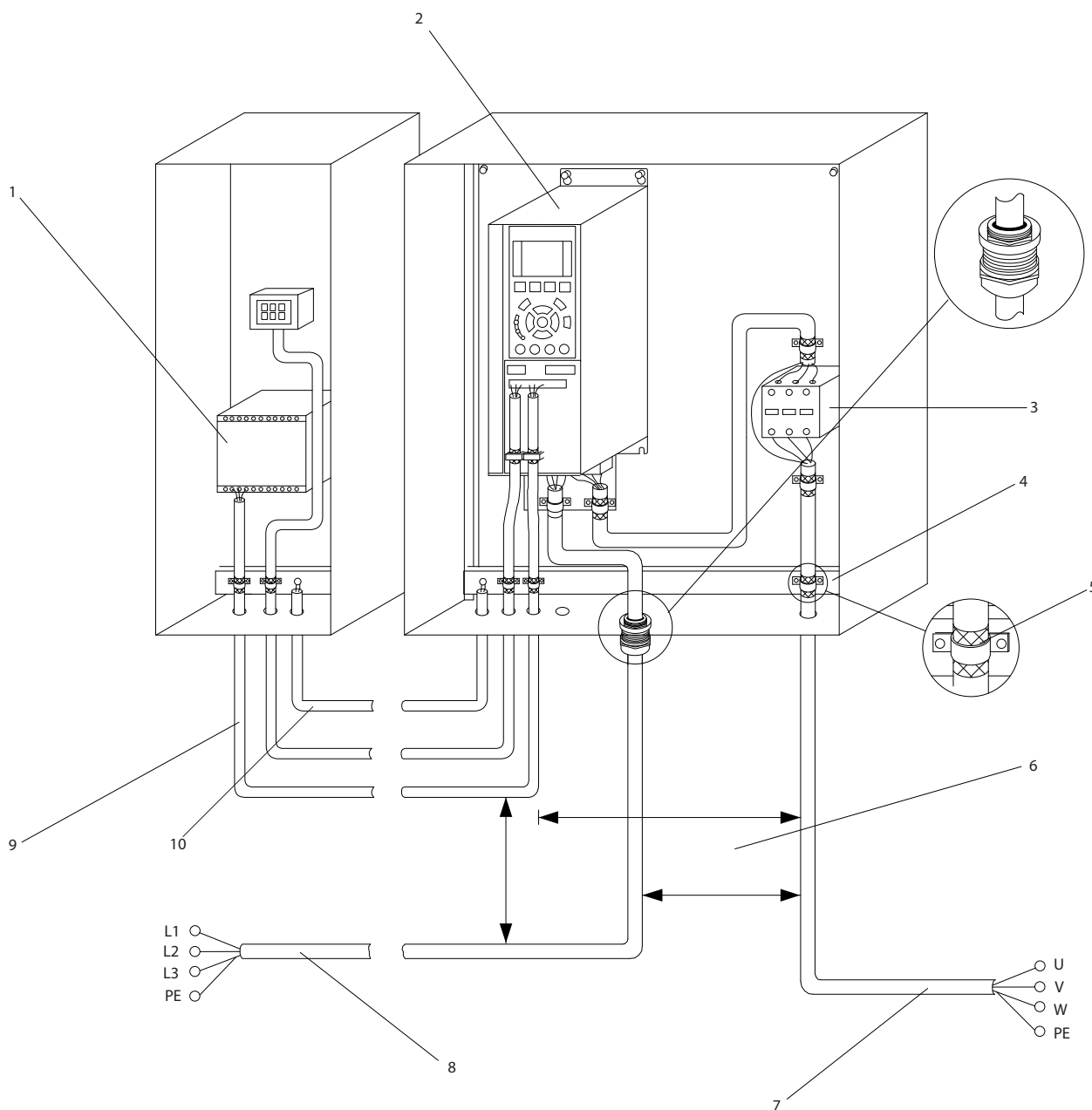
Slika 2.4 prikazuje osnovni električni priključak.



Slika 2.4 Shematski prikaz osnovnog ožičenja.

* Stezaljka 37 nije obavezna

2



Slika 2.5 Uobičajeni električni priključak

1	PLC	6	Min. 200 mm (7,9 in) između upravljačkih kabela, motora i mrežnog napajanja
2	Frekventijski pretvarač	7	Motor, 3 faze i PE
3	Sklopnik izlaza (općenito se ne preporučuje)	8	Mrežno napajanje, 3 faze i ojačan PE
4	Vod uzemljenja (PE)	9	Kontrolno ožičenje
5	Izolacija kabela (rastavljena)	10	Izjednačenje min. 16 mm ² (0,025 in)

Tablica 2.2 Legenda za Slika 2.5

2.4.1 Zahtjevi

⚠ UPOZORENJE**OPASNOST OD OPREME!**

Rotirajuće osovine i električna oprema mogu biti opasni. Svi električni radovi moraju biti sukladni državnim i lokalnim propisima za električne instalacije. Ugradnju, pokretanje i održavanje mora provoditi samo osposobljeno i kvalificirano osoblje. Nepridržavanje ovih smjernica može za posljedicu imati smrt ili teške ozljede.

OPREZ**IZOLACIJA OŽIČENJA!**

Provedite ulaznu snagu, ožičenje motora i kontrolno ožičenje u tri odvojena metalna provodnika ili upotrijebite odvojeni zaštićeni kabel za izolaciju šuma visoke frekvencije. Neizoliranje snage, motora i kontrolnog ožičenja može smanjiti optimalne karakteristike frekvencijskog pretvarača i pripadajuće opreme.

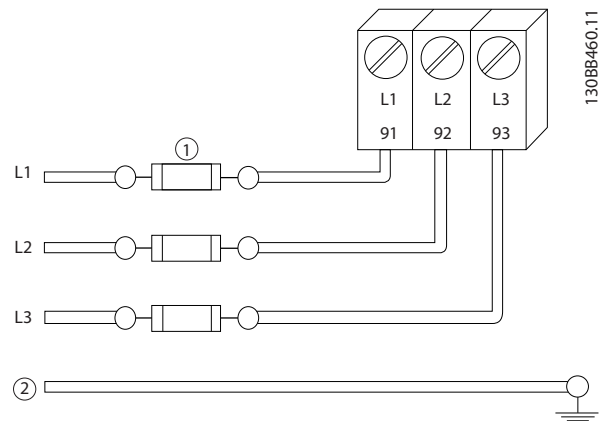
Radi vlastite sigurnosti pridržavajte se sljedećih zahtjeva.

- Elektronička oprema za upravljanje spojena je na opasan mrežni napon. Kada se primjenjuje snaga na jedinicu, potrebno je postupati s velikim oprezom radi zaštite od električne opasnosti.
- Odvojeno provedite motorne kabele iz višestrukih frekvencijskih pretvarača. Zajedno provedeni inducirani napon iz izlaza motornih kabela može napuniti kondenzatore opreme čak i kada je oprema isključena i zaključana.

Preopterećenje i zaštita opreme

- Elektronički aktivirana funkcija unutar frekvencijskog pretvarača daje zaštitu od preopterećenja za motor. Preopterećenje izračunava razinu povećanja za aktiviranje mjerenja vremena za funkciju greške (zaustavljanje izlaza kontrolera). Što je veća struja, to je brži odgovor greške. Preopterećenje daje zaštitu motora klase 20. Pogledajte 8 Upozorenja i alarmi za detalje o funkciji greške.
- Budući da ožičenje motora ima struju visoke frekvencije, važno je da se ožičenje mrežnog napajanja, snage motora i upravljanja provede odvojeno. Upotrebljavajte metalne provodnike ili odvojenu zaštićenu žicu. Neizoliranje snage, motora i kontrolnog ožičenja može smanjiti učinkovitost rada opreme.
- Svi frekvencijski pretvarači moraju imati zaštitu od kratkog spoja i zaštitu od prekomjerne struje. Ulaz osigurača treba pružiti ovu zaštitu, pogledajte Slika 2.6. Ako se tvornički ne isporučuje dostavljen, osigurač mora isporučiti instalater kao

dio instalacije. Pogledajte nazivni maksimum osigurača u 10.3 Specifikacije osigurača



Slika 2.6 Osigurači

Vrsta žice i nazivni podaci

- Sva ožičenja moraju biti u skladu s lokalnim i državnim propisima o presjecima kabela i temperaturi okoline.
- Danfoss preporučuje da se svi priključci snage izvedu s bakrenom žicom s nazivnim minimumom od 75° C.
- Pogledajte 10.1 Specifikacije ovisno o snazi za preporučene veličine žice.

2.4.2 Zahtjevi za uzemljenje

⚠ UPOZORENJE**OPASNOST UZEMLJENJA!**

Zbog sigurnosti izvođača frekvencijski pretvarač mora se pravilno uzemljiti u skladu s državnim i lokalnim električnim propisima kao i s uputama sadržanima u ovom dokumentu. Struje uzemljenja veće su od 3,5 mA. Ako se frekvencijski pretvarač pravilno ne uzemlji, može doći do smrti ili teških ozljeda.

NAPOMENA!

Korisnik ili certificirani električar moraju osigurati pravilno uzemljenje opreme u skladu s državnim i lokalnim propisima i standardima za električne instalacije.

- Za pravilno uzemljenje električne opreme slijedite lokalne i državne propise za električne instalacije.
- Potrebno je utvrditi pravilno zaštitno uzemljenje za opremu sa strujama uzemljenja većim od 3,5 mA, pogledajte 2.4.2.1 Kapacitivna struja (>3,5 mA)
- Posebna žica za uzemljenje potrebna je za ulaznu snagu, snagu motora i kontrolno ožičenje

- Za pravilne spojeve na uzemljenje upotrijebite obujmice isporučene s opremom
- Nemojte uzemljiti jedan frekventijski pretvarač na drugi na način „lančanog povezivanja“
- Neka žice za spajanje uzemljenja budu što je moguće kraće
- Preporučuje se upotreba nategnute žice za smanjenje električnog šuma
- Za ožičenje se pridržavajte uputa proizvođača motora

2.4.2.1 Kapacitivna struja (>3,5 mA)

Pridržavajte se državnih i lokalnih pravilnika o zaštitnom uzemljivanju opreme s kapacitivnom strujom > 3,5 mA. Tehnologija frekventijskog pretvarača pretpostavlja prebacivanje visoke frekvencije pri jakoj snazi. Time će se generirati kapacitivna struja u spoju na uzemljenje. Kvar struje u frekventijskom pretvaraču na izlazu snage stezaljke može sadržavati istosmjernu komponentu koja može napuniti kondenzatore filtra i prouzročiti tranzijentnu struju uzemljenja. Odvodna struja uzemljenja ovisi o raznim konfiguracijama sustava uključujući RSO filtriranje, oklopljene motorne kabele i snagu frekventijskog pretvarača.

EN/IEC61800-5-1 (Standard sustava proizvoda za snagu frekventijskog pretvarača) zahtijeva posebnu brigu ako kapacitivna struja premaši 3,5 mA. Uzemljenje mora biti pojačano na jedan od sljedećih načina:

- Žica za uzemljenje od najmanje 10 mm²
- Dvije odvojene žice za uzemljenje koje su sukladne pravilima o dimenzioniranju

Za više informacija pogledajte EN 60364-5-54 § 543.7.

Upotreba diferencijalne zaštite

Kada se upotrebljavaju releji za diferencijalnu zaštitu (RCD-i), poznati i kao prekidači strujnog kruga zbog proboja prema uzemljenju (ELCB-i), pridržavajte se sljedećeg:

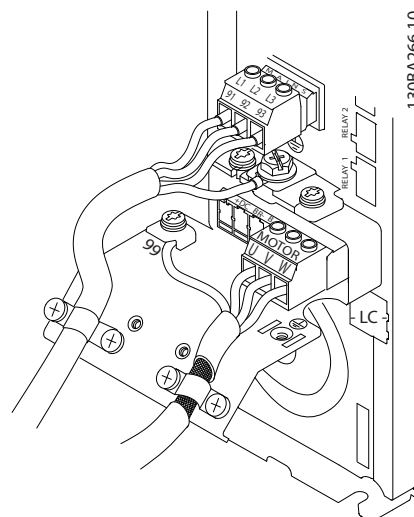
Upotrebljavajte RCD-e tipa B samo kad su sposobni detektirati izmjenične i istosmjerne struje

Upotrebljavajte RCD-e sa zatezanjem pritiska za sprječavanje kvarova zbog tranzijentnih struja uzemljenja

Dimenzije RCD-a prema konfiguraciji sustava i uvjetima okoliša

2.4.2.2 Uzemljenje pomoću zaštićenog kabela

Isporučene su obujmice za uzemljenje za ožičenje motora (pogledajte Slika 2.7).



Slika 2.7 Uzemljenje pomoću zaštićenog kabela

2.4.3 Priključivanje motora

⚠ UPOZORENJE

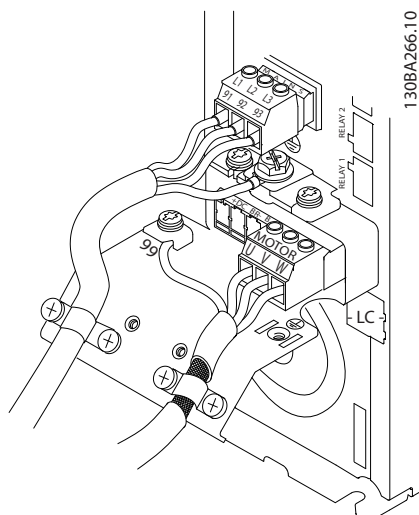
INDUCIRANI NAPON!

Odvojeno provedite motorne kabele iz višestrukih frekventijskih pretvarača. Zajedno provedeni inducirani napon iz izlaza motornih kabela može napuniti kondenzatore opreme čak i kada je oprema isključena i zaključana. Neprovođenje izlaznih motornih kabela odvojeno može za posljedicu imati smrt ili ozbiljne ozljede.

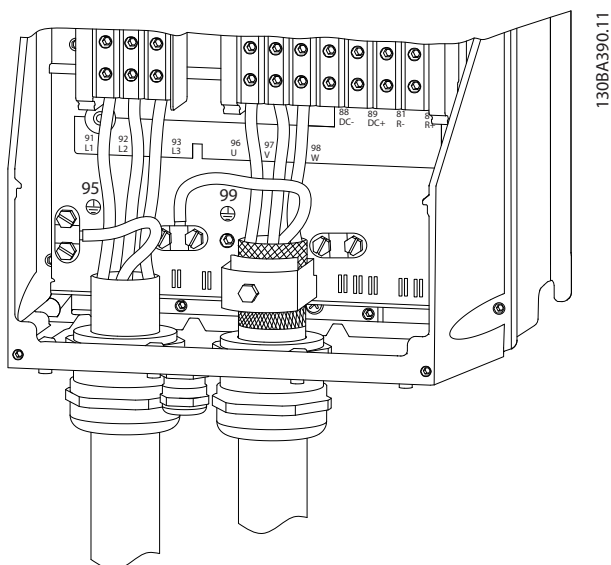
- Za maksimalne veličine žica pogledajte 10.1 Specifikacije ovisno o snazi
- Pridržavajte se lokalnih i državnih električnih propisa o veličini kabela
- Otvori za ožičenje motora ili pristupni paneli nalaze se na dnu IP21 i većih (NEMA1/12) jedinica
- Nemojte instalirati kondenzatore korekcije faktora faznog pomaka između frekventijskog pretvarača i motora
- Nemojte spojiti žicama početni ili uređaj koji mijenja polaritet između frekventijskog pretvarača i motora
- Spojite trofazno ožičenje motora na stezaljke 96 (U), 97 (V) i 98 (W)
- Uzemljite kabel u skladu s danim uputama o uzemljenju

- Primijenite moment stezaljki u skladu s informacijama navedenima u 10.4.1 Momenti pritezanja priključka
- Za ožičenje se pridržavajte uputa proizvođača motora

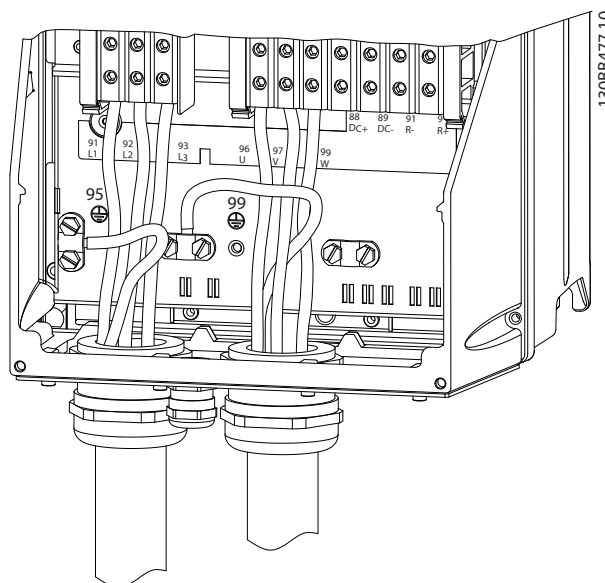
Sljedeće tri ilustracije predstavljaju ulaz mrežnog napajanja, motor i uzemljenje za osnovne frekvencijske pretvarače. Stvarna konfiguracija varira ovisno o tipu jedinice i dodatnoj opremi.



Slika 2.8 Motor, mrežno napajanje i ožičenje uzemljenja za veličine okvira A



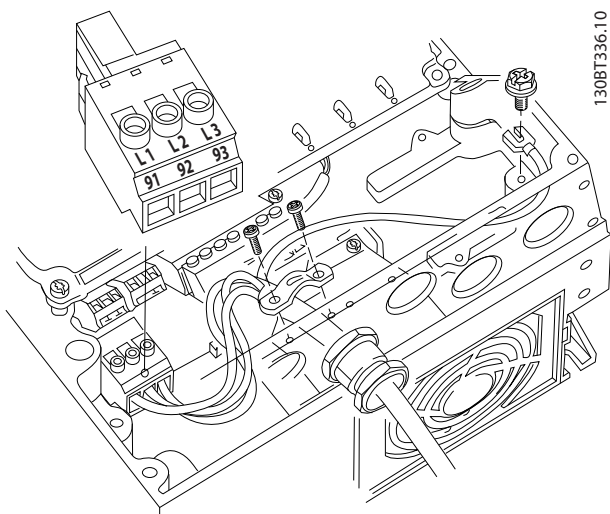
Slika 2.9 Motor, mrežno napajanje i ožičenje uzemljenja za veličine okvira B i veće pomoću zaštićenog kabela



Slika 2.10 Motor, mrežno napajanje i ožičenje uzemljenja za veličine okvira B i veće pomoću provodnika

2.4.4 Priključivanje na mrežno napajanje izmjeničnog napona

- Veličina ožičenja temelji se na ulaznoj struji frekvencijskog pretvarača. Maksimalne veličine žica pogledajte u odjeljku 10.1 Specifikacije ovisno o snazi..
- Pridržavajte se lokalnih i državnih propisa o veličini kabela za električne instalacije.
- Spojite trofazni ulaz izmjeničnog napona ožičenja snage na stezaljke L1, L2 i L3 (pogledajte Slika 2.11).
- Ovisno o konfiguraciji opreme, ulazna snaga bit će spojena na ulazne stezaljke mrežnog napajanja ili isključenje ulaza.



130BT336:10

Slika 2.11 Priklučivanje na mrežno napajanje izmjeničnog napona

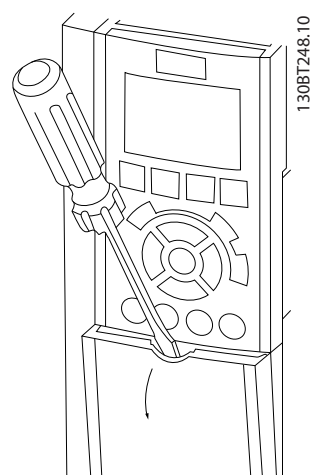
- Uzemljite kabel u skladu s danim uputama o uzemljenju u odjeljku 2.4.2 *Zahtjevi za uzemljenje*
- Svi frekvencijski pretvarači mogu se upotrebljavati s izoliranim izvorom ulaza kao i s uzemljenim referentnim naponskim vodovima. Kada se napajaju putem izoliranog izvora mrežnog napajanja (IT mreža ili neuzemljena delta) ili TT/TN-S mrežnog napajanja s uzemljenjem (uzemljena delta), postavite 14-50 RFI filter na OFF (isključeno). Kada je isključeno, unutarnji kondenzatori RSO filtra između kućišta i međukruga izolirani su kako bi se izbjeglo oštećenje međukruga i smanjile struje dozemnih kapaciteta u skladu s IEC 61800-3.

2.4.5 Kontrolno ožičenje

- Izolirajte kontrolno ožičenje s komponente s višom snagom u frekvencijskom pretvaraču.
- Ako je frekvencijski pretvarač spojen na toplinsku sondu, za izolaciju PELV-a, dodatno kontrolno ožičenje toplinske sonde mora biti ojačano/ dvostruko izolirano. 24 V istosmjerno napajanje je preporučeno.

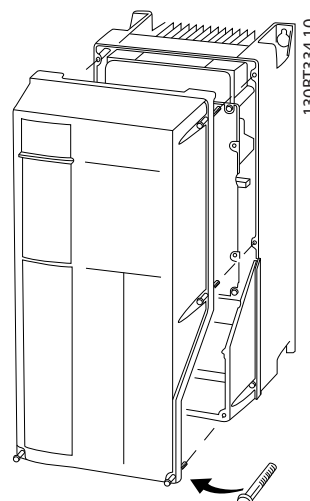
2.4.5.1 Pristup

- Uklonite pristupni poklopac pomoću odvijača. Pogledajte *Slika 2.12*.
- Ili uklonite prednji poklopac otpuštanjem pričvršćenih vijaka. Pogledajte *Slika 2.13*.



130BT248:10

Slika 2.12 Pristup kontrolnom ožičenju za kućišta A2, A3, B3, B4, C3 i C4



130BT334:10

Slika 2.13 Pristup kontrolnom ožičenju za kućišta A4, A5, B1, B2, C1 i C2

 Pogledajte *Tablica 2.3* prije pričvršćivanja poklopca.

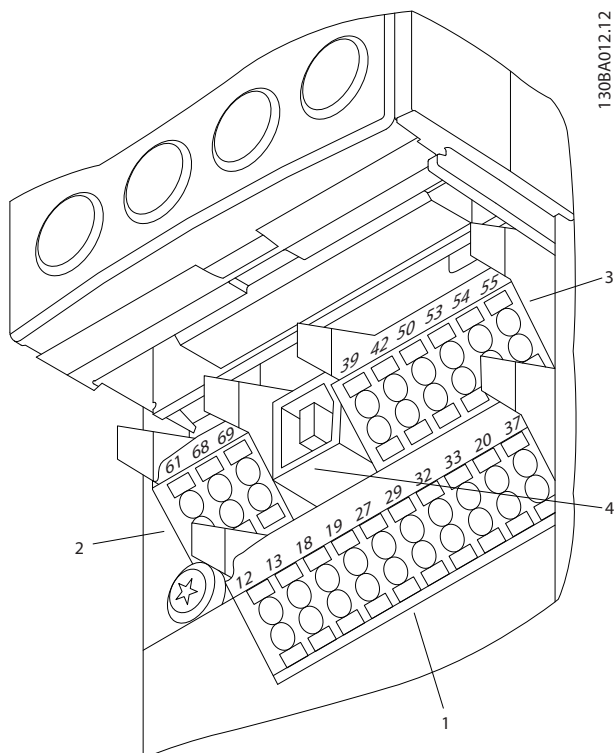
Okvir	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2

* Nema vijaka za pričvršćivanje
 - Ne postoji

Tablica 2.3 Zatezni momenti za poklopce (Nm)

2.4.5.2 Tipovi upravljačkih stezaljki

Slika 2.17 prikazuje priključke frekvencijskog pretvarača koji se mogu ukloniti. Funkcije stezaljke i tvorničke postavke sažete su u Tablica 2.4.



Slika 2.14 Lokacije upravljačke stezaljke

- **Priključak 1** ima četiri stezaljke digitalnih ulaza koje se mogu programirati, dvije dodatne stezaljke koje se mogu programirati kao ulazna ili izlazna, frekvenciju istosmjernog ulaznog napona stezaljke 24 V i zajedničko za opcionalno korisničko 24 V istosmjerno napajanje
- Stezaljke **priključka 2** (+)68 i (-)69 su za RS-485 priključak serijske komunikacije
- **Priključak 3** ima dva analogna ulaza, jedan analogni izlaz, frekvenciju istosmjernog ulaznog napona od 10 V i zajednički za ulaze i izlaze
- **Priključak 4** je USB ulaz dostupan za upotrebu s Softver za postavljanje MCT 10
- Dostupna su i dva kontakta releja C oblika koji u raznim lokacijama ovise o konfiguraciji i veličini frekvencijskog pretvarača
- Neke opcije koje su dostupne za naručivanje s jedinicom mogu imati i dodatne stezaljke. Pogledajte priručnik koji dolazi s opcijom opreme.

Pogledajte 10.2 *Opći tehnički podaci* za pojedinosti o nazivnim podacima stezaljke.

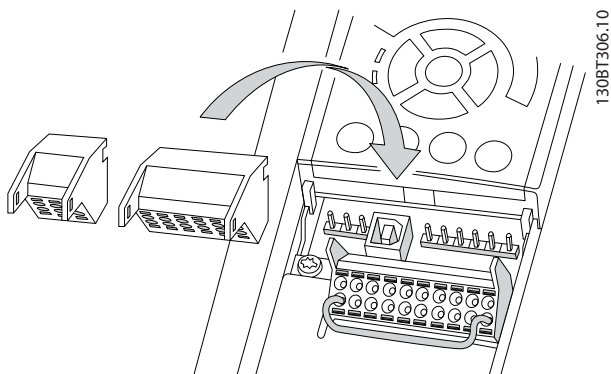
Opis stezaljke			
Digitalni ulazi/izlazi			
Stezaljka	Parametar	Zadana Postavka	Opis
12, 13	-	+24 V istosmjerno napajanje	24 V istosmjerni napon napajanja. Maksimalna izlazna struja je 200 mA ukupno za sva opterećenja od 24 V. Upotrebljivo za digitalne ulaze i vanjske pretvarače.
18	5-10	[8] Start (Pokretanje)	Digitalni ulazi.
19	5-11	[0] Nema rada	
32	5-14	[0] Nema rada	
33	5-15	[0] Nema rada	
27	5-12	[2] Inverzno slobodno zaustavljanje	Može se odabrati za digitalne ulaze ili izlaze. Tvornička postavka je ulaz.
29	5-13	[14] JOG (Puzanje)	
20	-		Zajedničko za digitalne ulaze i 0 V potencijal za 24 V napajanje.
37	-	Sigurnosni moment isključen (STO)	(dodatno) Sigurnosni ulaz. Upotrebljava se za STO.
Analogni ulazi/izlazi			
39	-		Zajedničko za analogni izlaz
42	6-50	Brzina 0 - gornja granična vrijednost	Programibilni analogni izlaz. Analogni signal je 0-20 mA ili 4-20 mA pri maksimumu od 500Ω
50	-	+10 V istosmjerni napon	Analogna frekvencija istosmjernog ulaznog napona od 10 V. Obično se za potencijometar ili toplinsku sondu upotrebljava maksimalno 15 mA.
53	6-1	Referenca	Analogni ulaz. Odaberiv napon ili struja. Sklopke A53 i A54 odabiru mA ili V.
54	6-2	Povratna veza	
55	-		Zajednički za analogni ulaz
Serijska komunikacija			

Opis stezaljke			
Digitalni ulazi/izlazi			
Stezaljka	Parametar	Zadana Postavka	Opis
61	-		Integrirani RC filter za oklop kabela. SAMO za spajanje oklopa kabela kada dolazi do EMC problema.
68 (+)	8-3		RS-485 sučelje.
69 (-)	8-3		Sklopka upravljačke kartice služi za prekid otpora.
Releji			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Alarm	Relejni izlaz oblik C.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Pokretanje	Upotrebljivo za izmjenični (AC) ili istosmjerni (DC) napon i rezistentna ili indukcijska opterećenja.

Tablica 2.4 Opis stezaljke

2.4.5.3 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama

Priklučki upravljačkih stezaljki mogu se isključiti s frekvencijskog pretvarača radi lakše instalacije, kao što je prikazano u odjeljku *Slika 2.15*.

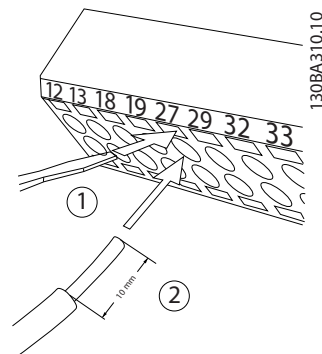


Slika 2.15 Isključenje upravljačkih stezaljki

1. Otvorite kontakt umetanjem malog odvijača u utor iznad ili ispod kontakta, kao što to prikazuje *Slika 2.16*.
2. Umetnite голу upravljačku žicu u kontakt.
3. Uklonite odvijač kako biste pričvrstili žicu u kontakt.
4. Uvjerite se da je kontakt čvrsto spojen i da nije labav. Labavo kontrolno ožičenje može biti izvor kvarova opreme ili rada koji nije optimalan.

Za veličine ožičenja upravljačkih stezaljki pogledajte *10.1 Specifikacije ovisno o snazi*.

Za uobičajene priključke kontrolnog ožičenja pogledajte *6 Primjeri postavljanja primjene*.

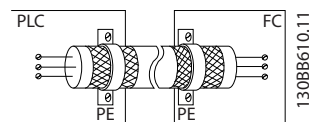


Slika 2.16 Spajanje kontrolnog ožičenja

2.4.5.4 Upotreba oklopljenih upravljačkih kabela

Ispravno oklopljavanje

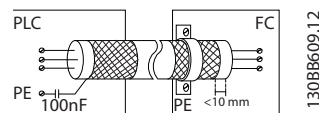
Preferirana metoda u većini je slučajeva pričvršćivanje kabela za upravljanje i serijsku komunikaciju pomoću objumica oklopa koje se nalaze na oba kraja kako bi se osigurala najbolja moguća visoka frekvencija kontakta kabela.



Slika 2.17 Oklopljavanje objumice na oba kraja

50/60 Hz uzemljene petlje

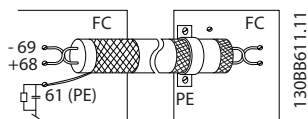
S vrlo dugim upravljačkim kabelima može doći do uzemljenih petlji. Kako biste eliminirali uzemljene petlje, spojite jedan kraj oklopa kabela na uzemljenje pomoću kondenzatora 100 nF (neka elektrode budu kratke).



Slika 2.18 Priključak pomoću kondenzatora 100 nF

Izbjegavajte EMC šum na serijskoj komunikaciji

Za eliminiranje šuma niske frekvencije između frekvencijskih pretvarača, spojite jedan kraj oklopa kabela na stezaljku 61. Ova je stezaljka spojena na uzemljenje putem unutarnje RC veze. Pomoću iskrivljenog para kabela smanjite interferenciju između vodiča.



Slika 2.19 Kabeli iskrivljene parice

2.4.5.5 Funkcije upravljačke stezaljke

Funkcije frekvencijskog pretvarača dobivaju naredbe iz upravljačkih ulaznih signala.

- Svaka stezaljka mora biti programirana za funkciju koju će podržavati u parametrima koji su povezani s tom stezaljkom. Pogledajte *Tablica 2.4* za stezaljke i povezane parametre.
- Važno je potvrditi da je upravljačka stezaljka programirana za odgovarajuću funkciju. Pogledajte odjeljke *4 Korisničko sučelje* za detalje o pristupanju parametrima i odjeljke *5 O frekvencijskom pretvaraču Programiranje* za detalje o programiranju.
- Zadano programiranje stezaljke namijenjeno je za pokretanje funkcioniranja frekvencijskog pretvarača u uobičajenom načinu rada.

2.4.5.6 Premosnik stezaljki 12 i 27

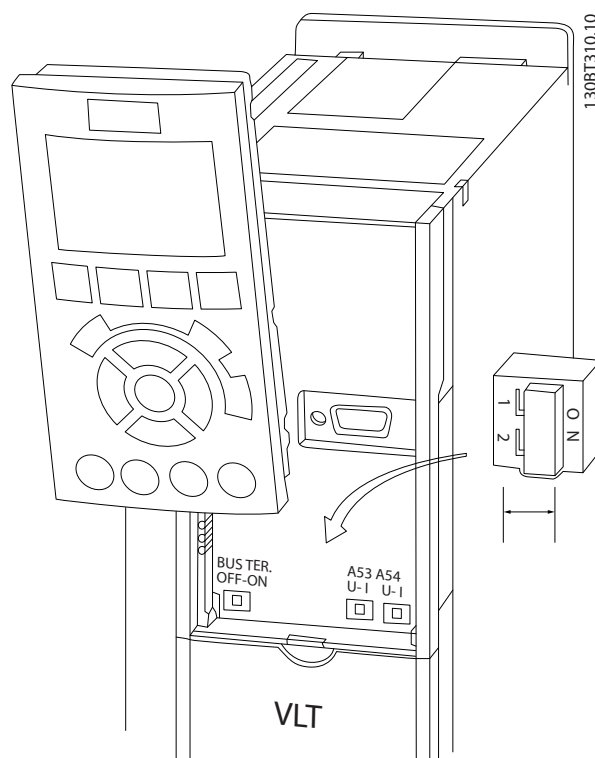
Premosnik žice može biti potreban između stezaljke 12 (ili 13) i stezaljke 27 kako bi frekvencijski pretvarač radio kada se upotrebljavaju tvorničke vrijednosti za programiranje.

- Digitalni ulaz stezaljke 27 projektiran je da primi naredbu vanjske blokade istosmjernog napajanja od 24 V. U mnogo primjena korisnik spoji žicama uređaj za vanjsku blokadu na stezaljku 27
- Kada se ne upotrebljava uređaj za blokadu, preosnik spojite žicom između upravljačke stezaljke 12 (preporučeno) ili 13 na stezaljku 27. Time se dobiva u unutrašnjosti signal od 24 V na stezaljki 27
- Nikakav prisutni signal ne sprječava rad jedinice
- Kada na statusnom retku na dnu LCP-a piše AUTO REMOTE COASTING (automatsko daljinsko slobodno zaustavljanje) ili se prikazuje *Alarm 60 External Interlock* (Alarm 60, vanjska blokada), to znači da je jedinica spremna za rad, ali nedostaje ulazni signal na stezaljki 27.

- Kada je tvornički instalirana dodatna oprema ožičena na stezaljku 27, nemojte uklanjati to ožičenje.

2.4.5.7 Sklopke stezaljke 53 i 54

- Analogne ulazne stezaljke 53 i 54 mogu odabrati ulazne signale za bilo koji napon (od 0 do 10 V) ili struju (0/4-20 mA)
- Isključite snagu s frekvencijskog pretvarača prije promjene položaja sklopke
- Postavite sklopke A53 i A54 za odabir tipa signala. U odabire napon, I odabire struju.
- Sklopke su dostupne kada je uklonjen LCP (pogledajte *Slika 2.20*). Imajte na umu da neke opcijske kartice dostupne za ovu jedinicu mogu prekriti ove sklopke i moraju se ukloniti kako bi se promijenile postavke sklopke. Uvijek isključite snagu s jedinice prije nego što uklonite opcijske kartice.
- Stezaljka 53 zadana je za signal reference brzine u otvorenoj petlji postavljenoj u *16-61 Stez. 53 Podešavanje sklopke*
- Stezaljka 54 zadana je za signal povratne veze u zatvorenoj petlji postavljenoj u *16-63 Stez. 54 Podešavanje sklopke*



Slika 2.20 Lokacija sklopki stezaljke 53 i 54

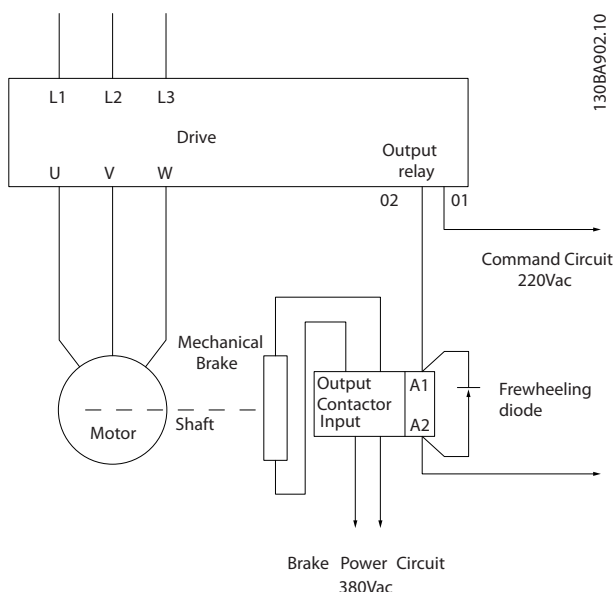
2.4.5.8 Upravljanje mehaničkom kočnicom

U primjenama dizanja/spuštanja nužna je mogućnost upravljanja elektromehaničkom kočnicom:

- Kontrolirajte kočnicu putem bilo kojeg kontakta releja ili digitalnog izlaza (stezaljka 27 ili 29).
- Držite izlaz zatvoren (bez napona) dok god frekvencijski pretvarač nije u stanju podržavati motor, primjerice zbog prevelikog opterećenja.
- Odaberite [32] *Upravljanje mehaničkom kočnicom* unutar skupine parametara 5-4* *Releji* za primjene s elektromehaničkom kočnicom.
- Kočnica se otpušta kada struja motora premaši vrijednost zadanu u 2-20 *Release Brake Current*.
- Kočnica se aktivira kada je vrijednost izlazne frekvencije niža od vrijednosti postavljene u 2-21 *Activate Brake Speed [RPM]* ili 2-22 *Activate Brake Speed [Hz]* te samo kada frekvencijski pretvarač provodi naredbu zaustavljanja.

Ako je frekvencijski pretvarač u načinu alarma ili se dogodi previsoki napon, mehanička kočnica se automatski aktivira.

Kod okomitog kretanja, ključna je stvar da se opterećenje mora držati, zaustaviti, regulirati (podizati, spuštati) u sigurnom načinu rada tijekom čitavog postupka. Budući da frekvencijski pretvarač nije zaštitni uređaj, projektant dizalice/uređaja za podizanje (OEM) mora donijeti odluku o vrsti i broju zaštitnih uređaja (npr. prekidači brzine, kočnice u slučaju nužde) koji će se koristiti, kako bi se omogućilo zaustavljanje opterećenja u slučaju nužde ili kvara sustava, u skladu s relevantnim nacionalnim propisima o dizalicama/uređajima za podizanje.

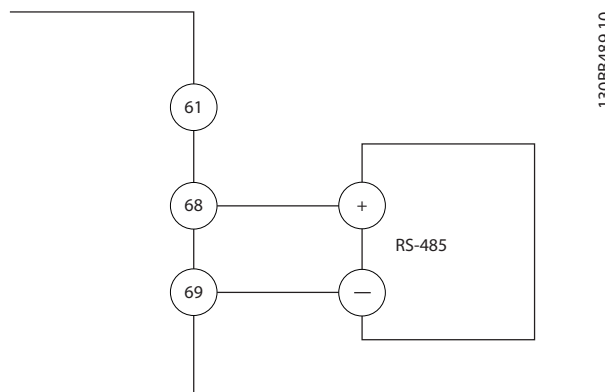


Slika 2.21 Povezivanje mehaničke kočnice s frekvencijskim pretvaračem

2.4.6 Serijska komunikacija

Spojite RS-485 ožičenje serijske komunikacije na stezaljke (+)68 i (-)69.

- Preporučuje se oklopljen kabel serijske komunikacije
- Za pravilno uzemljenje pogledajte 2.4.2 *Zahtjevi za uzemljenje*



Slika 2.22 Dijagram ožičenja serijske komunikacije

Za osnovno postavljanje serijske komunikacije odaberite sljedeće

1. Tip protokola u 8-30 *Protokol*.
 2. Adresa frekvencijskog pretvarača u 8-31 *Adresa*.
 3. Stopa brzine prijenosa podataka u 8-32 *Stopa brz.prijenosa pod..*
- Četiri komunikacijska protokola nalaze se unutar frekvencijskog pretvarača. Za ožičenje se pridržavajte uputa proizvođača motora.
 Danfoss FC
 Modbus RTU
 Johnson Controls N2®
 - Funkcije se mogu daljinski programirati pomoću softverskog protokola i RS-485 priključka ili u skupini parametara 8-** *Komunik. i opcije*
 - Odabirom specifičnog komunikacijskog protokola mijenjaju se razne zadane postavke parametra da odgovaraju specifikacijama, a dodatni parametri specifični za protokol postaju dostupni
 - Opcijske kartice za frekvencijski pretvarač dostupne su za pružanje dodatnih komunikacijskih protokola. Pogledajte dokumentaciju opsijske kartice za upute o instalaciji i radu

3 Pokretanje i Funkcionalno testiranje

3.1 Prije pokretanja

3.1.1 Sigurnosni pregled

⚠ UPOZORENJE

VISOKI NAPON!

Ako su ulazni i izlazni priključci nepravilno spojeni, postoji opasnost od visokog napona na ovim stezaljkama. Ako su električni kabeli za višestruke motore nepravilno provedeni u istom provodniku, postoji opasnost od kapacitivne struje do kondenzatora punjenja unutar frekvencijskog pretvarača, čak i kad je isključen s ulaza glavnog napajanja. Za početno pokretanje nemojte ništa pretpostavljati o komponentama snage. Slijedite postupke pokretanja. Nepoštivanje postupaka pokretanja može prouzročiti osobne ozljede ili oštećenje opreme.

1. Ulazna snaga prema jedinici mora biti OFF (isključena) i zaključana. Nemojte se oslanjati na sklopke za prekid frekvencijskog pretvarača za izolaciju ulazne snage.
2. Provjerite da nema napona na ulaznim stezaljkama L1 (91), L2 (92) i L3 (93), faza na fazu i faza na uzemljenje,
3. Provjerite da nema napona na izlaznim stezaljkama 96 (U), 97 (V) i 98 (W), faza na fazu i faza na uzemljenje.
4. Potvrdite provodnost motora mjerenjem vrijednosti oma na U-V (96-97), V-W (97-98) i W-U (98-96).
5. Provjerite pravilno uzemljenje frekvencijskog pretvarača i motora.
6. Pregledajte ima li na frekvencijskim pretvaraču otpuštenih priključaka na stezaljkama.
7. Zabilježite sljedeće podatke s nazivne pločice motora: snagu, napon, frekvenciju, struju pod punim opterećenjem i nazivnu brzinu. Ove su vrijednosti potrebne za kasnije programiranje podataka s natpisne pločice motora.
8. Potvrdite da frekvencija ulaznog napona odgovara naponu frekvencijskog pretvarača i motora.

OPREZ

Prije povezivanja jedinice s napajanjem, provjerite cijelu instalaciju kao što je opisano u poglavlju *Tablica 3.1*. Označite te stavke kada završite.

3

Pregledajte	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Dodatna oprema	<ul style="list-style-type: none"> • Pregledajte dodatnu opremu, sklopke, isključenja ili ulazne osigurače/prekidače strujnog kruga koji se mogu nalaziti na strani ulazne snage frekvencijskog pretvarača ili na izlaznoj strani motora. Provjerite jesu li spremni za rad pri punoj brzini. • Provjerite funkciju i instalaciju upotrijebljenih osjetnika za povratnu vezu na frekvencijski pretvarač • Uklonite kondenzatore za korekciju faktora snage s motora ako su prisutni 	
Usmjeravanje kabela	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite jesu li ulazna snaga, ožičenje motora i kontrolno ožičenje odvojeni ili u tri odvojena metalna provodnika za izolaciju šuma visoke frekvencije 	
Kontrolno ožičenje	<ul style="list-style-type: none"> • Potražite prekinute ili oštećene žice ili otpuštene priključke • Provjerite je li kontrolno ožičenje izolirano za snagu, a motorno ožičenje za imunitet šuma • Ako je potrebno, provjerite izvor napona signala • Preporučuje se upotreba zaštićenog kabela ili uvijene parice. Provjerite je li zaštita pravilno dovršena 	
Prazan prostor za hlađenje	<ul style="list-style-type: none"> • Izmjerite jesu li gornji i donji prazan prostor primjereni za osiguravanje pravilnog protoka zraka radi hlađenja 	
EMC razmatranja	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite pravilnu instalaciju glede elektromagnetske kompatibilnosti 	
Pitanja okoliša	<ul style="list-style-type: none"> • Pogledajte oznaku opreme za maksimalna temperaturna ograničenja okoline za rad • Razina vlažnosti mora biti 5-95% bez kondenzacije 	
Osigurači i prekidači strujnog kruga	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite jesu li osigurači ili prekidači strujnog kruga pravilno postavljeni • Uvjerite se da su svi osigurači čvrsto umetnuti i u radnom stanju i da su svi prekidači strujnog kruga na položaju otvoreno 	
Uzemljenje	<ul style="list-style-type: none"> • Jedinici je potrebna žica za uzemljenje iz kućišta do uzemljenja zgrade • Provjerite jesu li dobri spojevi uzemljenja (spojevi na uzemljenje), jesu li čvrsti i bez oksidacije • Uzemljenje na provodnik ili montiranje stražnjeg panela na metalnu površinu nije pogodno uzemljenje 	
Ožičenje ulazne i izlazne snage	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite neučvršćene priključke • Provjerite jesu li motor i mrežno napajanje u odvojenim provodnicima ili odvojenim oklopljenim kabelima 	
Unutrašnjost panela	<ul style="list-style-type: none"> • Pregledajte unutrašnjost jedinice i uvjerite se da nema prljavštine, metalnih krhotina, vlage i korozije 	
Sklopke	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite jesu li sve postavke sklopki i isključenja u ispravnim položajima 	
Vibriranje	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite je li jedinica čvrsto ugrađena ili upotrebljavaju li se nosači protiv udara, ako je potrebno • Provjerite ima li neuobičajene količine vibriranja 	

Tablica 3.1 Provjerite pokretanje

3.2 Uključivanje snage na frekvencijski pretvarač

⚠ UPOZORENJE

VISOKI NAPON!

Frekvencijski pretvarači su pod visokim naponom kada su spojeni na mrežno napajanje izmjeničnog napona. Ugradnju, pokretanje i održavanje mora provesti samo kvalificirano osoblje. Nepridržavanje navedenog za posljedicu može imati smrt ili teške ozljede.

⚠ UPOZORENJE

NEKONTROLIRANI START!

Kada je frekvencijski pretvarač spojen na mrežno napajanje izmjeničnog napona, motor se može pokrenuti u bilo kojem trenutku. Frekvencijski pretvarač, motor i druga pokretana oprema moraju biti spremni za rad. Ako nisu spremni, može doći do smrti, teške ozljede, oštećenja opreme ili imovine.

1. Provjerite je li ulazni napon stabilan unutar 3%. Ako nije, prije nastavka ispravite nestabilnost ulaznog napona. Ponovite postupak nakon ispravka napona.
2. Provjerite odgovara li ožičenje dodatne opreme, ako je prisutno, primjeni instalacije.
3. Provjerite jesu li svi radni uređaji u položaju OFF (isključeno). Vrata panela moraju biti zatvorena ili moraju biti postavljeni poklopci.
4. Uključite snagu na jedinicu. Sada NE pokrećite frekvencijski pretvarač. Za jedinice sa sklopkom za prekid, okrenite u položaj ON (uključeno) kako biste uključili snagu na frekvencijski pretvarač.

NAPOMENA!

Ako u statusnom retku na dnu LCP-a piše AUTO REMOTE COASTING (automatsko daljinsko zaustavljanje po inerciji) ili je prikazan Alarm 60 External Interlock (Alarm 60 vanjska blokada), to pokazuje da je jedinica spremna za rad, ali joj nedostaje ulazni signal na stezaljci 27. Za detalje pogledajte odjeljak *Slika 1.4*.

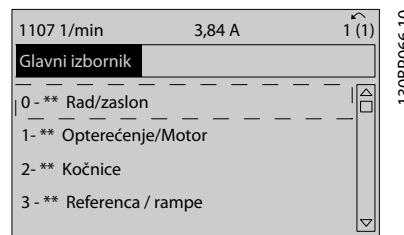
3.3 Osnovno radno programiranje

3.3.1 Potrebno je početno programiranje frekvencijskog pretvarača

Frekvencijski pretvarači za najbolji učinak trebaju osnovno radno programiranje prije početka rada. Osnovno radno programiranje zahtijeva unošenje podataka s nazivne pločice motora kako bi se motorom moglo upravljati te minimalnih i maksimalnih brzina motora. Unesite podatke u skladu sa sljedećim postupcima. Preporučene postavke parametra namijenjene su za pokretanje i provjere. Postavke primjene mogu varirati. Pogledajte *4 Korisničko sučelje* za detaljne upute o unosu podataka putem LCP-a.

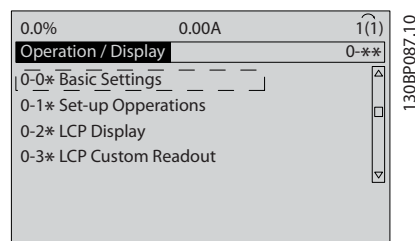
Unesite podatke sa snagom na ON (uključeno), no prije rada frekvencijskog pretvarača.

1. Dvaput pritisnite [Main Menu] (Glavni izbornik) na LCP-u.
2. Pomoću tipki za navigaciju listajte do skupine parametara 0-** Rad/Zaslon i pritisnite [OK] (U redu).



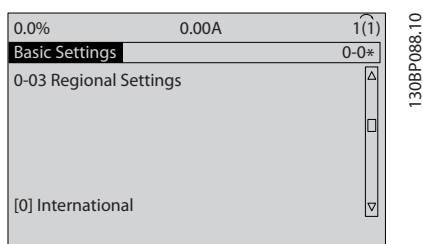
Slika 3.1 Glavni izbornik

3. Pomoću tipki za navigaciju listajte do skupine parametara 0-0* Osnovne postavke i pritisnite [OK] (U redu).



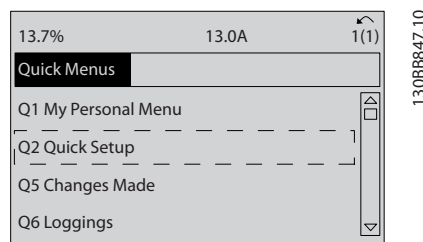
Slika 3.2 Rad/Zaslon

4. Pomoću tipki za navigaciju listajte do *0-03 Regional.postavke* i pritisnite [OK] (U redu).



Slika 3.3 Osnovne postavke

5. Pomoću tipki za navigaciju odaberite [0] *Međunarodno* ili [1] *Sj. Amerika* prema potrebi i pritisnite [OK] (U redu). (Time se mijenjaju tvorničke postavke za brojne osnovne parametre. Cijeli popis pogledajte u *5.4 Postavljanje zadanih parametara za Međunarodno/Sjeverna Amerika*).
6. Pritisnite [Quick Menu] (Brzi izbornik) na LCP-u.
7. Pomoću tipki za navigaciju listajte do skupine parametara *Q2 Quick Setup (Q2 brze postavke)* i pritisnite [OK] (U redu).



Slika 3.4 Brzi izbornici

8. Odaberite jezik i pritisnite [OK] (U redu).
9. Žica prenosnika treba biti na mjestu između upravljačkih stezaljki 12 i 27. Ako je to slučaj, ostavite *5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz* na tvorničkim postavkama. U suprotnom odaberite *Bez pogona*. Za frekvencijske pretvarače s dodatnim Danfoss premošćenjem, nije potrebna žica prenosnika.
10. *3-02 Minimalna referenca*
11. *3-03 Maksimalna referenca*
12. *3-41 Rampa 1 Vrijeme zaleta*
13. *3-42 Rampa 1 Vrijeme usporavanja*
14. *3-13 Referent.lokac..* Povezano na Hand/Auto* (ručno/automatsko) lokalno daljinski.

3.4 PM postav motora u VVC^{plus}

OPREZ

Ne upotrebljavajte samo PM motor s ventilatorima i crpkama.

Stadiji početnog programiranja

1. Aktivirajte rad PM motora *1-10 Konstrukcija motora*, odaberite [1] *PM*, bez glavnog *SPM*
2. Pazite da postavite *0-02 Jedinica brz.motora* na [0] *RPM (okr./min)*

Programiranje podataka o motoru.

Nakon odabira PM motora u *1-10 Konstrukcija motora* PM motor-pripadajući parametri u skupini parametara *1-2**, *1-3** i *1-4** su aktivni.

Informacije se mogu pronaći na nazivnoj pločici motora i na listu podataka o motoru.

Sljedeći parametri moraju se programirati navedenim redoslijedom

1. *1-24 Struja motora*
2. *1-26 Kontr- nazivnog momenta motora*
3. *1-25 Nazivna brzina motora*
4. *1-39 Polovi motora*
5. *1-30 Otpor statora (Rs)*

Unesite liniju do otpora namotaja zajedničkog statora (Rs). Samo ako postoje podaci, podijelite vrijednost linija-linija s 2 za postizanje zajedničke vrijednosti (početne točke) linije.

Moguće je i izmjeriti vrijednosti s instaliranim ommetrom, koji će također uzeti u obzir otpor kabela. Podijelite izmjerenu vrijednost s 2 i unesite rezultat.

6. *1-37 Induktivnost d-osi (Ld)*
Unesite liniju do induktivnosti zajedničke direktne osi PM motora.
Samo ako postoje podaci linije, podijelite vrijednost linija-linija s 2 za postizanje zajedničke vrijednosti linije (početna točka).
Moguće je i izmjeriti vrijednosti s instaliranim mjerачem induktivnosti, koji će također uzeti u obzir induktivnost kabela. Podijelite izmjerenu vrijednost s 2 i unesite rezultat.
7. *1-40 Povr. EMF pri 1000 1/min*
Unesite povratni EMF PM motora linije na liniju pri 1000 okr./min mehaničke brzine (RMS vrijednost). Povratni EMF je napon koji generira PM motor kada nema priključenog frekvencijskog pretvarača, a osovina se okreće izvana. Povr.EMF je obično naveden za nazivnu brzinu motora ili za 1000 okr./min izmjerenih između dvije linije. Ako vrijednost nije dostupna za brzinu motora od 1000 okr./min, izračunajte ispravne vrijednost na

sljedeći način: Ako je povratna EMF npr. 320 V pri 1800 okr./min, može se izračunati pri 1000 okr./min kako slijedi: Povr.EMF= (napon/okr./min)*1000 = (320/1800)*1000 = 178. To je vrijednost koja mora biti programirana za 1-40 Povr. EMF pri 1000 1/min

Test rada motora

1. Pokretanje motora pri maloj brzini (100 do 200 okr./min). Ako motor ne pali, provjerite instalaciju, opće programiranje i podatke o motoru.
2. Provjerite odgovara li funkcija pokret. u 1-70 PM Start Mode primjeni zahtjeva.

Utvrđ. položaja rotora

Ova funkcija je preporučena odabir za primjene kada motor počinje od mirovanja primjerice crpke ili pogonsko remenje. Na nekim motorima, čuje se akustični zvuk kada se pošalje potisak. To ne šteti motoru.

Parkiranje

Ova funkcija je preporučena odabir za primjene kada se motor vrti pri niskoj brzini, npr. rotacija ventilatora. 2-06 Parking Currenti 2-07 Parking Time se može prilagoditi. Povećajte tvorničke postavke tih parametara za primjene s visokim opterećenjem.

Postavite motor na nazivnu brzinu. U slučaju da primjena ne radi dobro provjerite VVC^{plus} PM postavke. Preporuke u različitim primjenama možete vidjeti u Tablica 3.2.

Primjena	Postavke
Primjene niske inercije $I_{Load}/I_{Motor} < 5$	1-17 Voltage filter time const. povećati do faktora 5 do 10 1-14 Damping Gain treba se smanjiti 1-66 Min. struja pri maloj brzini treba se smanjiti (<100%)
Primjene niske inercije $50 > I_{Load}/I_{Motor} > 5$	Zadržite izračunane vrijednosti
Primjene visoke inercije $I_{Load}/I_{Motor} > 50$	1-14 Damping Gain, 1-15 Low Speed Filter Time Const. i 1-16 High Speed Filter Time Const. treba povećati
Visoko opterećenje pri maloj brzini <30% (nazivna brzina)	1-17 Voltage filter time const. treba povećavati 1-66 Min. struja pri maloj brzini treba povećavati (>100% za duže vrijeme može pregrijati motor)

Tablica 3.2 Preporuke u različitim primjenama

Ako motor počne oscilirati pri određenoj brzini, povećajte 1-14 Damping Gain Povećajte vrijednost postupno. Ovisno o motoru, dobra vrijednost za ovaj parametar može biti 10% ili 100% viša od zadane vrijednosti.

Potezni moment može biti prilagođen u 1-66 Min. struja pri maloj brzini. 100% pruža nazivni moment kao potezni moment.

3.5 Automatsko prilagođavanje motoru

Automatsko prilagođenje motoru (AMA) testni je postupak koji mjeri električne karakteristike motora kako bi se optimizirala kompatibilnost između frekvencijskog pretvarača i motora.

- Frekvencijski pretvarač gradi matematički model motora za reguliranje izlaza struje motora. Procedura također testira i ravnotežu ulazne faze električne snage. Uspoređuje karakteristike motora s unesenim podacima u parametrima 1-20 do 1-25.
- Ovo ne uzrokuje pokretanje motora ili štetu na motoru
- Neki motori možda neće moći pokrenuti potpunu verziju testa. U tom slučaju, odaberite [2] Enable reduced AMA (Omogući djelomični AMA)
- Ako je izlazni filter spojen na motor, odaberite Enable reduced AMA (Omogući djelomični AMA).
- Ako dođe do upozorenja ili alarma, pogledajte 8 Upozorenja i alarmi
- Za najbolje rezultate pokrenite ovu proceduru na hladnom motoru

NAPOMENA!

AMA algoritam ne radi kada se upotrebljavaju PM motori.

Za pokretanje AMA

1. Pritisnite [Main Menu] (Glavni izbornik) za pristup parametrima.
2. Listajte do skupine parametara 1-** Load and Motor (Opterećenje i motor).
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Listajte do skupine parametara 1-2* Motor data (Podaci o motoru).
5. Pritisnite [OK] (U redu).
6. Listajte do 1-29 Autom. prilagođenje motoru (AMA).
7. Pritisnite [OK] (U redu).
8. Odaberite [1] Enable complete AMA (Omogući potpuni AMA).
9. Pritisnite [OK] (U redu).
10. Slijedite upute na zaslonu.
11. Test će se automatski pokrenuti i pokazati kada je gotov.

3.6 Provjera vrtnje motora

Prije pokretanja frekvencijskog pretvarača, provjerite vrtnju motora. Motor će kratko raditi na 5 Hz ili minimalnoj frekvenciji postavljenoj u 4-12 *Donja gran.brz.motora [Hz]*

1. Pritisnite [Main Menu] (Glavni izbornik).
2. Pritisnite [OK] (U redu).
3. Pomaknite do 1-28 *Provjera vrtnje motora*.
4. Pritisnite [OK] (U redu).
5. Listajte do [1] *Enable* (Omogući).

Prikazat će se sljedeći tekst: *Napomena! Moguća vrtnja motora u pogrešnom smjeru.*

6. Pritisnite [OK] (U redu).
7. Slijedite upute na zaslonu.

Kako biste promijenili smjer vrtnje, isključite snagu s frekvencijskog pretvarača i pričekajte da se snaga isprazni. Promijenite priključak bilo koja dva od tri motorna kabela na priključnoj strani motora ili frekvencijskog pretvarača.

3.7 Test lokalnog upravljanja



POKRETANJE MOTORA!

Provjerite jesu li motor, sustav i priključena oprema spremni za pokretanje. Korisnik mora osigurati siguran rad pod bilo kojim uvjetima. Ako motor, sustav i sva priključena oprema nisu spremni za pokretanje, moglo bi doći do ozljeđivanja ili oštećenja opreme.

NAPOMENA!

Tipka [Hand On] (Ručno uključeno) šalje frekvencijskom pretvaraču naredbu za lokalno pokretanje. Tipka [Off] (Isključeno) omogućuje funkciju zaustavljanja.

Tijekom rada u lokalnom načinu strelice [▲] i [▼] povećavaju i smanjuju brzinu izlaza frekvencijskog pretvarača. Strelice [◀] i [▶] premještaju pokazivač zaslona u brojčanom zaslonu.

1. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno).
2. Ubrzajte frekvencijski pretvarač pritiskom na [▲] do pune brzine. Pomicanje pokazivača u lijevo od decimalnog zareza daje brže ulazne promjene.
3. Zabilježite probleme s ubrzanjem.
4. Pritisnite [Off] (Isključeno).
5. Zabilježite probleme s usporavanjem.

Ako ste naišli na probleme s ubrzanjem

- Ako se oglase upozorenja ili alarmi, pogledajte 8 *Upozorenja i alarmi*
- Provjerite jesu li podaci o motoru pravilno uneseni
- Povećajte vrijeme ubravanja u 3-41 *Rampa 1 Vrijeme zaleta*
- Povećajte strujno ograničenje u 4-18 *Struj.ogranič.*
- Povećajte ograničenje momenta u 4-16 *Granič.moment rada motora*

Ako ste naišli na probleme s usporavanjem

- Ako se oglase upozorenja ili alarmi, pogledajte 8 *Upozorenja i alarmi*.
- Provjerite jesu li podaci o motoru pravilno uneseni.
- Povećajte vrijeme usporavanja u 3-42 *Rampa 1 Vrijeme usporavanja*.
- Omogućite regulaciju prenapona u 2-17 *Upravljanje prenaponom*.

Pogledajte 4.1.1 *Lokalni upravljački panel* za ponovnu prilagodbu frekvencijskog pretvarača nakon greške.

NAPOMENA!

3.2 *Uključivanje snage na frekvencijski pretvarač do*

3.3 *Osnovno radno programiranje zaključuju procedure za primjenu snage na frekvencijski pretvarač, osnovno programiranje, postavljanje i funkcionalno testiranje.*

3.8 Pokretanje sustava

Procedura u ovom odjeljku zahtijeva da korisničko ožičenje i programiranje primjena bude dovršeno. Pomoć s ovim zadatkom potražite u odjeljku *6 Primjeri postavljanja primjene*. Ostala pomagala za postavljanje primjene navedena su u odjeljcima *1.2 Dodatni izvori*. Sljedeća procedura preporučuje se nakon što je korisničko postavljanje primjene dovršeno.



POKRETANJE MOTORA!

Provjerite jesu li motor, sustav i druga priključena oprema spremni za pokretanje. Korisnik mora osigurati siguran rad pod bilo kojim uvjetima. Nepoštivanje toga može prouzročiti tjelesne ozljede ili oštećenje opreme.

1. Pritisnite [Auto On] (Automatski uključeno).
2. Provjerite jesu li vanjske kontrolne funkcije pravilno ožičene na frekvencijski pretvarač i je li sve programiranje dovršeno.
3. Primijenite vanjsku naredbu pokretanja.
4. Prilagodite referencu brzine kroz raspon brzine.
5. Uklonite vanjsku naredbu pokretanja.
6. Zabilježite sve probleme.

Ako se oglase upozorenja ili alarmi, pogledajte *8 Upozorenja i alarmi*.

3.9 Akustični šum ili vibracije

Ako motor ili oprema koju pogoni motor, npr. propeler ventilatora, na određenim frekvencijama proizvodi šum ili vibracije, pokušajte sljedeće:

- Premošćenje brzine, skupina parametara 4-6*
- Premodulacija, parametar *14-03 Premodulacija* je postavljen na isključen
- Uzorak sklapanja i sklopna frekvencija, skupina parametara 14-0*
- Prigušenje rezonancije, *1-64 Priguš. rezonancije*

4 Korisničko sučelje

4.1 Lokalni upravljački panel

Lokalni upravljački panel (LCP) kombinirani je zaslon i tipkovnica na prednjoj strani jedinice. LCP je korisničko sučelje za frekvencijski pretvarač.

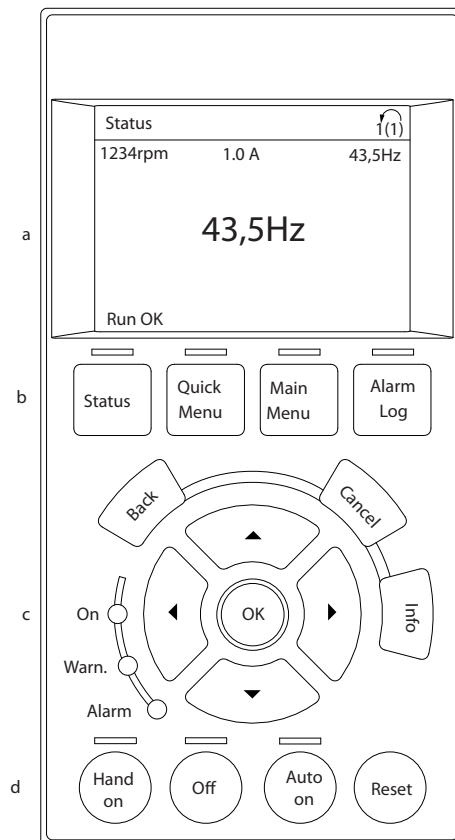
LCP ima nekoliko korisničkih funkcija.

- Pokretanje, zaustavljanje i upravljanje brzinom u lokalnom upravljanju
- Prikaz radnih podataka, statusa, upozorenja i opreza
- Programiranje funkcija frekvencijskog pretvarača
- Ručno poništavanje frekvencijskog pretvarača nakon kvara kada automatsko poništavanje nije aktivno

Dostupan je i dodatan numerički LCP (NLCP). NLCP radi slično kao LCP. Detalje o načinu upotrebe NLCP-a pogledajte u *Vodiču za programiranje*.

4.1.1 Izgled LCP-a

LCP je podijeljen u četiri funkcionalne skupine (pogledajte *Slika 4.1*).



130BC362.10

Slika 4.1 LCP

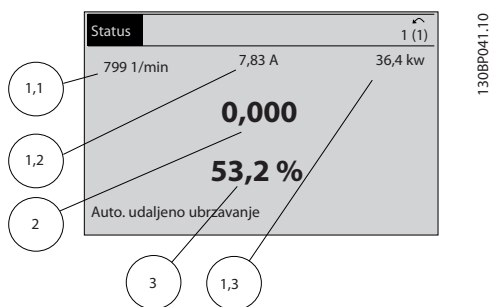
- Područje zaslona.
- Izborničke tipke zaslona za promjenu zaslona kako bi prikazivao status opcija, programiranje ili povijest poruka pogrešaka.
- Tipke za navigaciju za funkcije programiranja, pomicanje pokazivača na zaslonu i upravljanje brzinom u lokalnom radu. Uključene su i indikatorske lampice statusa.
- Tipke načina rada i poništavanje.

4.1.2 Postavljanje vrijednosti zaslona LCP-a

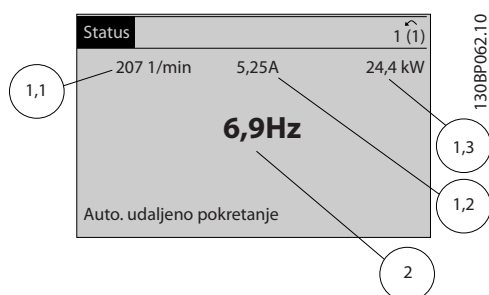
Zaslon se aktivira kada se frekvencijski pretvarač opskrbljuje s mrežnog napona, stezaljke sabirnice istosmjernog napona ili vanjskog napajanja od 24 V.

Informacije prikazane na LCP-u-u mogu se prilagoditi za korisničku primjenu.

- Svaki prikaz očitavanja ima parametar koji je s njim povezan
- Opcije se odabiru u brzom izborniku Q3-11 *Postavke prikaza*
- Zaslon 2 ima zamjensku opciju većeg zaslona
- Status frekvencijskog pretvarača na donjoj liniji zaslona generira se automatski te ga nije moguće izabrati



Slika 4.2 Prikaz očitavanja



Slika 4.3 Prikaz očitavanja

Zaslon	Broj parametra	Tvornička postavka
1,1	0-20	Broj okretaja motora
1,2	0-21	Struja motora
1,3	0-22	Snaga motora (kW)
2	0-23	Frekvencija motora
3	0-24	Reference u postocima

Tablica 4.1 Legenda za Slika 4.2 i Slika 4.3

4.1.3 Zaslonske tipke izbornika

Tipke izbornika upotrebljavaju se za pristup izborniku za prilagodbu parametara, prelaženje kroz načine prikaza statusa tijekom normalnog rada i pregled podataka iz zapisa o kvaru.



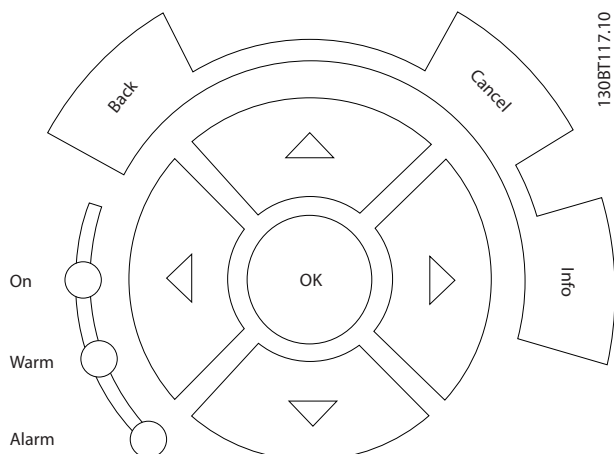
Slika 4.4 Tipke izbornika

Tipka	Funkcija
Status	Prikaz informacija o radu. <ul style="list-style-type: none"> • U automatskom načinu rada pritisnite za prebacivanje između prikaza očitavanja statusa. • Pritisnite više puta za listanje kroz svaki prikaz statusa • Pritisnite [Status] i [▲] ili [▼] za prilagodbu svjetline zaslona • Simbol u gornjem desnom kutu zaslona prikazuje smjer vrtnje motora i koji je postav aktivan. Ovo se ne može programirati.
Brzi izbornik	Omogućuje pristup programiranju parametara za početne upute o namještanju i mnogo detaljnih uputa o primjeni. <ul style="list-style-type: none"> • Pritisnite za pristup Q2 <i>Quick Setup (Q2 Brzim postavkama)</i> za poredane upute za programiranje osnovnih postavki frekvencijskog pretvarača • Slijedite redoslijed parametara kao što je predstavljeno za postavljanje funkcije
Glavni izbornik	Omogućuje pristup svim parametrima programiranja. <ul style="list-style-type: none"> • Dvaput pritisnite za pristup najvišem indeksu • Jednom pritisnite za povratak na posljednje mjesto kojem ste pristupili • Pritisnite za unos broja parametra za izravan pristup tom parametru
Dnevnik alarma	Prikazuje popis ožičenja struje, posljednjih 10 alarma i zapis o održavanju. <ul style="list-style-type: none"> • Pojediniosti o frekvencijskom pretvaraču prije nego što uđe u način rada alarma možete dobiti odabirom broja alarma pomoću tipki za navigaciju i pritiskom na [OK] (U redu).

Tablica 4.2 Opis funkcija tipaka izbornika

4.1.4 Tipke za navigaciju

Navigacijske tipke upotrebljavaju se za funkcije programiranja i pomicanje pokazivača na zaslonu. Navigacijske tipke omogućuju i upravljanje brzinom u lokalnom (ručnom) upravljanju. Na ovom se području nalaze i tri indikatorske lampice statusa frekvencijskog pretvarača.



Slika 4.5 Navigacijske tipke

Tipka	Funkcija
Back (Natrag)	Vraća se na prethodni korak ili popis u strukturi izbornika.
Cancel (Odustani)	Briše posljednju promjenu ili naredbu sve dok se način prikaza ne promijeni.
Info	Pritisnite za definiranje funkcije koja se prikazuje.
Navigacijske tipke	Pomoću četiri navigacijske tipke krećite se među stavkama na izborniku.
OK (U redu)	Upotrijebite za pristup skupini parametara ili za uključivanje izbora.

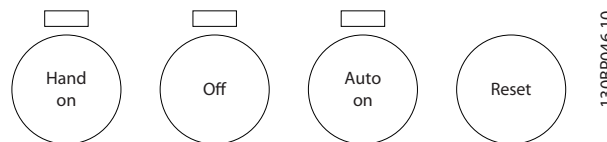
Tablica 4.3 Funkcije navigacijskih tipki

Svjetlo	Indikator	Funkcija
Zeleno	ON (Uključeno)	Lampica ON (Uključeno) aktivira se kada se frekvencijski pretvarač opskrbljuje s mrežnog napona, stezaljke sabirnice istosmjernog napona ili vanjskog napajanja od 24 V.
Žuto	WARN (Upozorenje)	Kada su uvjeti upozorenja ispunjeni, uključuje se žuto svjetlo WARN (upozorenje) i prikazuje se tekst na zaslonu koji identificira problem.
Crveno	ALARM (Alarm)	Uvjet kvara uzrokuje bljeskanje crvenog alarmnog svjetla i prikazuje se tekst alarma.

Tablica 4.4 Funkcije indikatorskih lampica

4.1.5 Funkcijske tipke

Funkcijske tipke nalaze se na dnu LCP-a.



Slika 4.6 Funkcijske tipke

Tipka	Funkcija
Hand On (Ručno uključeno)	Pokreće frekvencijski pretvarač u lokalnom upravljanju. <ul style="list-style-type: none"> Pomoću tipki za navigaciju upravljajte brzinom frekvencijskog pretvarača Vanjski signal zaustavljanja putem upravljačkog ulaza ili serijske komunikacije premošćuje lokalni hand on (ručno uključeno)
Off (Isključeno)	Zaustavlja motor, ali ne isključuje snagu s frekvencijskog pretvarača.
Auto On (Automatski uključeno)	Stavlja sustav u daljinski način rada. <ul style="list-style-type: none"> Odgovara na vanjsku naredbu za pokretanje putem upravljačkih stezaljki ili serijske komunikacije Referenca brzine dolazi iz vanjskog izvora
Reset (Poništiti)	Ručno poništava frekvencijski pretvarač nakon što je kvar riješen.

Tablica 4.5 Funkcije funkcijskih tipki

4.2 Stvaranje sigurnosne kopije i kopiranje postavki parametra

Podaci o programiranju spremaju se unutar frekvencijskog pretvarača.

- Podaci se mogu učitati u LCP memoriju kao sigurnosna kopija za pohranu
- Kad su podaci pohranjeni u LCP, mogu se ponovno upisati u frekvencijski pretvarač
- Podaci se mogu preuzeti i u druge frekvencijske pretvarače spajanjem LCP-a u te jedinice i upisivanjem pohranjenih postavki. (To je brz način programiranja višestrukih jedinica s istim postavkama).
- Inicijalizacija frekvencijskog pretvarača za vraćanje tvorničkih postavki ne mijenja pohranjene podatke u memoriji

⚠ UPOZORENJE**NEŽELJENO POKRETANJE!**

Kada je frekvencijski pretvarač spojen na mrežno izmjenično napajanje, motor se može pokrenuti u bilo kojem trenutku. Frekvencijski pretvarač, motor i druga pokretana oprema moraju biti spremni za rad. Ako nisu spremni za rad kad je frekvencijski pretvarač spojen na glavno napajanje izmjeničnog napona, može doći do smrti, ozbiljne ozljede, štete na opremi ili imovini.

4.2.1 Učitavanje podataka na LCP

1. Pritisnite [Off] (Isključeno) za zaustavljanje motora prije učitavanja ili upisivanja podataka.
2. Idite na *0-50 Kopir.LCP-a*
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Odaberite *All to LCP* (Sve u LCP).
5. Pritisnite [OK] (U redu). Traka napretka prikazuje postupak učitavanja.
6. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno) ili [Auto On] (Automatski uključeno) za vraćanje u normalan rad.

4.2.2 Preuzimanje podataka iz LCP-a

1. Pritisnite [Off] (Isključeno) za zaustavljanje motora prije učitavanja ili upisivanja podataka.
2. Idite na *0-50 Kopir.LCP-a*
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Odaberite *All from LCP* (Sve iz LCP-a).
5. Pritisnite [OK] (U redu). Traka napretka prikazuje postupak upisivanja.
6. Pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno) ili [Auto On] (Automatski uključeno) za vraćanje u normalan rad.

4.3 Vraćanje tvorničkih postavki

OPREZ

Inicijalizacija vraća jedinicu na tvorničke postavke. Sva programiranja, podaci o motoru, lokalizacija i praćenje zapisa bit će izgubljeni. Učitavanje podataka u LCP omogućuje stvaranje sigurnosne kopije prije inicijalizacije.

Vraćanje postavki parametra frekvencijskog pretvarača na tvorničke vrijednosti izvodi se inicijalizacijom frekvencijskog pretvarača. Inicijalizacija se može provesti putem *14-22 Način rada* ili ručno.

- Inicijalizacija pomoću *14-22 Način rada* ne mijenja podatke frekvencijskog pretvarača kao što su sati pod naponom, odabiri serijske komunikacije, postavke osobnog izbornika, zapis o kvaru, dnevnik alarma i druge funkcije nadzora
- Općenito se preporučuje upotreba *14-22 Način rada*
- Ručno pokretanje briše sve motore, programiranje, lokalizaciju i nadzorne podatke i vraća tvorničke postavke

4.3.1 Preporučena inicijalizacija

1. Dvaput pritisnite [Main Menu] (Glavni izbornik) za pristup parametrima.
2. Listajte do *14-22 Način rada*.
3. Pritisnite [OK] (U redu).
4. Listajte do *Initialisation (Inicijalizacija)*.
5. Pritisnite [OK] (U redu).
6. Odvojite uređaj s napajanja i pričekajte da se zaslon isključi.
7. Uključite napajanje jedinice.

Tijekom pokretanja vraćaju se tvorničke postavke parametra. To može potrajati malo duže nego što je uobičajeno.

8. Prikazan je alarm 80.
9. Pritisnite [Reset] (Poništiti) za vraćanje u način rada.

4.3.2 Ručna inicijalizacija

1. Odvojite uređaj s napajanja i pričekajte da se zaslon isključi.
2. Istodobno pritisnite i držite [Status], [Main Menu] (Glavni izbornik) i [OK] (U redu) i uključite napajanje uređaja.

Tvorničke postavke parametra vraćaju se tijekom pokretanja. To može potrajati malo duže nego što je uobičajeno.

Ručna inicijalizacija ne poništava sljedeće informacije frekvencijskog pretvarača

- *15-00 Br.sati pod naponom*
- *15-03 Uklopi napaj.*
- *15-04 Nadtemperature*
- *15-05 Prenaponi*

5 O frekvencijskom pretvaraču Programiranje

5.1 Uvod

Frekvencijski pretvarač programiran je za funkcije primjene pomoću parametara. Parametrima se pristupa pritiskom na [Quick Menu] (Brzi izbornik) ili [Main Menu] (Glavni izbornik) na LCP-u. (Pogledajte 4 *Korisničko sučelje* za detalje o upotrebi funkcijskih tipki na LCP-u.) Parametrima se može pristupiti i putem računala pomoću Softver za postavljanje MCT 10 (pogledajte 5.6 *Daljinsko programiranje sa Softver za postavljanje MCT 10-om*).

Brzi izbornik je namijenjen početnom pokretanju (Q2-** *Brzo postavljanje*) i detaljnim uputama za uobičajene primjene frekvencijskog pretvarača (Q3-** *Opći postav*). Dane su detaljne upute korak-po-korak. Ove upute omogućuju korisniku da prijeđe po parametrima upotrijebljenima za programiranje primjena prema njihovom pravilnom redosljedu. Podaci uneseni u parametar mogu promijeniti dostupne opcije u parametrima nakon tog unosa. Brzi izbornik predstavlja jednostavne smjernice za pokretanje i rad većine sustava. Brzi izbornik također sadrži Q7-** *Voda i crpke* koji daje vrlo brzi pristup svim namjenskim značajkama vode i crpke VLT® AQUA Drive

Glavni izbornik pristupa svim parametrima i omogućuje napredne primjene frekvencijskog pretvarača.

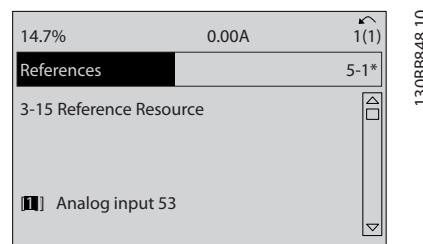
5.2 Primjer programiranja

Slijedi primjer programiranja frekvencijskog pretvarača za zajedničku primjenu u otvorenoj petlji.

- Ovaj postupak programira frekvencijski pretvarač na primanje od 0-10 V DC analognog upravljačkog signala na stezaljci 53
- Frekvencijski pretvarač odgovorit će omogućavanjem izlaza na motor 6-60 Hz proporcionalnog ulaznom signalu (0-10 V istosmjerni napon = 6-60 Hz)

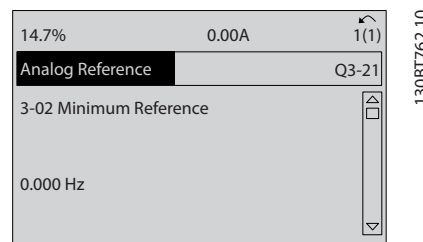
Odaberite sljedeće parametre pomoću tipki za navigaciju za listanje do naslova i pritisnite [OK] (U redu) nakon svake radnje.

1. 3-15 Izvor reference 1



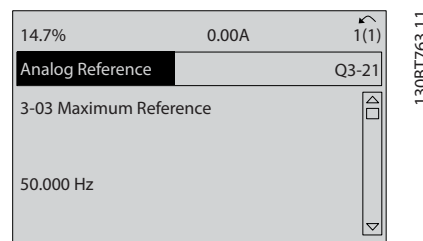
Slika 5.1 Reference 3-15 Izvor reference 1

2. 3-02 Minimalna referenca. Postavite minimalnu unutarnju referencu frekvencijskog pretvarača na 0 Hz. (Time se postavlja minimalna brzina frekvencijskog pretvarača na 0 Hz).



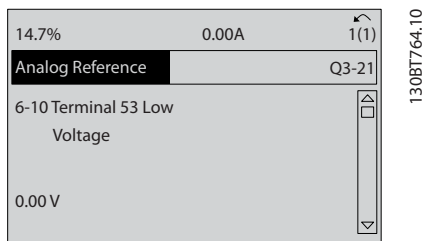
Slika 5.2 Analogni referenca 3-02 Minimalna referenca

3. 3-03 Maksimalna referenca. Postavite maksimalnu unutarnju referencu frekvencijskog pretvarača na 60 Hz. (Time se postavlja maksimalna brzina frekvencijskog pretvarača na 60 Hz. Imajte na umu da je 50/60 Hz regionalna varijacija).



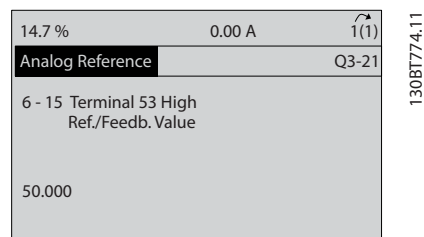
Slika 5.3 Analogni referenca 3-03 Maksimalna referenca

4. **6-10 Stezaljka 53 Niski napon.** Postavite minimalnu referencu vanjskog napona na stezaljci 53 na 0 V. (Time se postavlja minimalni ulazni signal na 0 V).



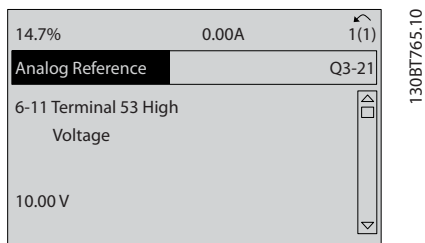
Slika 5.4 Analogna referenca 6-10 Stezaljka 53 Niski napon

7. **6-15 Stez.53 Vis.vrijed.ref/povr.veze.** Postavite maksimalnu referencu brzine na stezaljci 53 na 60 Hz. (To poručuje frekvencijskom pretvaraču da je maksimalni napon primljen na stezaljci 53 (10 V) jednak izlazu od 60 Hz).



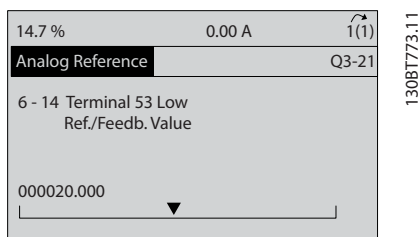
Slika 5.7 Analogna referenca 6-15 Stez.53 Vis.vrijed.ref/povr.veze

5. **6-11 Stezaljka 53 Visoki napon.** Postavite maksimalnu referencu vanjskog napona na stezaljci 53 na 10 V. (Time se postavlja maksimalni ulazni signal na 10 V).



Slika 5.5 Analogna referenca 6-11 Stezaljka 53 Visoki napon

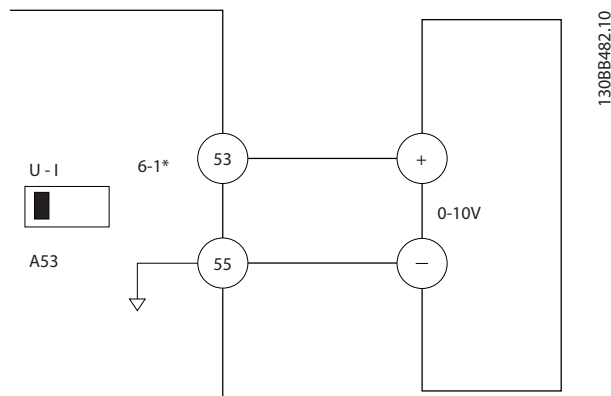
6. **6-14 Stez. 53 Niska vrijedn.ref/povr.veze.** Postavite minimalnu referencu brzine na stezaljci 53 na 6 Hz. (To poručuje frekvencijskom pretvaraču da je minimalni napon primljen na stezaljci 53 (0 V) jednak izlazu od 6 Hz).



Slika 5.6 Analogna referenca 6-14 Stez. 53 Niska vrijedn.ref/povr.veze

S vanjskim uređajem koji daje upravljački signal od 0-10 V priključen na stezaljku frekvencijskog pretvarača 53, sustav je sada spreman za rad. Zapamtite da je indikator listanja s desne strane na posljednjoj ilustraciji zaslona na dnu i pokazuje da je postupak dovršen.

Slika 5.8 prikazuje priključke ožičenja koji se upotrebljavaju za uključivanje ovog postavljanja.



Slika 5.8 Primjer ožičenja za vanjski uređaj koji daje upravljački signal 0-10 V (frekvencijski pretvarač lijevo, vanjski uređaj desno)

5.3 Primjeri programiranja upravljačke stezaljke

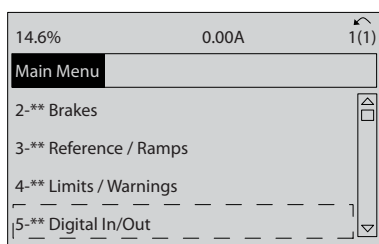
Upravljačke stezaljke mogu se programirati.

- Svaka stezaljka ima specificirane funkcije koje može provoditi
- Parametri povezani sa stezaljkom uključuju funkciju

Pogledajte *Tablica 2.4* za broj parametra upravljačke stezaljke i tvorničke postavke. (Tvorničke postavke mogu se promijeniti na osnovi odabira u *0-03 Regional.postavke*).

Sljedeći primjer prikazuje pristupanje Terminal 18 (Stezaljka 18) za pregled tvorničkih postavki.

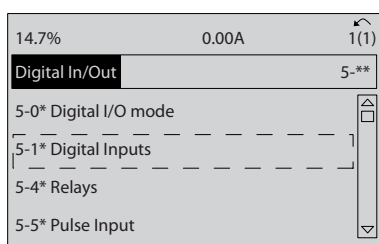
1. Dvapat pritisnite [Main Menu] (Glavni izbornik), listajte do grupe parametra 5-** *Digital In/Out* (Digitalni ulaz/izlaz) i pritisnite [OK] (U redu).



130BT768.10

Slika 5.9 6-15 Stez.53 Vis.vrijed.ref/povr.veze

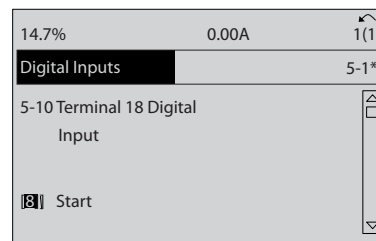
2. Listajte do skupine parametara 5-1* *Digital Inputs* (Digitalni Ulazi) i pritisnite [OK] (U redu).



130BT769.10

Slika 5.10 Digital In/Out (Digitalni ulaz/izlaz)

3. Listajte do *5-10 Stezaljka 18 Digitalni ulaz*. Pritisnite [OK] (U redu) za pristup izborima funkcija. Prikazana je tvornička postavka *Start* (Pokretanje).



130BT770.10

Slika 5.11 Digitalni ulazi

5.4 Postavljanje zadanih parametara za Međunarodno/Sjeverna Amerika

Postavljanje *0-03 Regional.postavke* na Međunarodno ili Sjeverna Amerika mijenja tvorničke postavke za neke parametre. *Tablica 5.1* navodi one parametre na koje to utječe.

Parametar	Vrijednost zadanih parametara za Međunarodno	Vrijednost zadanih parametara za Sjevernu Ameriku
0-03 Regional.postavke	International (Međunarodno)	North America (Sjeverna Amerika)
0-71 Format datuma	GGGG-MM-DD	MM/DD/GGGG
0-72 Format vrem.	24 h	12 h
1-20 Snaga motora [kW]	Pogledajte napomenu 1	Pogledajte napomenu 1
1-21 Snaga motora [HP]	Pogledajte napomenu 2	Pogledajte napomenu 2
1-22 Napon motora	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Frekvencija motora	20-1000 Hz	60 Hz
3-03 Maksimalna referenca	50 Hz	60 Hz
3-04 Funkcija reference	Zbroj	Vanjska/Unaprijed postavljena
4-13 Gor.granica brz.motora [RPM] Pogledajte napomenu 3	1500 okr./min	1800 okr./min
4-14 Gor.granica brz.motora [Hz] Pogledajte napomenu 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Maks.izlaz.frekv enc.	1,0 - 1000,0 Hz	120 Hz
4-53 Upoz. velika brzina	1500 okr./min	1800 okr./min

Parametar	Vrijednost zadanih parametara za Međunarodno	Vrijednost zadanih parametara za Sjevernu Ameriku
5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz	Inverzno slobodno zaustavljanje	Vanjska blokada
5-40 Funkc.releji	Alarm	Bez alarma
6-15 Stez.53 Vis.vrijed.ref/ povr.veze	50	60
6-50 Stezaljka 42 Izlaz	100	Brzina 4-20 mA
14-20 Način poništ.	Autom. poništ. x 10	Beskonačno automatsko poništavanje
22-85 Brzina na točki projektiranja [RPM] Pogledajte napomenu 3	1500 okr./min	1800 okr./min
22-86 Brzina na točki projektiranja [Hz]	50 Hz	60 Hz

Tablica 5.1 Postavljanje zadanih parametara za Međunarodno/Sjeverna Amerika

Napomena 1: 1-20 Snaga motora [kW] vidljivo je samo kad je 0-03 Regional.postavke postavljen na [0] International (Međunarodno).

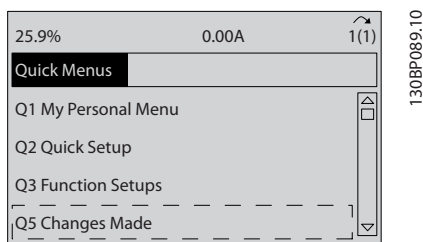
Napomena 2: 1-21 Snaga motora [HP], vidljivo je samo kad je 0-03 Regional.postavke postavljen na [1] North America (Sjeverna Amerika).

Napomena 3: Taj je parametar vidljiv samo kad je 0-02 Jedinica brz.motora postavljen na [0] RPM (okr./min).

Napomena 4: Ovaj je parametar vidljiv samo kad je 0-02 Jedinica brz.motora postavljen na [1] Hz.

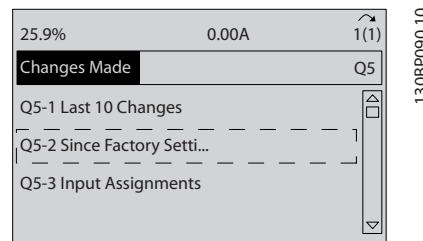
Promjene na tvorničkim postavkama spremaju se i dostupne su za pregledavanje u brzom izborniku zajedno s programiranjem unesenim u parametre.

1. Pritisnite [Quick Menu] (Brzi izbornik).
2. Listajte do Q5 *Provedene promjene* i pritisnite [OK] (U redu).



Slika 5.12 Brzi izbornici

3. Odaberite Q5-2 *Od tvorničkih postavki* za pregled svih promjena u programiranju ili Q5-1 *Posljednjih 10 promjena* za pregled najnovijih.



Slika 5.13 Provedene izmjene

5.5 Struktura izbornika parametra

Uspostavljanje ispravnog programiranja za primjenu često zahtijeva postavljanje funkcija u nekoliko povezanih parametara. Te postavke parametara daju frekvencijskom pretvaraču detalje sustava za potrebne za ispravan rad. Detalji sustava mogu uključivati podatke poput vrsti signala ulaza i signala izlaza, programskih stezaljki, minimalnih i maksimalnih raspona signala, korisničkih prikaza, ponovnog automatskog pokretanja i drugih značajki.

- Pogledajte prikaz LCP-a za pregled detaljnih opcija za programiranje parametara i postavljanje
- Pritisnite [Info] (informacije) na bilo kojem mjestu izbornika za pregled pojedinosti za tu funkciju
- Pritisnite i držite [Main Menu] (Glavni izbornik) za unos broja parametra za izravan pristup tom parametru
- Pojedinosti za zajedničko postavljanje primjena dane su u 6 *Primjeri postavljanja primjene*.

5.5.1 Struktura brzog izbornika

5

Q2 Brzi postav	0-37 Tekst na zaslonu 1	20-12 Jedinica ref./povr.veze	Usporedba trenda	29-13 Derag Speed [RPM]
0-01 Jezik	0-38 Tekst na zaslonu 2	3-02 Minimalna referenca	Q7 voda i crpke	29-14 Derag Speed [Hz]
0-02 Jedinica brz.motora	0-39 Tekst na zaslonu 3	3-03 Maksimalna referenca	Q7-1 punj.cijevi	29-15 Derag Off Delay
1-20 Snaga motora [kW]	Q3-12 Analogni izlaz	6-20 Stezaljka 54 Niski napon	Q7-10 vodoravne cijevi	29-22 Derag Power Factor
1-22 Napon motora	6-50 Stezaljka 42 Izlaz	6-21 Stezaljka 54 Visoki napon	29-00 Punj.cijevi omog.	29-23 Derag Power Delay
1-23 Frekvencija motora	6-51 Stez.42 Min.raspon izlaza	6-24 Stez. 54 Niska vrijedn.ref/ povr.veze	29-01 Brzina punjenja cijevi [RPM]	29-24 Low Speed [RPM]
1-24 Struja motora	6-52 Stez.42 Maks.raspon izlaza	6-25 Stez.54 Vis.vrijed.ref/povr.veze	29-02 Brzina punjenja cijevi [Hz]	29-25 Low Speed [Hz]
1-25 Nazivna brzina motora	Q3-13 Releji	6-00 Vrijeme isteka žive nule	29-03 Vrijeme punj.cijevi	29-26 Low Speed Power [kW]
3-41 Rampa 1 Vrijeme zaleta	Opcija releja ako je dostupna	6-01 Funkcija isteka žive nule	29-04 Stopa punjenja cijevi	29-27 Low Speed Power [HP]
3-42 Rampa 1 Vrijeme usporavanja	Relaj 1⇒5-40 Funkc.relej	Q3-31 PID postavke	29-05 Postavlj. vrijednost napunjenosti	29-28 High Speed [RPM]
4-11 Donja gran.brz.motora [RPM]	Relaj 2⇒ 5-40 Funkc.relej	20-81 PID Normal./Inverz.upravlj.	29-05 Postavlj. vrijednost napunjenosti	29-29 High Speed [Hz]
4-13 Gor.granica brz.motora [RPM]	Q3-2 Postavke otvorene petlje	20-82 PID brzina pokret. [RPM]	29-06 Bez protoka onem. tajmer	29-30 High Speed Power [kW]
1-29 Autom. prilagođenje motoru (AMA)	3-02 Minimalna referenca	20-21 Postavljena vrijednost 1	Q7-11 okomite cijevi	29-31 High Speed Power [HP]
Q3 funkcijski postav	3-03 Maksimalna referenca	20-93 PID Proporcijon.pojlač.	29-00 Punj.cijevi omog.	29-32 Derag On Ref Bandwidth
Q3-1 Opće postavke	3-10 Predef.referenca	20-94 PID integralno vrijeme	29-04 Stopa punjenja cijevi	Q7-3 rad na suho
Q3-10 Postavke sata	5-13 Stezaljka 29 Digitalni ulaz	Q5 Provedene promjene	29-05 Postavlj. vrijednost napunjenosti	22-21 Otkrivanje male snage
0-70 Datum i vrijeme	5-14 Stezaljka 32 Digitalni ulaz	Q5-1 Zadnjih 10 izmjena	29-06 Bez protoka onem. tajmer	22-20 Auto.postav male snage
0-71 Format datuma	5-15 Stezaljka 33 Digitalni ulaz	Q5-2 Od tvor. postavki	Q7-12 s različitim vrstama sustava	22-27 Zatezanje rada crpke na suho
0-72 Format vrem.	Q3-21 Analogna referenca	Q5-3 Funkcije ulaza	29-00 Punj.cijevi omog.	22-26 Suhi rad crpke
0-74 DST/ljetno vrijeme	3-02 Minimalna referenca	Q6 Zapisi	29-01 Brzina punjenja cijevi [RPM]	Q7-4 otkrivanje kraja krivulje
0-76 Početak DST/ljet.vremena	3-03 Maksimalna referenca	Refer. [Unit] (Jedinica)	29-02 Brzina punjenja cijevi [Hz]	22-50 Funkc. kraja krivulje
0-77 Završetak DST_ljetnog vremena	6-10 Stezaljka 53 Niski napon	Analogni ulaz 53	29-03 Vrijeme punj.cijevi	22-51 Odogoda kraja kriv.
Q3-11 Postavke prikaza	6-11 Stezaljka 53 Visoki napon	Struja motora	29-05 Postavlj. vrijednost napunjenosti	Q7-5 mirovanje
0-20 Redak na zaslonu 1.1 Mali	6-14 Stez. 53 Niska vrijedn.ref/ povr.veze	Frekvencija	29-06 Bez protoka onem. tajmer	Q7-50 male brzine
0-21 Redak na zaslonu 1.2 Mali	6-15 Stez.53 Vis.vrijed.ref/povr.veze	Povr. veza [Unit]	Q7-2 Deragging	22-22 Otkrivanje male brzine
0-22 Redak na zaslonu 1.3 Mali	Q3-3 Postavke zatvorene petlje	Dnev.energ.	29-10 Derag Cycles	22-23 Funkc. bez protoka
0-23 Redak na zaslonu 2 Veliki	Q3-30 Postavke povr. veze	Brojčani bin trenda	29-11 Derag at Start/Stop	22-24 Odogoda nedost.protoka
0-24 Redak na zaslonu 3 Veliki	1-00 Konfiguracija	Vremenski bin trenda	29-12 Deragging Run Time	22-28 Mala brzina bez protoka [RPM]

Tablica 5.2 Struktura brzog izbornika

22-29 Mala brzina bez protoka [Hz]	22-24 Odgodna nedost. protoka	22-20 Auto. postav male snage	Q7-6 kompenzacija protoka	22-90 Protok pri nazivnoj brz.
22-40 Min.vrijeme pogona	22-20 Auto. postav male snage	22-22 Otkrivanje male brzine	22-80 Kompenzac. protoka	Q7-7 posebni zaleti
22-41 Min.vrijeme mirovanja	22-40 Min.vrijeme pogona	22-28 Mala brzina bez protoka [RPM]	22-81 Kv+o-lin+ aproks. krivulje	3-84 Vrij.počet.ubrzanja
22-42 Brzina buđenja [RPM]	22-41 Min.vrijeme mirovanja	22-29 Mala brzina bez protoka [Hz]	22-82 Izračun radne točke	3-88 Konačno vrijeme ubrz.
22-43 Brzina buđenja [Hz]	22-42 Brzina buđenja [RPM]	22-40 Min.vrijeme pogona	22-83 Brz.kod nedost. protoka [RPM]	3-85 Vrij. ubrzanja test. ventila
22-44 Razlika ref. buđenja/povr. veze	22-43 Brzina buđenja [Hz]	22-41 Min.vrijeme mirovanja	22-84 Brz.kod nedost. protoka [Hz]	3-86 Završetak ubrz. test. ventila [RPM]
22-45 Pojač. postavlj. vrij.	22-44 Razlika ref. buđenja/povr. veze	22-42 Brzina buđenja [RPM]	22-85 Brzina na točki projektiranja [RPM]	3-87 Gornja gr. brz. test. ventila [Hz]
22-46 Maks.vrij.pojač.	22-45 Pojač. postavlj. vrij.	22-43 Brzina buđenja [Hz]	22-86 Brzina na točki projektiranja [Hz]	
Q7-51 mala snaga	22-46 Maks.vrij.pojač.	22-44 Razlika ref. buđenja/povr. veze	22-87 Tlak pri brz. kod nedost. protoka	
22-21 Otkrivanje male snage	Q7-52 mala brzina/snaga	22-45 Pojač. postavlj. vrij.	22-88 Tlak pri nazivnoj brz.	
22-23 Funkc. bez protoka	22-21 Otkrivanje male snage	22-46 Maks.vrij.pojač.	22-89 Protok na zadanoj točki	

Tablica 5.3

5.5.2 Struktura glavnog izbornika

0-0*	Rad / Zaslon	1-80	Funkcija pri zaustavljanju	3-94	Min.ogranic.	5-54	Pulsna vr.konstanta filtra #29
0-0*	Osnovne postavke	1-81	Min.brzina funkcije pri zaust.[RPM]	3-95	Zatezanje rampe	5-55	Stezaika 33 Niska frekv.
0-01	Jezik	1-82	Min.brzina funkcije pri zaust.[Hz]	4-1*	Ograni./Upozor.	5-56	Stezaika 33 Visoka frekv.
0-02	Jedinica brz.motora	1-86	Donja gran. brz. greške [RPM]	4-10	Smjer vrtnje motora	5-57	Stez. 33 Niska vrijednost ref./povr. v.
0-03	Regionalne postavke	1-87	Donja gran. brz. greške [Hz]	4-11	Donja gran.brz.motora [RPM]	5-58	Stez. 33 Visoka vrijednost ref./povr. v.
0-04	Stanje rada pri uklopu napajanja	1-9*	Temperatura motora	4-12	Donja gran.brz.motora [Hz]	5-59	Pulsna vr.konstanta filtra #33
0-05	Lokalna jedinica	1-90	Temporarna zaštita motora	4-13	Gor.granica brz.motora [RPM]	5-6*	Pulsni izlaz
0-1*	Postupci postava	1-91	Vanis.ventilat.motora	4-14	Gor.granica brz.motora [Hz]	5-60	Stez. 27 Varijabla puls.izlaza
0-10	Aktivni postav	1-93	Izvor toplinske sonde	4-16	Grani.moment rada motora	5-62	Maks.frekv.pulsnog izl. #27
0-11	Postav programiranja	2-0*	Istomsm.struja drž./predzagrij.	4-17	Grani.moment za rad generat.	5-63	Stez. 29 Promjenjivi impulsni izlaz
0-12	Postav povezani	2-00	Istomsm.struja drž./predzagrij.	4-18	Struj.ogranic.	5-65	Maks.frekv.pulsnog izl. #29
0-13	Očitjanje: Povezani postavi	2-01	Struja istomsm.koč.	4-5*	Prilag. upozorenje	5-66	Stez. X30/6 Varijabla puls.izlaza
0-14	Očitjanje: Prog. postavi / kanal	2-02	Vrijestomsm.koč.	4-50	Upozor. niska struja	5-68	Maks.frekv.pulsnog izl. X30/6
0-2*	Zaslon LCP-a	2-03	Početna brzistomsm.koč.[RPM]	4-51	Upozor. visoka struja	5-8*	I/O Options
0-20	Redak na zaslonu 1.1 Mali	2-04	Početna brzistomsm.koč.[Hz]	4-52	Upoz. mala brzina	5-80	AHF Cap Reconnect Delay
0-21	Redak na zaslonu 1.2 Mali	2-06	Parking Current	4-53	Upoz. velika brzina	5-9*	Upravljsabir.
0-22	Redak na zaslonu 1.3 Mali	2-07	Parking Time	4-54	Upozorenje, mala ref.	5-90	Upravl.digit. i relej.sabirn.
0-23	Redak na zaslonu 2 Veliki	2-1*	Funkcija energ.koč.	4-55	Upozorenje, velika ref.	5-93	Puls.izl. #27 Upravlji.putem sabirn.
0-24	Redak na zaslonu 3 Veliki	2-10	Funkc. kočenja	4-56	Otpornik koč. (omi)	5-94	Puls.izl. #29 Preddef.istek
0-25	Moj osobni izbornik	2-11	Otpornik koč. (omi)	4-57	Ogran.snage koč.(kW)	5-96	Puls.izl. #29 Preddef.istek
0-3*	Korisnič.očit. LCP-a	2-12	Nadzor snage kočenja	4-58	Funkcija nedostatka faze motora	5-97	Puls.izl. #X30/6 Upravlji.putem sabirn.
0-30	Jedinica korisn.očit.	2-15	Provjera kočenja	4-6*	Premošć.brz.	5-98	Puls.izl. #X30/6 Preddef.istek
0-31	Min.vrijed.korisnič.očit.	2-16	Maks.struja izmj.koč.	4-60	Premošć.brzine od [RPM]	6-0*	Analogni ul/izl.
0-32	Maks.vrijed.korisnič.očit.	2-17	Upravljanje prenaponom	4-61	Premošć.brzine od [Hz]	6-0*	Analogni I/O
0-37	Tekst na zaslonu 1	3-0*	Referenc. / Rampo	4-62	Premošć.brzine do [RPM]	6-00	Vrijeme isteka žive nule
0-38	Tekst na zaslonu 2	3-00	Minimalna referenca	4-63	Premošć.brzine do [Hz]	6-01	Funkcija isteka žive nule
0-39	Tekst na zaslonu 3	3-02	Maksimalna referenca	4-64	Postav poluautom.premošć.	6-1*	Analognul53
0-4*	Tipkovnica LCP-a	3-04	Funkcija referenca	5-*	Digitali ul/izl.	6-10	Stezaika 53 Niski napon
0-40	Tipka [Hand on] na LCP-u	3-10	Referenc	5-00	Digi./O načr.rada	6-11	Stezaika 53 Visoki napon
0-41	[Off] tipka na LCP-u	3-10	Predref. referenca	5-01	Digi./O načr.rada	6-12	Stezaika 53 Mala struja
0-42	[Auto on] tipka na LCP-u	3-11	Brzina pužanja [Hz]	5-02	Stez. 27 Način	6-13	Stezaika 53 Velika struja
0-43	[Reset] tipka na LCP-u	3-13	Referent.lokac.	5-1*	Digital. ulaz	6-14	Stezaika 53 Niska vrijed.ref/povr.veze
0-44	[Off/Reset] tipka na LCP-u	3-14	Predref. relativna referenca	5-11	Stezaika 18 Digitalni ulaz	6-15	Stez. 53 Niska vrijed.ref/povr.veze
0-45	[Drive Bypass] tipka na LCP-u	3-15	Izvor reference 1	5-12	Stezaika 19 Digitalni ulaz	6-16	Stez.53 Vis.vrijed.ref/povr.veze
0-5*	Kopiraj/Spremi	3-16	Izvor reference 2	5-13	Stezaika 27 Digitalni ulaz	6-17	Stez.53 Vremenska konst.filtra
0-50	Kopir.LCP-a	3-17	Izvor reference 3	5-14	Stezaika 29 Digitalni ulaz	6-20	Stezaika 54 Niski napon
0-6*	Zaporka	3-19	Brzina pužanja [RPM]	5-1*	Digital. ulaz	6-21	Stezaika 54 Visoki napon
0-60	Zaporka za glavni izbornik	3-41	Rampa 1	5-10	Stezaika 18 Digitalni ulaz	6-22	Stezaika 54 Niska struja
0-61	Pristup gl. izborniku bez zaporke	3-42	Rampa 2	5-11	Stezaika 19 Digitalni ulaz	6-23	Stezaika 54 Visoka struja
0-65	Zaporka za osobni izbornik	3-43	Rampa 2	5-12	Stezaika 29 Digitalni ulaz	6-24	Stez. 54 Niska vrijed.ref/povr.veze
0-66	Pristup osobnom izb. bez zaporke	3-51	Rampa 2	5-17	Stez. X30/2 Digitalni ulaz	6-25	Stez.54 Vis.vrijed.ref/povr.veze
0-67	Bus Password Access	3-52	Rampa 2	5-19	Stez. X30/3 Digitalni ulaz	6-26	Stezaika 54 Vrem. konst. filtra
0-7*	Postavke sata	3-52	Rampa 2	5-3*	Digitalni izlazi	6-27	Stezaika 54 Živa nula
0-70	Datum i vrijeme	3-80	Vrijeme pužanja	5-30	Stez. 27 Digitalni izlaz	6-30	Stezaika X30/11 Niski napon
0-71	Format datuma	3-81	Vrijeme usporavanja	5-31	Stez. 29 Digitaliz	6-31	Stezaika X30/11 Visoki napon
0-72	Format vrem.	3-82	Vrijeme usporavanja	5-32	Stez. X30/6 Digi.zl.(MCB 101)	6-34	Stez.X30/11 Nis.vrij.ref/povr.veze
0-74	DST/jetno vrijeme	3-84	Vrij.pocet.ubrzanja	5-33	Stez. X30/7 Digi.zl.(MCB 101)	6-35	Stez.X30/11 Vis.vrij.ref/povr.veze
0-76	Početak DST/jet.vremena	3-85	Vrij.ubrzanja test.ventila	5-4*	Releji	6-36	Stez. X30/11 Vrem. konst. filtra
0-77	Završetak DST/jet.vremena	3-86	Završetak ubrz. test. ventila [RPM]	5-40	Funkc.relej	6-4*	AnalognulX30/12
0-79	Pogrška sata	3-87	Gornja gr. brz. test. ventila [Hz]	5-41	Uklj.odgode, relej	6-40	Stezaika X30/12 Niski napon
0-81	Radni dani	3-88	Konačno vrijeme ubrz.	5-42	Isklj.odgode, relej	6-41	Stezaika X30/12 Visoki napon
0-82	Dodatni radni dani	3-90	Digital.potenciom.	5-50	Pulsni ulaz	6-44	Stez.X30/12 Nis.vr.ref/povr.v.
0-83	Dodatni neradni dani	3-91	Vrijeme trajanja zaleta	5-51	Stezaika 29 Niska frekv.	6-45	Stez.X30/12 Vis.vr.ref/povr.v.
0-88	Očitjanje datuma i vremena	3-92	Uspostava napajanja	5-52	Stez. 29 Niska vrijednost ref./povr. v.	6-46	Stez. X30/12 Vrem. konst. filtra
		3-93	Maks.ogranic.	5-53	Stez. 29 Vis.vrijedn.ref/povr. v.	6-47	Stez. X30/12 Živa nula

6-5*	Analog. izlaz 42	8-91 Imp.put.sabir.2 brz.	10-3* Pristup parametru	12-99 Brojila medija	14-61 Funkcija kod preopterećenja
6-50	Stezačika 42 izlaz	8-94 Povr.spr.sabir.1	10-30 Indeks polja	13-3* Pametna logika	14-62 Korekcija struje preoptretv
6-51	Stezač. Min.raspon izlaza	8-95 Povr.spr.sabir.2	10-31 Spremi vrijed.podat.	13-0* SLC postavke	14-8* Opcije
6-52	Stezač. Maks.raspon izlaza	8-96 Povr.spr.sabir.3	10-32 Devicenet izmjene	13-00 Nač.rada SL kontr.	14-80 Napaj.opcije putem vanjsk. 24 V DC
6-53	Stezač. Izbaz.upravlj. putem sabir.	9-9*	10-33 Uvijek spremi	13-01 Početni događ.	14-9* Postavke kvara
6-54	Stezačika 42 izlaz.predef. istek	9-00 Postavljena vrijednost	10-34 Devicenet šifra proizv.	13-02 Događ.zaustav.	14-90 Razina kvara
6-55	Stezačika 42 izlaz.predf. istek	9-07 Stvarna vrijednost	10-39 Devicenet F parametri	13-03 Pošit. SLC	15-3* Počaci o tripretv.
6-6*	Analog. izlaz X30/8	9-15 Konfigur. PCD pisanja	12-2** Ethernet	13-1* Komparatori	15-0* Podaci o radu uređ.
6-60	Stez. X30/8 Dig. izl.	9-16 Konfigur. PCD čitanja	12-0* IP postavke	13-10 Operand komparatora	15-00 Br.sati pod naponom
6-61	Stez. X30/8 Min.raspon	9-18 Adresa čvora	12-00 Dodjela IP adrese	13-11 Operator komparatora	15-01 Broj sati pogona
6-62	Stez. X30/8 Maks. raspon	9-22 Odabir telegrama	12-01 IP adresa	13-12 Vrijednost komparatora	15-02 Brojilo kWh
6-63	Stez.X30/8 izlaz.upravlj. putem sabir.	9-23 Parametri za signale	12-02 Maska podmreže	13-2* Tajmeri	15-03 Uklopi napaj.
6-64	Stezačika X30/8 izlaz.predf. istek	9-27 Uredi.parametr.	12-03 Zadani pristupnik	13-20 Tajmer SL kontrolera	15-04 Nadtemperature
8-8*	Komunika. l.opcije	9-28 Upravlj.procesom	12-04 DHCP posluž.	13-4* Logič.pravila	15-05 Prenaponi
8-0*	Opći postav.	9-31 Sigurna adresa	12-05 Istek najina	13-40 Logič.prav. boolean 1	15-06 Poništi brojilo kWh
8-01	Kontrol.mjesto	9-44 Brojilo poruka o pogreški	12-06 Posluž.naziva	13-41 Logič.prav. operator 1	15-07 Poništi brojila sati pogona
8-02	Izvor upravlj.	9-45 Kód pogreške	12-07 Naziv domene	13-42 Logič. prav. Boolean 2	15-08 Broj pokretanja
8-03	Vrijeme kontr.isteka	9-47 Br.pogreške	12-08 Naziv glured.	13-43 Logič.prav. operator 2	15-1* Post.dnev.n.podat.
8-04	Funkc. kontrolnog isteka	9-52 Brojilo situacija pogreške	12-09 Fizička adresa	13-44 Logič.prav. boolean 3	15-10 Izvor bilježenja
8-05	Funkcija kraja isteka	9-53 Profibus riječ upozor.	12-10 Status veze	13-5* Stanja	15-11 Interval bilježenja
8-06	Poništ. kontrol. isteka	9-63 Stvarna brzina prijenosa	12-11 Trajanje veze	13-51 Događ.SL kontrolera	15-12 Početni događaj
8-07	Početak dijagnost.	9-64 Identifikacija uređaja	12-12 Auto.pregov.	13-52 Djelovanje SL kontrolera	15-13 Način bilježenja
8-08	Filteriranje očitanja	9-65 Broj profila	12-13 Brzina veze	14-3* Specijalne funkcije	15-14 Uzorci prije aktivacije
8-1*	Postavke upravlj.	9-67 Upravlj.riječ 1	12-14 Komun.veza	14-0* Uklap. pretvarača	15-2* Arhiv.dnevnik
8-10	Protokol	9-68 Statusna riječ 1	12-2* Podaci procesa	14-00 Uzorak uklapanja	15-20 Arhiv.dnevnik: Događaj
8-13	Stati.riječ s moguć.konfigur.	9-71 Spremlj. Profibus podaci	12-20 Događaj upravlj.	14-01 Sklopna frekvencija	15-21 Arhiv.dnevnik: vrijeme
8-14	Podesiva upravlj. riječ CTW	9-72 Poništ.Profibus.ri.pretv	12-21 Pisanj.konfigur.proces.pod.	14-03 Premodulacija	15-22 Arhiv.dnevnik: vrijeme
8-3*	Post.FC ulaza	9-75 DO identification	12-22 Očit.konfigur.proces.pod.	14-04 Slučajni PWM	15-23 Arhiv.dnevnik: Datum i vrijeme
8-30	Adresa	9-80 Definir. parametri (1)	12-23 EtherNet/IP	14-1* Mreža uklj./isklj.	15-3* Dnev.n.alarma
8-31	Adresa	9-81 Definir. parametri (2)	12-20 Parametar upozor.	14-10 Mrežni kvar	15-30 Dnev.n.alarma: Šifra pogreške
8-32	Stopa brz.prijenosna pod.	9-82 Definir. parametri (3)	12-32 Mrež.upravlj.	14-11 Mrežni napon pri kvaru mreže	15-31 Dnev.n.alarma: vrijeme
8-33	Paritet/Stop bitovi	9-83 Definir. parametri (4)	12-28 Spremi vrijed.podat.	14-12 Funkc.kod neravnoteže mreže	15-32 Dnev.n.alarma: vrijeme
8-35	Min. zatezanje odgovora	9-84 Definir. parametri (5)	12-29 Uvijek spremi	14-2* Funkc.poništavanje	15-33 Dnev.n.alarma: Datum i vrijeme
8-36	Maks. odgovoda odgovora	9-90 Promijeni.parametri (1)	12-30 Parametar upozor.	14-20 Način poništ.	15-34 Dnev.n.alarma: Postavljena vrijednost
8-37	Maks. zatez. pred. znak.	9-92 Promijeni.parametri (2)	12-31 Mrež.reference	14-21 Zatez.ponov.autom.pokret.	15-35 Dnev.n.alarma: Povr.veza
8-4*	FC MC skup prot.	9-93 Promijeni.parametri (3)	12-32 Mrež.upravlj.	14-22 Način rada	15-36 Dnev.n.alarma: Potrebna struja
8-40	Odabir telegrama	9-94 Promijeni.parametri (4)	12-34 CIP izmjene	14-23 Postav oznake tipa	15-37 Dnev.n.alarma: Obrada upravlj. jedinice
8-42	Konfigur. PCD pisanja	9-99 Profibus brojilo izmjena	12-35 EDS parametar	14-25 Zatez.greške kod granic.mom.	15-4* Identif. frekv.pretv.
8-43	Konfigur. PCD čitanja	10-3** CAN Fieldbus	12-37 Tajmer COS koč.	14-26 Postavke proizvodnje	15-40 Tip fr. pretvarača
8-50	Odabir zaust.po inerciji	10-0* Zajed.postavke	12-38 COS filter	14-29 Servisni kod	15-41 Energetski dio
8-52	Odobistostmj.koč.	10-00 CAN protokol	12-4* Modbus TCP	14-3* Upravlj.struj.ogr.	15-42 Napon
8-53	Odabir pokretanja	10-01 Odabir brz.prijen.podat.	12-40 Statusni parametar	14-30 Upravlj.struj.ogranič.proporc.poveć.	15-43 Inačica softvera
8-54	Odabir suprot.smisla vrtnje	10-02 MAC ID	12-41 Broj poruka podređ.ured.	14-31 Upravlj.struj.ogranič.vrij.integr.	15-44 Naručeni niz oznake tipa
8-55	Odabir postava	10-05 Očitanje brojila poslanih pogreški	12-42 Broj poruka izuz.podređ.uredaja	14-32 Upravlj. struj. ogranič. vrij. filtra.	15-45 Stvarni niz oznake tipa
8-56	Odabir predef.reference	10-06 Očitanje brojila primlj.pogreški	12-8* Druge Eth. usluge	14-4* Optimiz.potr.energ.	15-46 Br.narudž. frekvencijskog pretv.
8-7*	BACnet	10-07 Očitanje brojila isklj.sabirn.	12-80 FTP posluž.	14-40 VT razina	15-47 Br.narudž.energ.kartice
8-70	Slučaj BACnet uređaja	10-1* Devicenet	12-81 HTTP posluž.	14-41 Minimalna magnetizacija AEO	15-48 LCP ID br.
8-72	MS/TP maks. info okviri	10-10 Odabir vrste proces.podataka	12-82 SMTP servis	14-42 Minimalna frekvencija AEO	15-49 Softv.ID upravlj.kart.
8-73	MS/TP maks. info okviri	10-11 Pisanj.konfigur.proces.pod.	12-89 Kanalni ulaz transp. utičnice	14-43 Cosi motora	15-50 Softv.ID energ.kart.
8-74	"I-Am" usluga	10-12 Očit.konfigur.proces.pod.	12-9* Nap. Ethernet usl.	14-50 RFI filter	15-51 Serijski br. frekvencijskog pretv.
8-75	Zaporka za inicijalizaciju	10-13 Parametar upozor.	12-90 Dijagnost.kabela	14-51 Kompenzacija DC veze	15-53 Serijski br.energ.kartice
8-8*	Dijagnost. FC ulaza	10-14 Mrež.reference	12-91 MDI-X	14-52 Uprav.ventilat.	15-59 CSV ime datot.
8-80	Broj poruka sabir.	10-15 Mrež.upravlj.	12-92 IGMP nadzor	14-53 Nadzor ventilat.	15-6* Ident. opcije
8-81	Broj greš.sabir.	10-2* COS filteri	12-93 Pogrdulijina kabela	14-55 Izlazni filter	15-60 Ugrađena opcija
8-82	Prijmj. poruka podređ. ur.	10-20 COS filter 1	12-94 Zaštita prijenosa od oluje	14-55 Izlazni filter	15-61 Soft.inačica opcije
8-83	Broj greš.podređ.ured.	10-21 COS filter 2	12-95 Filter distribuc. oluje	14-59 Svaran broj pretvarača	15-62 Br. narudž. opcije
8-9*	Puz./povr.spr.sab.	10-22 COS filter 3	12-96 Port Mirroring	14-6* Auto. korekcija	15-63 Ser.br. opcije
8-90	Imp.put.sabir.1 brz.	10-23 COS filter 4	12-98 Brojila sučelja	14-60 Funkcija pri prekomjernoj temperaturi	15-70 Opcija u utoru A

25-04	Kruženje crpki	26-21	Stezaljka X42/3 Visoki napon	27-4*	Post.ubrzavanja	29-25	Low Speed [Hz]
25-05	Fiksna vodeća crpka	26-24	Stez. X42/3 Niska vrijed.ref./povr.veze	27-40	Auto.ugađ.postavki podj.na stadije.	29-26	Low Speed Power [kW]
25-06	Broj crpki	26-25	Stez. X42/3 Visoka vrijed.ref./povr.veze	27-41	Odgoda vrem. uspor.	29-27	Low Speed Power [HP]
25-20	Postavke raspona	26-26	Stez. X42/3 Vrem. konst. filtra	27-42	Odgoda vrem.ubrz.	29-28	High Speed [RPM]
25-21	Premošć. raspona	26-27	Stez. X42/3 Živa nula	27-43	Podjela na stadije ubrzanja	29-29	High Speed [Hz]
25-22	Fiksni opseg brzine	26-3*	Analog.ul.X42/5	27-44	Prag usporavanja	29-30	High Speed Power [kW]
25-23	Odgoda ubrzav.SBW	26-30	Stezaljka X42/5 Niski napon	27-45	Brzina ubrz. [RPM]	29-31	High Speed Power [HP]
25-24	Odgoda smanjenja SBW	26-31	Stezaljka X42/5 Visoki napon	27-46	Brzina ubrz. [Hz]	29-32	Derag On Ref Bandwidth
25-25	Vrijeme u rasponu	26-34	Stez. X42/5 Niska vrijed.ref./povr.veze	27-47	Brzina smanjenja [RPM]	29-33	Power Derag Limit
25-26	Smagnj.kad nema protoka	26-35	Stez. X42/5 Visoka vrijed.ref./povr.veze	27-48	Brzina smanjenja [Hz]	29-34	Consecutive Derag Interval
25-27	Funkcija ubz.	26-36	Stez. X42/5 Vrem. konst. filtra	27-5*	Izmjena postavki	30-8*	Posobne značaj.
25-28	Vrij.funkc.ubrzav.	26-37	Stez. X42/5 Živa nula	27-50	Automatska izmjena	30-8*	Kompatib. (I)
25-29	Funkc. smanjenja	26-4*	Analog. izlaz X42/7	27-51	Događaj zamjene	30-81	Otpornik koč. (omi)
25-30	Vrij. funkc. smanjenja	26-40	Stez. X42/7 Iznaz	27-52	Inter.vrem.zamjene	31-1*	Opcija premošć.
25-40	Odgoda vrem. uspor.	26-41	Stez. X42/7 Min. raspon	27-53	Vrijedn.tajmera zamjene	31-00	Premošenje
25-41	Odgoda vrem.ubz.	26-42	Stezaljka X42/7 Maks. raspon	27-54	Do izmjene dolazi u određeno doba dana	31-01	Vr.zatez.pokret.premošć.
25-42	Prag ubrzanja	26-43	Stezaljka X42/7 Upravlj. putem sabir.	27-55	Predef. vrijeme zamjene	31-02	Vr.zatez.greš.premošć.
25-43	Prag usporavanja	26-44	Stezaljka X42/7 Predef. istek	27-56	Kapacitet izmjene je <	31-03	Aktiviranje testnog načina rada
25-44	Brzina ubz. [RPM]	26-50	Analog. izlaz X42/9	27-58	Odgoda pokr.dr.crpke	31-10	Status.riječ premošć.
25-45	Brzina ubz. [Hz]	26-51	Stez. X42/9 Iznaz	27-6*	Digital. ulazi	31-11	Broj sati premošć.
25-46	Brzina smanjenja [RPM]	26-52	Stez. X42/9 Min. raspon	27-60	Stezaljka X66/1 Digitalni ulaz	31-19	Daljin.aktivir.premošćenja
25-47	Brzina smanjenja [Hz]	26-53	Stezaljka X42/9 Maks. raspon	27-61	Stezaljka X66/3 Digitalni ulaz	35-0*	Nač.rada ul.temp.
25-50	Zamijena vod.crpke	26-54	Stezaljka X42/9 Upravlj. putem sabir.	27-62	Stezaljka X66/5 Digitalni ulaz	35-00	X48/4 Temp. Jedinica
25-51	Događaj zamjene	26-60	Analog. iz. X42/11	27-63	Stezaljka X66/7 Digitalni ulaz	35-01	Stez. X48/4 tip ulaza
25-52	Inter.vrem.zamjene	26-61	Stez. X42/11 Dig. izl.	27-64	Stezaljka X66/9 Digitalni ulaz	35-02	X48/7 Temp. Jedinica
25-53	Vrijedn.tajmera zamjene	26-62	Stez. X42/11 Min. raspon	27-65	Stezaljka X66/11 Digitalni ulaz	35-03	Stez. X48/7 tip ulaza
25-54	Predef. vrijeme zamjene	26-63	Stez. X42/11 Maks. raspon	27-66	Stezaljka X66/13 Digitalni ulaz	35-04	Stez. X48/10 Jedinica temp.
25-55	Promijena kod optereć.< 50%	26-64	Stezaljka X42/11 Upravlj. putem sabir.	27-7*	Priključci	35-05	Stez. X48/10 tip ulaza
25-56	Način ubz. kod zamjene crpki	27-0*	Regulacija i status	27-70	Relaj	35-06	Funkcija alarma osjetnika temperature
25-57	Način ubz. kod zamjene crpki	27-0*	Status crpke	27-91	Očitanja	35-1*	Temp.ul. X48/4
25-58	Odgoda pokr.dr.crpke	27-01	Regulacija i status	27-91	Referenca kaskadnog upravljanja	35-14	Stez. X48/4 Vrem. konst. filtra
25-59	Odgoda rada na mreži	27-02	Status crpke	27-92	% ukupnog kapaciteta	35-15	Stez. X48/4 Nadzor temp.
25-80	Status kaskade	27-03	Trenutni sati rada	27-93	Status opcije kaskadnog upravljanja	35-16	Stez.X48/4 Gr.vr.nis.te.
25-81	Status crpke	27-04	Ukupni sati rada crpke	27-94	Status kaskadnog sustava	35-17	Stez.X48/4 Gr.vr.vis.te.
25-82	Vodeća crpka	27-1*	Konfiguracija	27-95	Napredni kaskadni relejni izlaz [bin]	35-2*	Temp.ul. X48/7
25-83	Status releja	27-10	Kaskadni kontroler	27-96	Prošireni kaskadni relejni izlaz [bin]	35-24	Stez. X48/7 Vrem. konst. filtra
25-84	Vrij.uklj.crpke	27-11	Broj fr. pretvarača	29-0*	Funkcijinju vod.lind.	35-26	Stez. X48/7 Gr.vr.nis.te.
25-85	Vrij.uklj.releja	27-12	Broj crpki	29-0*	Punj.cijevi	35-27	Stez. X48/7 Gr.vr.vis.te.
25-90	Servis	27-14	Kapacitet crpke	29-01	Punj.cijevi omog.	35-3*	Temp.ulaza X48/10
25-90	Blokada crpki	27-16	Caret	29-02	Brzina punjenja cijevi [RPM]	35-34	Stez. X48/10 Vrem. konst. filtra
25-91	Ručna zamjena	27-17	Uređaji za pokretanje motora	29-03	Brzina punjenja cijevi [Hz]	35-35	X48/10 Temp. Nadzor
26-0*	Opcija analog. I/O	27-18	Vrijeme vrtnje crpki izvan pogona	29-04	Stopa punjenja cijevi	35-36	StezX48/10 Gr.vr.nis.te.
26-00	Analogni I/O	27-19	Poništ. tren. sati pogona	29-05	Postavj. vrijednost napunjenosti	35-37	StezX48/10 Gr.vr.vis.te.
26-00	Stez.X42/1 Nač. rada	27-2*	Postavke raspona	29-06	Bez protoka onem. tajmer	35-4*	Analog.ul.X48/2
26-01	Stez.X42/3 Nač. rada	27-20	Normalni radni raspon	29-1*	Dereging Function	35-42	Stez. X48/2 Niska struja
26-02	Stez.X42/5 Nač. rada	27-21	Granica premošćenja	29-10	Derag Cycles	35-43	Stez. X48/2 Visoka struja
26-1*	Analog.ul.X42/1	27-22	Radni raspon za crpke s fiks.brz.	29-11	Derag at Start/Stop	35-44	Stez. X48/2 Niska vrijed.ref./povr.veze
26-10	Stezaljka X42/1 Niski napon	27-23	Podjela na stadije zatezanja	29-12	Deragging Run Time	35-45	Stez. X48/2 Visoks vrijed.ref./povr.veze
26-11	Stezaljka X42/1 Visoki napon	27-24	Zatezanje usporavanja	29-13	Derag Speed [RPM]	35-46	Stez. X48/2 Vrem. konst. filtra
26-14	Stez. X42/1 Niska vrijed.ref./povr.veze	27-25	Vrijeme odgode premošćenja	29-14	Derag Speed [Hz]	35-47	Stez. X48/2 Živa nula
26-15	Stez. X42/1 Visoka vrijed.ref./povr.veze	27-27	Min. brzina zatezanja uspor.	29-15	Derag Off Delay		
26-16	Stez. X42/1 Vrem. konst. filtra	27-30	Brzina ubrzanja	29-20	Derag Power [kW]		
26-17	Stez. X42/1 Živa nula	27-31	Auto. ugađ. brzina podj.na stadije	29-21	Derag Power[HP]		
26-20	Stezaljka X42/3 Niski napon	27-32	Brzina uključivanja [RPM]	29-22	Derag Power Delay		
		27-33	Brzina usporavanja [RPM]	29-23	Low Speed [RPM]		
		27-34	Brzina izdvajanja iz pogona (Hz)				

5.6 Daljinsko programiranje sa Softver za postavljanje MCT 10-om

Danfoss ima softverski program dostupan za razvijanje, pohranjivanje i prenošenje programiranja frekvencijskog pretvarača. Softver za postavljanje MCT 10 omogućuje korisniku spajanje računala na frekvencijski pretvarač i izvođenje programiranja uživo umjesto upotrebe LCP-a. Osim toga, sva se programiranja frekvencijskog pretvarača mogu provesti izvan mreže i jednostavnim upisivanjem u frekvencijski pretvarač. Ili se cijeli profil frekvencijskog pretvarača može učitati na računalo za pohranjivanje sigurnosne kopije ili analizu.

5

USB priključak ili RS-485 stezaljka dostupni su za spajanje na frekvencijski pretvarač.

Softver za postavljanje MCT 10 je dostupan za besplatno preuzimanje na www.VLT-software.com. CD disk je dostupan nakon zahtjeva za kataloški broj 130B1000. Za dodatne informacije pogledajte Upute za upotrebu.

6 Primjeri postavljanja primjene

6.1 Uvod

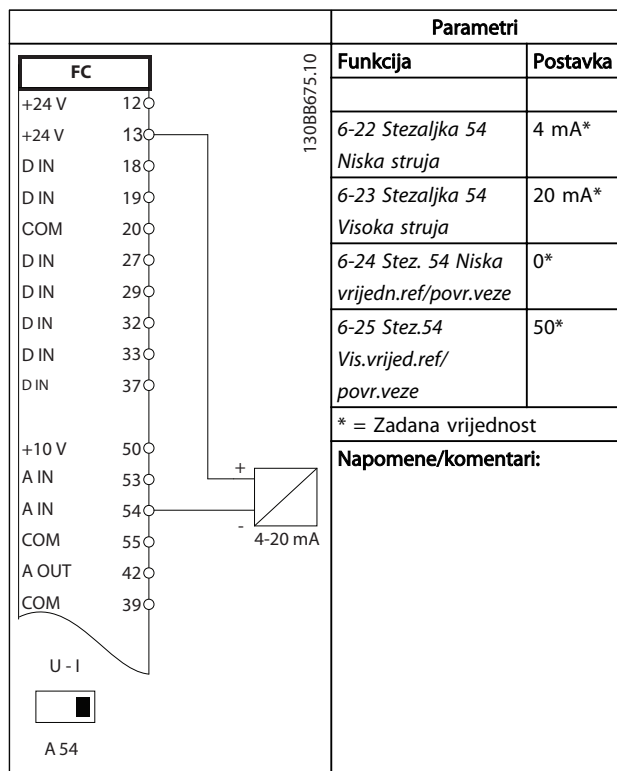
NAPOMENA!

Kad se koristi značajka opcionalnog sigurnosnog zaustavljanja, prenosnik žice može biti potreban između stezaljke 12 (ili 13) i stezaljke 37 da bi frekvencijski pretvarač radio kada se koriste tvornički programirane zadane vrijednosti.

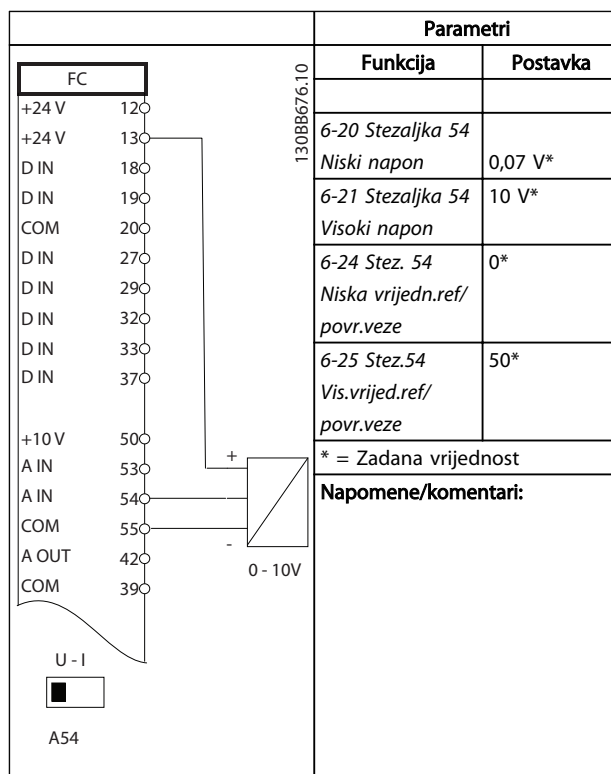
Primjeri u ovom odjeljku služe kao brza referenca za uobičajene primjene.

- Postavke parametra su regionalne zadane vrijednosti osim ako nije drukčije navedeno (odabrano u 0-03 Regional.postavke)
- Parametri povezani sa stezaljkama i njihovim postavkama prikazani su pored crteža.
- Ako su potrebne postavke sklopke za analogne stezaljke A53 ili A54, i one su prikazane

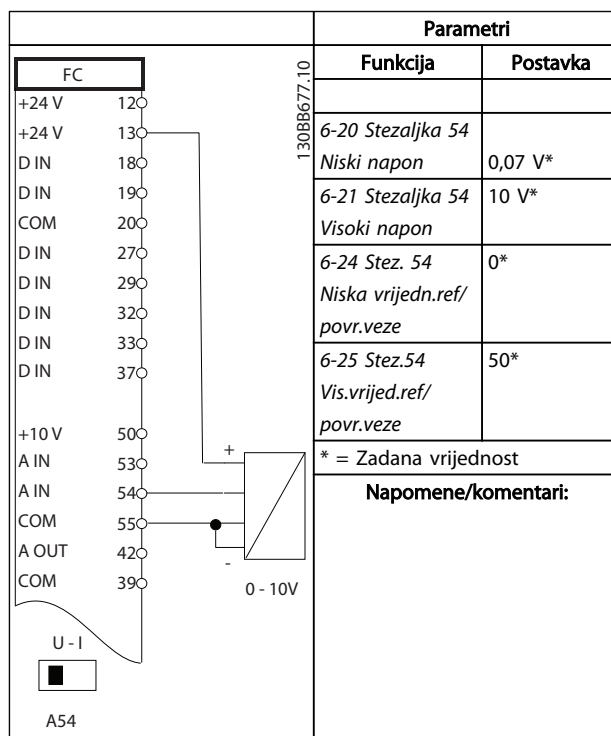
6.2 Primjeri primjene



Tablica 6.1 Pretvarač povratne veze analogne struje



Tablica 6.2 Pretvarač povratne veze analogne struje (3 žice)



Tablica 6.3 Pretvarač povratne veze analogne struje (4 žice)

		Parametri	
		Funkcija	Postavka
		6-10 Stezaljka 53 <i>Niski napon</i>	0,07 V*
		6-11 Stezaljka 53 <i>Visoki napon</i>	10 V*
		6-14 Stez. 53 <i>Niska vrijedn.ref/ povr.veze</i>	0*
		6-15 Stez.53 <i>Vis.vrijed.ref/ povr.veze</i>	50*
		* = Zadana vrijednost	
		Napomene/komentari:	

Tablica 6.4 Analogna referenca brzine (napon)

NAPOMENA!

Napomena postavljanja sklopke za odabir napon ili struja.

		Parametri	
		Funkcija	Postavka
		6-12 Stezaljka 53 <i>Mala struja</i>	4 mA*
		6-13 Stezaljka 53 <i>Velika struja</i>	20 mA*
		6-14 Stez. 53 <i>Niska vrijedn.ref/ povr.veze</i>	0*
		6-15 Stez.53 <i>Vis.vrijed.ref/ povr.veze</i>	50*
		* = Zadana vrijednost	
		Napomene/komentari:	

Tablica 6.5 Analogna referenca brzine (struja)

NAPOMENA!

Napomena postavljanja sklopke za odabir napon ili struja.

		Parametri	
		Funkcija	Postavka
		5-10 Stezaljka 18 <i>Digitalni ulaz</i>	[8] Pokretanje*
		5-12 Stezaljka 27 <i>Digitalni ulaz</i>	[7] Vanjska blokada
		* = Zadana vrijednost	
		Napomene/komentari:	

Tablica 6.6 Naredba pokreni/zaustavi s vanjskom blokadom

		Parametri	
		Funkcija	Postavka
		5-10 Stezaljka 18 <i>Digitalni ulaz</i>	[8] Pokretanje*
		5-12 Stezaljka 27 <i>Digitalni ulaz</i>	[7] Vanjska blokada
		* = Zadana vrijednost	
		Napomene/komentari:	

Ako je 5-12 Stezaljka 27
Digitalni ulaz postavljen na [0]
Bez pogona, žica prenosnika
na stezaljku 27 nije potrebna.

Tablica 6.7 Naredba pokreni/zaustavi bez vanjske blokade

		Parametri	
		Funkcija	Postavka
		5-11 Stezaljka 19	[1] Poništiti
		Digitalni ulaz	
		* = Zadana vrijednost	
		Napomene/komentari:	

Tablica 6.8 Poništavanje vanjskog alarma

		Parametri	
		Funkcija	Postavka
		5-10 Stezaljka 18	[8]
		Digitalni ulaz	Pokretanje*
		5-11 Stezaljka 19	[52] Uvjet za start
		Digitalni ulaz	
		5-12 Stezaljka 27	[7] Vanjska blokada
		Digitalni ulaz	
		5-40 Funkc.relej	[167] Naredba pokretanja aktiv.
		* = Zadana vrijednost	
		Napomene/komentari:	

Tablica 6.10 Uvjet za start

		Parametri	
		Funkcija	Postavka
		6-10 Stezaljka 53	Niski napon
			0,07 V*
		6-11 Stezaljka 53	Visoki napon
			10 V*
		6-14 Stez. 53	0*
			Niska vrijedn.ref/ povr.veze
		6-15 Stez.53	50*
			Vis.vrijed.ref/ povr.veze
		* = Zadana vrijednost	
		Napomene/komentari:	

Tablica 6.9 Referenca brzine (pomoću ručnog potencijometra)

		Parametri																																																													
		Funkcija	Postavka																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R1</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>R2</td><td>04</td></tr> <tr><td></td><td>05</td></tr> <tr><td></td><td>06</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td></td><td>61</td></tr> <tr><td></td><td>68</td></tr> <tr><td></td><td>69</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39			R1	01		02		03			R2	04		05		06				61		68		69	130BB685.10	8-30 Protokol FC* 8-31 Adresa 1* 8-32 Stopa brz.prijenosa pod. 9600* * = Zadana vrijednost Napomene/komentari: Odaberite protokol, adresu i stopu brzine prijenoša podataka u gore spomenutim parametrima.
FC																																																															
+24 V	12																																																														
+24 V	13																																																														
D IN	18																																																														
D IN	19																																																														
COM	20																																																														
D IN	27																																																														
D IN	29																																																														
D IN	32																																																														
D IN	33																																																														
D IN	37																																																														
+10 V	50																																																														
A IN	53																																																														
A IN	54																																																														
COM	55																																																														
A OUT	42																																																														
COM	39																																																														
R1	01																																																														
	02																																																														
	03																																																														
R2	04																																																														
	05																																																														
	06																																																														
	61																																																														
	68																																																														
	69																																																														

Tablica 6.11 RS-485 Mrežni priključak (N2, Modbus RTU, FC)

		Parametri																																					
		Funkcija	Postavka																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">FC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>COM</td><td>20</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>37</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td>COM</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>		FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	COM	20	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33	D IN	37			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42	COM	39	130BB686.11	1-90 Temperatur na zaštita motora [2] Greška termistora 1-93 Izvor toplinske sonde [1] Analogni ulaz 53 * = Zadana vrijednost Napomene/komentari: Ako se želi samo upozorenje, 1-90 Temperaturna zaštita motora treba postaviti na [1] Upozorenje termistora.
FC																																							
+24 V	12																																						
+24 V	13																																						
D IN	18																																						
D IN	19																																						
COM	20																																						
D IN	27																																						
D IN	29																																						
D IN	32																																						
D IN	33																																						
D IN	37																																						
+10 V	50																																						
A IN	53																																						
A IN	54																																						
COM	55																																						
A OUT	42																																						
COM	39																																						

Tablica 6.12 Termistor motora

6

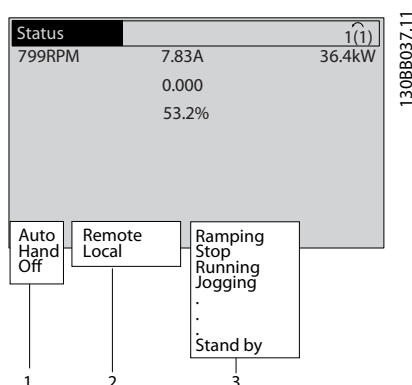
OPREZ

Termistor mora upotrijebiti pojačanu ili dvostruku izolaciju kako bi bio u skladu sa zahtjevima PELV izolacije.

7 Poruke o statusu

7.1 Zaslona statusa

Kada je frekvencijski pretvarač u načinu rada status, poruke o statusu generiraju se automatski unutar frekvencijskog pretvarača i pojavljuju se na dnu retka zaslona (pogledajte Slika 7.1).



Slika 7.1 Zaslona statusa

- Prvi dio na statusnom retku označava odakle je krenula naredba zaustavi/pokreni.
- Drugi dio na statusnom retku označava odakle je krenulo upravljanje brzinom.
- Posljednji dio statusnog retka daje trenutni status frekvencijskog pretvarača. Oni prikazuju način rada u kojem se nalazi frekvencijski pretvarač.

NAPOMENA!

U načinu rada automatski/daljinski frekvencijski pretvarač treba vanjske naredbe za provođenje funkcija.

7.2 Definicije poruka statusa

Sljedeće tri tablice definiraju značenje prikazanih poruka o statusu.

	Način rada
Isključeno	Frekvencijski pretvarač ne reagira na upravljački signal dok je pritisnuto [Auto On] (Automatski uključeno) ili [Hand On] (Ručno uključeno).
Auto On (Autom. uklj.) (Automatski)	Frekvencijskim pretvaračem upravlja se iz upravljačkih stezaljki i/ili serijske komunikacije.
	Tipkama za navigaciju na LCP-u upravlja se brzinom frekvencijskog pretvarača. Naredbe za zaustavljanje, poništavanje, suprotan smjer vrtnje, istosmjerno kočenje i druge signale primijenjene na upravljačke stezaljke mogu zaobići lokalno upravljanje.

Tablica 7.1 Poruka o statusu načina rada

	Referentna lokacija
Udaljeno	Referenca brzine dana je iz vanjskih signala, serijske komunikacije i unutarnjih prethodno namještenih referenci.
Lokalno	Frekvencijski pretvarač upotrebljava upravljanje [Hand On] (Ručno uključeno) ili vrijednosti reference iz LCP-a.

Tablica 7.2 Poruka o statusu referentne lokacije

	Status rada
Izmjenična kočnica	Izmjenična kočnica odabrana je u 2-10 Funkc. kočnja. Izmjenična kočnica previše magnetizira motor za postizanje kontroliranog usporavanja.
AMA završeno OK	Uspješno je provedeno Automatsko prilagođavanje motoru (AMA).
AMA spremno	AMA je spremno za pokretanje. Za pokretanje pritisnite [Hand On] (Ručno uključeno).
AMA u pogonu	AMA postupak je u tijeku.
Kočenje	Čoper radi. Otpornik kočenja apsorbira generativnu energiju.
Maks. kočenje	Čoper radi. Postignuta je granična vrijednost snage za otpornik kočenja koja je definirana u 2-12 Ogran.snage koč.(kW).

	Status rada
Slobodno zaustavljanje	<ul style="list-style-type: none"> Inverzno slobodno zaustavljanje odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka nije spojena. Slobodno zaustavljanje aktivirano je serijskom komunikacijom
Upravl. Usporavanje	<p>Upravljanje usporavanjem odabrano je u 14-10 <i>Mrežni kvar</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> Mrežni napon je ispod vrijednosti postavljene u 14-11 <i>Mrežni napon pri kvaru mreže</i> pri kvaru mrežnog napajanja Frekvencijski pretvarač usporava motor pomoću upravljanog usporavanja
Velika struja	Izlazna struja frekvencijskog pretvarača je iznad granične vrijednosti postavljene u 4-51 <i>Upozor. visoka struja</i> .
Mala struja	Izlazna struja frekvencijskog pretvarača je ispod granične vrijednosti postavljene u 4-52 <i>Upoz. mala brzina</i>
Istosmjerno zadržavanje	Istosmjerno zadržavanje odabrano je u 1-80 <i>Funkcija pri zaustavljanju</i> , a naredba zaustavljanja je aktivna. Istosmjerna struja postavljena u 2-00 <i>Istosm.struja drž./predzagrij..</i>
Istosmjerno zaustavljanje	<p>Tijekom određenog vremena (2-02 <i>Vr.istosm.koč.</i>) motor je zaustavljen putem istosmjerne struje (2-01 <i>Struja istosmj.koč.</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> Istosmjerno kočenje aktivirano je u 2-03 <i>Početna brz.istosm.koč.[RPM]</i>, a naredba za zaustavljanje je aktivna. Istosmjerno kočenje (inverzno) odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*<i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka nije aktivna. Istosmjerno kočenje aktivirano je putem serijske komunikacije.
Velika povratna veza	Zbroj svih aktivnih povratnih veza je iznad granične vrijednosti povratne veze postavljene u 4-57 <i>Upoz. velika povr.veza</i> .
Mala povratna veza	Zbroj svih aktivnih povratnih veza je ispod granične vrijednosti povratne veze postavljene u 4-56 <i>Upoz. mala povr. veza</i> .

	Status rada
Zamrzni izlaz	<p>Odvojena referenca je aktivna čime se zadržava trenutačna brzina.</p> <ul style="list-style-type: none"> Zamrzni izlaz odabran je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*<i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka je aktivna. Upravljanje brzinom moguće je samo putem funkcija stezaljke za ubrzanje i usporavanje. Zadržavanje zaleta aktivirano je putem serijske komunikacije.
Zahtjev za zamrzavanje izlaza	Dana je naredba za zamrzavanje izlaza, ali motor će ostati zaustavljen sve dok se ne primi signal uvjeta za start.
Zamrzni ref.	<i>Freeze Reference</i> (Zamrzni referencu) odabran je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka je aktivna. Frekvencijski pretvarač sprema trenutačnu referencu. Mijenjanje reference sada je moguće samo putem funkcije stezaljke za ubrzanje i usporavanje.
Zahtjev za puzanje	Dana je naredba za puzanje, no motor će biti zaustavljen dok se ne primi signal uvjeta za start putem digitalnog ulaza.
Puzanje	<p>Motor radi prema programiranju u 3-19 <i>Brzina puzanja [RPM]</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Jog</i> (Puzanje) je odabrano kao funkcija digitalnog ulaza (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Aktivna je odgovarajuća stezaljka (npr. stezaljka 29). Funkcija puzanja aktivirana je putem serijske komunikacije. Funkcija puzanja odabrana je kao reakcija na funkciju nadzora (npr. Nema signala). Nadzorna funkcija je aktivna.
Provjera motora	<i>Motor Check</i> (<i>Provjera motora</i>) odabrano je u 1-80 <i>Funkcija pri zaustavljanju</i> . Naredba zaustavljanja je aktivna. Da biste se uvjerali da je motor spojen na frekvencijski pretvarač, na motor se primjenjuje permanentna testna struja.
Nadzor preopterećenja	Regulacija prenapona aktivirana je u 2-17 <i>Upravljanje prenaponom</i> . Spojen motor napaja frekvencijski pretvarač generativnom energijom. Regulacija prenapona prilagođava omjer V/Hz za pokretanje motora u kontroliranom načinu rada i za sprječavanje greške frekvencijskog pretvarača.
Jedinica napajanja isklj.	(Samo za frekvencijske pretvarače s instaliranim vanjskim napajanjem od 24 V.) Glavno napajanje frekvencijskog pretvarača je uklonjeno, no upravljačka kartica napaja se vanjskim naponom od 24 V.

	Status rada
Zaštitni način	Aktiviran je zaštitni način rada. Jedinica je otkrila kritični status (prekostruja ili prenapon). <ul style="list-style-type: none"> • Da bi se spriječile pogreške, sklopna frekvencija smanjena je na 4 kHz. • Ako je moguće, zaštitni način rada završava nakon približno 10 s • Zaštitni način rada može se ograničiti u 14-26 <i>Zatez.greške kod kvara prev.</i>
Qstop	Motor usporava pomoću 3-81 <i>Vrijeme trajanja zaleta.brz.zaust.</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Brzo inverzno zaustavljanje</i> odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*). Odgovarajuća stezaljka nije aktivna. • Funkcija brzo zaustavljanje aktivirana je putem serijske komunikacije.
Zalet	Motor ubrzava/usporava pomoću aktivnog ubrzavanja/usporavanja. Referenca, granična vrijednost ili zastoj još nisu postignuti.
Velika ref.	Zbroj svih aktivnih referenci je iznad granične vrijednosti reference postavljene u 4-55 <i>Upozorenje, velika ref.</i>
Mala ref.	Zbroj svih aktivnih referenci je ispod granične vrijednosti reference postavljene u 4-54 <i>Upozorenje, mala ref.</i>
Pokret. na ref.	Frekvencijski pretvarač radi u rasponu reference. Vrijednost povratne veze odgovara postavljenoj vrijednosti.
Zahtjev za pokretanje	Dana je naredba za pokretanje, ali motor je zaustavljen dok se putem digitalnog ulaza ne primi signal uvjeta za start.
Pokretanje	Frekvencijski pretvarač pokreće motor.
Hibernacija	Omogućena je funkcija uštede energije. Motor se zaustavio, međutim kad bude potrebno, ponovno će se automatski pokrenuti.
Velika brzina	Brzina motora veća je od vrijednosti postavljene u 4-53 <i>Upoz. velika brzina.</i>
Mala brzina	Brzina motora manja je od vrijednosti postavljene u 4-52 <i>Upoz. mala brzina.</i>
Pripravnost	U automatskom načinu rada Auto On (Automatski uključeno), frekvencijski pretvarač pokrenut će motor pomoću signala za pokretanje iz digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.
Odgođeno pokretanje	Odgođeno vrijeme pokretanja postavljeno je u 1-71 <i>Odgođeno pokretanje.</i> Aktivirana je naredba za pokretanje i motor će se pokrenuti nakon što istekne vrijeme odgođenog pokretanja.

	Status rada
Pokretanje unaprijed/unatrag	Pokretanje unaprijed i pokretanje unatrag odabrani su kao funkcije za dva različita digitalna ulaza (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Motor se pokreće unaprijed ili unatrag ovisno o tome koja je odgovarajuća stezaljka aktivirana.
Zaustavljanje	Frekvencijski pretvarač primio je naredbu za zaustavljanje iz LCP-a, digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.
Greška	Oglasio se alarm i motor se zaustavio. Kad je uzrok alarma riješen, može se ručno poništiti pritiskom na [Reset] (Poništiti) ili daljinski putem upravljačkih stezaljki ili serijske komunikacije.
Poništenje greške zaključano	Oglasio se alarm i motor se zaustavio. Kada je uzrok alarma riješen, snaga se mora uključiti u frekvencijski pretvarač. Frekvencijski pretvarač se tada može ručno poništiti pritiskom na [Reset] (Poništiti) ili daljinski putem upravljačke stezaljke ili serijske komunikacije.

Tablica 7.3 Poruka o statusu rada

8 Upozorenja i alarmi

8.1 Nadzor sustava

Frekvencijski pretvarač nadzire uvjete svoje ulazne snage, izlaza i faktora motora kao i drugih pokazatelja performansi sustava. Upozorenje ili alarm ne mora nužno označavati problem unutar samog frekvencijskog pretvarača. U mnogo slučajeva označava kvar uvjeta iz ulaznog napona, opterećenja motora ili temperature, vanjskih signala ili drugih područja koja nadzire unutarnja logika frekvencijskog pretvarača. Svakako istražite ta područja izvan frekvencijskog pretvarača kao što je označeno alarmom ili upozorenjem.

8.2 Vrste upozorenja i alarma

Upozorenja

Upozorenje je izdano kada je uvjet alarma blizu ili kada je prisutan nenormalan uvjet rada i može rezultirati time da frekvencijski pretvarač izda alarm. Upozorenje se samo briše kada se ukloni neuobičajeni uvjet.

Alarmi

Trip (Greška)

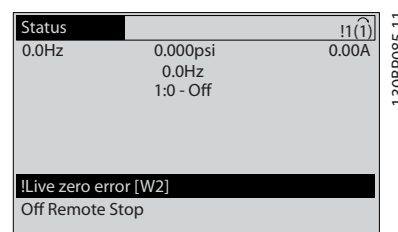
Alarm se prikazuje kod greške frekvencijskog pretvarača, tj. frekvencijski pretvarač prekida rad kako bi spriječio oštećenje frekvencijskog pretvarača ili sustava. Motor će se slobodno zaustaviti do zaustavljanja. Logika frekvencijskog pretvarača nastavit će raditi i nadzirati status frekvencijskog pretvarača. Nakon ispravljanja uvjeta kvara frekvencijski pretvarač može se poništiti. Tada će ponovno biti spreman za rad.

Greška se može poništiti na 4 načina

- Pritisnite tipku [Reset] (Poništiti) na LCP-u
- Ulazna naredba digitalnog poništavanja
- Ulazna naredba za poništavanje serijske komunikacije
- Automatsko poništavanje

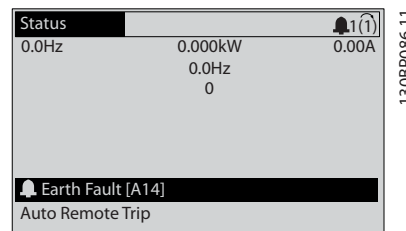
Alarm koji uzrokuje zaključavanje greške frekvencijskog pretvarača zahtijeva uključivanje ulazne snage. Motor će se slobodno zaustaviti do zaustavljanja. Logika frekvencijskog pretvarača nastavit će raditi i nadzirati status frekvencijskog pretvarača. Isključite ulaznu snagu frekvencijskog pretvarača i ispravite uzrok kvara, zatim uključite snagu. Ovom se radnjom frekvencijski pretvarač stavlja u uvjet greške kao što je gore opisano i može se poništiti na bilo koji od navedena 4 načina.

8.3 Prikaz upozorenja i alarma



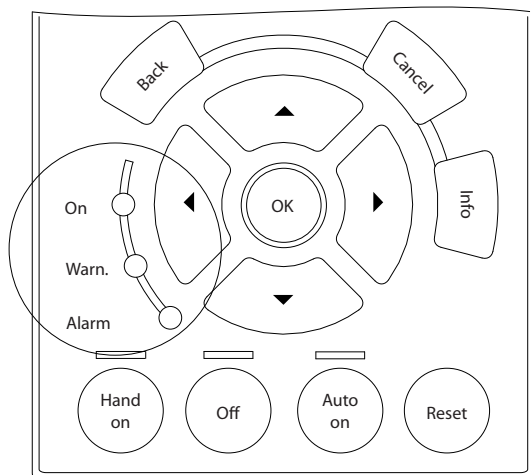
Slika 8.1 Zaslون upozorenja

Alarm ili alarm zaključavanja greške bljeskat će na zaslonu zajedno s brojem alarma.



Slika 8.2 Zaslون alarma

Pored teksta i šifre alarma na LCP-u frekvencijskog pretvarača nalaze se tri indikatorske lampice.



130BB467.10

Slika 8.3 Indikatorske lampice statusa

	LED upozorenja	LED alarma
Warning (Upozorenje)	On (Uključeno)	Off (Isključeno)
Alarm	Off (Isključeno)	On (Treperi)
Trip-Lock (Zaključavanje greške)	On (Uključeno)	On (Treperi)

Tablica 8.1 Objašnjenja indikatorskih lampica statusa

8.4 Definicije upozorenja i alarma

OPREZ

Prije uključivanja snage na jedinicu, provjerite cijelu instalaciju kao što je opisano u *Tablica 3.1*. Kada završite, označite te stavke kvačicom.

Pregledajte	Opis	<input checked="" type="checkbox"/>
Dodatna oprema	<ul style="list-style-type: none"> • Pregledajte dodatnu opremu, sklopke, isključenja ili ulazne osigurače/prekidače strujnog kruga koji se mogu nalaziti na strani ulazne snage frekvencijskog pretvarača ili na izlaznoj strani motora. Provjerite jesu li spremni za rad pri punoj brzini. • Provjerite funkciju i instalaciju upotrijebljenih osjetnika za povratnu vezu na frekvencijski pretvarač • Uklonite kondenzatore za korekciju faktora snage s motora, ako su prisutni 	
Provođenje kabela	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite jesu li ulazna snaga, ožičenje motora i kontrolno ožičenje odvojeni ili u tri odvojena metalna provodnika za izolaciju šuma visoke frekvencije 	
Kontrolno ožičenje	<ul style="list-style-type: none"> • Potražite prekinute ili oštećene žice ili otpuštene priključke • Provjerite je li kontrolno ožičenje izolirano za snagu, a motorno ožičenje za imunitet šuma • Ako je potrebno, provjerite izvor napona signala • Preporučuje se upotreba oklopljenog kabela ili uvijene parice. Provjerite je li zaštita pravilno dovršena 	
Prazan prostor za hlađenje	<ul style="list-style-type: none"> • Izmjerite jesu li gornji i donji prazan prostor primjereni za osiguravanje pravilnog protoka zraka radi hlađenja 	
EMC razmatranja	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite pravilnu instalaciju glede elektromagnetske kompatibilnosti 	
Pitanja okoliša	<ul style="list-style-type: none"> • Pogledajte oznaku opreme za maksimalne granične vrijednosti temperature okoline za rad • Razina vlažnosti mora biti 5-95% bez kondenzacije 	
Osigurači i prekidači strujnog kruga	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite jesu li osigurači ili prekidači strujnog kruga pravilno postavljeni • Provjerite jesu li svi osigurači čvrsto umetnuti i u radnom stanju i jesu li svi prekidači strujnog kruga u otvorenom položaju 	
Uzemljenje	<ul style="list-style-type: none"> • Jedinici je potreban zaštitni vodič (žica za uzemljenje) iz kućišta do uzemljenja zgrade • Provjerite dobre spojeve uzemljenja (spojeve na uzemljenje) koji moraju biti čvrsti i bez oksidacije • Uzemljenje na provodnik ili montiranje stražnjeg panela na metalnu površinu nije pogodno uzemljenje 	
Ožičenje ulazne i izlazne snage	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite neučvršćene priključke • Provjerite jesu li motor i mrežno napajanje u odvojenim provodnicima ili odvojenim oklopljenim kabelima 	
Unutrašnjost panela	<ul style="list-style-type: none"> • Pregledajte unutrašnjost jedinice i uvjerite se da nema prljavštine, metalnih krhotina, vlage i korozije 	
Sklopke	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite jesu li sve postavke sklopki i isključenja u ispravnim položajima 	
Vibriranje	<ul style="list-style-type: none"> • Provjerite je li jedinica čvrsto ugrađena ili upotrebljavaju li se nosači protiv udara, ako je potrebno • Provjerite ima li neuobičajene količine vibriranja 	

Tablica 8.2 Popis za provjeru za pokretanje

9 Osnovno uklanjanje kvarova

9.1 Pokretanje i rad

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Crni zaslon/Bez funkcije	Nedostaje ulazna snaga	Pogledajte <i>Tablica 3.1</i>	Provjerite izvor ulazne snage
	Postoji prekid strujnog kruga na osiguračima ili se radi o grešci prekidača strujnog kruga	Pogledajte osigurače i pokvareni prekidač strujnog kruga u ovoj tablici radi mogućih uzroka	Slijedite dane preporuke
	Nema napajanja za LCP	Provjerite je li LCP kabel ispravno priključen ili oštećen	Zamijenite neispravan LCP kabel ili priključni kabel
	Prečac na upravljačkom naponu (stezaljka 12 ili 50) ili na upravljačkim stezaljkama	Provjerite upravljački napon od 24 V za stezaljke 12/13 do 20-39 ili napon od 10 V za stezaljke 50 na 55	Pravilno provedite ožičenje stezaljki
	Pogrešan LCP (LCP od VLT® 2800 ili 5000/6000/8000/ FCD ili FCM)		Upotrebjavajte samo LCP 101 (P/N 130B1124) ili LCP 102 (P/N 130B1107)
	Pogrešno postavljanje kontrasta		Pritisnite [Status] + [▲]/[▼] za prilagodbu kontrasta
	Zaslon (LCP) je neispravan	Testirajte pomoću drugog LCP-a	Zamijenite neispravan LCP kabel ili priključni kabel
	Kvar unutarnjeg napajanja napona ili je SMPS neispravan		Kontaktirajte dobavljača
Isprekidan zaslon	Preopterećenje napajanja (SMPS) zbor nepravilnog kontrolnog ožičenja ili kvar unutar frekventijskog pretvarača	Da biste isključili eventualni problem u kontrolnom ožičenju, odspojite sva kontrolna ožičenja uklanjanjem blokova stezaljki.	Ako zaslon ostaje uključen, problem je u kontrolnom ožičenju. Provjerite ima li u ožičenju kratkih spojeva ili neispravnih priključaka. Ako se zaslon i dalje isključuje, slijedite postupak za crni zaslon.

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Motor ne radi	Servisna sklopka je otvorena ili nedostaje priključivanje motora	Provjerite je li motor priključen i da priključak nije prekinut (servisnom sklopkom ili na drugi način).	Priključite motor i provjerite servisnu sklopku
	Nema mrežnog napajanja s opcijском karticom 24 V istosmjernog napajanja	Ako zaslon radi, ali nema izlaza, provjerite je li mrežno napajanje priključeno na frekvencijski pretvarač.	Uključite mrežno napajanje za pokretanje jedinice
	LCP zaustavljanje	Provjerite je li pritisnut [Off] (Isključi)	Pritisnite [Auto On] (Automatski uključeno) ili [Hand On] (Ručno uključeno) (ovisno o načinu rada) za pokretanje motora
	Nema signala za pokretanje (Standby)	Provjerite 5-10 Stezaljka 18 Digitalni ulaz za ispravne postavke za stezaljku 18 (upotrijebite tvorničke postavke)	Primijenite valjani startni signal za pokretanje motora
	Signal motora za slobodno zaustavljanje je aktivan (Zaustavljanje po inerciji)	Provjerite 5-12 Slobodno zaustavljanje inv. za pravilno postavljanje stezaljke 27 (upotrijebite tvorničke postavke).	Primijenite 24 V na stezaljku 27 ili programirajte ovu stezaljku na <i>Bez pogona</i> .
	Pogrešan izvor signala reference	Provjerite signal reference: Lokalna, daljinska ili referenca sabirnice? Prethodno namještena referenca je aktivna? Priključak stezaljke je ispravan? Skaliranje stezaljki je ispravno? Dostupan signal reference?	Programirajte ispravne postavke. Provjerite 3-13 Referent.lokac.. Postavljanje unaprijed definirane reference aktivno u skupini parametara 3-1* Reference Provjerite ispravno ožičenje. Provjerite skaliranje stezaljki. Provjerite signal reference.
Motor radi u pogrešnom smjeru	Ograničenje vrtnje motora	Provjerite je li 4-10 Smjer vrtnje motora pravilno programiran.	Programirajte ispravne postavke
	Aktivni signal suprotnog smjera vrtnje	Provjerite je li naredba suprotnog smjera vrtnje programirana za stezaljku u skupini parametara 5-1* Digital. ulazi.	Deaktivirajte signal suprotnog smjera vrtnje
	Pogrešno spajanje faze motora		Pogledajte u ovom priručniku
Motor ne postiže maksimalnu brzinu	Ograničenja frekvencije pogrešno su postavljena	Provjerite ograničenja izlaza u 4-13 Gor.granica brz.motora [RPM], 4-14 Gor.granica brz.motora [Hz] i 4-19 Maks.izlaz.frekvenc..	Programirajte ispravna ograničenja
	Ulazni signal reference nije pravilno skaliran	Provjerite skaliranje ulaznog signala reference u skupini parametara 6-0* Analogni I/O i skupini parametara 3-1* Reference. Ograničenja Reference u skupini parametara 3-0* Ref. ograničenja.	Programirajte ispravne postavke
Brzina motora nije stabilna	Moguće neispravne postavke parametra	Provjerite postavke za sve parametre motora, uključujući i sve postavke kompenzacije motora. Za rad u zatvorenoj petlji provjerite proporcionalno-integracijsko-derivacijske (PID) postavke.	Provjerite postavke u skupini parametara 1-6* Analogni I/O. Za rad u zatvorenoj petlji provjerite postavke u skupini parametara 20-0* Povr.veza.
Motor radi grubo	Moguća pretjerana magnetizacija	Provjerite neispravne postavke motora u svim parametrima motora	Provjerite postavke motora u skupinama parametara 1-2* Podaci o motoru, 1-3* Napr.podaci motora i 1-5# Post.neovis. o opt.

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Motor ne koči	Moguće neispravne postavke u parametrima kočnice. Moguća prekratka vremena usporavanja	Provjerite parametre kočnice. Provjerite postavke vremena trajanja zaleta	Provjerite skupinu parametara 2-0* DC Istosmj.koč. i 3-0* Ref. ograničenja.
Prekid strujnog kruga na osiguračima ili greška prekidača strujnog kruga	Kratki spoj među fazama	Motor ili panel ima kratki spoj među fazama. Provjerite kratke spojeve faze na motoru i panelu	Uklonite sve uočene kratke spojeve
	Preopterećenje motora	Motor je preopterećen za primjenu	Izvedite test pokretanja i provjerite je li struja motora unutar specifikacija. Ako struja motora premašuje struju punog opterećenja s nazivne pločice, motor može raditi samo sa smanjenim opterećenjem. Pregledajte specifikacije za primjenu.
	Labavi priključci	Izvedite provjere prije pokretanja i potražite labave priključke	Pričvrstite labave priključke
Nestabilnost struje mrežnog napajanja veća je od 3%	Problem s mrežnim napajanjem (Pogledajte opis <i>Alarm 4 gubitak ulazne faze</i>)	Okrenite kabele ulazne snage u položaj frekventijskog pretvarača: Od A do B, od B do C, od C do A.	Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u snazi. Provjerite mrežno napajanje.
	Problem s frekventijskim pretvaračem	Okrenite kabele ulazne snage u položaj frekventijskog pretvarača: Od A do B, od B do C, od C do A.	Ako krak nestabilnosti ostane na istoj ulaznoj stezaljci, problem je u jedinici. Kontaktirajte dobavljača.
Nestabilnost struje motora veća je od 3%	Problem s motorom ili ožičenjem motora	Okrenite izlazne kabele motora u jedan položaj: Od U do V, od V do W, od W do U.	Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u motoru ili ožičenju motora. Provjerite motor i ožičenje motora.
	Problem s frekventijskim pretvaračima	Okrenite izlazne kabele motora u jedan položaj: Od U do V, od V do W, od W do U.	Ako nestabilni krak ostane u istoj izlaznoj stezaljki, problem je u jedinici. Kontaktirajte dobavljača.
Akustični šum ili vibracije	Rezonancije	Premostite kritične frekvencije pomoću parametara u skupini parametara 4-6* <i>Premošč.brz.</i>	Provjerite jesu li buka i/ili vibracije smanjene na prihvatljivu granicu
		Isključite premodulaciju u <i>14-03 Premodulacija</i>	
		Promijenite uzorak sklapanja i frekvenciju u skupini parametara 14-0* Uklap. pretvarača	
		Povećajte prigušenje rezonancije u <i>1-64 Priguš. rezonancije</i>	

Tablica 9.1 Uklanjanje kvarova

10 Specifikacije

10.1 Specifikacije ovisno o snazi

10.1.1 Glavno napajanje 1 x 200-240 V izmjenični napon

Glavno napajanje 1 x 200-240 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu									
Frekvencijski pretvarač	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Tipični izlaz osovine [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
Tipični izlaz osovine [HP] pri 240 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20/Kućište	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
Izlazna struja									
Neprekidno (3 x 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Isprekidano(3 x 200-240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 208 V) [kVA]						5,00	6,40	12,27	18,30
Maks. ulazna struja									
Neprekidno (1 x 200-240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Isprekidano (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. broj ulaznih osigurača ¹⁾ [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
Dodatne specifikacije									
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] ⁴⁾	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[0,2-4]/(4-10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1)/0	[95]/(4/0)
Težina kućišta IP20 [kg]	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Težina kućišta IP21 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Težina kućišta IP55 [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Težina kućišta 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

Tablica 10.1 Glavno napajanje 1 x 200-240 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu

10.1.2 Glavno napajanje 3 x 200-240 V izmjeničnog napona

Glavno napajanje 3 x 200-240 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu									
Frekvencijski pretvarač	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Tipični izlaz osovine [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
Tipični izlaz osovine [HP] pri 208 V	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
Kućište 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
Izlazna struja									
Neprekidno (3 x 200-240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Isprekidano (3 x 200-240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 208 V) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
Maks. ulazna struja									
Neprekidno (3 x 200-240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Isprekidano (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. broj ulaznih osigurača ¹⁾ [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
Dodatne specifikacije									
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] ⁴⁾	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[0,2-4]/(4-10)								
Težina kućišta IP20 [kg]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Težina kućišta IP21 [kg]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Težina kućišta IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Težina kućišta 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

Tablica 10.2 Glavno napajanje 3 x 200-240 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu

Glavno napajanje 3 x 200-240 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu									
Frekvencijski pretvarač	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Tipični izlaz osovine [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
Tipični izlaz osovine [HP] pri 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
Kućišta 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
Izlazna struja									
Neprekidno (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Isprekidano (3 x 200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 208 V) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
Maks. ulazna struja									
Neprekidno (3 x 200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Isprekidano (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Maks. broj ulaznih osigurača ¹⁾ [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
Dodatne specifikacije									
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/(250 MCM)
Težina kućišta IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	50	50
Težina kućišta IP21 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Težina kućišta IP55 [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Težina kućišta 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

Tablica 10.3 Glavno napajanje 3 x 200-240 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu

* B3+4 i C3+4 mogu se pretvoriti u IP21 uz pomoć kompleta za pretvorbu (obratite se tvrtki Danfoss)

10.1.3 Glavno napajanje 1 x 380-480 V izmjenični napon

Glavno napajanje 1 x 380 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu				
Frekvencijski pretvarač	P7K5	P11K	P18K	P37K
Tipični izlaz osovine [kW]	7,5	11	18,5	37
Tipični izlaz osovine [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
Izlazna struja				
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	16	24	37,5	73
Isprekidano (3 x 380-440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Neprekidno (3 x 441-480 V) [A]	14,5	21	34	65
Isprekidano (3 x 441-480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 400 V) [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 460 V) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
Maks. ulazna struja				
Neprekidno (1 x 380-440 V) [A]	33	48	78	151
Isprekidano (1 x 380-440 V) [A]	36	53	85,8	166
Neprekidno (1 x 441-480 V) [A]	30	41	72	135
Isprekidano (1 x 441-480 V) [A]	33	46	79,2	148
Maks. broj ulaznih osigurača ¹⁾ [A]	63	80	160	250
Dodatne specifikacije				
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] ⁴⁾	300	440	740	1480
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm ²]/AWG ²⁾	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Težina kućišta IP21 [kg]	23	27	45	65
Težina kućišta IP55 [kg]	23	27	45	65
Težina kućišta IP66 [kg]	23	27	45	65
Učinkovitost ³⁾	0,96	0,96	0,96	0,96

Tablica 10.4 Glavno napajanje 1 x 380 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu

10.1.4 Glavno napajanje 3 x 380-480 V izmjenični napon

Glavno napajanje 3 x 380-480 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu										
Frekventijski pretvarač	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipični izlaz osovine [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Tipični izlaz osovine [HP] pri 460 V	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,9	4,0	5,3	7,5	10
Kućiče 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
Izlazna struja										
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Isprekidano (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
Neprekidno (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
Isprekidano (3 x 441-480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Neprekidno kVA (400 V izmjenični napon) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Neprekidno kVA (460 V izmjenični napon) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Maks. ulazna struja										
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Isprekidano (3 x 380-440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Neprekidno (3 x 441-480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Isprekidano (3 x 441-480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Maks. broj ulaznih osigurača ¹⁾ [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
Dodatne specifikacije										
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] ⁴⁾	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[4]/(10)									
Težina kućišta IP20 [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Težina kućišta IP21 [kg]										
Težina kućišta IP55 [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Težina kućišta 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

Tablica 10.5 Glavno napajanje 3 x 380-480 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu

Glavno napajanje 3 x 380- 480 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu										
Frekvencijski pretvarač	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipični izlaz osovine [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Tipični izlaz osovine [HP] pri 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
Kućište 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
Izlazna struja										
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Isprekidano (3 x 380-440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Neprekidno (3 x 441-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Isprekidano (3 x 441-480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 400 V) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 460 V) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
Maks. ulazna struja										
Neprekidno (3 x 380-440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Isprekidano (3 x 380-440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Neprekidno (3 x 441-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Isprekidano (3 x 441-480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Maks. broj ulaznih osigurača ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
Dodatne specifikacije										
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] ⁴⁾	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)	
Težina kućišta IP20 [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Težina kućišta IP21 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Težina kućišta IP55 [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Težina kućišta 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

Tablica 10.6 Glavno napajanje 3 x 380-480 V izmjenični napon - normalno preopterećenje 110% za 1 minutu

* B3+B4 i C3+C4 mogu se pretvoriti u IP21 uz pomoć kompleta za pretvorbu (kontaktirajte Danfoss)

10.1.5 Glavno napajanje 3 x 525-600 V izmjenični napon

Normalno preopterećenje 110% za 1 minutu									
Frekvencijski pretvarač	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Tipični izlaz osovine [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11
Kućište 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
Izlazna struja									
Neprekidno (3 x 525-550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Isprekidano (3 x 525-550 V) [A]		2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Neprekidno (3 x 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Isprekidano (3 x 525-600 V) [A]		2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 525 V) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	18,1
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 575 V) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	17,9
Maks. ulazna struja									
Neprekidno (3 x 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Isprekidano (3 x 525-600 V) [A]		2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Maks. broj ulaznih osigurača ¹⁾ [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
Dodatne specifikacije									
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] ⁴⁾	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm ²]/(AWG) ²⁾	[0,2-4]/(24 - 10)								[16]/(6)
Težina kućišta 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

Tablica 10.7 Glavno napajanje 3 x 525- 600 V izmjenični napon
¹⁾ Vrste osigurača potražite u odjeljku 10.3.2 Tablice osigurača

²⁾ Američki presjek žice

³⁾ Izmjereno s 5 m dugačkim oklopljenim motornim kabelima pri nazivnom opterećenju i nazivnoj frekvenciji

⁴⁾ Tipični gubici su u normalnim uvjetima opterećenja i očekuje se da će biti unutar +/- 15% (tolerancija ovisi o razlikama napona i stanju kabela).

Vrijednosti se temelje na uobičajenom učinku motora (eff2/eff3 granica). Motori nižeg učinka također uzrokuju povećanje gubitka energije u frekvencijskim pretvaračima i obrnuto.

Ako se sklopna frekvencija poveća u odnosu na nazivnu, može doći do znatnog većeg gubitka energije.

Uključene su potrošnje energije LCP-a i uobičajene upravljačke kartice. Dodatne opcije i korisnička opterećenja mogu dodati do 30 W tim gubicima. (Uobičajeno je samo 4 W povećanje za upravljačku karticu pod punim opterećenjem ili opcije u utorima A i B). Iako je za mjerenja upotrijebljena najnaprednija oprema, postoje određena odstupanja (+/- 5%).

⁵⁾ Motor i mrežni kabel: 300 MCM/150 mm²

Normalno preopterećenje 110% za 1 minutu									
Frekvencijski pretvarač	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipični izlaz osovine [kW]	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Kućište 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
Izlazna struja									
Neprekidno (3 x 525-550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Isprekidano (3 x 525-550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Neprekidno (3 x 525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Isprekidano (3 x 525-600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 525 V) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 575 V) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Maks. ulazna struja									
Neprekidno (3 x 525-600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Isprekidano (3 x 525-600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Maks. broj ulaznih osigurača ¹⁾ [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
Dodatne specifikacije									
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] ⁴⁾	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm ²]/(AWG) ²⁾			[35]/(2)			[50]/(1)		[95 ⁵⁾]/(3/0)	
Težina kućišta 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

Tablica 10.8 Glavno napajanje 3 x 525- 600 V izmjenični napon
¹⁾ Vrste osigurača potražite u odjeljku 10.3.2 Tablice osigurača

²⁾ Američki presjek žice

³⁾ Izmjereno s 5 m dugačkim oklopljenim motornim kabelima pri nazivnom opterećenju i nazivnoj frekvenciji

⁴⁾ Tipični gubici su u normalnim uvjetima opterećenja i očekuje se da će biti unutar +/- 15% (tolerancija ovisi o razlikama napona i stanju kabela).

Vrijednosti se temelje na uobičajenom učinku motora (eff2/eff3 granica). Motori nižeg učinka također uzrokuju povećanje gubitka energije u frekvencijskim pretvaračima i obrnuto.

Ako se sklopna frekvencija poveća u odnosu na nazivnu, može doći do znatnog većeg gubitka energije.

Uključene su potrošnje energije LCP-a i uobičajene upravljačke kartice. Dodatne opcije i korisnička opterećenja mogu dodati do 30 W tim gubicima. (Uobičajeno je samo 4 W povećanje za upravljačku karticu pod punim opterećenjem ili opcije u utorima A i B). Iako je za mjerenja upotrijebljena najnaprednija oprema, postoje određena odstupanja (+/- 5%).

⁵⁾ Motor i mrežni kabel: 300 MCM/150 mm²

10.1.6 Glavno napajanje 3 x 525- 690 V izmjenični napon

Glavno napajanje 3x525-690 V izmjenični napon							
Frekvencijski pretvarač	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipični izlaz osovine [kW]	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Kućište IP20 (samo)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
Izlazna struja Visoko preopterećenje 110% za 1 min.							
Neprekidno (3x525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Isprekidano(3x525-550 V) [A]	2,3	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
Neprekidno kVA (3x551-690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Isprekidano kVA (3x551-690 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,9	6,0	8,2	11
Neprekidno kVA 525 V izmjenični napon	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Neprekidno kVA 690 V izmjenični napon	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Maks. ulazna struja							
Neprekidno (3x525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Isprekidano(3x525-550 V) [A]	2,1	2,6	3,8	8,4	6,0	8,8	11
Neprekidno kVA (3x551-690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Isprekidano kVA (3x551-690 V) [A]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
Dodatne specifikacije							
IP20 maks. presjek kabela ⁵⁾ (mrežno napajanje, motor, kočnica i dijeljenje opterećenja) [mm ²]/(AWG)	[0,2-4]/(24-10)						
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] ⁴⁾	44	60	88	120	160	220	300
Težina, kućište 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

Tablica 10.9 Glavno napajanje 3 x 525-690 V izmjenični napon IP20

Normalno preopterećenje 110% za 1 minutu										
Frekvencijski pretvarač	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipični izlaz osovine [kW]	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
Tipični izlaz osovine [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
Izlazna struja										
Neprekidno (3 x 525-550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
Isprekidano (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
Neprekidno (3 x 551-690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
Isprekidano (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
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 550 V) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 575 V) [kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,8	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 690 V) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Maks. ulazna struja										
Neprekidno (3 x 525-690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99
Isprekidano (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. broj ulaznih osigurača ¹⁾ [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
Dodatne specifikacije										
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] ⁴⁾	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm ²]/AWG ²⁾	[35]/(1/0)				[95]/(4/0)					
Težina IP21 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Težina 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

Tablica 10.10 Glavno napajanje 3x525-690 V izmjeničnog napona IP21-IP55/NEMA 1-NEMA 12

Normalno preopterećenje 110% za 1 minutu		
Frekvencijski pretvarač	P45K	P55K
Tipični izlaz osovine [kW]	45	55
Tipični izlaz osovine [HP] pri 575 V	60	75
IP20/Kućište	C3	C3
Izlazna struja		
Neprekidno (3 x 525-550 V) [A]	54	65
Isprekidano (3 x 525-550 V) [A]	59,4	71,5
Neprekidno (3 x 551-690 V) [A]	52	62
Isprekidano (3 x 551-690 V) [A]	57,2	68,2
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 550 V) [kVA]	51,4	62
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 575 V) [kVA]	62,2	74,1
Neprekidno kVA (izmjenični napon od 690 V) [kVA]	62,2	74,1
Maks. ulazna struja		
Neprekidno (3 x 525-550 V) [A]	52	63
Isprekidano (3 x 525-550 V) [A]	57,2	69,3
Neprekidno (3 x 551-690 V) [A]	50	60
Isprekidano (3 x 551-690 V) [A]	55	66
Maks. broj ulaznih osigurača ¹⁾ [A]	100	125
Dodatne specifikacije		
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] ⁴⁾	592	720
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica)[mm ²]/(AWG) ²⁾	50 (1)	
Težina IP20 [kg]	35	35
Učinkovitost ⁴⁾	0,98	0,98

Tablica 10.11 Glavno napajanje 3 x 525-690 V IP20

¹⁾ Vrste osigurača potražite u odjeljku 10.3.2 Tablice osigurača

²⁾ Američki presjek žice

³⁾ Izmjereno s 5 m dugačkim oklopljenim motornim kabelima pri nazivnom opterećenju i nazivnoj frekvenciji

⁴⁾ Tipični gubici su u normalnim uvjetima opterećenja i očekuje se da će biti unutar +/-15% (tolerancija ovisi o razlikama napona i stanju kabela). Vrijednosti se temelje na uobičajenom učinku motora (eff2/eff3 granica). Motori nižeg učinka također uzrokuju povećanje gubitka energije u frekvencijskim pretvaračima i obrnuto.

Ako se sklopna frekvencija poveća u odnosu na nazivnu, može doći do znatnog većeg gubitka energije.

Uključene su potrošnje energije LCP-a i uobičajene upravljačke kartice. Dodatne opcije i korisnička opterećenja mogu dodati do 30 W tim gubicima. (Uobičajeno je samo 4 W povećanje za upravljačku karticu pod punim opterećenjem ili opcije u utorima A i B).

Iako je za mjerenja upotrijebljena najnaprednija oprema, postoje određena odstupanja (+/-5%).⁵⁾

Motor i mrežni kabel: 300 MCM/150 mm²

10.2 Opći tehnički podaci

Zaštita i značajke

- Elektronička toplinska zaštita motora od preopterećenja.
- Nadzor temperature rashladnog tijela isključuje frekvencijski pretvarač pri dosezanju temperature $95\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$. Temperatura preopterećenja ne može se poništiti dok temperatura rashladnog tijela ne padne ispod $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ (bilješka - navedene temperature mogu varirati ovisno o snazi, kućištu i sl.). VLT® AQUA Drive ima funkciju automatskog faktora korekcije, čime se sprječava da rashladno tijelo dosegne 95 °C .
- Frekvencijski pretvarač zaštićen je od kratkog spoja na stezaljkama motora U, V, W.
- U slučaju nedostatka ulazne faze, frekvencijski pretvarač se blokira ili odašilje upozorenje (ovisno o opterećenju).
- Nadzor napona međukruga osigurava isključenje frekvencijskog pretvarača kod previsokog ili preniskog napona u istosmjernom međukrugu.
- Frekvencijski pretvarač je zaštićen od zemljospoja na stezaljkama motora U, V, W.

Glavno napajanje (L1, L2, L3)

Frekvencija ulaznog napona	200-240 V $\pm 10\%$
Frekvencija ulaznog napona	380-480 V $\pm 10\%$
Frekvencija ulaznog napona	525-600 V $\pm 10\%$
Frekvencija ulaznog napona	525-690 V $\pm 10\%$

Mrežni napon nizak/propad u mrežnom naponu:

Za vrijeme pada napona ili propada u mrežnom naponu frekvencijski pretvarač nastavlja s radom dok napon u istosmjernom međukrugu ne padne ispod minimalne vrijednosti zaustavljanja, što obično iznosi 15% ispod najnižeg nazivnog napona napajanja frekvencijskog pretvarača. Uklop napajanja i puni moment ne mogu se očekivati pri mrežnom naponu nižem od 10% od najnižeg nazivnog napona napajanja frekvencijskog pretvarača.

Nazivna frekvencija	50/60 Hz +4/-6%
---------------------	-----------------

Napajanje frekvencijskog pretvarača je testirano u skladu s IEC61000-4-28, 50 Hz +4/-6%.

Maks. neuravnoteženost privrem. između ulaznih faza	3,0% nazivnog napona napajanja
Stvarni faktor faznog pomaka (λ)	$\geq 0,9$ nominalno kod nazivnog opterećenja
Faktor faznog pomaka ($\cos\phi$) blizu izjednačenja	(> 0.98)
Uklapanje na ulazno napajanje L1, L2, L3 (uklopi napajanja) \leq kućište tipa A	maks. 2 puta/min.
Uklapanje na ulazno napajanje L1, L2, L3 (uklopi napajanja) \geq kućište tipa B i C	maks. 1 put/min.
Uklapanje na ulazno napajanje L1, L2, L3 (uklopi napajanja) \geq kućište tipa D, E, F	maks. 1 put/2 min.
Okolina u skladu s normom EN60664-1	kategorija prenapona III/stupanj zagađenja 2

Uređaj je prikladan za rad u strujnom krugu koji može davati ne više od 100.000 RMS simetričnih ampera i maks. 240/480/600/690 V.

Izlaz motora (U, V, W)	
Izlazni napon	0-100% frekvencije ulaznog napona
Izlazna frekvencija	0-590 Hz*
Uklapanje na izlazu	Neograničeno
Vremena trajanja zaleta	1-3600 s

* Ovisno o snazi.

Karakteristike momenta

Potezni moment (konstantni moment)	maksimalno 110% za 1 min.*
Potezni moment	maksimalno 135% do 0,5 s*
Moment preopterećenja (konstantni moment)	maksimalno 110% za 1 min.*

*Postoci se odnose na nazivni moment frekvencijskog pretvarača VLT AQUA.

Duljine kabela i presjeci vodiča

Maksimalna duljina motornog kabela, zaštićeni/oklopljen	150 m
Maks. duljina motornog kabela, nezaštićen/neoklopljen	300 m
Maksimalni presjek do motora, mrežno napajanje, opterećenja i kočenja *	
Maks. presjek do upravljačkih stezaljki, kruta žica	1,5 mm ² /16 AWG (2 x 0,75 mm ²)
Maks. presjek do upravljačkih stezaljki, fleksibilni kabel	1 mm ² /18 AWG
Maks. presjek do upravljačkih stezaljki, vodič s kabelskim završetkom	0,5 mm ² /20 AWG
Minimalni presjek do upravljačkih stezaljki	0,25 mm ²

* Više informacija potražite u tablicama o glavnom napajanju!

Upravljačka kartica, serijska komunikacija RS-485

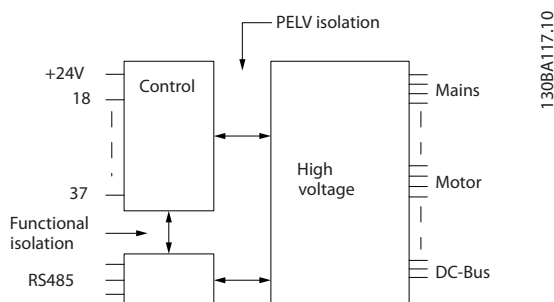
Broj stezaljke	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Broj stezaljke 61	Zajedničko za stezaljke 68 i 69

Krug serijske komunikacije RS-485 funkcionalno je smješten od drugih središnjih krugova i galvanski izoliran od frekvencije ulaznog napona (PELV).

Analogni ulazi

Broj analognih ulaza	2
Broj stezaljke	53, 54
Načini rada	Napon ili struja
Odabir načina rada	Sklopka S201 i sklopka S202
Naponski način rada	Sklopka S201/sklopka S202 = ISKLJ. (U)
Razina napona	od 0 do +10 V (skalabilno)
Ulazni otpor, R _i	približno 10 kΩ
Maks. napon	±20 V
Strujni način rada	Sklopka S201/sklopka S202 = ON (I)
Razina struje	od 0/4 do 20 mA (skalabilno)
Ulazni otpor, R _i	približno 200 Ω
Maks. struja	30 mA
Razlučivost analognih ulaza	10 bit (+ znak)
Točnost analognih ulaza	Maks. pogreška 0,5% pune skale
Širina frekvencijskog pojasa	200 Hz

Svi analogni ulazi galvanski su izolirani od frekvencije ulaznog napona (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.



Slika 10.1 Izolacija PELV-a analognih ulaza

Analogni izlaz

Broj programibilnih analognih izlaza	1
Broj stezaljke	42
Strujni raspon na analognom izlazu	0/4-20 mA
Maksimalno opterećenje otpornika prema uzemljenju na analognom izlazu	500 Ω
Točnost na analognom izlazu	Maks. pogreška: 0,8% cijelog raspona
Razlučivost analognog izlaza	8 bita

Analogni izlaz galvanski je izoliran od frekvencije ulaznog napona (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

Specifikacije **Frekvencijski pretvarač VLT® AQUA**
upute za uporabu

Digitalni ulazi

Programibilni digitalni ulazi	4 (6)
Broj stezaljke	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Logika	PNP ili NPN
Razina napona	0-24 V istosmjerni napon
Razina napona, logička ,0' PNP	<5 V istosmjerni napon
Razina napona, logički ,1' PNP	>10 V istosmjerni napon
Razina napona, logička ,0' NPN	>19 V istosmjerni napon
Razina napona, logička ,1' NPN	<14 V istosmjerni napon
Maksimalni napon na ulazu	28 V istosmjerni napon
Ulazni otpor, R _i	približno 4 kΩ

Svi digitalni ulazi su galvanski izolirani od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

1) Stezaljke 27 i 29 mogu se također programirati kao izlazi.

Digitalni izlaz

Programibilni digitalni/pulsni izlazi	2
Broj stezaljke	27, 29 ¹⁾
Razina napona na digitalno/frekvencijskom izlazu	0-24 V
Maks. izlazna struja (transduktor ili izvor)	40 mA
Maks. opterećenje na frekvencijskom izlazu	1 kΩ
Maks. kapacitivno opterećenje na frekvencijskom izlazu	10 nF
Minimalna izlazna frekvencija na frekvencijskom izlazu	0 Hz
Maksimalna izlazna frekvencija na frekvencijskom izlazu	32 kHz
Točnost frekvencijskog izlaza	Maks. pogreška: 0,1% cijelog raspona
Razlučivost frekvencijskih izlaza	12 bita

1) Stezaljke 27 i 29 mogu se također programirati kao ulazi.

Digitalni izlaz galvanski je izoliran od frekvencije ulaznog napona (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

Pulsni ulazi

Programibilni pulsni ulazi	2
Broj stezaljke pulsa	29, 33
Maks. frekvencija na stezaljci 29, 33	110 kHz (protutaktno)
Maks. frekvencija na stezaljci 29, 33	5 kHz (otvoreni kolektor)
Min. frekvencija na stezaljci 29, 33	4 Hz
Razina napona	pogledajte 10.2.1
Maksimalni napon na ulazu	28 V istosmjerni napon
Ulazni otpor, R _i	približno 4 kΩ
Točnost pulsnog ulaza (0,1-1 kHz)	Maks. pogreška: 0,1% cijelog raspona
Upravljačka kartica, 24 V istosmjerni napon	

Broj stezaljke	12, 13
Maks. opterećenje	200 mA

24 V istosmjerno napajanje galvanski je izolirano od frekvencije ulaznog napona (PELV), ali ima jednak potencijal kao analogni i digitalni ulazi i izlazi.

Izlazi releja

Programibilni izlazi releja	2
Releji 01 Broj stezaljke	1-3 (isklopni), 1-2 (uklopni)
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-1) ¹⁾ na 1- 3 (NC), 1- 2 (NO) (rezistentno opterećenje)	240 V izmjenični napon, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-15) ¹⁾ (indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4)	240 V izmjenični napon, 0,2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-1) ¹⁾ na 1-2 (NO), 1-3 (NC) (rezistentno opterećenje)	60 V istosmjerni napon, 1 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-13) ¹⁾ (indukcijsko opterećenje)	24 V istosmjerni napon, 0,1 A
Releji 02 Broj stezaljke	4-6 (isklopni), 4-5 (uklopni)
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-1) ¹⁾ na 4- 5 (NO) (rezistentno opterećenje) ²⁾³⁾	400 V izmjenični napon, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC- 15) ¹⁾ na 4-5 (NO) (indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4)	240 V izmjenični napon, 0,2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-1) ¹⁾ na 4-5 (NO) (rezistentno opterećenje)	80 V istosmjerni napon, 2 A

Specifikacije

Frekvencijski pretvarač VLT® AQUA
upute za uporabu

Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-13) ¹⁾ na 4-5 (NO) (indukcijsko opterećenje)	24 V istosmjerni napon, 0,1 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-1) ¹⁾ na 4-6 (NC) (rezistentno opterećenje)	240 V izmjenični napon, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (AC-15) ¹⁾ na 4-6 (NC) (indukcijsko opterećenje @ cosφ 0,4)	240 V izmjenični napon, 0,2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-1) ¹⁾ na 4-6 (NC) (rezistentno opterećenje)	50 V istosmjerni napon, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljkama (DC-13) ¹⁾ na 4-6 (NC) (indukcijsko opterećenje)	24 V istosmjerni napon, 0,1 A
Min. opterećenje na stezaljkama 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V istosmjerni napon 10 mA, 24 V izmjenični napon 20 mA
Okruženje po normi EN 60664-1	kategorija prenapona III/stupanj zagađenja 2

1) IEC 60947 dio 4 i 5

Kontakti releja galvanski su izolirani od ostalih krugova pojačanom izolacijom (PELV).

2) Kategorija prenapona II

3) UL primjene izmjeničnog napona od 300 V 2 A

Upravljačka kartica, 10 V istosmjerni napon

Broj stezaljke	50
Izlazni napon	10,5 V ± 0,5 V
Maks. opterećenje	25 mA

10 V istosmjerno napajanje galvanski je izolirano od frekvencije ulaznog napona (PELV) i ostalih visokonaponskih stezaljki.

Karakteristike upravljanja

Razlučivost izlazne frekvencije pri 0 - 1000 Hz	±0,003 Hz
Vrijeme odziva sustava (stezaljke 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Raspon upravljanja brzinom (otvorena petlja)	1:100 sinkrone brzine
Točnost brzine vrtnje (otvorena petlja)	30-4000 okr./min: Maksimalna pogreška ±8 o/min

Sve upravljačke karakteristike odnose se na 4-polni asinkroni elektromotor.

Uvjeti okruženja

Kućiste A	IP 20/kućiste, komplet IP21/tip 1, IP55/tip 12, IP 66
Kućiste B1/B2	IP 21/tip 1, IP55/tip 12, IP66
Kućiste B3/B4	IP20/Kućiste
Kućiste C1/C2	IP 21/tip 1, IP55/tip 12, IP66
Kućiste C3/C4	IP20/Kućiste
Kućiste D1/D2/E1	IP21/tip 1, IP54/tip 12
Kućiste D3/D4/E2	IP00/kućiste
Dostupan komplet kućišta ≤ kućište tipa A	IP21/TYPE 1/IP4X vrh
Test na vibracije kućište A/B/C	1,0 g
Test na vibracije kućište D/E/F	0,7 g
Maks. relativna vlažnost	5% - 95% (IEC 721-3-3; klasa 3K3 (bez kondenzacije) tijekom rada
Agresivna okolina (IEC 721-3-3), neoklopljen	klasa 3C2
Agresivna okolina (IEC 721-3-3), oklopljen	klasa 3C3
Način provjere prema IEC 60068-2-43 H2S (10 dana)	
Temperatura okoline	Maks. 50 °C

Za korigiranje visokih temperatura okoline pogledajte odjeljak o posebnim uvjetima rada.

Min. temperatura okoline tijekom rada pri punoj snazi	0 °C
Minimalna temperatura okoline pri smanjenoj snazi	- 10 °C
Temperatura za vrijeme skladištenja/transporta	od -25 do +65/70 °C
Maksimalna nadmorska visina bez korigiranja	1000 m
Maksimalna nadmorska visina s faktorom korekcije	3000 m

Za faktor korekcije velikih nadmorskih visina pogledajte odjeljak o posebnim uvjetima rada

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, Imunitet	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Pogledajte odjeljak o posebnim uvjetima rada

Učinak upravljačke kartice

Interval skeniranja 5 ms

Upravljačka kartica, USB serijska komunikacija

USB standard 1,1 (puna brzina)

USB utikač USB utikač tipa B „za uređaje“

⚠ OPREZ

Povezivanje s računalom obavlja se putem standardnog USB kabela za povezivanje domaćina/uređaja.

USB priključak galvanski je odvojen od frekvencije ulaznog napona (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

USB priključak nije galvanski izoliran od zaštitnog voda uzemljenja. Za povezivanje frekvencijskog pretvarača VLT AQUA na

USB priključak ili izolirani USB kabel/pretvarač koristite samo izolirana prijenosna ili stolna računala.

10.3 Specifikacije osigurača

10.3.1 CE usklađenost

Osigurači ili prekidači strujnog kruga obavezno moraju biti usklađeni s IEC 60364. Danfoss preporuča upotrebu sljedećih.

Dolje navedeni osigurači prikladni su za upotrebu na krugu koji može isporučiti 100.000 Arms (simetrično) sa sljedećim naponom

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

ovisno o nazivnom naponu frekvencijskog pretvarača. Uz odgovarajuće osigurače, Nazivna struja kratkog spoja frekvencijskog pretvarača (SCCR) jest 100.000 Arms.

10.3.2 Tablice osigurača

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga Moeller	Maks. razina greške [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

Tablica 10.12 200-240 V, veličine okvira A, B i C

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga Moeller	Maks. razina greške [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

Tablica 10.13 380-480 V, Veličine okvira A, B i C

Kućiste	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga Moeller	Maks. razina greške [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

Tablica 10.14 525-600 V, Veličine okvira A, B i C
10

Kućiste	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maks. osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga Danfoss	Maks. razina greške [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		

Tablica 10.15 525-690 V, Veličine okvira A, C i D (ne-UL osigurači)

10.3.3 UL usklađenost

Osigurači ili prekidači strujnog kruga obavezno moraju biti usklađeni s NEC 2009 za UL. Preporučamo upotrebu sljedećih.

Dolje navedeni osigurači prikladni su za upotrebu na krugu koji može isporučiti 100.000 Arms (simetrično) sa sljedećim naponom

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

ovisno o nazivnom naponu frekvencijskog pretvarača. Uz odgovarajuće osigurače, Nazivna struja kratkog spoja frekvencijskog pretvarača (SCCR) jest 100.000 Arms.

Preporučeni maks. osigurač													
Snaga [kW]	Maks. veličina predosigurača [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel osigurač 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
3,0	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

Tablica 10.16 1 x 200-240 V

* Siba dopušten do 32 A

** Siba dopušten do 63 A

Preporučeni maks. osigurač													
Snaga [kW]	Maks. veličina predosigurača [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel osigurač 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

Tablica 10.17 1 x 380-500 V

Bussmannovi KTS osigurači mogu zamijeniti KTN kod 240 V frekvencijskih pretvarača

Bussmannovi FWH osigurači mogu zamijeniti FWX kod 240 V frekvencijskih pretvarača

JJS-osigurači od Bussmanna mogu zamijeniti JJN za 240 V frekvencijskih pretvarača

KLSR osigurači tvrtke LITTEL FUSE mogu zamijeniti KLN osigurače kod 240 V frekvencijskih pretvarača

A6KR osigurači tvrtke FERRAZ SHAWMUT mogu zamijeniti A2KR osigurače kod 240 V frekvencijskih pretvarača

Preporučeni maks. osigurač						
Snaga [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
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5-7.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18,5-22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tablica 10.18 3 x 200-240 V, veličine okvira A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	SIBA Tip RK1	Littel osigurač 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
3,0	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

Tablica 10.19 3 x 200-240 V, veličine okvira A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	Bussmann Tip JFHR2 ²⁾	Littel osigurač 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
3,0	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

Tablica 10.20 3 x 200-240 V, veličine okvira A, B i C

- 1) Bussmannovi KTS osigurači mogu zamijeniti KTN kod 240 V frekvencijskih pretvarača.
- 2) Bussmannovi FWH osigurači mogu zamijeniti FWX kod 240 V frekvencijskih pretvarača.
- 3) A6KR osigurači tvrtke FERRAZ SHAWMUT mogu zamijeniti A2KR osigurače kod 240 V frekvencijskih pretvarača.
- 4) A50X osigurači tvrtke FERRAZ SHAWMUT mogu zamijeniti A25X osigurače kod 240 V frekvencijskih pretvarača.

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač					
	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	-	-	-

Tablica 10.21 3 x 380-480 V, Veličine okvira A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	SIBA Tip RK1	Littl osigurač 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

Tablica 10.22 3 x 380-480 V, Veličine okvira A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 ¹⁾	Littel osigurač 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

Tablica 10.23 3 x 380-480 V, Veličine okvira A, B i C

1) A50QS osigurači tvrtke Ferraz-Shawmut mogu zamijeniti A50P osigurače.

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač					
	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	-	-	-

Tablica 10.24 3 x 525-600 V, Veličine okvira A, B i C

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač			
	SIBA Tip RK1	Littel osigurač 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

Tablica 10.25 3 x 525-600 V, Veličine okvira A, B i C

1) Bussmannovi osigurači 170M upotrebljavaju -/80 vizualni indikator. Indikatorski osigurači -TN/80 tip T, -/110 ili TN/110 tip T iste veličine i amperaže mogu se zamijeniti.

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

* UL usklađenost samo 525-600 V

Tablica 10.26 3 x 525-690 V*, Veličine okvira B i C

10.4 Moment pritezanja priključka

Kučiš- te	Snaga (kW)			Moment (Nm)						
	200-240 V	380-480 V/500 V	525-600 V	525-690 V	Mrežno napajanje	Motor	Istosmjerni priključak	Kočnica	Uzemljenje	Releji
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

Tablica 10.27 Pritezanje stezaljki

¹⁾ Za različite presjeke kabela x/y, gdje je $x \leq 95 \text{ mm}^2$, a $y \geq 95 \text{ mm}^2$.

A		Funkcijske Tipke	34
A53	23	Funkcionalno Testiranje	6, 30
A54	23	G	
Alarmi	54	Glavni Izbornik	36, 33
Analogni		Glavno	
Izlaz.....	21, 72	Napajanje.....	61, 66
Ulazi.....	21, 72	Napajanje (L1, L2, L3).....	71
Auto On (Autom. Uklj.)	51	Napajanje 1 X 200-240 V Izmjenični Napon.....	60
Automatski		Granične Vrijednosti Temperature	56
Automatski.....	34	H	
Način Rada.....	33	Hand	
Uključeno.....	34	Hand.....	34
Automatsko		On (Ručno Uključeno).....	30
Poništavanje.....	32	Harmonik	7
Prilagođenje Motoru.....	51, 29	Hladi	13
Uključeno.....	51	I	
AWG	61	IEC 61800-3	20
B		Inducirani Napon	17
Brzi Izbornik	33, 36, 39, 33	Inicijalizacija	35
Brzine Motora	27	Input Power	26
D		Instalacija	6, 14, 17, 22, 24, 26, 27, 56
Daljinske Naredbe	6	Instalacije	13
Daljinsko Programiranje	46	Isključenje Ulaza	19
Danfoss FC	24	Istosmjerna Struja	7, 51
Definicije Upozorenja I Alarma	56	Izborna Oprema	19
Diferencijalna Zaštita	18	Izborničke Tipke	32
Digitalni		Izlaz Motora	71
Izlaz.....	73	Izlazi Releja	73
Ulaz.....	23, 51	Izlazna Struuuja	51
Ulazi.....	21, 73, 38	Izlazne Stezaljke	15, 25
Dijagram Toka Frekvencijskog Pretvarača	7	Izlazni	
Dnevnik Alarma	33	Signal.....	39
Dodatna Oprema	27, 6, 23	Učinak (U, V, W).....	71
Duljine Kabela I Presjeci Vodiča	72	Izmjenično Mrežno Napajanje	7
E		Izolacija	
Električni Šum	18	Od Šuma.....	17
Elektromagnetska Kompatibilnost - EMC	26	Šuma.....	26, 56
EMC	56	Izolirano Mrežno Napajanje	20
F		J	
Faktor		Johnson Controls N2°	24
Faznog Pomaka.....	7, 18, 26	K	
Snage.....	56	Kabeli Motora	18, 30
Frekvencija		Kapacitivna Struja	25
Motora.....	33		
Ulaznog Napona.....	20, 21, 25		
Funkcija Greške	17		

Karakteristike		Ovisno O Snazi	60
Momenta.....	71	Ožičenje Motora	17, 18, 26, 56
Upravljanja.....	74		
Kočenje	51	P	
Kontakti Releja	21	PELV	20, 50
Kontrolno		Podaci O Motoru	30, 29
Ožičenje.....	17, 22, 26, 56, 20	Podizanje	14
Ožičenje Termistora.....	20	Pokretanje	
Kopiranje Postavke Parametra	34	Pokretanje.....	6, 35, 36, 57
Korigiranje	13	Naredbe.....	31
		Sustava.....	31
L		Poništavanje	32, 51
Lokalni		Poništiti	35, 54, 34
Način.....	30	Postav	33
Rad.....	32	Postavljanje	26, 31
Upravljački Panel.....	32	Postavljena Vrijednost	51
Lokalno		Povratna	
Pokretanje.....	30	Veza.....	23, 26, 47, 51, 56
Upravljanje.....	32, 34, 51	Veza Sustava.....	6
		Prazan Prostor Za Hlađenje	26, 56
M		Prekidača	26
Modbus RTU	24	Prekidači Strujnog Kruga	56
Montiranje	56	Prekostruja	51
Motorne Kabele	13	Prenapon	30, 51
Motorni Kabeli	17	Preuzimanje Podataka Iz LCP-a	35
Mrežni Napon	33, 34, 51	Prije Pokretanja	25
Mrežno		Prikaz Upozorenja I Alarma	54
Napajanje.....	17	Primjer Programiranja	36
Napajanje Izmjeničnog Napona.....	6, 15, 19	Primjeri	
		Primjene.....	47
N		Programiranja Stezaljke.....	38
Način Statusa	51	Pritezanje Stezaljki	85
Nadzor Sustava	54	Programiranje	
Naredba Za Zaustavljanje	51	Programiranje.....	6, 23, 30, 33, 39, 46, 32, 34
Navigacijske Tipke	36, 32, 34	Stezaljke.....	23
Nazivni Podaci Struje	13	Provodnik	17, 19, 26, 56
Neuzemljena Delta	20	Pulsni Ulazi	73
O		R	
Odobrenja	iv	Razina Napona	73
Odvojena Referenca	51	Referenca	
Ograničenja Temperature	26	Referenca.....	47, 51, 33
Ograničenje		Brzine.....	23, 31, 37, 48, 51
Momenta.....	30	Reference	iii
Napona.....	30	Rješavanje Problema	6
Oklopljena Žica	17	RSO Filtar	20
Oklopljeni		Ručno	
Kabel.....	17, 56	Ručno.....	30
Upravljački Kabeli.....	22	Pokretanje, Ručna Inicijalizacija.....	35
Osigurači	17, 26, 56, 57	Uključeno.....	34
Otvorena Petlja	23, 36		

S

Serijska Komunikacija.....	6, 15, 21, 22, 34, 51, 75, 24, 54
Sig.zaust.....	8
Sigurnosni Pregled.....	25
Simboli.....	iii
Sklopka Za Prekid.....	27
Sklopke Za Prekid.....	25
Sklopna Frekvencija.....	51
Slobodan Prostor.....	13
Snaga Motora.....	15, 17, 33
Spajanje.....	26
Specifikacije.....	6, 14, 24, 60
Spojeve Uzemljenja.....	56
Spojevi	
Na Uzemljenje.....	18, 26, 56
Struje.....	17
Uzemljenja.....	26
Srednja Kvadratna Vrijednost Napona.....	7
Stanje Mirovanja.....	51
Status Motora.....	6
Stezaljka	
53.....	23, 36, 37
54.....	23
Stražnja Ploča.....	14
Struja	
Motora.....	7, 29, 33
Punog Opterećenja.....	13, 25
Struktura Izbornika.....	34, 40, 39

T

Tehnički Podaci.....	71
Termistor.....	20, 50
Test Lokalnog Upravljanja.....	30
Tipke	
Izbornika.....	33
Za Navigaciju.....	27, 51, 34
Tranzijentna Zaštita.....	7
Trip	
(Greška).....	54
Lock (Poništenje Greške Zaključano).....	54

U

Učinak Upravljačke Kartice.....	75
Učitavanje Podataka Na LCP.....	35
Ugradnja.....	14
Ulaz Izmjeničnog Napona.....	7, 19
Ulazna	
Snaga.....	17, 19, 54, 56, 57, 7
Struja.....	19

Ulazne Stezaljke.....	15, 19, 23, 25
-----------------------	----------------

Ulazni

Napon.....	27, 54
Signal.....	37
Signali.....	23

Ulazno Napajanje.....	25
-----------------------	----

Upravljačka

Kartica, 10 V Istosmjerni Napon.....	74
Kartica, Izlaz 24 V Istosmjernog Napona.....	73
Kartica, Serijska Komunikacija RS-485.....	72
Kartica, USB Serijska Komunikacija.....	75
Žica.....	22

Upravljačke Stezaljke.....	15, 22, 28, 34, 51, 38
----------------------------	------------------------

Upravljački

Kabeli.....	22
Signal.....	36, 37, 51
Sustav.....	6

Upravljanje Mehaničkom Kočnicom.....	24
--------------------------------------	----

Uvjet Za Pokretanje.....	51
--------------------------	----

Uvjeti Okruženja.....	74
-----------------------	----

Uzemljena Delta.....	20
----------------------	----

Uzemljene Petlje.....	22
-----------------------	----

Uzemljenje

Uzemljenje.....	17, 18, 19, 20, 25, 26, 56
Pomoću Zaštićenog Kabela.....	18

V

Valni Oblik Izmjeničnog Napona.....	6, 7
-------------------------------------	------

Vanjska Blokada.....	23, 39, 48
----------------------	------------

Vanjske Naredbe.....	7, 51
----------------------	-------

Vanjski

Kontroleri.....	6
Napon.....	37

Veličine

Žica.....	17
Žice.....	18

Više Frekvencijskih Pretvarača.....	17, 18
-------------------------------------	--------

Višestruki Motori.....	25
------------------------	----

Vrijeme

Ubrzavanja.....	30
Usporavanja.....	30

Vrste Upozorenja I Alarma.....	54
--------------------------------	----

Vrtnja Motora.....	30, 33
--------------------	--------

Z

Zahtjevi Za Slobodan Prostor.....	13
-----------------------------------	----

Zapis O Kvaru.....	33
--------------------	----

Zaštićene Kabele.....	13
-----------------------	----

Zaštićeni Kabel.....	26
----------------------	----

Frekvencijski pretvarač VLT® AQUA
upute za uporabu

Zaštita

I Značajke.....	71
Motora.....	17, 71
Od Preopterećenja.....	13, 17

Zaštitni Vodič.....	56
----------------------------	-----------

Zatvorena Petlja.....	23
------------------------------	-----------

Ž

Žica

Uzemljenja.....	26
Za Uzemljenje.....	17, 18, 56