

Motor neovisan pretvaračem frekvencije  
za centrifugalne pumpe

## PumpDrive R (KSB202)

Raspon snaga 0,25-90 kW

### Instalacija / Operativni priručnik



KSB202

***NAPOMENA!***

Frekvencijski pretvarač KSB202 koristite sa sinkronim motorima s reluktancijom (SynRM), za primjenu u crpkama i ventilatorima.

***NAPOMENA!***

Ne pokrećite frekvencijske pretvarače KSB202 sa sinkronim motorima s reluktancijom (SynRM) iznad 200 okr./min bez sprezanja opterećenja! Za provjeru smjera vrtnje upotrijebite namjensku funkciju *poglavlje 5.5 Provjera vrtnje motora.*



Sadržaj

<b>1 Uvod</b>	<b>4</b>
1.1 Svrha uputa za upotrebu	4
1.2 Dodatni izvori	4
1.3 Inačica dokumenta i softvera	4
1.4 Pregled proizvoda	4
1.5 Odobrenja i certifikati	8
1.6 Zbrinjavanje	8
<b>2 Sigurnost</b>	<b>9</b>
2.1 Sigurnosni simboli	9
2.2 Kvalificirano osoblje	9
2.3 Sigurnosne mjere opreza	9
<b>3 Mehanička instalacija</b>	<b>11</b>
3.1 Raspakiravanje	11
3.2 Okruženja instalacije	11
3.3 Ugradnja	11
<b>4 Električna instalacija</b>	<b>13</b>
4.1 Sigurnosne upute	13
4.2 Instalacija u skladu s EMC zahtjevima	13
4.3 Uzemljenje	13
4.4 Shematski prikaz ožičenja	14
4.5 Pristup	16
4.6 Priključivanje motora	16
4.7 Spajanje izmjeničnog mrežnog napajanja	17
4.8 Kontrolno ožičenje	17
4.8.1 Tipovi upravljačkih stezaljki	17
4.8.2 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama	19
4.8.3 Omogućavanje rada motora (stezaljka 27)	19
4.8.4 Odabir ulaza napona/struje (sklopke)	20
4.8.5 RS485 serijska komunikacija	20
4.9 Kontrolni popis za instalaciju	21
<b>5 Puštanje u pogon</b>	<b>22</b>
5.1 Sigurnosne upute	22
5.2 Primjena snage	22
5.3 Rad lokalnog upravljačkog panela	22
5.3.1 Lokalni upravljački panel	22
5.3.2 GLCP izgled	22

5.3.3 Postavke parametra	24
5.3.4 Prijenos/preuzimanje podataka na/s LCP-a	24
5.3.5 Mijenjanje postavki parametra	24
5.3.6 Vraćanje tvorničkih postavki	24
<b>5.4 Osnovno programiranje</b>	<b>25</b>
5.4.1 Puštanje u pogon pomoću opcije SmartStart	25
5.4.2 Puštanje u pogon putem tipke [Main Menu]	25
5.4.3 Postavljanje asinkronog elektromotora	26
5.4.4 PM postav motora u VVC <sup>+</sup>	27
5.4.5 SynRM postavljanje motora pomoću VVC <sup>+</sup>	28
5.4.6 Automatska optimizacija potrošnje energije (AEO)	29
5.4.7 Automatsko prilagođavanje motoru (AMA)	29
5.5 Provjera vrtnje motora	29
5.6 Test lokalnog upravljanja	30
5.7 Pokretanje sustava	30
<b>6 Primjeri postavljanja primjene</b>	<b>31</b>
<b>7 Održavanje, dijagnostika i uklanjanje kvarova</b>	<b>35</b>
7.1 Održavanje i servis	35
7.2 Poruke o statusu	35
7.3 Vrste upozorenja i alarma	37
7.4 Popis upozorenja i alarma	38
7.5 Uklanjanje kvarova	46
<b>8 Specifikacije</b>	<b>49</b>
8.1 Električni podaci	49
8.1.1 Mrežno napajanje 1x200-240 V izmjenični napon	49
8.1.2 Mrežno napajanje 3x200 – 240 V izmjeničnog napona	50
8.1.3 Mrežno napajanje 1x380 – 480 V izmjeničnog napona	51
8.1.4 Mrežno napajanje 3x380 – 480 V izmjeničnog napona	52
8.1.5 Mrežno napajanje 3x525 – 600 V izmjeničnog napona	54
8.1.6 Mrežno napajanje 3x525 – 690 V izmjenični napon	56
8.2 Mrežno napajanje	59
8.3 Izlaz motora i podaci o motoru	59
8.4 Uvjeti okoline	60
8.5 Specifikacije kabela	60
8.6 Kontrolni ulaz/izlaz i kontrolni podaci	60
8.7 Momenti pritezanja priključka	63
8.8 Osigurači i prekidači strujnog kruga	64
8.9 Nazivna snaga, težina i dimenzije	73

<b>9 Dodatak</b>	74
9.1 Simboli, kratice i konvencije	74
9.2 Struktura izbornika parametra	74
	79

# 1 Uvod

## 1.1 Svrha uputa za upotrebu

Ove upute za upotrebu pružaju informacije o sigurnoj instalaciji i puštanju u pogon frekvencijskog pretvarača.

Upute za upotrebu namijenjene su kvalificiranom osoblju. Pročitajte i slijedite upute za upotrebu kako biste frekvencijski pretvarač upotrebljavali sigurno i profesionalno te posebnu pažnju obratite na sigurnosne upute i općenita upozorenja. Neka vam ove upute za upotrebu uvijek budu dostupne uz frekvencijski pretvarač.

## 1.2 Dodatni izvori

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

- *Vodič za programiranje* sadrži više pojedinosti o radu s parametrima i mnogo primjera primjene.
- *Vodič za projektiranje* sadrži detaljne informacije o mogućnostima i funkcionalnostima u projektiranju upravljačkih sustava motora.
- Upute za rad s dodatnom opremom.

## 1.3 Inačica dokumenta i softvera

Ovaj se priručnik redovito pregledava i ažurira. Svi su prijedlozi poboljšanje dobrodošli. Prijedloge šaljite e-poštom na [techcom\\_change\\_request@danfoss.com](mailto:techcom_change_request@danfoss.com), uključujući referencu na inačicu dokumenta.

Tablica 1.1 prikazuje inačicu dokumenta i odgovarajuću inačicu softvera.

Izdanje	Napomene	Softverska inačica
MG21H2xx	Zamjenjuje MG21H1xx	2.x

Tablica 1.1 Inačica dokumenta i softvera

## 1.4 Pregled proizvoda

### 1.4.1 Namjena

Frekvencijski pretvarač elektronički je kontroler motora namijenjen za:

- regulaciju brzine motora u odnosu na povratnu vezu sustava ili daljinske naredbe s vanjskih kontrolera. Energetski sustav upravljača sastoji se od frekvencijskog pretvarača, motora i opreme koju pokreće motor.
- Nadzor sustava i statusa motora.

Ovisno o konfiguraciji, frekvencijski pretvarač može se upotrijebiti samostalno, a može biti i dio većeg uređaja ili instalacije.

Dopuštena je upotreba frekvencijskog pretvarača u stambenim, industrijskim i komercijalnim okruženjima u skladu s lokalnim propisima, standardima i graničnim vrijednostima emisija kako je opisano u vodiču za projektiranje.

#### Za jednofazne frekvencijske pretvarače (S2 i S4) instalirane u EU-u

Primjenjuju se sljedeća ograničenja:

- Jedinice s ulaznom jakosti struje ispod 16 A i ulaznom snagom iznad 1 kW namijenjene su samo za profesionalnu upotrebu u trgovini, profesiji ili industriji i nisu za prodaju općoj javnosti.
- Predviđena su područja primjene javni bazeni, javna opskrba vodom, poljoprivreda, komercijalne zgrade i industrija. Sve druge jednofazne jedinice namijenjene su samo za upotrebu u privatnim sustavima niskog napona u odnosu s javnom opskrbom pri srednjoj ili visokoj razini napona.
- Operateri privatnih sustava moraju osigurati usklađenost EMC okruženja sa standardom IEC 61000-3-6 i/ili ugovornim sporazumima.

#### **NAPOMENA!**

**U stambenom okruženju ovaj proizvod može uzrokovati radio smetnje, a u tom slučaju mogle bi biti potrebne dodatne mjere ublažavanja.**

#### **Predvidiva zloupotreba**

Nemojte upotrebljavati frekvencijski pretvarač u primjenama koje nisu u skladu s navedenim radnim uvjetima i okruženjima. Osigurajte sukladnost s uvjetima navedenim u *poglavlje 8 Specifikacije*.

## 1.4.2 Značajke

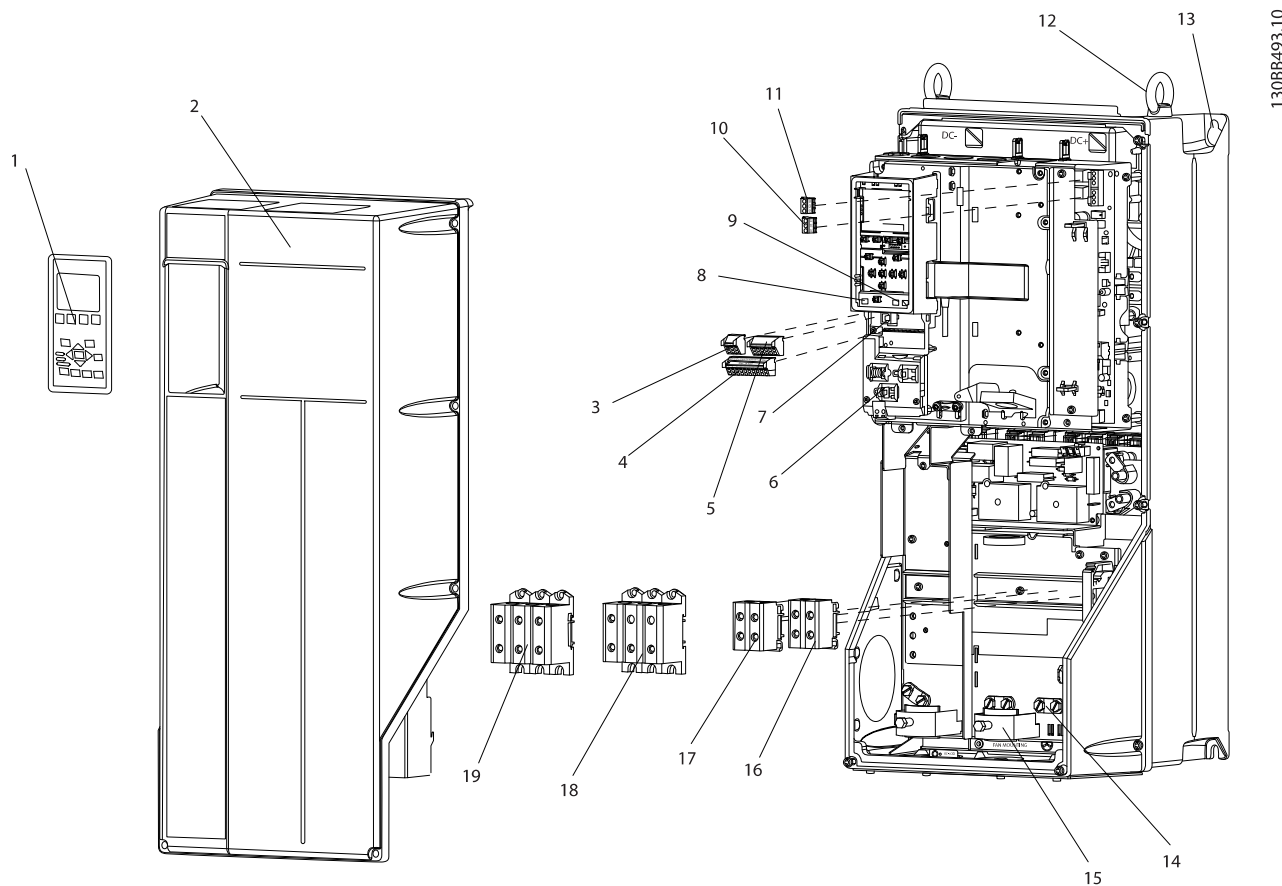
KSB202 namijenjen je za primjenu kod voda i otpadnih voda. Raspon standardnih i dodatnih značajki uključuje:

- Kaskadno upravljanje.
- Otkrivanje rada na suho.
- Otkrivanje kraja krivulje.
- SmartStart.
- Promjena motora.
- Poravnavanje.
- Zaleti od 2 koraka.
- Potvrda protoka.
- Zaštita ventila za provjeru.
- Safe Torque Off.
- Otkrivanje malog protoka.
- Prethodno/naknadno podmazivanje.
- Mod punjenja cijevi.
- Hibernacija.
- Sat realnog vremena.
- Korisnički konfigurabilni info tekstovi.
- Upozorenja i alarmi.
- Zaštita zaporkom.
- Zaštita od preopterećenja.
- Upravljanje putem pametne logike (SLC).
- Dvojna razina snage (visoko/normalno preopterećenje).



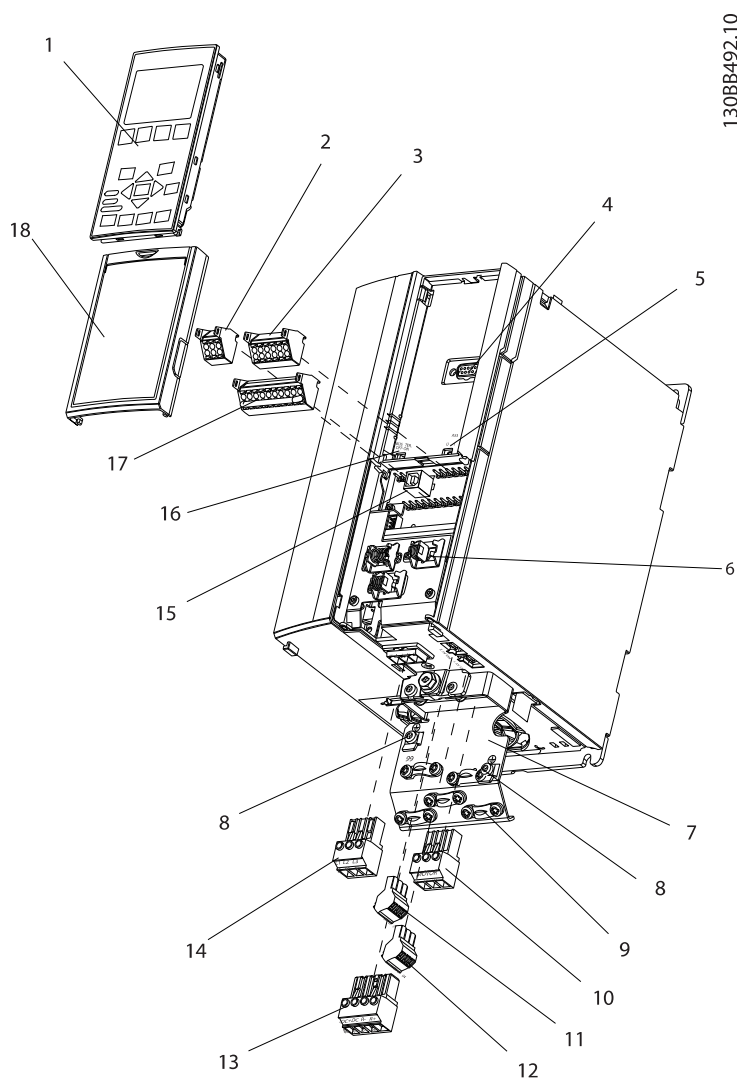
## 1.4.3 Prošireni prikazi

1



1	Lokalni upravljački panel (LCP)	11	Releji 2 (04, 05, 06)
2	Poklopac	12	Prsten za podizanje
3	RS485 priključak serijske sabirnice	13	Utor za ugradnju
4	Digitalni I/O i 24 V napajanje	14	Obujmica za uzemljenje (PE)
5	Analogni I/O priključak	15	Priključak oklopljenog kabela
6	Priključak oklopljenog kabela	16	Stezaljka kočnice (-81, +82)
7	USB priključak	17	Stezaljka dijeljenja opterećenja (sabirnica istosmjerne struje) (-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)		

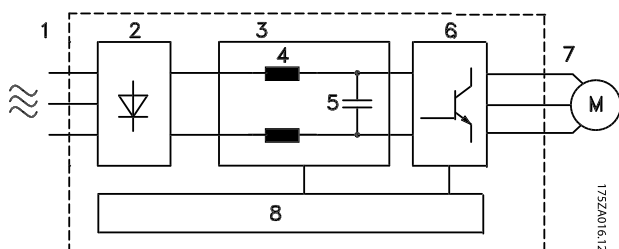
Slika 1.1 Prošireni prikaz tipova kućišta B i C, IP55 i IP66



1	Lokalni upravljački panel (LCP)	10	Izlazne stezaljke motora 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS485 priključak serijske sabirnice (+68, -69)	11	Releji 2 (01, 02, 03)
3	Analogni I/O priključak	12	Releji 1 (04, 05, 06)
4	Ulazni utikač LCP-a	13	Stezaljke kočnice (-81, +82) i dijeljenja opterećenja (-88, +89)
5	Analogne sklopke (A53), (A54)	14	Ulazne stezaljke mrežnog napajanja 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Priključak oklopljenog kabela	15	USB priključak
7	Nosač za rasterećenje kabela	16	Sklopka stezaljke serijske sabirnice
8	Obujmica za uzemljenje (PE)	17	Digitalni I/O i 24 V napajanje
9	Oklopljeni kabel obujmica za uzemljenje i kabela uvodnica	18	Poklopac

Slika 1.2 Prošireni prikaz kućišta tipa A, IP20

Slika 1.3 je dijagram toka unutarnjih komponenti frekventijskog pretvarača. Pogledajte *Tablica 1.2* za njihove funkcije.



Slika 1.3 Dijagram toka frekventijskog pretvarača

Područje	Naslov	Funkcije
8	Nadzorni sklop	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prati se ulazno napajanje, unutarnja obrada, izlaz i struja motora radi pružanja učinkovitog rada i upravljanja</li> <li>Prate se i izvršavaju radnje vanjskih komandi i korisničkog sučelja</li> <li>Moguć je izlaz statusa i upravljanje</li> </ul>

Tablica 1.2 Legenda za Slika 1.3

Područje	Naslov	Funkcije
1	Ulaz mrežnog napajanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trofazno izmjenično mrežno napajanje frekventijskog pretvarača</li> </ul>
2	Ispravljač	<ul style="list-style-type: none"> <li>Most ispravljača pretvara ulaz izmjenične struje u istosmjernu struju radi napajanja pretvarača</li> </ul>
3	Sabirnica istosmjernog napona	<ul style="list-style-type: none"> <li>Međukrug sabirnice istosmjernog napona upravlja istosmjernom strujom</li> </ul>
4	Istosmjerni reaktori	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtracija napona istosmjernog međukruga</li> <li>Tranzijentna zaštita linije</li> <li>Smanjenje RMS struje</li> <li>Povećanje faktora snage koji se reflektira natrag na liniju</li> <li>Smanjenje harmonika na ulazu izmjenične struje</li> </ul>
5	Banka kondenzatora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pohranjuje istosmjerno napajanje</li> <li>Omogućuje prijenosnu zaštitu za kratke gubitke snage</li> </ul>
6	Pretvarač	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pretvara istosmjerni napon u kontrolirani PWM valni oblik izmjeničnog napona za kontrolirani varijabilni izlaz na motor</li> </ul>
7	Izlaz na motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulirano trofazno napajanje motora</li> </ul>

## 1.4 Tipovi kućišta i nazivne snage

Tipove kućišta i nazivne snage frekventijskih pretvarača potražite pod *poglavlje 8.9 Nazivna snaga, težina i dimenzije*.

## 1.5 Odobrenja i certifikati

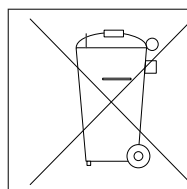


Dostupno je više odobrenja i certifikata. Obratite se lokalnom KSB partneru. Frekventijski pretvarači s tipom kućišta T7 (525–690 V) su certificirani za UL samo za 525 – 600 V.

Frekventijski pretvarač zadovoljava UL508C zahtjeve o zadržavanju toplinske memorije. Za dodatne informacije pogledajte odjeljak *Temperturna zaštita motora* u vodiču za projektiranje za proizvod.

Za sukladnost s Europskim sporazumom u vezi s Međunarodnim prijenosom opasnih tvari tvrtke Inland Waterways (ADN) pogledajte *Instalacija sukladna s ADN* u vodiču za projektiranje.

## 1.6 Zbrinjavanje



Opremu koja sadrži električne komponente ne odlažite zajedno s komunalnim otpadom. Prikupljajte odvojeno u skladu s lokalnim i trenutno važećim propisima.

## 2 Sigurnost

### 2.1 Sigurnosni simboli

U ovom se priručniku upotrebljavaju sljedeći simboli:

#### **▲UPOZORENJE**

Označava potencijalno opasnu situaciju koja može uzrokovati smrt ili teške ozljede.

#### **▲OPREZ**

Označava potencijalno opasnu situaciju koja može uzrokovati manje ili umjerene ozljede. Može se upotrijebiti i za upozorenje na postupke koji nisu sigurni.

#### **NAPOMENA!**

Označava važne informacije, uključujući situacije koje mogu uzrokovati oštećenja opreme ili imovine.

### 2.2 Kvalificirano osoblje

Ispravan i pouzdan transport, pohrana, instalacija, rad i održavanje potrebni su za nesmetan i siguran rad frekvencijskog pretvarača. Samo je kvalificiranom osoblju dopuštena ugradnja ove opreme ili rad s njom.

Kvalificirano osoblje definira se kao obučeno osoblje koje je ovlašteno za ugradnju, puštanje u pogon i održavanje opreme, sustava i krugova u skladu s važećim zakonima i propisima. Osim toga, kvalificirano osoblje mora biti upoznato s uputama i sigurnosnim mjerama opisanim u ovim uputama za upotrebu.

### 2.3 Sigurnosne mjere opreza

#### **▲UPOZORENJE**

##### **VISOKI NAPON**

Frekvencijski pretvarači su pod visokim naponom kada su spojeni na ulaz izmjeničnog mrežnog napajanja, istosmjerno napajanje ili udio opterećenja. Ako instalaciju, pokretanje i održavanje ne provede kvalificirano osoblje, može doći do smrti ili ozbiljnih ozljeda.

- Instalaciju, pokretanje i održavanje smije obavljati samo kvalificirano osoblje.

#### **▲UPOZORENJE**

##### **NEKONTROLIRANI START**

Kada se frekvencijski pretvarač spaja na mrežno izmjenično napajanje, istosmjerno napajanje ili dijeljenje opterećenja, motor se može pokrenuti u svakom trenutku. Nekontrolirani start tijekom programiranja, servisa ili popravaka može rezultirati smrću, ozbiljnim ozljedama ili materijalnim oštećenjem. Motor se može pokrenuti putem vanjske sklopke, naredbe serijske sabirnice, referentnog ulaznog signala s LCP-a ili nakon uklonjenog stanja kvara.

Da biste spriječili nekontrolirani start motora:

- Isključite frekvencijski pretvarač iz mrežnog napajanja.
- Pritisnite [Off/Reset] na LCP-u prije programiranja parametara.
- Frekvencijski pretvarač, motor i oprema koja se pokreće moraju biti potpuno ožičeni i sklopljeni kada se frekvencijski pretvarač spoji na izmjenično mrežno napajanje, istosmjerno napajanje ili dijeljenje opterećenja.

#### **▲UPOZORENJE**

##### **VRIJEME PRAŽNJENJA**

Frekvencijski pretvarač sadrži kondenzatore u istosmjernom međukrugu koji mogu ostati napunjeni čak i kad je mrežno izmjenično napajanje isključeno. Ako prije provođenja servisa ili popravka ne pričekate navedeno vrijeme nakon isključenja napajanja, to može rezultirati smrću ili ozbiljnim ozljedama.

1. Zaustavite motor.
2. Odvojite izmjenično mrežno napajanje, motore s trajnim magnetima i udaljena napajanja istosmjernog međukruga, uključujući baterijska rezervna napajanja, priključke za UPS i istosmjerni međukrug drugih frekvencijskih pretvarača.
3. Pričekajte dok se kondenzatori u potpunosti ne isprazne prije provođenja servisa ili popravka. Dužina čekanja navedena je u tablici *Tablica 2.1*.

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.

Tablica 2.1 Vrijeme pražnjenja

**⚠ UPOZORENJE****OPASNOST OD KAPACITIVNE STRUJE**

Kapacitivne struje više su od 3,5 mA. Ako se frekventijski pretvarač pravilno ne uzemlji, može doći do smrti ili teških ozljeda.

- Ovlašteni električar mora osigurati pravilno uzemljenje opreme.

**⚠ UPOZORENJE****OPASNOST OD OPREME**

Dodirivanje rotirajućih osovina i električne opreme može rezultirati smrću ili ozbiljnim ozljedama.

- Osigurajte da instalaciju, pokretanje i održavanje provodi samo osposobljeno i kvalificirano osoblje.
- Provjerite jesu li svi električni radovi u skladu s nacionalnim i lokalnim električnim propisima.
- Slijedite postupke iz ovog priručnika.

**⚠ UPOZORENJE****NEŽELJENA VRTNJA MOTORA****BOČNA ROTACIJA**

Neželjena vrtnja trajnih magnetskih motora može rezultirati teškim ozljedama ili oštećenjem opreme.

- Osigurajte da su trajni magnetski motor blokirani da biste spriječili neželjenu vrtnju.

**⚠ OPREZ****OPASNOST OD UNUTARNJEG KVARA**

Unutarnji kvar u frekventijskom pretvaraču može uzrokovati teške ozljede kada je frekventijski pretvarač neispravno zatvoren.

- Osigurajte da svi sigurnosni poklopci budu na mjestu i sigurno zategnuti prije uključenja napajanja.

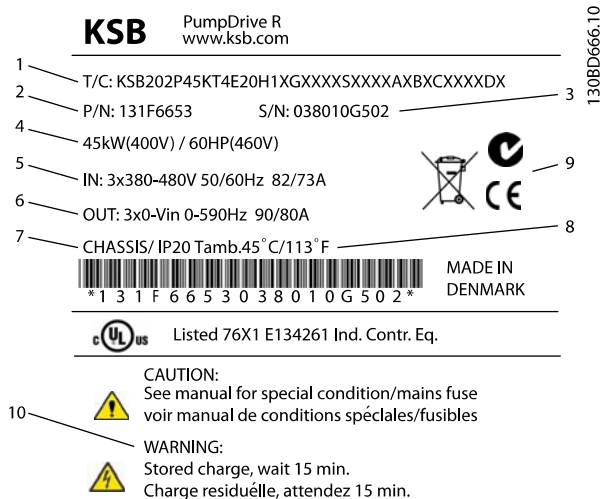
## 3 Mehanička instalacija

### 3.1 Raspakiranje

#### 3.1.1 Priložene stavke

Priložene stavke mogu se razlikovati ovisno o konfiguraciji proizvoda.

- Provjerite odgovaraju li priložene stavke i informacije na nazivnoj pločici potvrdi narudžbe.
- Vizualno provjerite imaju li pakiranje i frekvencijski pretvarač oštećenja uzrokovana neprikladnim rukovanjem tijekom isporuke. Prijavite oštećenje kod dobavljača. Zadržite oštećene dijelove zbog objašnjenja.



1	Šifra vrste
2	Broj narudžbe
3	Serijski broj
4	Nazivna snaga
5	Ulazni napon, frekvencija i struja (pri niskim/visokim naponima)
6	Izlazni napon, frekvencija i struja (pri niskim/visokim naponima)
7	Vrsta kućišta i IP nazivni podaci
8	Maksimalna temperatura okoline
9	Certifikati
10	Vrijeme pražnjenja (upozorenje)

Slika 3.1 Nazivna pločica proizvoda (primjer)

### **NAPOMENA!**

Nemojte uklanjati nazivnu pločicu s frekvencijskog pretvarača. Uklanjanje nazivne pločice poništava jamstvo.

#### 3.1.2 Pohrana

Provjerite jesu li zadovoljeni svi uvjeti za pohranu. Pogledajte *poglavlje 8.4 Uvjeti okoline* za pojedinosti.

### 3.2 Okruženja instalacije

### **NAPOMENA!**

U okruženjima s tekućinama, česticama ili korozivnim plinovima prenosivim zrakom pobrinite se da IP/T nazivni podaci opreme budu usklađeni s okruženjem instalacije. Neispunjavanje zahtjeva za uvjete okoline može smanjiti vijek trajanja frekvencijskog pretvarača. Osigurajte ispunjavanje zahtjeva za vlažnost zraka, temperaturu i visinu.

#### Vibracije i udarci

Frekvencijski pretvarač sukladan je sa zahtjevima za jedinice montirane na zidove i podove proizvodnih prostora kao i na panele pričvršćene na zidove ili podove.

Za detaljne specifikacije o uvjetima okoline pogledajte *poglavlje 8.4 Uvjeti okoline*.

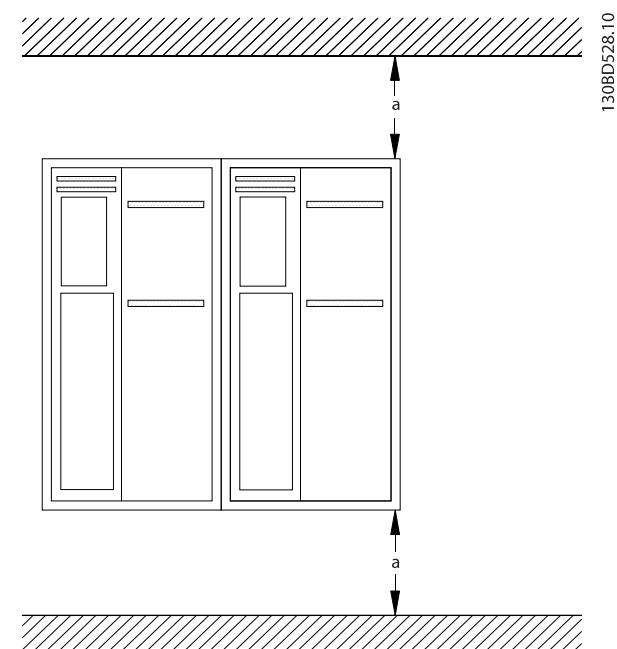
### 3.3 Ugradnja

### **NAPOMENA!**

Neispravna ugradnja može rezultirati pregrijavanjem i smanjenim performansama.

#### Hlađenje

- Osigurajte slobodan prostor za hlađenje zrakom na vrhu i pri dnu. Pogledajte *Slika 3.2* za potreban slobodni prostor.



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

Slika 3.2 Slobodan prostor za hlađenje na vrhu i pri dnu

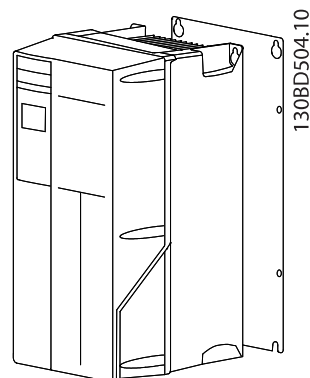
#### Podizanje

- Kako biste utvrdili siguran način podizanja, provjerite težinu jedinice, pogledajte poglavlje 8.9 Nazivna snaga, težina i dimenzije.
- Provjerite odgovara li uređaj za podizanje zadatku.
- Ako je potrebno, planirajte podizač, dizalicu ili viličar odgovarajućih nazivnih specifikacija za pomicanje jedinice.
- Za podizanje upotrijebite prstene za podizanje na jedinici, ako postoje.

#### Ugradnja

1. Provjerite može li jačina lokacije za ugradnju podnijeti težinu jedinice. Frekvencijski pretvarač omogućuje instalaciju jedno pored drugog.
2. Smjestite jedinicu što je bliže moguće motoru. Motorni kabeli neka budu što kraći.
3. Ugradite uređaj na čvrstu ravnu površinu ili na dodatnu stražnju ploču kako biste omogućili protok zraka.
4. Za ugradnju na zid upotrijebite otvore za montažu s utorima koji se nalaze na jedinici, ako su dostupni.

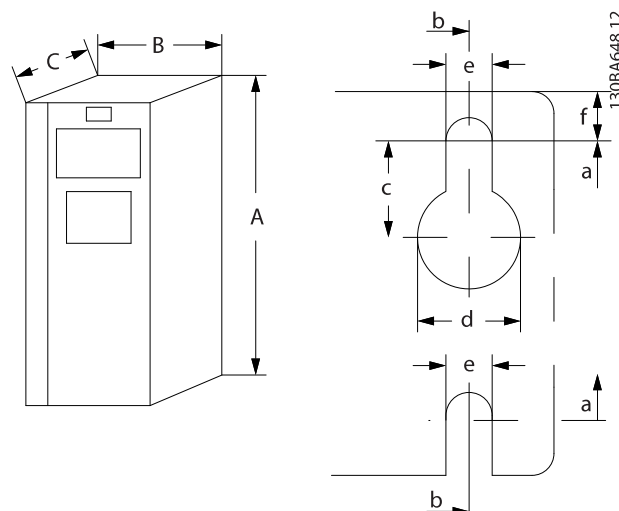
#### Ugradnja pomoću stražnje ploče i ograde



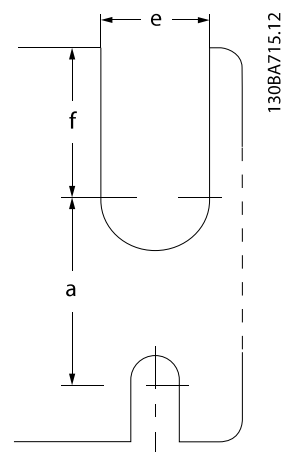
Slika 3.3 Ispravna ugradnja sa stražnjom pločom

#### **NAPOMENA!**

Stražnja ploča potrebna je za montiranje na ogradu.



Slika 3.4 Gornji i donji otvori za montažu (Pogledajte poglavlje 8.9 Nazivna snaga, težina i dimenzije)



Slika 3.5 Gornji i donji otvori za montažu (B4, C3, C4)

## 4 Električna instalacija

### 4.1 Sigurnosne upute

Pogledajte *poglavlje 2 Sigurnost* za općenite sigurnosne upute.

#### **▲UPOZORENJE**

##### INDUCIRANI NAPON

Zajedno provedeni inducirani napon iz izlaznih motornih kabela može napuniti kondenzatore opreme čak i kada je oprema isključena i zaključana. Neprovođenje izlaznih motornih kabela odvojeno ili upotreba oklopljenih kabela može za posljedicu imati smrt ili ozbiljne ozljede.

- Odvojeno provedite izlazne motorne kabele ili
- Upotrijebite oklopljene kabele.

#### **▲OPREZ**

##### OPASNOST OD UDARA

Frekvencijski pretvarač može uzrokovati istosmjernu struju u PE vodiču. Nepridržavanje preporuke u nastavku znači da RCD neće pružiti namijenjenu zaštitu.

- Kada se upotrebljava uređaj s diferencijalnom zaštitom (RCD) za zaštitu od električnog udara, na strani napajanja dopušten je samo RCD vrste B.

##### Zaštita od prekostruje

- Dodatna zaštitna oprema poput kratkospojne zaštite ili temperaturne zaštite motora između frekvencijskog pretvarača i motora potrebna je za primjene s više motora.
- Ulazni osigurači potrebni su za pružanje kratkospojne i prekostrujne zaštite. Ako se tvornički ne isporučuju, osigurače mora omogućiti instalater. Pogledajte nazivni maksimum osigurača u *poglavlje 8.8 Osigurači i prekidači strujnog kruga*.

##### Vrsta žice i nazivni podaci

- Sva ožičenja moraju biti u skladu s lokalnim i državnim propisima o presjecima kabela i temperaturi okoline.
- Preporuka za žicu za električno spajanje: Bakrena žica od minimalno 75 °C.

Pogledajte *poglavlje 8.1 Električni podaci* i *poglavlje 8.5 Specifikacije kabela* za preporučene veličine i vrste žica.

### 4.2 Instalacija u skladu s EMC zahtjevima

Za postizanje instalacije u skladu s EMC zahtjevima, slijedite upute navedene u *poglavlje 4.3 Uzemljenje*, *poglavlje 4.4 Shematski prikaz ožičenja*, *poglavlje 4.6 Priključivanje motora* i *poglavlje 4.8 Kontrolno ožičenje*.

### 4.3 Uzemljenje

#### **▲UPOZORENJE**

##### OPASNOST OD KAPACITIVNE STRUJE

Kapacitivne struje više su od 3,5 mA. Ako se frekvencijski pretvarač pravilno ne uzemlji, može doći do smrti ili teških ozljeda.

- Ovlašteni električar mora osigurati pravilno uzemljenje opreme.

##### Za električnu sigurnost

- Uzemljite frekvencijski pretvarač u skladu s primjenjivim normama i direktivama.
- Upotrijebite dodijeljenu uzemljenu žicu za ulaznu snagu, snagu motora i kontrolno ožičenje.
- Nemojte uzemljiti jedan frekvencijski pretvarač na drugi na način „lančanog povezivanja“.
- Neka žice za spajanje uzemljenja budu što kraće.
- Pridržavajte se uputa za ožičenje proizvođača motora.
- Minimalni presjek kabela: 10 mm<sup>2</sup> (ili 2 nazivne žice uzemljenja priključene odvojeno).

##### Za instalaciju u skladu s EMC zahtjevima

- Uspostavite električni kontakt između oklopa kabela i kućišta frekvencijskog pretvarača pomoću metalnih kablaskih uvodnica ili obujmica priloženih uz opremu (pogledajte *poglavlje 4.6 Priključivanje motora*).
- Upotrijebite nategnutu žicu za smanjenje električne interferencije.
- Nemojte upotrebljavati svinjske repiće/spojnike.

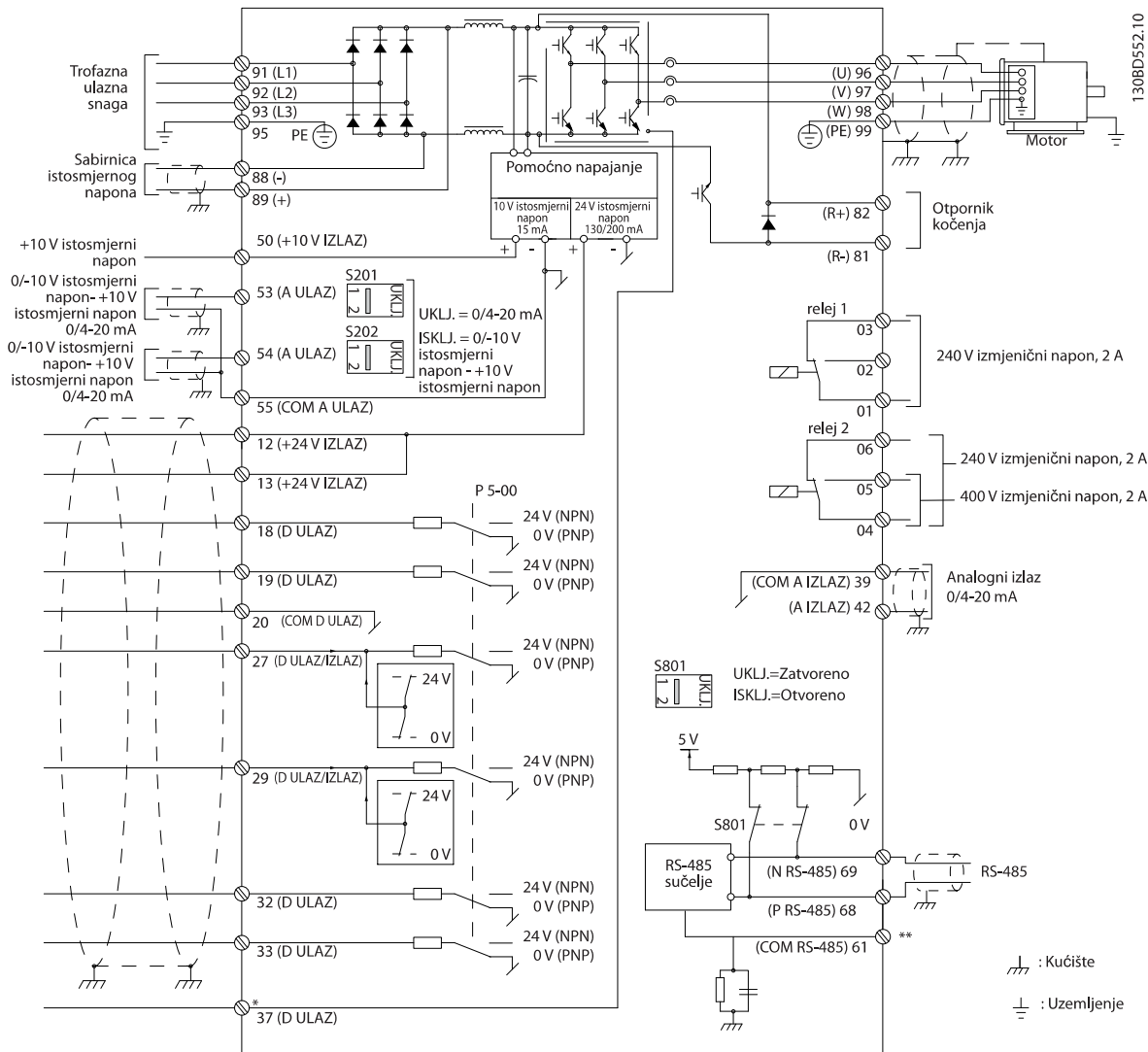
#### **NAPOMENA!**

##### IZJEDNAČENJE POTENCIJALA

Postoji rizik od električne interferencije kada se potencijal uzemljenja između frekvencijskog pretvarača i sustava razlikuju. Postavite kabele za izjednačenje između komponenti sustava. Preporučeni presjek kabela: 16 mm<sup>2</sup>.



### 4.4 Shematski prikaz ožičenja

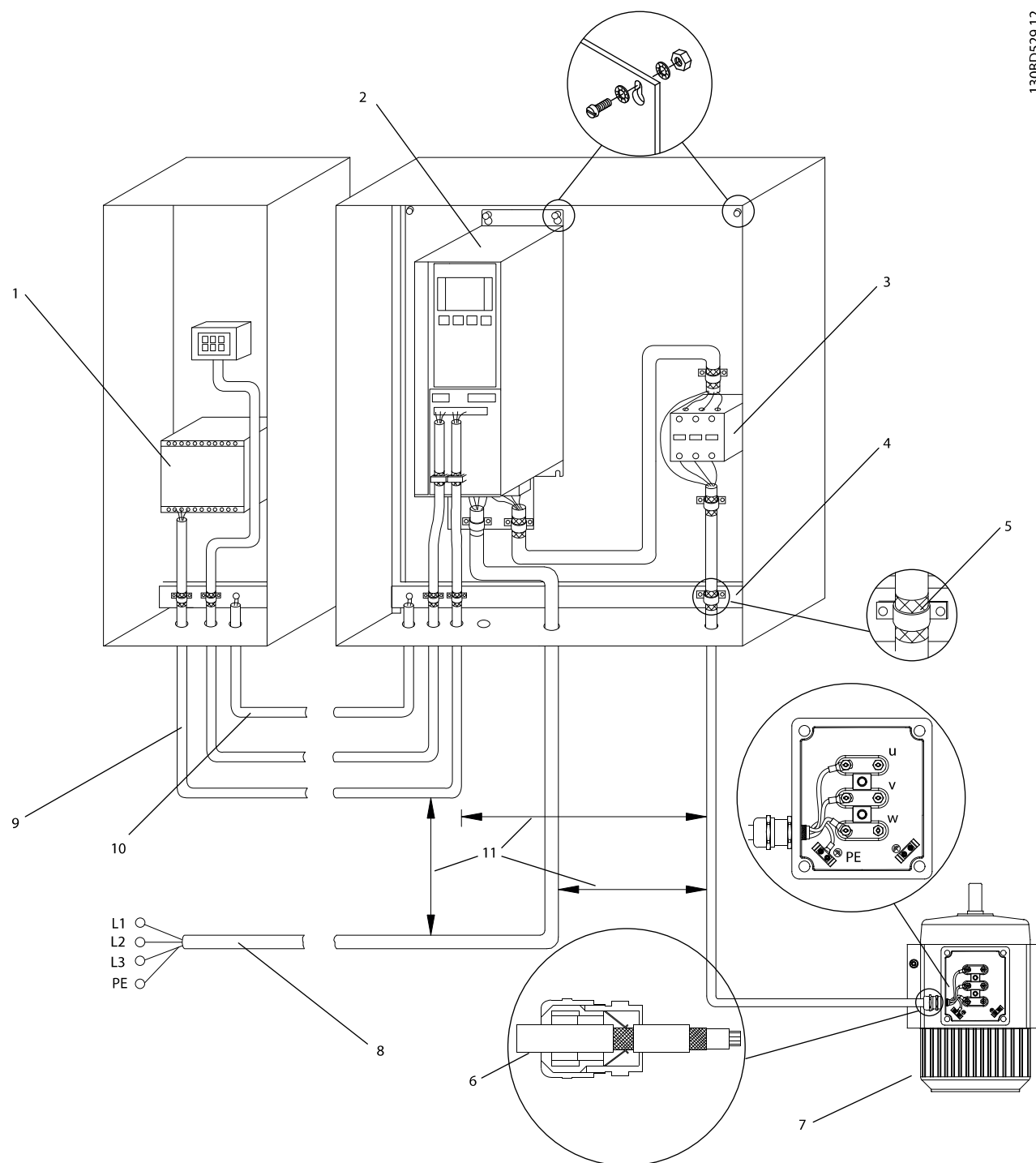


Slika 4.1 Shematski prikaz osnovnog ožičenja

A = analogni, D = digitalni

\*Stežaljka 37 (dodatno) upotrebljava se za sigurnosno isključivanje momenta. Upute o instalaciji sigurnosnog isključivanja momenta potražite u *Uputama za sigurnosno isključivanje momenta*.

\*\*Ne spajajte oklop kabela.



4

1	PLC	6	Kabelski navoj
2	Frekvencijski pretvarač	7	Motor, 3-fazni i PE
3	Sklopnik izlaza	8	Mrežno napajanje, 3-fazni i ojačani PE
4	Vod uzemljenja (PE)	9	Kontrolno ožičenje
5	Izolacija kabela (ogoljen)	10	Izjednačenje min. 16 mm <sup>2</sup> (0,025 in)

Slika 4.2 Električni priključak-u skladu s EMC zahtjevima

## NAPOMENA!

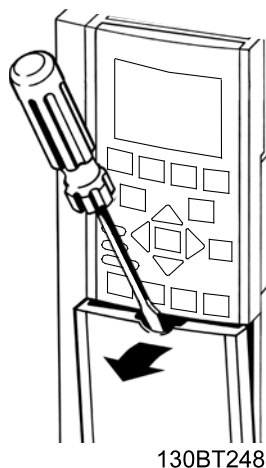
### EMC INTERFERENCIJA

Upotrijebite oklopljene kabele za motor i kontrolno ožičenje i zasebne kabele za ulazno napajanje, ožičenje motora i kontrolno ožičenje. Neizoliranje napajanja, motora i upravljačkih kabela može rezultirati nepredvidljivim ponašanjem ili smanjenim performansama. Potrebno je ostaviti slobodan prostor od minimalno 200 mm (7,9 in) između napajanja, motora i upravljačkih kabela.

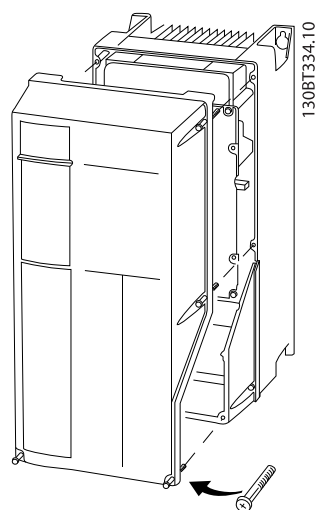
## 4

### 4.5 Pristup

- Uklonite poklopac pomoću odvijača (pogledajte Slika 4.3) ili otpuštanjem pričvršnih vijaka (pogledajte Slika 4.4).



Slika 4.3 Pristup ožičenju za IP20 i IP21 kućišta



Slika 4.4 Pristup ožičenju za IP55 i IP66 kućišta

Zategnite vijke poklopca na zatezni moment naveden pod Tablica 4.1.

Kućište	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2,2	2,2
C1/C2	2,2	2,2
Nema vijaka za pričvršćivanje za A2/A3/B3/B4/C3/C4.		

Tablica 4.1 Zatezni momenti za poklopce [Nm]

### 4.6 Priključivanje motora

## ▲ UPOZORENJE

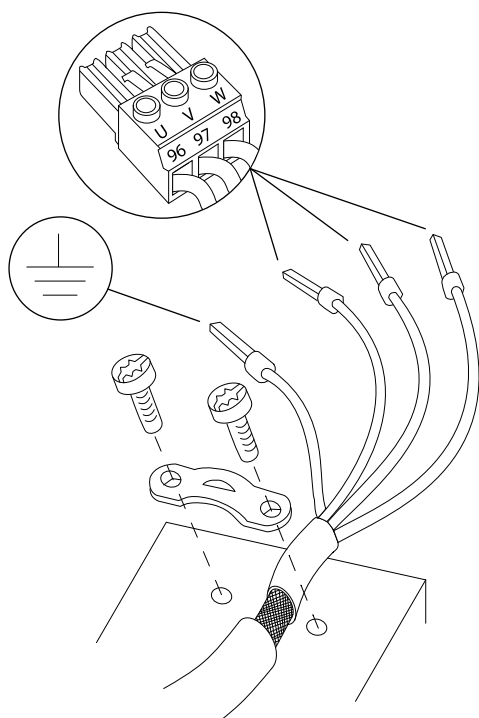
### INDUCIRANI NAPON

Zajedno provedeni inducirani napon iz izlaznih motornih kabela može napuniti kondenzatore opreme čak i kada je oprema isključena i zaključana. Neprovođenje izlaznih motornih kabela odvojeno ili upotreba oklopljenih kabela može za posljedicu imati smrt ili ozbiljne ozljede.

- Odvojeno provedite izlazne motorne kabele ili
- Upotrijebite oklopljene kabele.
- Kada se radi o veličinama kabela, pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa o električnoj energiji. Maksimalne veličine žica pogledajte u poglavlje 8.1 *Električni podaci*.
- Pridržavajte se uputa za ožičenje proizvođača motora.
- Otvori za ožičenje motora ili pristupni paneli nalaze se na dnu IP21 (NEMA1/12) i većim jedinicama.
- Nemojte ožičavati početni uređaj ili uređaj koji mijenja polaritet (npr. motor Dahlander ili indukcijski motor s kliznim prstenom) između frekvencijskog pretvarača i motora.

#### Postupak

1. Skinite dio vanjske izolacije kabela.
2. Postavite ogoljenu žicu ispod kableske obujmice da biste uspostavili mehaničko učvršćenje i električni kontakt između oklopa kabela i uzemljenja.
3. Spojite žicu uzemljenja u najbližu stezaljku uzemljenja u skladu s uputama za uzemljenje navedenima u poglavlje 4.3 *Uzemljenje*, pogledajte Slika 4.5.
4. Spojite trofazno ožičenje motora na stezaljke 96 (U), 97 (V) i 98 (W), pogledajte Slika 4.5.
5. Zategnite stezaljke u skladu s informacijama navedenima u poglavlje 8.7 *Momenti pritezanja priključka*.



Slika 4.5 Priključivanje motora

130BD531.10

## 4.7 Spajanje izmjeničnog mrežnog napajanja

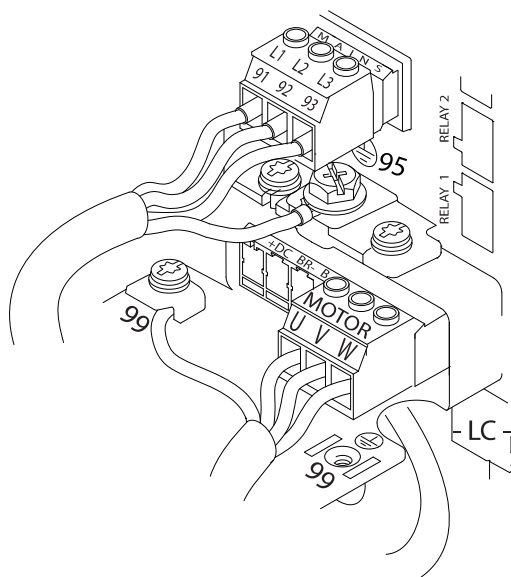
- Veličina ožičenja temelji se na ulaznoj struji frekvencijskog pretvarača. Za maksimalnu veličinu žica pogledajte poglavlje 8.1 *Električni podaci*.
- Kada se radi o veličinama kabela, pridržavajte se lokalnih i nacionalnih propisa o električnoj struji.

### Postupak

1. Spojite trofazni ulaz izmjeničnog napona ožičenja snage na stezaljke L1, L2 i L3 (pogledajte Slika 4.6).
2. Ovisno o konfiguraciji opreme, ulazna snaga bit će spojena na ulazne stezaljke glavnog napajanja ili isključenje ulaza.
3. Uzemljite kabel u skladu s uputama o uzemljenju navedenima pod poglavlje 4.3 *Uzemljenje*.
4. Kada napaja putem izoliranog izvora napajanja (IT mreža ili plivajući trokut) ili TT/TN-S mreže s uzemljenjem (uzemljeni trokut), pazite da je parametar 14-50 RFI filter postavljen na [0] Off (isklj.) kako bi se izbjeglo oštećenje međukruga i smanjile struje dozemnih kapaciteta u skladu s IEC 61800-3.

4

Slika 4.6 predstavljaju ulaz mrežnog napajanja i uzemljenje za osnovne frekvencijske pretvarače. Stvarna konfiguracija varira ovisno o tipu jedinice i dodatnoj opremi.



Slika 4.6 Primjer motora, mrežnog napajanja i ožičenja uzemljenja

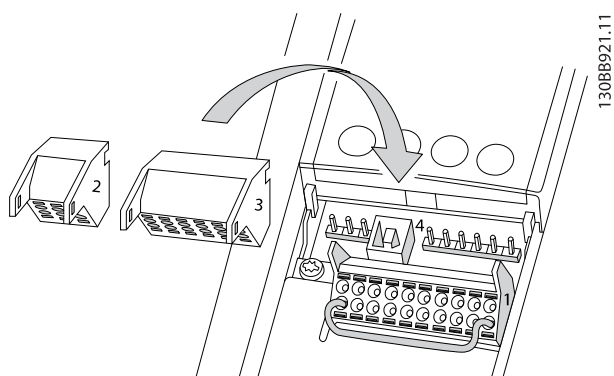
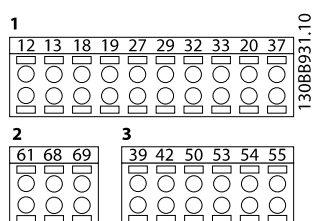
130BB920.10

## 4.8 Kontrolno ožičenje

- Izolirajte kontrolno ožičenje s komponente s većom snagom u frekvencijskom pretvaraču.
- Ako je frekvencijski pretvarač spojen na termistor, osigurajte da je kontrolno ožičenje termistora oklopljeno i ojačano/dvostruko izolirano. Preporučena je frekvencija ulaznog napona od 24 V DC.

### 4.8.1 Tipovi upravljačkih stezaljki

Slika 4.7 i Slika 4.8 prikazuju priključke frekvencijskog pretvarača koji se mogu ukloniti. Funkcije stezaljke i tvorničke postavke sažete su pod Tablica 4.2.


**Slika 4.7 Lokacije upravljačkih stezaljki**

**Slika 4.8 Brojevi stezaljke**

- **Priključak 1** ima 4 stezaljke digitalnih ulaza koje se mogu programirati, 2 dodatne digitalne stezaljke koje se mogu programirati kao izlazne ili ulazne, napon napajanja stezaljke od 24 V istosmjerne struje te zajedničku stezaljku za opcionalno korisničko 24 V istosmjerno napajanje.
- **Priključak 2** stezaljke (+)68 i (-)69 su za povezivanje RS-485 serijske komunikacije
- **Priključak 3** ima 2 analogna ulaza, 1 analogni izlaz, napon istosmjernog napajanja od 10 V i zajednički priključak za ulaz i izlaz
- **Priključak 4** je USB ulaz dostupan za upotrebu sa softverom Softver za postavljanje MCT 10

Opis stezaljke			
Stezaljka	Parametar	Tvornička postavka	Opis
<b>Digitalni ulazi/izlazi</b>			
12, 13	-	+24 V istosmjerno napajanje	Napon istosmjernog napajanja od 24 V za digitalne ulaze i vanjske pretvarače. Maksimalna izlazna struja je 200 mA za sva opterećenja od 24 V.
18	5-10	[8] Start (Pokretanje)	Digitalni ulazi.
19	5-11	[0] No operation (Nema pogona)	
32	5-14	[0] No operation (Nema pogona)	
33	5-15	[0] No operation (Nema pogona)	Za digitalni ulaz ili izlaz. Tvornička postavka je ulaz.
27	5-12	[2] Coast inverse (Inverzno slobodno zaustavljanje)	
29	5-13	[14] JOG (Puzanje)	Zajedničko za digitalne ulaze i 0 V potencijal za 24 V napajanje.
20	-		
37	-	Sigurnosno isključivanje momenta (STO)	Sigurnosni ulaz (izborni). Upotrebljava se za STO.
<b>Analogni ulazi/izlazi</b>			
39	-		Zajedničko za analogni izlaz
42	6-50	Brzina 0 – gornja granična vrijednost	Programibilni analogni izlaz. 0 – 20 mA ili 4 – 20 mA pri najviše 500 Ω
50	-	+10 V istosmjerno napajanje	Analogni napon napajanja od 10 V za potencijometar ili termistor. 15 mA maksimalno
53	6-1	Referenca	Analogni ulaz. Za napon ili struju. Sklopke A53 i A54 odabiru mA ili V.
54	6-2	Povratna veza	

Opis stezaljke			
Stezaljka	Parametar	Tvornička postavka	Opis
55	-		Zajednički za analogni ulaz
Serijska komunikacija			
61	-		Integrirani RC filter za oklop kabela. SAMO za spajanje oklopa kabela kada dođe do EMC problema.
68 (+)	8-3		RS-485 sučelje. Sklopka upravljačke kartice služi za otpor priključka.
69 (-)	8-3		
Releji			
01, 02, 03	5-40 [0]	[9] Alarm	Kontakt releja oblika C.
04, 05, 06	5-40 [1]	[5] Running (U pogonu)	Za izmjenični ili istosmjerni napon i omska ili indukcijska opterećenja.

**Tablica 4.2** Opis stezaljke

**Dodatne stezaljke:**

- 2 kontakta releja oblika C. Mjesto izlaza ovisi o konfiguraciji frekventijskog pretvarača.
- Stezaljke se nalaze na ugrađenoj dodatnoj opremi. Pogledajte priručnik koji dolazi s dodatnom opremom.

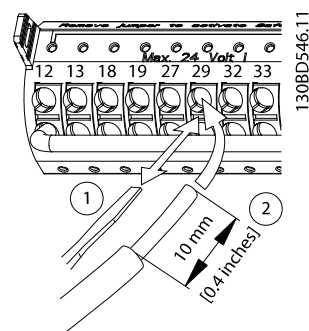
#### 4.8.2 Ožičenje na upravljačkim stezaljkama

Priključci upravljačkih stezaljki mogu se isključiti s frekventijskog pretvarača radi lakše instalacije, kao što je prikazano u *Slika 4.9*.

### **NAPOMENA!**

**Kontrolne žice neka budu što kraće i odvojene od učinjskih kabela kako bi se smanjila interferencija.**

1. Otvorite kontakt umetanjem malog odvijača u otvor iznad kontakta i gurnite odvijač lagano prema gore.


**Slika 4.9** Spajanje kontrolnih žica

2. Umetnite голу upravljačku žicu u kontakt.
3. Uklonite odvijač kako biste pričvrstili žicu u kontakt.
4. Provjerite je li kontakt čvrsto spojen i da nije labav. Labavo kontrolno ožičenje može biti uzrok kvarova opreme ili rada koji nije optimalan.

Pogledajte *poglavlje 8.5 Specifikacije kabela* za veličine ožičenja upravljačke stezaljke i *poglavlje 6 Primjeri postavljanja primjene* za tipične priključke kontrolnog ožičenja.

#### 4.8.3 Omogućavanje rada motora (stezaljka 27)

Između stezaljke 12 (ili 13) i stezaljke 27 potreban je prenosnik žice kako bi frekventijski pretvarač radio kada se upotrebljavaju tvorničke vrijednosti za programiranje.

- Digitalni ulaz stezaljke 27 projektiran je za primanje 24 V DC vanjske blokade.
- Kada se ne upotrebljava uređaj za blokadu, prenosnik spojite žicom između upravljačke stezaljke 12 (preporučeno) ili 13 na stezaljku 27. Prenosnik omogućuje unutarnji signal od 24 V na stezaljci 27.
- Kada na statusnom retku na dnu LCP-a piše *AUTO REMOTE COAST* (automatsko daljinsko slobodno zaustavljanje), to znači da je jedinica spremna za rad, ali nedostaje ulazni signal na stezaljci 27.
- Kada je tvornički instalirana dodatna oprema ožičena na stezaljku 27, nemojte uklanjati to ožičenje.

#### 4.8.4 Odabir ulaza napona/struje (sklopke)

Analogne ulazne stezaljke 53 i 54 omogućuju postavljanje ulaznog signala na napon (od 0 do 10 V) ili struju (0/4-20 mA).

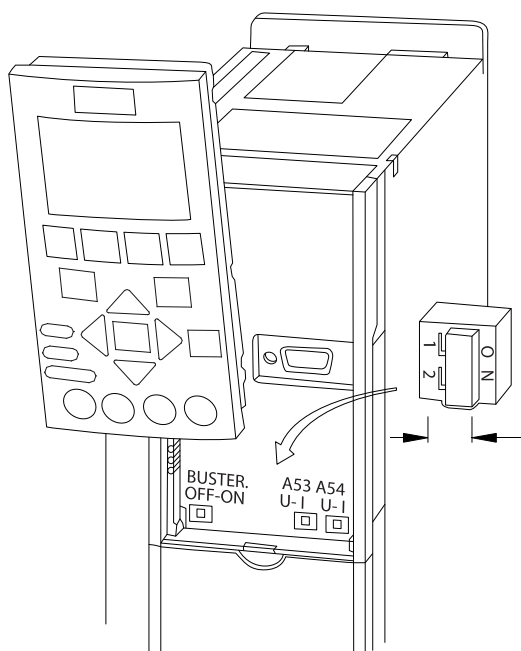
**Zadane postavke parametra:**

- Stezaljka 53: Signal reference brzine u otvorenoj petlji (pogledajte *parametar 16-61 Stez. 53 Podešavanje sklopke*).
- Stezaljka 54: Signal povratne veze u zatvorenoj petlji (pogledajte *parametar 16-63 Stez. 54 Podešavanje sklopke*).

**NAPOMENA!**

Isključite napajanje frekventijskog pretvarača prije promjene položaja sklopke.

1. Uklonite LCP (lokalni upravljački panel) (pogledajte *Slika 4.10*).
2. Uklonite svu dodatnu opremu koja pokriva sklopke.
3. Postavite sklopke A53 i A54 za odabir tipa signala. U odabire napon, I odabire struju.



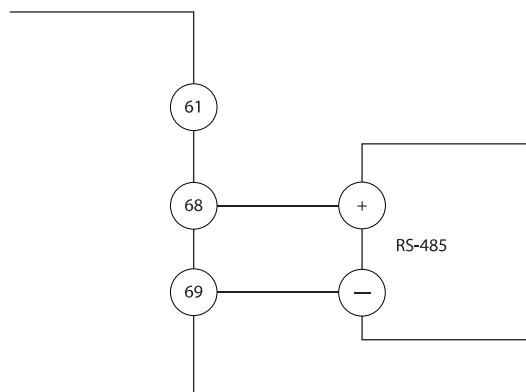
Slika 4.10 Lokacija sklopki stezaljki 53 i 54

Za pokretanje isključenog sigurnosnog momenta (STO) potrebno je dodatno ožičenje za frekventijski pretvarač. Pogledajte *Upute za upotrebu isključenog sigurnosnog momenta* za dodatne informacije.

#### 4.8.5 RS485 serijska komunikacija

Spojite ožičenje RS485 serijske komunikacije na stezaljke (+)68 i (-)69.

- Upotrijebite oklopljen kabel serijske komunikacije (preporučeno).
- Pogledajte *poglavlje 4.3 Uzemljenje* za ispravno uzemljenje.



Slika 4.11 Dijagram ožičenja serijske komunikacije

Za osnovno postavljanje serijske komunikacije odaberite sljedeće:

1. Tip protokola u *parametar 8-30 Protokol*.
  2. Adresa frekventijskog pretvarača u *parametar 8-31 Adresa*.
  3. Stopa brzine prijenosa podataka u *parametar 8-32 Stopa brz.prijenosa pod..*
- 2 komunikacijska protokola nalaze se unutar frekventijskog pretvarača.  
KSB FC  
Modbus RTU
  - Funkcije se mogu daljinski programirati pomoću softverskog protokola i RS485 priključka ili u skupini parametara 8-\*\* *Communications and Options (Komunikacije i opcije)*.
  - Odabirom specifičnog komunikacijskog protokola mijenjaju se razne zadane postavke parametra tako da odgovaraju specifikacijama, a dodatni parametri specifični za protokol postaju dostupni.
  - Opcijske kartice za frekventijski pretvarač dostupne su za pružanje dodatnih komunikacijskih protokola. Pogledajte dokumentaciju opsijske kartice za upute o instalaciji i radu.

## 4.9 Kontrolni popis za instalaciju

Prije dovršenja ugradnje jedinice provjerite cijelu instalaciju kako je opisano u *Tablica 4.3*. Provjerite i označite stavke kada su dovršene.

Pregledajte	Opis	<input type="checkbox"/>
Dodatna oprema	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregledajte dodatnu opremu, sklopke, isključenja ili ulazne osigurače/prekidače strujnog kruga koji se mogu nalaziti na strani ulazne snage frekventijskog pretvarača ili na izlaznoj strani motora. Provjerite jesu li spremni za rad pri punoj brzini.</li> <li>• Provjerite rad i instalaciju osjetnika upotrijebljenih za povratnu vezu na frekventijski pretvarač.</li> <li>• Uklonite čepove korekcije faktora snage na motoru(ima).</li> <li>• Prilagodite čepove za korekciju faktora snage na strani mrežnog napajanja i osigurajte da je prigušena.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Provođenje kabela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite jesu li ožičenje motora i kontrolno ožičenje odvojeni, oklopljeni ili u 3 odvojena metalna provodnika za izolaciju interferencije visoke frekvencije.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Kontrolno ožičenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potražite prekinute ili oštećene žice i otpuštene priključke.</li> <li>• Provjerite je li kontrolno ožičenje izolirano od ožičenja napajanja i ožičenja motora radi imuniteta od šuma.</li> <li>• Po potrebi provjerite izvor napona signala.</li> </ul> <p>Preporučuje se upotreba oklopljenog kabela ili uvijene parice. Provjerite je li zaštita pravilno dovršena.</p>	<input type="checkbox"/>
Prazan prostor za hlađenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osigurajte da je gornji i donji slobodan prostor prikladan za pravilan protok zraka za hlađenje, pogledajte <i>poglavlje 3.3 Ugradnja</i>.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Uvjeti okoline	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite jesu li zadovoljeni zahtjevi uvjeta okoline.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Osigurači i prekidači strujnog kruga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregledajte jesu li osigurači ili prekidači strujnog kruga pravilno postavljeni.</li> <li>• Provjerite jesu li svi osigurači čvrsto umetnuti i u radnom stanju i jesu li svi prekidači strujnog kruga u otvorenom položaju.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Uzemljenje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite jesu li spojevi na uzemljenje dovoljno čvrsti i bez oksidacije.</li> </ul> <p>Uzemljenje na provodnik ili montiranje stražnjeg panela na metalnu površinu nije pogodno uzemljenje.</p>	<input type="checkbox"/>
Ožičenje ulaznog i izlaznog napajanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite ima li otpuštenih priključaka.</li> <li>• Provjerite jesu li motor i glavno napajanje u odvojenim provodnicima ili odvojenim oklopljenim kabelima.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Unutrašnjost panela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pregledajte unutrašnjost jedinice i provjerite ima li prljavštine, metalnih krhotina, vlage i korozije.</li> <li>• Provjerite je li jedinica montirana na neobojenu, metalnu površinu.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Sklopke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite jesu li sve postavke sklopki i isključenja u ispravnim položajima.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>
Vibriranje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provjerite, po potrebi, je li jedinica čvrsto ugrađena ili upotrebljavaju li se nosači protiv udara.</li> <li>• Provjerite ima li neuobičajene količine vibriranja.</li> </ul>	<input type="checkbox"/>

Tablica 4.3 Kontrolni popis za instalaciju



### POTENCIJALNA OPASNOST U SLUČAJU UNUTARNJEG KVARA

Postoji opasnost od tjelesne ozljede kada je frekventijski pretvarač neispravno zatvoren.

- Prije uključivanja napajanja osigurajte da su svi sigurnosni poklopci na mjestu i čvrsto zategnuti.



## 5 Puštanje u pogon

### 5.1 Sigurnosne upute

Pogledajte *poglavlje 2 Sigurnost* za općenite sigurnosne upute.

#### **⚠️ UPOZORENJE**

##### VISOKI NAPON

Frekvencijski pretvarači su pod visokim naponom kada su spojeni na ulaz izmjeničnog mrežnog napajanja. Ako instalaciju, pokretanje i održavanje ne izvrši kvalificirano osoblje, može doći do smrti ili ozbiljnih ozljeda.

- Instalaciju, pokretanje i održavanje smije obavljati samo kvalificirano osoblje.

##### Prije uključivanja napajanja:

1. Pravilno zatvorite poklopac.
2. Provjerite jesu li sve obujmice kabela čvrsto zategnute.
3. Ulazna snaga prema jedinici mora biti OFF (isključena) i zaključana. Nemojte se oslanjati na sklopke za prekid frekvencijskog pretvarača za izolaciju ulazne snage.
4. Provjerite da nema napona na ulaznim stezaljkama L1 (91), L2 (92) i L3 (93), faza na fazu i faza na uzemljenje.
5. Provjerite da nema napona na izlaznim stezaljkama 96 (U), 97 (V) i 98 (W), faza na fazu i faza na uzemljenje.
6. Potvrdite provodnost motora mjerenjem vrijednosti  $\Omega$  na U-V (96-97), V-W (97-98) i W-U (98-96).
7. Provjerite pravilno uzemljenje i frekvencijskog pretvarača i motora.
8. Pregledajte ima li na frekvencijskim pretvaraču otpuštenih priključaka na stezaljkama.
9. Potvrdite da frekvencija ulaznog napona odgovara naponu frekvencijskog pretvarača i motora.

### 5.2 Primjena snage

Primijenite napajanje na frekvencijski pretvarač pomoću sljedećih koraka:

1. Potvrdite da je ulazni napon stabilan unutar 3 %. Ako nije, prije nastavka ispravite nesimetriju

ulaznog napona. Ponovite postupak nakon ispravka napona.

2. Uvjerite se da ožičenje dodatne opreme odgovara primjeni instalacije.
3. Provjerite jesu li svi radni uređaji u položaju OFF (isključeno). Vrata panela moraju biti zatvorena i poklopci sigurno zategnuti.
4. Uključite napajanje jedinice. NEMOJTE još pokrenuti frekvencijski pretvarač. Ako se radi o jedinici sa sklopkom za prekid, okrenite je u položaj ON (uključeno) kako biste uključili napajanje frekvencijskog pretvarača.

### 5.3 Rad lokalnog upravljačkog panela

#### 5.3.1 Lokalni upravljački panel

Lokalni upravljački panel (LCP) obuhvaća kombinirani zaslon i tipkovnicu na prednjoj strani jedinice.

##### 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 dodatni numerički LCP (NLCP). NLCP radi slično kao LCP. Detalje o načinu upotrebe NLCP-a pogledajte u vodiču za programiranje.

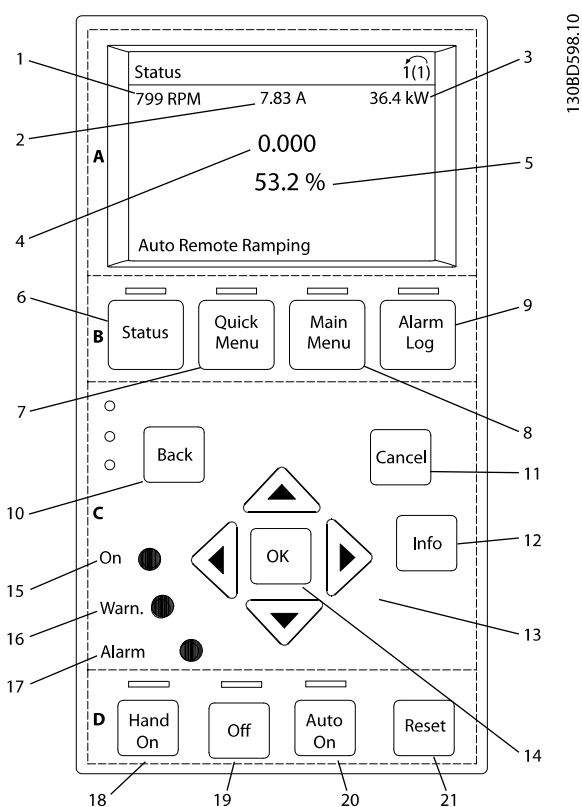
#### **NAPOMENA!**

Za puštanje u pogon putem računala instalirajte Softver za postavljanje MCT 10.

#### 5.3.2 GLCP izgled

GLCP je podijeljen u 4 funkcionalne skupine (pogledajte Slika 5.1).

- A. Područje zaslona
- B. Tipke izbornika na zaslonu
- C. Tipke za navigaciju i indikatorne lampice (LED)
- D. Tipke za rad i poništavanje



Slika 5.1 Grafički lokalni upravljački panel (GLCP)

### A. Područje zaslona

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

Informacije prikazane na LCP-u mogu se prilagoditi za korisničku primjenu. Odaberite opcije u *Quick Menu* (Brzi izbornik) *Q3-13 Display Settings* (Postavke zaslona).

Zaslon	Broj parametra	Tvornička postavka
1	0-20	Brzina [okr./min]
2	0-21	Struja motora
3	0-22	Snaga [kW]
4	0-23	Frekvencija
5	0-24	Referenca [%]

Tablica 5.1 Legenda za Slika 5.1, područje zaslona

### B. Tipke izbornika na zaslonu

Tipke izbornika koriste se za pristup izborniku radi prilagođavanja parametara, prebacivanje načina prikaza statusa tijekom normalnog rada i pregled podataka iz zapisnika kvarova.

	Tipka	Funkcija
6	Status	Prikaz informacija o radu.
7	Brzi izbornik	Omogućuje pristup uputama za programiranje parametara za početno postavljanje i mnogobrojnim detaljnim uputa o primjeni.
8	Glavni izbornik	Omogućuje pristup svim parametrima programiranja.
9	Dnevnik alarma	Prikazuje popis upozorenja o struji, posljednjih 10 alarma i zapisnik održavanja.

Tablica 5.2 Legenda za Slika 5.1, tipke izbornika na zaslonu

### C. Tipke za navigaciju i indikatorske lampice (LED)

Tipke za navigaciju koriste se za funkcije programiranja i pomicanje pokazivača na zaslonu. Navigacijske tipke omogućuju i upravljanje brzinom u lokalnom upravljanju. Na ovom se području nalaze i 3 indikatorske lampice statusa frekvencijskog pretvarača.

	Tipka	Funkcija
10	Back (Natrag)	Vraća se na prethodni korak ili popis u strukturi izbornika.
11	Cancel (Poništi)	Briše posljednju promjenu ili naredbu sve dok se način prikaza ne promijeni.
12	Info (informacije)	Pritisnite za definiranje funkcije koja se prikazuje.
13	Navigacijske tipke	Pomoću 4 navigacijske tipke krećite se među stavkama na izborniku.
14	OK (U redu)	Upotrijebite za pristup skupini parametara ili za uključivanje odabira.

Tablica 5.3 Legenda za Slika 5.1, tipke za navigaciju

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

Tablica 5.4 Legenda za Slika 5.1, indikatorske lampice (LED)

#### D. Tipke za rad i poništavanje

Tipke za rad nalaze se na dnu LCP-a.

	Tipka	Funkcija
18	Hand On (Ručno uključeno)	Pokreće frekventijski pretvarač u lokalnom upravljanju. <ul style="list-style-type: none"> <li>Vanjski signal zaustavljanja putem upravljačkog ulaza ili serijske komunikacije premošćuje lokalnu postavku „hand on“.</li> </ul>
19	Off (Isključeno)	Zaustavlja motor, ali ne isključuje napajanje frekventijskog pretvarača.
20	Auto On (Automatski uključeno)	Stavlja sustav u daljinski način rada. <ul style="list-style-type: none"> <li>Odgovara na vanjsku naredbu za pokretanje putem upravljačkih stezaljki ili serijske komunikacije.</li> </ul>
21	Reset (Poništiti)	Ručno poništava frekventijski pretvarač nakon što se kvar riješi.

Tablica 5.5 Legenda za Slika 5.1, tipke za rad i poništavanje

### **NAPOMENA!**

Kontrast zaslona možete prilagoditi pritiskom na tipku [Status] i tipke [▲]/[▼].

#### 5.3.3 Postavke parametra

Uspostavljanje ispravnog programiranja za određenu primjenu često zahtijeva postavljanje funkcija u nekoliko povezanih parametara. Pojediniosti za parametre navedene su u poglavlje 9.2 *Struktura izbornika parametra*.

Podaci o programiranju spremaju se unutar frekventijskog pretvarača.

- Za sigurnosnu pohranu prenesite podatke u memoriju LCP-a.
- Za preuzimanje podataka na drugi frekventijski pretvarač spojite LCP s tom jedinicom i preuzmite pohranjene postavke.
- Vraćanje tvorničkih postavki ne mijenja podatke pohranjene u memoriji LCP-a.

#### 5.3.4 Prijenos/preuzimanje podataka na/s LCP-a

1. Pritisnite [Off] za zaustavljanje motora prije učitavanja ili upisivanja podataka.
2. Idite na [Main Menu] *parametar 0-50 Kopir.LCP-a* i pritisnite [OK].
3. Odaberite [1] *All to LCP* (sve na LCP) za prijenos podataka na LCP ili odaberite [2] *All from LCP* (sve s LCP-a) za preuzimanje podataka s LCP-a.
4. Pritisnite [OK]. Traka napretka prikazuje postupak prijena ili preuzimanja.

5. Pritisnite [Hand On] ili [Auto On] za vraćanje u normalan rad.

#### 5.3.5 Mijenjanje postavki parametra

Postavkama parametra može se pristupiti i mijenjati ih iz izbornika Quick Menu (Brzi izbornik) ili Main Menu (Glavni izbornik). Quick Menu (Brzi izbornik) pruža pristup samo ograničenom broju parametara.

1. Pritisnite tipku [Quick Menu] ili [Main Menu] na LCP-u.
2. Pritisnite [▲] [▼] za kretanje među skupinama parametara, pritisnite [OK] za odabir skupine parametara.
3. Pritisnite [▲] [▼] za kretanje kroz parametre, pritisnite [OK] za odabir parametra.
4. Pritisnite [▲] [▼] za promjenu vrijednosti postavke parametra.
5. Pritisnite [◀] [▶] za brzu promjenu decimalne znamenke kad je parametar u stanju uređivanja.
6. Za potvrdu nove postavke pritisnite [OK].
7. Pritisnite dvaput [Back] za ulaz u Status ili pritisnite [Main Menu] za ulaz u glavni izbornik.

#### Pregled promjena

*Brzi izbornik Q5 - provedene promjene* navodi sve parametre koji su promijenjeni iz tvorničkih postavki.

- Popis prikazuje samo parametre koji su promijenjeni u trenutačnom postavu uređivanja.
- Parametri koji su poništeni na zadane vrijednosti nisu navedeni.
- Poruka *Empty* (Prazno) označava da nema promijenjenih parametara.

#### 5.3.6 Vraćanje tvorničkih postavki

### **NAPOMENA!**

Postoji opasnost od gubitka programiranja, podataka o motoru, lokalizacije i zapisa nadzora vraćanjem tvorničkih postavki. Za stvaranje sigurnosnih kopija prenesite podatke na LCP prije inicijalizacije.

Vraćanje tvorničkih postavki parametra izvodi se inicijalizacijom frekventijskog pretvarača. Inicijalizacija se provodi u načinu *parametar 14-22 Način rada*(preporučeno) ili ručno.

- Inicijalizacija pomoću *parametar 14-22 Način rada* ne mijenja postavke frekventijskog pretvarača kao što su sati pod naponom, odabiri serijske

komunikacije, postavke osobnog izbornika, zapis o kvaru, dnevnik alarma i druge funkcije nadzora.

- Ručna inicijalizacija briše sve podatke o motoru, programiranju, lokalizaciji i praćenju te vraća tvorničke postavke.

**Preporučeni postupak inicijalizacije u načinu parametar 14-22 Način rada**

1. Dvaput pritisnite [Main Menu] za pristup parametrima.
2. Listajte do parametar 14-22 Način rada i pritisnite [OK].
3. Pomaknite se na [2] Initialisation (Inicijalizacija) i pritisnite [OK].
4. Odvojite jedinicu s napajanja i pričekajte da se zaslon isključi.
5. Uključite napajanje jedinice.

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

6. Prikazan je alarm 80.
7. Pritisnite [Reset] za vraćanje u način rada.

**Postupak ručne inicijalizacije**

1. Odvojite jedinicu s napajanja i pričekajte da se zaslon isključi.
2. Pritisnite i držite [Status], [Main Menu] i [OK] tijekom primjene snage na jedinicu (približno 5 s ili dok se ne začuje klik i ne pokrene se ventilator).

Tvornički zadane postavke parametara vraćaju se tijekom pokretanja. To može potrajati malo duže nego što je uobičajeno.

Ručna inicijalizacija ne poništava sljedeće podatke frekvencijskog pretvarača:

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

**5.4 Osnovno programiranje**

**5.4.1 Puštanje u pogon pomoću opcije SmartStart**

Čarobnjak SmartStart uključuje brzu konfiguraciju osnovnih parametara motora i primjene.

- SmartStart pokreće se automatski, pri prvom uklopu napajanja ili nakon inicijalizacije frekvencijskog pretvarača.
- Slijedite zaslonske upute za dovršavanje puštanja u pogon frekvencijskog pretvarača. SmartStart

uvijek ponovno aktivirajte odabirom *Quick Menu Q4 - SmartStart* (Brzi izbornik Q4 – SmartStart).

- Za puštanje u pogon bez upotrebe čarobnjaka SmartStart pogledajte *poglavlje 5.4.2 Puštanje u pogon putem tipke [Main Menu]* ili vodič za programiranje.

**NAPOMENA!**

Podaci motora potrebni su za SmartStart postavljanje. Traženi podaci obično su dostupni na nazivnoj pločici motora.

SmartStart konfigurira frekvencijski pretvarač u 3 faze, svaka se sastoji od nekoliko koraka, pogledajte *Tablica 5.6*.

Faza		Napomena
1	Osnovno programiranje	Programiranje, primjerice podataka o motoru
2	Odjeljak primjene	Odaberite i programirajte odgovarajuću primjenu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jedna crpka/motor.</li> <li>• Promjena motora.</li> <li>• Osnovno kaskadno upravljanje.</li> <li>• Glavni/pomoć.uređ.</li> </ul>
3	Značajke vode i crpke	Idite na parametre vode i crpke.

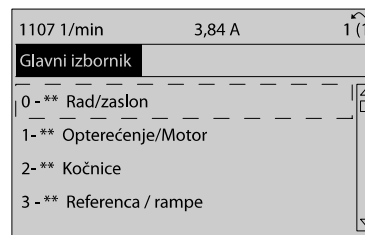
Tablica 5.6 SmartStart, postavljanje u 3 faze

**5.4.2 Puštanje u pogon putem tipke [Main Menu]**

Preporučene postavke parametra namijenjene su za pokretanje i provjere. Postavke primjene mogu varirati.

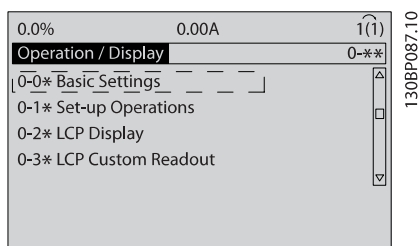
Unesite podatke s uključenim napajanjem, ali ne prije pokretanja frekvencijskog pretvarača.

1. Pritisnite [Main Menu] na LCP-u.
2. Pomoću tipki za navigaciju idite do skupine parametara 0-\*\* Operation/Display (Rad/Zaslon) i pritisnite [OK].



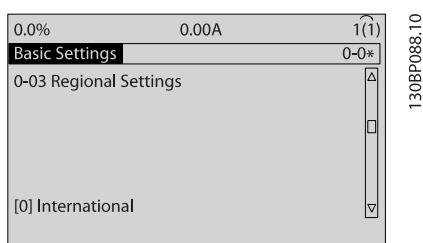
Slika 5.2 Glavni izbornik

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



Slika 5.3 Rad/Zaslou

4. Pomoću tipki za navigaciju listajte do parametar *0-03 Regional.postavke* i pritisnite [OK].



Slika 5.4 Osnovne postavke

5. Pomoću tipki za navigaciju odaberite [0] *International* (Međunarodno) ili [1] *North America* (Sjeverna Amerika) prema potrebi i pritisnite [OK]. (Time se mijenjaju tvorničke postavke za brojne osnovne parametre).
6. Pritisnite [Main Menu] na LCP-u.
7. Pomoću tipki za navigaciju listajte do parametar *0-01 Jezik*.
8. Odaberite jezik i pritisnite [OK].
9. Ako je žica prenosnika na mjestu između upravljačkih stezaljki 12 i 27, ostavite parametar *5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulazna* tvorničkim postavkama. U suprotnom odaberite *No Operation* (Bez pogona) pod parametar *5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz*.
10. Postavite postavke specifične za aplikaciju u sljedećim parametrima:
  - 10a Parametar 3-02 Minimalna referenca
  - 10b Parametar 3-03 Maksimalna referenca
  - 10c Parametar 3-41 Rampa 1 Vrijeme zaleta
  - 10d Parametar 3-42 Rampa 1 Vrijeme usporavanja
  - 10e Parametar 3-13 Referent.lokac.. Povezano na ručno/automatsko lokalno daljinski.

### 5.4.3 Postavljanje asinkronog elektromotora

Unesite sljedeće podatke o motoru. Informacije se mogu pronaći na nazivnoj pločici motora.

1. Parametar 1-20 Snaga motora [kW] ili parametar 1-21 Snaga motora [HP]
2. Parametar 1-22 Napon motora
3. Parametar 1-23 Frekvencija motora
4. Parametar 1-24 Struja motora
5. Parametar 1-25 Nazivna brzina motora

Ako se rad odvija u fluks načinu rada ili za optimalan učinak u načinu rada VVC<sup>+</sup>, potrebni su dodatni podaci o motoru za postavljanje sljedećih parametara. Podaci se mogu pronaći u podatkovnom listu motora (ti podaci obično nisu dostupni na nazivnoj pločici motora). Pokrenite potpunu AMA pomoću parametar 1-29 *Autom. prilagođenje motoru (AMA) [1] Enable Complete AMA* (Omogući potpunu AMA) ili unesite parametre ručno. Parametar 1-36 *Otpor gubitka željeza (Rfe)* se uvijek unosi ručno.

1. Parametar 1-30 Otpor statora (Rs)
2. Parametar 1-31 Otpor rotora (Rr)
3. Parametar 1-33 Rasipna reaktancija statora (X1)
4. Parametar 1-34 Rasipna reaktancija rotora (X2)
5. Parametar 1-35 Glavna reaktancija (Xh)
6. Parametar 1-36 Otpor gubitka željeza (Rfe)

#### Prilagodba specifična za primjenu pri pokretanju VVC<sup>+</sup>

VVC<sup>+</sup> je najotporniji način upravljanja. U većini situacija to osigurava optimalan učinak bez dodatnih prilagodbi. Pokrenite potpunu AMA za najbolji rad.

#### Prilagodba specifična za primjenu tijekom rada Flux

Fluks način rada je preferirani način upravljanja za optimalnu izvedbu osovine u dinamičkim primjenama. Provedite AMA-u jer taj način upravljanja zahtijeva precizne podatke o motoru. Ovisno o primjeni možda će biti potrebne dodatne prilagodbe.

Pogledajte Tablica 5.7 ta preporuke u vezi s primjenom.

Primjena	Postavke
Primjene s niskom inercijom	Sačuvajte izračunane vrijednosti.
Primjene s visokom inercijom	<i>Parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini.</i> Povećajte struju na vrijednost između zadane i maksimalne ovisno o primjeni. Postavite vremena zaleta prema primjeni. Prebrzi zalet uzrokuje prekostruju ili prekomoment. Prebrzo usporavanje uzrokuje pogrešku prenapona.
Visoko opterećenje pri maloj brzini	<i>Parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini.</i> Povećajte struju na vrijednost između zadane i maksimalne ovisno o primjeni.
Primjena bez opterećenja	Prilagodite <i>parametar 1-18 Min. Current at No Load</i> da biste postigli lakši rad motora smanjenjem valovitosti momenta i vibracije.
Samo upravljanje magnetskim tokom bez povratne veze	Prilagodite <i>parametar 1-53 Model Shift Frequency</i> . Primjer 1: Ako motor oscilira na 5 Hz i potreban je dinamički rad na 15 Hz, postavite <i>parametar 1-53 Model Shift Frequency</i> na 10 Hz. Primjer 2: Ako primjena uključuje promjene dinamičkog opterećenja pri maloj brzini, smanjite <i>parametar 1-53 Model Shift Frequency</i> . promatrajte ponašanje motora kako biste bili sigurni da prebacivanje frekvencije modela nije previše smanjeno. Simptomi neodgovarajuće frekvencije prebacivanja modela su oscilacije motora ili pogrešan rad frekvencijskog pretvarača.

**Tablica 5.7 Preporuke za Flux primjene**

#### 5.4.4 PM postav motora u VVC<sup>+</sup>

### **NAPOMENA!**

Upotrebljavajte samo trajne magnetske (PM) motore s ventilatorima i crpkama.

#### Koraci za početno programiranje

- Aktivirajte rad PM motora  
*Parametar 1-10 Konstrukcija motora*, odaberite (1) PM, non salient SPM (bez glavnog SPM)
- Postavite *parametar 0-02 Jedinica brz.motora* na [0] RPM (okr./min)

#### Programiranje podataka o motoru

Nakon odabira PM motora u *Parametar 1-10 Konstrukcija motora*, aktivni su pripadajući parametri PM motora u skupini parametara 1-2\* *Motor Data* (Podaci o motoru), 1-3\* *Adv. Motor Data* (Napr. podaci o motoru) i 1-4\* su aktivni. Potrebni podaci mogu se pronaći na nazivnoj pločici motora i listu podataka o motoru.

Programirajte sljedeće parametre navedenim redoslijedom

- Parametar 1-24 Struja motora*
- Parametar 1-26 Kontr- nazivnog momenta motora*
- Parametar 1-25 Nazivna brzina motora*
- Parametar 1-39 Polovi motora*
- Parametar 1-30 Otpor statora (Rs)*  
Unesite liniju za zajednički otpor namotaja statora (Rs). Ako postoje samo podaci linija-linija, podijelite vrijednost linija-linija s 2 da biste postigli liniju za zajedničku (početnu) vrijednost.
- Parametar 1-37 Induktivnost d-osi (Ld)*  
Unesite liniju za zajedničku induktivnost direktne osi PM motora.  
Ako postoje samo podaci linija-linija, podijelite vrijednost linija-linija s 2 da biste postigli zajedničku (početnu) vrijednost linije.
- Parametar 1-40 Povr. EMF pri 1000 1/min*  
Unesite liniju za povratni EMF PM motora pri 1000 okr./min mehaničke brzine (RMS vrijednost). Povratni EMF napon je napon koji generira PM motor kada nema priključenog frekvencijskog pretvarača, a osovina se okreće izvana. Povratni EMF obično je specificiran za nazivnu brzinu vrtnje motora ili 1000 okr./min izmjerenih između 2 linije. Ako vrijednost nije dostupna za brzinu motora od 1000 okr./min, izračunajte ispravnu vrijednost na sljedeći način: Ako je povratni EMF primjerice 320 V pri 1800 okr./min, može se izračunati pri 1000 okr./min na sljedeći način:  
Povratni EMF= (napon/okr./min)\*1000 = (320/1800)\*1000 = 178. To je vrijednost koja mora biti programirana za *Parametar 1-40 Povr. EMF pri 1000 1/min*.

#### Test rada motora

- Pokrenite motor pri maloj brzini (100 do 200 okr./min). Ako se motor ne okreće, provjerite instalaciju, opće programiranje i podatke o motoru.
- Provjerite odgovara li funkcija pokretanja u *parametar 1-70 PM Start Mode* zahtjevima primjene.

#### Otkrivanje rotora

Odabir ove funkcije preporučujemo za primjene kada se motor pokreće iz stanja mirovanja, npr. crpke ili transporter. Na nekim motorima oglašava se zvučni signal pri odašiljanju impulsa. To ne šteti motoru.

**Parkiranje**

Odabir ove funkcije preporučujemo za primjene kada se motor vrti pri niskoj brzini, npr. rotacija ventilatora. Možete prilagoditi *parametar 2-06 Parking Current* i *parametar 2-07 Parking Time*. Povećajte tvorničke postavke tih parametara za primjene s visokom inercijom.

Pokrenite motor pri nazivnoj brzini. Ako je primjena neispravna, provjerite postavke za VVC<sup>+</sup> PM. Preporuke za različite primjene možete pogledati u odjeljku *Tablica 5.7*.

Primjena	Postavke
Primjene s niskom inercijom $I_{opterećenje}/I_{motor} < 5$	<i>parametar 1-17 Voltage filter time const.</i> treba povećati faktorom od 5 do 10 <i>parametar 1-14 Damping Gain</i> treba smanjiti <i>parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini</i> treba smanjiti (<100%)
Primjene s niskom inercijom $50 > I_{opterećenje}/I_{motor} > 5$	Sačuvajte izračunate vrijednosti
Primjene s visokom inercijom $I_{opterećenje}/I_{motor} > 50$	<i>parametar 1-14 Damping Gain</i> , <i>parametar 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> i <i>parametar 1-16 High Speed Filter Time Const.</i> moraju se povećavati
Visoko opterećenje pri maloj brzini <30% (nazivna brzina motora)	<i>parametar 1-17 Voltage filter time const.</i> treba se povećati <i>parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini</i> treba se povećati (>100% u duljem razdoblju može dovesti do pregrijavanja motora)

**Tablica 5.8 Preporuke za različite primjene**

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

Potezni moment može se prilagoditi u *parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini*. 100% nudi nazivni moment kao potezni moment.

**5.4.5 SynRM postavljanje motora pomoću VVC<sup>+</sup>**

Ovaj odjeljak opisuje kako postaviti SynRM motor s VVC<sup>+</sup>.

**Koraci za početno programiranje**

Za aktivaciju rada SynRM odaberite [5] *Sinkr. ustezanje* u *parametar 1-10 Konstrukcija motora* (samo FC-302).

**Programiranje podataka o motoru**

Nakon provođenja koraka početnog programiranja, aktivni su parametri povezani sa SynRM motorom u skupinama parametara 1-2\* *Motor Data* (Podaci o motoru), 1-3\* *Adv. Motor Data* i 1-4\* *Adv. Motor Data II*. Pomoću nazivne pločice i podatkovnog lista motora programirajte sljedeće parametre navedenim redoslijedom:

1. *Parametar 1-23 Frekvencija motora*
2. *Parametar 1-24 Struja motora*
3. *Parametar 1-25 Nazivna brzina motora*
4. *Parametar 1-26 Kontr- nazivnog momenta motora*

Pokrenite potpunu AMA pomoću *parametar 1-29 Autom. prilagođenje motoru (AMA)* [1] *Enable Complete AMA* (Omogući potpunu AMA) ili unesite ručno sljedeće parametre:

1. *Parametar 1-30 Otpor statora (Rs)*
2. *Parametar 1-37 Induktivnost d-osi (Ld)*
3. *Parametar 1-44 d-axis Inductance (Ld) 200% Inom*
4. *Parametar 1-45 q-axis Inductance (Lq) 200% Inom*
5. *Parametar 1-48 Inductance Sat. Point*

**Prilagodbe specifične za primjenu**

Pokrenite motor pri nazivnoj brzini. Ako je primjena neispravna, provjerite VVC<sup>+</sup> SynRM postavke. *Tablica 5.9* pruža preporuke specifične za primjenu:

Primjena	Postavke
Primjene s niskom inercijom $I_{opterećenje} / I_{motor} < 5$	Povećati <i>parametar 1-17 Voltage filter time const.</i> za faktor od 5 do 10. Smanjiti <i>parametar 1-14 Damping Gain</i> . Smanjiti <i>parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini</i> (<100 %).
Primjene s niskom inercijom $50 > I_{opterećenje} / I_{motor} > 5$	Zadržite zadane vrijednosti.
Primjene s visokom inercijom $I_{opterećenje} / I_{motor} > 50$	Povećati <i>parametar 1-14 Damping Gain</i> , <i>parametar 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> i <i>parametar 1-16 High Speed Filter Time Const.</i>

<p>Visoko opterećenje pri maloj brzini &lt;30 % (nazivna brzina motora)</p>	<p>Povećajte <i>parametar 1-17 Voltage filter time const.</i> Povećati <i>parametar 1-66 Min. struja pri maloj brzini</i> za prilagodbu poteznog momenta. 100 % struje pruža nazivni moment kao potezni moment. Ovaj parametar neovisan je o <i>parametar 30-20 High Starting Torque Time [s]</i> i <i>parametar 30-21 High Starting Torque Current [%]</i>. Rad na razini struje višoj od 100 % duže vrijeme može pregrijati motor.</p>
<p>Dinamičke primjene</p>	<p>Povećajte <i>parametar 14-41 Minimalna magnetizacija AEO</i> za vrlo dinamičke primjene. Prilagođavanje <i>parametar 14-41 Minimalna magnetizacija AEO</i> osigurava dobru ravnotežu između energetske učinkovitosti i dinamike. Prilagodite <i>parametar 14-42 Minimalna frekvencija AEO</i> da biste naveli minimalnu učestalost pri kojoj frekvencijski pretvarač treba upotrebljavati minimalnu magnetizaciju.</p>

Tablica 5.9 Preporuke za različite primjene

Ako motor počne oscilirati pri određenoj brzini, povećajte *parametar 1-14 Damping Gain*. Postupno povećavajte vrijednost pojačanja prigušenja. Ovisno o motoru, optimalna vrijednost za ovaj parametar može biti 10 % ili 100 % viša od zadane vrijednosti.

### 5.4.6 Automatska optimizacija potrošnje energije (AEO)

#### **NAPOMENA!**

**AEO nije važna za trajne magnetske motore.**

AEO je postupak kojim se smanjuje napon do motora, čime se smanjuje potrošnja energije, toplina i šum.

Za aktiviranje postupka AEO postavite *parametar 1-03 Karakteristike momenta* na [2] *Auto Energy Optim. CT* (Automatska optimizacija energije CT) ili [3] *Auto Energy Optim. VT* (Automatska optimizacija energije VT).

### 5.4.7 Automatsko prilagođavanje motoru (AMA)

Auto tune je postupak koji optimizira kompatibilnost između frekvencijskog pretvarača i motora.

- Frekvencijski pretvarač gradi matematički model motora za reguliranje izlaza struje motora. Postupak također testira i ravnotežu ulazne faze električnog napajanja. Uspoređuje karakteristike motora s unesenim podacima s natpisne pločice.
- Osovina motora ne okreće se i nema štete za motor tijekom rada funkcije AMA.
- 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 [2] *Enable reduced AMA* (Omogući djelomični AMA).
- Ako se oglase upozorenja ili alarmi, pogledajte *poglavlje 7.4 Popis upozorenja i alarma*.
- Za najbolje rezultate pokrenite ovaj postupak na hladnom motoru.

#### Za pokretanje AMA

1. Pritisnite [Main Menu] za pristup parametrima.
2. Listajte do skupine parametara *1-\*\* Load and Motor* (Opterećenje i motor) i pritisnite [OK].
3. Pomaknite se na skupinu *1-2\* Motor Data* (Podaci o motoru) i pritisnite [OK].
4. Listajte do *parametar 1-29 Autom. prilagođenje motoru (AMA)* i pritisnite [OK].
5. Odaberite [1] *Enable complete AMA* (Omogući potpunu AMA) i pritisnite [OK].
6. Slijedite upute na zaslonu.
7. Test će se automatski pokrenuti i pokazati kada je gotov.
8. Napredni podaci o motoru uneseni su u skupini parametara *1-3\* Adv. Motor Data*.

### 5.5 Provjera vrtnje motora

#### **NAPOMENA!**

**Opasnost od oštećenja crpki/kompresora uzrokovanog radom motora u pogrešnom smjeru. Prije pokretanja frekvencijskog pretvarača, provjerite vrtnju motora.**

Motor će kratko raditi na 5 Hz ili minimalnoj frekvenciji postavljenoj u *parametar 4-12 Donja gran.brz.motora [Hz]*.

1. Pritisnite [Main Menu].
2. Listajte do *parametar 1-28 Provjera vrtnje motora* i pritisnite [OK].



3. Listajte do [1] Enable (Uključi).

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

4. Pritisnite [OK].
5. Slijedite upute na zaslonu.

### **NAPOMENA!**

Kako biste promijenili smjer vrtnje, isključite snagu s frekvencijskog pretvarača i pričekajte da se snaga isprazni. Promijenite priključak bilo koja 2 od 3 motorna kabela na priključnoj strani motora ili frekvencijskog pretvarača.

## 5

### 5.6 Test lokalnog upravljanja

1. Pritisnite [Hand On] za davanje naredbe za lokalno pokretanje do frekvencijskog pretvarača.
2. Ubrzajte frekvencijski pretvarač do pune brzine pritiskom na [▲]. Pomicanje pokazivača ulijevo od decimalnog zarezaja daje brže ulazne promjene.
3. Zabilježite probleme s ubrzanjem.
4. Pritisnite [Off] (Isključeno). Zabilježite probleme s usporavanjem.

U slučaju problema s ubrzanjem ili usporavanjem pogledajte *poglavlje 7.5 Uklanjanje kvarova*. Pogledajte *poglavlje 7.4 Popis upozorenja i alarma* za poništavanje frekvencijskog pretvarača nakon greške.

### 5.7 Pokretanje sustava

Postupak u ovom odjeljku zahtijeva da korisničko ožičenje i programiranje primjena bude dovršeno. Sljedeći postupak preporučuje se nakon što se dovrši postavljanje primjene.

1. Pritisnite [Auto On].
2. Primijenite vanjsku naredbu za pokretanje.
3. Prilagodite referencu brzine u cijelom rasponu brzine.
4. Uklonite vanjsku naredbu za pokretanje.
5. Provjerite razinu zvuka i vibracije motora kako biste se uvjerali da sustav radi kako treba.

Ako se prikaže upozorenje ili alarm, pogledajte *poglavlje 7.3 Vrste upozorenja i alarma* ili *poglavlje 7.4 Popis upozorenja i alarma*.

## 6 Primjeri postavljanja primjene

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

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

### **NAPOMENA!**

Kada se upotrebljava dodatna značajka sigurnosnog isključivanja momenta (STO), žica prenosnika može biti potrebna između stezaljke 12 (ili 13) i stezaljke 37 kako bi frekvencijski pretvarač radio pri upotrebu tvorničkih vrijednosti za programiranje.

### 6.1 Primjeri primjene

#### 6.1.1 Povratna veza

		Parametri			
		Funkcija	Postavka		
	130BB675.10	parametar 6-22 Stezaljka 54 Niska struja	4 mA*		
		parametar 6-23 Stezaljka 54 Visoka struja	20 mA*		
		parametar 6-24 Stez. 54 Niska vrijedn.ref/ povr.veze	0*		
		parametar 6-25 Stez.54 Vis.vrijed.ref/ povr.veze	50*		
		* = Zadana vrijednost			
		<b>Napomene/komentari:</b> D u 37 nije obavezna.			
		U - I			
		A 54			

Tablica 6.1 Pretvarač povratne veze analogne struje

		Parametri			
		Funkcija	Postavka		
	130BB676.10	parametar 6-20 Stezaljka 54 Niski napon	0,07 V*		
		parametar 6-21 Stezaljka 54 Visoki napon	10 V*		
		parametar 6-24 Stez. 54 Niska vrijedn.ref/ povr.veze	0*		
		parametar 6-25 Stez.54 Vis.vrijed.ref/ povr.veze	50*		
		* = Zadana vrijednost			
		<b>Napomene/komentari:</b> D u 37 nije obavezna.			
		U - I			
		A 54			

Tablica 6.2 Pretvarač povratne veze analogne struje (3 žice)

		Parametri			
		Funkcija	Postavka		
	130BB677.10	parametar 6-20 Stezaljka 54 Niski napon	0,07 V*		
		parametar 6-21 Stezaljka 54 Visoki napon	10 V*		
		parametar 6-24 Stez. 54 Niska vrijedn.ref/ povr.veze	0*		
		parametar 6-25 Stez.54 Vis.vrijed.ref/ povr.veze	50*		
		* = Zadana vrijednost			
		<b>Napomene/komentari:</b> D u 37 nije obavezna.			
		U - I			
		A 54			

Tablica 6.3 Pretvarač povratne veze analogne struje (4 žice)

## 6.1.2 Brzina

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	parametar 6-10	0,07 V*
+24 V	13	Stezaljka 53	
D IN	18	Niski napon	
D IN	19	parametar 6-11	10 V*
COM	20	Stezaljka 53	
D IN	27	Visoki napon	
D IN	29	parametar 6-14	0 Hz
D IN	32	Stez. 53 Niska	
D IN	33	vrijedn.ref/	
D IN	37	povr.veze	
+10 V	50	parametar 6-15	50 Hz
A IN	53	Stez.53	
A IN	54	Vis.vrijed.ref/	
COM	55	povr.veze	
A OUT	42	* = Zadana vrijednost	
COM	39	Napomene/komentari:	
D u 37 nije obavezna.			

Tablica 6.4 Analogni referencni brzine (napon)

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	parametar 6-12	4 mA*
+24 V	13	Stezaljka 53	
D IN	18	Mala struja	
D IN	19	parametar 6-13	20 mA*
COM	20	Stezaljka 53	
D IN	27	Velika struja	
D IN	29	parametar 6-14	0 Hz
D IN	32	Stez. 53 Niska	
D IN	33	vrijedn.ref/	
D IN	37	povr.veze	
+10 V	50	parametar 6-15	50 Hz
A IN	53	Stez.53	
A IN	54	Vis.vrijed.ref/	
COM	55	povr.veze	
A OUT	42	* = Zadana vrijednost	
COM	39	Napomene/komentari:	
D u 37 nije obavezna.			

Tablica 6.5 Analogni referencni brzine (struja)

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	parametar 6-10	0,07 V*
+24 V	13	Stezaljka 53	
D IN	18	Niski napon	
D IN	19	parametar 6-11	10 V*
COM	20	Stezaljka 53	
D IN	27	Visoki napon	
D IN	29	parametar 6-14	0 Hz
D IN	32	Stez. 53 Niska	
D IN	33	vrijedn.ref/	
D IN	37	povr.veze	
+10 V	50	parametar 6-15	1500 Hz
A IN	53	Stez.53	
A IN	54	Vis.vrijed.ref/	
COM	55	povr.veze	
A OUT	42	* = Zadana vrijednost	
COM	39	Napomene/komentari:	
D u 37 nije obavezna.			

Tablica 6.6 Referencni brzine (pomoću ručnog potencijometra)

## 6.1.3 Pokreni/zaustavi

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	parametar 5-10	[8] Start*
+24 V	13	Stezaljka 18	(Pokretanje*)
D IN	18	Digitalni ulaz	
D IN	19		
COM	20	parametar 5-12	[7] External
D IN	27	Stezaljka 27	interlock
D IN	29	Digitalni ulaz	(Vanjska
D IN	32		blokada)
D IN	33	* = Zadana vrijednost	
D IN	37	Napomene/komentari:	
D u 37 nije obavezna.			

Tablica 6.7 Naredba pokreni/zaustavi s vanjskom blokadom

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	parametar 5-10 Stezaljka 18 Digitalni ulaz	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	parametar 5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz	[7] External interlock
D IN	19		
COM	20	* = Zadana vrijednost	
D IN	27	<b>Napomene/komentari:</b> Ako je parametar 5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz postavljen na [0] Bez pogona, žica premosnika na stezaljku 27 nije potrebna. D u 37 nije obavezna.	
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		

Tablica 6.8 Naredba pokreni/zaustavi bez vanjske blokade

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	Parametar 5-10 Stezaljka 18 Digitalni ulaz	[8] Start*
+24 V	13		
D IN	18	Parametar 5-11 Stezaljka 19 Digitalni ulaz	[52] Uvjet za start
D IN	19		
COM	20	Parametar 5-12 Stezaljka 27 Digitalni ulaz	[7] External interlock
D IN	27		
D IN	29	parametar 5-40 Funkc.relej	[167] Naredba pokretanja aktiv.
D IN	32		
D IN	33	* = Zadana vrijednost	
D IN	37	<b>Napomene/komentari:</b> D u 37 nije obavezna.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		

Tablica 6.9 Uvjet za start

## 6.1.4 Poništavanje vanjskog alarma

		Parametri	
FC		Funkcija	Postavka
+24 V	12	Parametar 5-11 Stezaljka 19 Digitalni ulaz	[1] Reset (Poništiti)
+24 V	13		
D IN	18	* = zadana vrijednost	
D IN	19	<b>Napomene/komentari:</b> D IN 37 nije obavezno.	
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 6.10 Poništavanje vanjskog alarma

## 6.1.5 RS-485

		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	Parametar 8-30 Protokol FC*
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																																																														
		Parametar 8-31 Adresa	1*																																																												
		Parametar 8-32 S topa brz.prijenosa pod.	9600*																																																												
		* = zadana vrijednost																																																													
		<b>Napomene/komentari:</b> Odaberite protokol, adresu i stopu brzine prijenosa podataka u gore spomenutim parametrima. D IN 37 nije obavezno.																																																													
		RS-485																																																													

Tablica 6.11 RS-485 mrežni priključak

## 6.1.6 Termistor motora

**▲ UPOZORENJE**
**IZOLACIJA TERMISTORA**

Rizik od tjelesne ozljede ili oštećenja opreme.

- Koristite samo termistore s pojačanom ili dvostrukom izolacijom kako bi bili u skladu sa zahtjevima PELV izolacije.

		Parametri																																					
		Funkcija	Postavka																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">VLT</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>		VLT		+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	130BB686.12	Parametar 1-90 Temperaturna zaštita motora
VLT																																							
+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																																						
		Parametar 1-93 Izvor toplinske sonde	[1] Analogni ulaz 53																																				
		* = zadana vrijednost																																					
		<b>Napomene/komentari:</b> Ako se želi samo upozorenje, parametar parametar 1-90 Temperaturna zaštita motora treba postaviti na [1] Thermistor warning (Upozorenje termistora). D IN 37 nije obavezno.																																					
		U - I A53																																					

Tablica 6.12 Termistor motora

## 7 Održavanje, dijagnostika i uklanjanje kvarova

Ovo poglavlje uključuje smjernice održavanja i servisa, poruke statusa, upozorenja i alarme te osnovno uklanjanje kvarova.

### 7.1 Održavanje i servis

U normalnim radnim uvjetima i profilima opterećenja, frekventijski pretvarač nije potrebno održavati tijekom predviđenog vijeka trajanja. Za sprječavanje loma, opasnosti i oštećenja redovito ispitujte frekventijski pretvarač ovisno o radnim uvjetima. Zamijenite istrošene ili oštećene dijelove originalnim rezervnim dijelovima ili standardnim dijelovima.

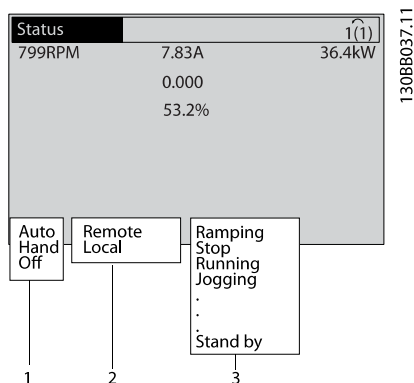
#### **▲UPOZORENJE**

##### NEKONTROLIRANI START

Kada se frekventijski pretvarač spaja na izmjenično mrežno napajanje, istosmjerno napajanje ili dijeljenje opterećenja, motor se može pokrenuti u svakom trenutku. Nekontrolirani start tijekom programiranja, servisa ili popravaka može rezultirati smrću, ozbiljnim ozljedama ili materijalnim oštećenjem. Motor se može pokrenuti vanjskom sklopkom, komandom serijske sabirnice, ulaznim signalom reference s LCP-a ili LOP-a, daljinskim postupkom pomoću Softver za postavljanje MCT 10 ili nakon uklonjenog kvara.

### 7.2 Poruke o statusu

Kada je frekventijski pretvarač u *Status mode* (načinu statusa), poruke statusa generiraju se automatski i pojavljuju na dnu zaslona (pogledajte *Slika 7.1*).



1	Način rada (pogledajte <i>Tablica 7.1</i> )
2	Referentna lokacija (pogledajte <i>Tablica 7.2</i> )
3	Status rada (pogledajte <i>Tablica 7.3</i> )

Slika 7.1 Prikaz statusa

*Tablica 7.1* do *Tablica 7.3* opisuju prikazane statusne poruke.

Isključeno	Frekventijski pretvarač ne reagira na upravljački signal dok nije pritisnut [Auto On] ili [Hand On].
Auto On (Automatski uključeno)	Frekventijskim pretvaračem upravlja se iz upravljačkih stezaljki i/ili serijske komunikacije.
Hand On (Ručno uključeno)	Frekventijskim pretvaračem može se upravljati putem tipki za navigaciju na LCP-u. Naredbe za zaustavljanje, poništavanje, suprotan smjer vrtnje, istosmjerno kočenje i drugi signali primijenjeni na upravljačke stezaljke poništavaju lokalno upravljanje.

Tablica 7.1 Način rada

Remote (Udaljeno)	Referenca o brzini daje se iz vanjskih signala, serijske komunikacije i unutarnjih prethodno namještenih referenci.
Local (Lokalno)	Frekventijski pretvarač upotrebljava upravljanje [Hand On] ili vrijednosti reference iz LCP-a.

Tablica 7.2 Referentna lokacija

AC Brake (Izmjenična kočnica)	Izmjenična kočnica odabrana je pod parametar 2-10 Funkc. kočenja. Izmjenična kočnica previše magnetizira motor za postizanje kontroliranog usporavanja.
AMA finish OK (AMA završeno OK)	Uspješno je provedeno Automatsko prilagođavanje motoru (AMA).
AMA ready (AMA spremno)	Postupak AMA spreman je za pokretanje. Za pokretanje pritisnite [Hand On].
AMA running (AMA u tijeku)	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 pod parametar 2-12 Ogran.snage koč.(kW).
Coast (Slobodno zaustavljanje)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inverzno slobodno zaustavljanje odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1* Digital Inputs (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka nije spojena.</li> <li>Slobodno zaustavljanje je aktivirano serijskom komunikacijom.</li> </ul>

Upravljanje usporavanjem	[1] Upravljanje usporavanjem odabrano je pod parametar 14-10 Mrežni kvar. <ul style="list-style-type: none"> <li>Mrežni je napon ispod vrijednosti postavljene pod parametar 14-11 Mrežni napon pri kvaru mreže pri kvaru mrežnog napajanja</li> <li>Frekvencijski pretvarač usporava motor pomoću kontroliranog usporavanja.</li> </ul>
Current High (Velika struja)	Izlazna struja frekvencijskog pretvarača iznad je granične vrijednosti postavljene pod parametar 4-51 Upozor. visoka struja.
Current Low (Mala struja)	Izlazna struja frekvencijskog pretvarača ispod je granične vrijednosti postavljene pod parametar 4-52 Upoz. mala brzina.
DC Hold (Istosmjerno zadržavanje)	[1] Istosmjerno zadržavanje odabrano je pod parametar 1-80 Funkcija pri zaustavljanju, a naredba zaustavljanja je aktivna. Motor se zadržava istosmjernom strujom postavljenom pod parametar 2-00 Istosm.struja drž./predzagrij..
DC Stop (Istosmjerno zaustavljanje)	Tijekom određenog vremena (parametar 2-02 Vr.istosm.koč.) motor je zaustavljen pomoću istosmjerne struje (parametar 2-01 Struja istosmj.koč.). <ul style="list-style-type: none"> <li>Početna brzina istosmjernog kočenja dostignuta je u parametar 2-03 Početna brz.istosm.koč.[RPM] i naredba zaustavljanja je aktivna.</li> <li>Istosmjerno kočenje (inverzno) odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*Digital Inputs (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka nije aktivna.</li> <li>Istosmjerno kočenje aktivirano je putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Feedback high (Velika povratna veza)	Zbroj svih aktivnih povratnih veza iznad je granične vrijednosti povratne veze postavljene pod parametar 4-57 Upoz. velika povr.veza.
Feedback low (Mala povratna veza)	Zbroj svih aktivnih povratnih veza ispod je granične vrijednosti povratne veze postavljene pod parametar 4-56 Upoz. mala povr. veza.
Freeze output (Zamrzni izlaz)	Daljinska referenca je aktivna, čime se zadržava trenutna brzina. <ul style="list-style-type: none"> <li>Zamrzni izlaz odabran je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1*Digital Inputs (Digitalni ulazi)). Aktivna je odgovarajuća stezaljka. Upravljanje brzinom moguće je samo putem funkcija stezaljke za Speed Up (Ubrzavanje) i Speed Down (Usporavanje).</li> <li>Hold ramp (Zadržavanje zaleta) aktivirano je putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Zahtjev za zamrzavanje izlaza	Dana je naredba za zamrzavanje izlaza, ali motor će ostati zaustavljen sve dok se ne primi signal dopuštenja za pokretanje.

Freeze ref. (Zamrzni ref.)	Zamrzavanje reference odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1* Digital Inputs (Digitalni ulazi)). Aktivna je odgovarajuća stezaljka. Frekvencijski pretvarač sprema trenutnu referencu. Promjena reference sada je moguća samo putem funkcije stezaljke Speed Up (Ubrzavanje) i Speed Down (Usporavanje).
Jog request (Zahtjev za puzanje)	Dana je naredba za puzanje, no motor će biti zaustavljen dok se putem digitalnog ulaza ne primi signal dopuštenja za pokretanje.
Jogging (Puzanje)	Motor radi prema programiranju pod parametar 3-19 Brzina puzanja [RPM]. <ul style="list-style-type: none"> <li>Puzanje je odabrano kao funkcija digitalnog ulaza (skupina parametara 5-1* Digital Inputs (Digitalni ulazi)). Aktivna je odgovarajuća stezaljka (npr. stezaljka 29).</li> <li>Funkcija Jog (Puzanje) aktivirana je putem serijske komunikacije.</li> <li>Funkcija Jog (Puzanje) odabrana je kao reakcija na funkcije nadzora (npr. Nema signala). Nadzorna je funkcija aktivna.</li> </ul>
Motor check (Provjera motora)	U parametar 1-80 Funkcija pri zaustavljanju odabrano je [2] Motor Check. Aktivna je naredba zaustavljanja. Da biste se uvjerali da je motor spojen na frekvencijski pretvarač, na motor se primjenjuje permanentna testna struja.
OVC control (Nadzor preopterećenja)	Regulacija prenapona aktivirana je u parametar 2-17 Upravljanje prenaponom, [2] Enabled. Spojeni motor napaja frekvencijski pretvarač generativnom energijom. Regulacija prenapona prilagođava omjer V/Hz radi pokretanja motora u kontroliranom načinu rada i sprječavanja blokada frekvencijskog pretvarača.
PowerUnit Off (Jedinica napajanja isklj.)	(Samo za frekvencijske pretvarače s instaliranim vanjskim napajanjem od 24 V). Uklonjeno je mrežno napajanje frekvencijskog pretvarača, no upravljačka kartica napaja se vanjskim naponom od 24 V.
Protection md (Zaštitni način)	Aktiviran je zaštitni način rada. Jedinica je otkrila kritični status (prekostruja ili prenapon). <ul style="list-style-type: none"> <li>Za sprečavanje pogreške sklopna je frekvencija smanjena na 4 kHz.</li> <li>Ako je moguće, zaštitni način rada završava nakon približno 10 s.</li> <li>Zaštitni način rada može se ograničiti pod parametar 14-26 Zatez.greške kod kvara pretv..</li> </ul>

Qstop	Motor usporava pomoću <i>parametar 3-81 Vrijeme trajanja zaleta.brz.zaust.</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Quick stop inverse</i> (Brzo inverzno zaustavljanje) odabrano je kao funkcija za digitalni ulaz (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Odgovarajuća stezaljka nije aktivna.</li> <li>• Funkcija <i>quick stop</i> (brzo zaustavljanje) aktivirana je putem serijske komunikacije.</li> </ul>
Ramping (Zalet)	Motor ubrzava/usporava pomoću aktivnog ubrzavanja/usporavanja. Referenca, granična vrijednost ili zastoj još nisu postignuti.
Ref. high (Velika ref.)	Zbroj svih aktivnih referenci iznad je granične vrijednosti reference postavljene pod <i>parametar 4-55 Upozorenje, velika ref.</i>
Ref. low (Mala ref.)	Zbroj svih aktivnih referenci ispod je granične vrijednosti reference postavljene pod <i>parametar 4-54 Upozorenje, mala ref.</i>
Run on ref. (Pokret. na ref.)	Frekvencijski pretvarač radi u rasponu reference. Vrijednost povratne veze odgovara postavljenoj vrijednosti.
Run request (Zahtjev za pokretanje)	Dana je naredba za pokretanje, ali motor je zaustavljen dok se putem digitalnog ulaza ne primi signal dopuštenja za pokretanje.
Running (U pogonu)	Frekvencijski pretvarač pokreće motor.
Sleep Mode (Hibernacija)	Omogućena je funkcija uštede energije. Motor se zaustavio, međutim kad bude potrebno, ponovno će se automatski pokrenuti.
Speed high (Velika brzina)	Brzina motora veća je od vrijednosti postavljene pod <i>parametar 4-53 Upoz. velika brzina.</i>
Speed low (Mala brzina)	Brzina motora manja je od vrijednosti postavljene pod <i>parametar 4-52 Upoz. mala brzina.</i>
Standby (Pripravnost)	U načinu rada <i>Auto On</i> (Automatski uključeno), frekvencijski pretvarač pokrenut će motor pomoću signala za pokretanje iz digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.
Start delay (Odgođeno pokretanje)	Odgođeno vrijeme pokretanja postavljeno je pod <i>parametar 1-71 Odgođeno pokretanje.</i> Aktivirana je naredba za pokretanje i motor će se pokrenuti nakon što istekne vrijeme odgođenog pokretanja.
Start fwd/rev (Pokretanje unaprijed/unatrag)	<i>Start forward</i> (Pokretanje unaprijed) i <i>start reverse</i> (start u suprotnom smjeru vrtnje) odabrani su kao funkcije za 2 različita digitalna ulaza (skupina parametara 5-1* <i>Digital Inputs</i> (Digitalni ulazi)). Motor se pokreće unaprijed ili unatrag ovisno o tome koja je stezaljka aktivirana.
Stop	Frekvencijski pretvarač primio je naredbu za zaustavljanje iz LCP-a, digitalnog ulaza ili serijske komunikacije.

Greška	Uključio se alarm i motor se zaustavio. Kad se ukloni uzrok alarma, frekvencijski se pretvarač može ručno poništiti pritiskom na [Reset] ili daljinski putem upravljačkih stezaljki ili serijske komunikacije.
Trip lock (Poništenje greške zaključano)	Uključio se alarm i motor se zaustavio. Nakon što se uzrok alarma ukloni, napajanje se mora uključiti u frekvencijski pretvarač. Frekvencijski se pretvarač tada može ručno resetirati pritiskom na [Reset] ili daljinski putem upravljačke stezaljke ili serijske komunikacije.

Tablica 7.3 Status rada

## **NAPOMENA!**

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

## 7.3 Vrste upozorenja i alarma

### Upozorenja

Upozorenje se uključuje u slučajevima kada će stanje alarma uskoro nastupiti ili kada je prisutno nenormalno radno stanje koje može rezultirati time da frekvencijski pretvarač uključi alarm. Upozorenje se samo uklanja kada se ukloni nenormalno stanje.

### Alarmi

#### Greška

Alarm se prikazuje prilikom greške frekvencijskog pretvarača, što znači da frekvencijski pretvarač prekida rad kako bi spriječio oštećenje frekvencijskog pretvarača ili sustava. Motor se slobodno zaustavlja. Logika frekvencijskog pretvarača nastaviti će raditi i nadzirati status frekvencijskog pretvarača. Nakon uklanjanja uzroka kvara frekvencijski se pretvarač može poništiti. Tada će ponovno biti spreman za rad.

#### Poništavanje frekvencijskog pretvarača nakon greške/zaključanog poništenja greške

Greška se može poništiti na 4 načina:

- Pritisnite tipku [Reset] na LCP-u
- Ulazna naredba digitalnog poništavanja.
- Ulazna naredba za poništavanje serijske komunikacije.
- Auto reset.

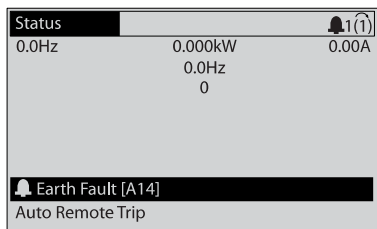
#### Trip lock (Poništenje greške zaključano)

Primjenjuje se ulazno napajanje. Motor se slobodno zaustavlja. Frekvencijski pretvarač nastaviti će raditi i nadzirati status frekvencijskog pretvarača. Isključite ulazno napajanje frekvencijskog pretvarača i otklonite uzrok kvara, a zatim poništite frekvencijski pretvarač.



### Prikazi upozorenja i alarma

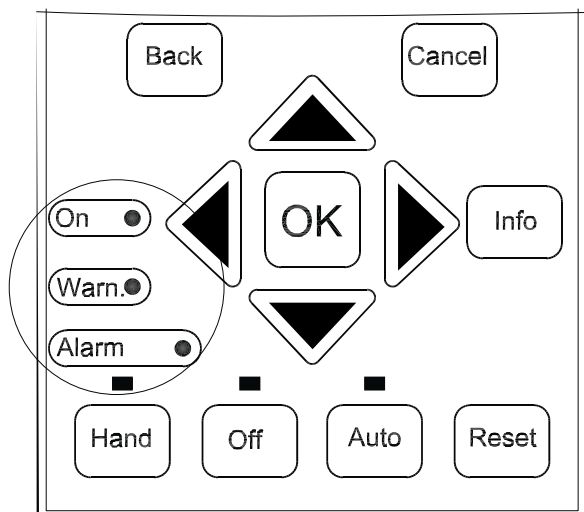
- Upozorenje je prikazano na LCP-u zajedno s brojem upozorenja.
- Alarm treperi zajedno s brojem alarma.



130BP086.11

Slika 7.2 Primjer prikaza alarma

Pored teksta i šifre alarma na LCP-u nalaze se 3 indikatorske lampice.



130BB467.10

	Indikatorska lampica za upozorenje	Indikatorska lampica za alarm
Upozorenje	On (Uključeno)	Off (Isključeno)
Alarm	Off (Isključeno)	On (Bljeska)
Poništenje greške zaključano	On (Uključeno)	On (Bljeska)

Slika 7.3 Indikatorske lampice statusa

## 7.4 Popis upozorenja i alarma

Informacije o upozorenju/alarmu u ovom poglavlju koje definiraju stanje upozorenja/alarma pružaju vjerojatan uzrok stanja i detaljno rješenje ili postupak rješavanja problema.

### WARNING (UPOZORENJE) 1, 10 Volts low (10 volti nisko)

Napon upravljačke kartice od stezaljke 50 je ispod 10 V. Uklonite dio opterećenja sa stezaljke 50 jer je napajanje od 10 V preopterećeno. Maksimalno 15 mA ili minimalno 590 Ω.

Kratki spoj u spojenom potenciometru ili nepravilno ožičenje potenciometra može izazvati ovo stanje.

#### Uklanjanje kvarova

- Uklonite ožičenje sa stezaljke 50.
- Ako upozorenje nestane, problem je u kupčevu ožičenju.
- Ako upozorenje ne nestane, zamijenite upravljačku karticu.

### WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 2, Live zero error (Pogreška žive nule)

Ovo upozorenje ili alarm javlja se samo ako je programirano od strane korisnika u *parametar 6-01 Funkcija isteka žive nule*. Signal na jednom od analognih ulaza manji je od 50% minimalne vrijednosti programirane za taj ulaz. Ovo stanje može biti uzrokovano prekinutim ožičenjem ili slanjem signala uređaja s greškom.

#### Uklanjanje kvarova

- Provjerite spojeve na svim analognim ulaznim stezaljkama. Stezaljke upravljačke kartice 53 i 54 za signale, zajednička stezaljka 55. MCB 101 stezaljke 11 i 12 za signale, zajednička stezaljka 10. MCB 109 stezaljke 1, 3 i 5 za signale, zajedničke stezaljke 2, 4 i 6).
- Provjerite odgovaraju li programiranje frekvencijskog pretvarača i postavke sklopke analognom tipu signala
- Provedite provjeru signala ulazne stezaljke

### WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 3, No motor (Nema motora)

Motor nije priključen na izlaz frekvencijskog pretvarača.

### WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 4, Mains phase loss (Gubitak ulazne faze)

Nedostaje faza na opskrbenj strani ili je prevelika neravnoteža glavnog napona. Ta se poruka također prikazuje u slučaju kvara na ulaznom ispravljaču frekvencijskog pretvarača. Opcije se programiraju u parametru *parametar 14-12 Funkc.kod neravnoteže mreže*.

#### Uklanjanje kvarova

Provjerite napon i struje napajanja frekvencijskog pretvarača.

**WARNING (UPOZORENJE) 5, DC link voltage high (Napon istosmjernog međukruga visok)**

Napon u istosmjernom međukrugu veći je od granične vrijednosti upozorenja na visoki napon. Granična vrijednost ovisi o nazivnim vrijednostima napona frekvencijskog pretvarača. Jedinica je još aktivna.

**WARNING (UPOZORENJE) 6, DC link voltage low (Napon istosmjernog međukruga nizak)**

Napon u istosmjernom međukrugu (DC) niži je od granične vrijednosti upozorenja niskog napona. Granična vrijednost ovisi o nazivnim vrijednostima napona frekvencijskog pretvarača. Jedinica je još aktivna.

**WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 7, DC overvoltage (Istosmjerni prenapon)**

Ako napon istosmjernog međukruga prekorači ograničenje, fr. pretvarač se nakon nekog vremena blokira.

**Uklanjanje kvarova**

- Spojite otpornik kočenja
- Produljite vrijeme zaleta
- Promijenite oblik rampe
- Aktivirajte funkcije u *parametar 2-10 Funkc. kočenja*
- Povećajte *parametar 14-26 Zatez.greške kod kvara pretv.*

**WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 8, DC under voltage (Istosmjerni podnapon)**

Ako napon u istosmjernom međukrugu padne ispod granične vrijednosti podnapona, frekvencijski pretvarač provjerava je li spojeno pomoćno napajanje od 24 V DC. Ako nema pomoćnog napajanja od 24 V DC, frekvencijski pretvarač se blokira nakon određenog vremenskog zatezanja. Vremensko zatezanje ovisi o veličini jedinice.

**Uklanjanje kvarova**

- Provjerite odgovara li frekvencija ulaznog napona naponu frekvencijskog pretvarača.
- Provjerite ulazni napon.
- Provjerite strujni krug mekog naboja.

**WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 9, Inverter overload (Preopterećenje pretvarača)**

Frekvencijski pretvarač će se isključiti zbog preopterećenja (predugo trajanje prevelike struje). Brojilo za zaštitu izmjenjivača od pregrijavanja daje upozorenje kod 98 % i blokira se kod 100 % uz istodobno oglašavanje alarma. Frekvencijski pretvarač se *ne može* poništiti dok brojilo ne padne ispod 90 %.

**Uklanjanje kvarova**

- Usporedite izlaznu struju prikazanu na LCP-u s nazivnom strujom frekvencijskog pretvarača.
- Usporedite izlaznu struju prikazanu na LCP-u s izmjerenom strujom motora.

- Prikažite toplinsko opterećenje frekvencijskog pretvarača na LCP-u i pratite vrijednost. Ako se rad odvija iznad kontinuirane nazivne struje frekvencijskog pretvarača, brojilo se povećava. Ako se rad odvija ispod kontinuirane nazivne struje frekvencijskog pretvarača, brojilo se smanjuje.

**WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 10, Motor overload temperature (Toplinsko preopterećenje motora)**

Prema elektroničkoj toplinskoj zaštiti (ETR), motor je prevruć. Odaberite aktivira li frekvencijski pretvarač upozorenje ili alarm kad brojilo dosegne 100 % u *parametar 1-90 Temperaturna zaštita motora*. Uzrok pogreške je predugo preopterećenje motora više od 100 %.

**Uklanjanje kvarova**

- Provjerite dolazi li do pregrijavanja motora
- Provjerite je li motor mehanički preopterećen
- Provjerite je li struja motora postavljena u *parametar 1-24 Struja motora* ispravna.
- Uvjerite se da su Podaci o motoru u parametrima 1-20 do 1-25 ispravno postavljeni
- Ako se upotrebljava vanjski ventilator, provjerite u *parametar 1-91 Vanjs.ventilat.motora* je li izabran.
- Pokretanje AMA u *parametar 1-29 Autom. prilagođenje motoru (AMA)* preciznije ugađa frekvencijski pretvarač na motor i smanjuje toplinsko opterećenje

**WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 11, Motor thermistor overtemp (Nadtemp. temistora motora)**

Toplinska sonda je možda isključena. Odaberite daje li frekvencijski pretvarač upozorenje ili alarm u *parametar 1-90 Temperaturna zaštita motora*.

**Uklanjanje kvarova**

- Provjerite dolazi li do pregrijavanja motora
- Provjerite je li motor mehanički preopterećen
- Provjerite je li toplinska sonda pravilno priključena između stezaljki 53 ili 54 (analogni naponski ulaz) i stezaljke 50 (+10 V napajanje) i je li sklopka stezaljke za 53 ili 54 postavljena za napon. Provjera *parametar 1-93 Izvor toplinske sonde* odabire stezaljku 53 ili 54
- Kada upotrebljavate digitalne ulaze 18 ili 19 provjerite je li toplinska sonda propisno spojena između stezaljke 18 ili 19 (samo PNP digitalni ulaz) i stezaljke 50
- Ako se upotrebljava KTY osjetnik, provjerite jesu li stezaljke 54 i 55 propisno spojene
- Ako se upotrebljava toplinska sklopka ili toplinska sonda, provjerite odgovara li programiranje *1-93 Thermistor Resource* ožičenju osjetnika

- Ako se upotrebljava KTY osjetnik, provjerite odgovara li programiranje parametara *1-95 KTY Sensor Type*, *1-96 KTY Thermistor Resource* i *1-97 KTY Threshold level* ožičenju osjetnika

#### WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 12, Torque limit (Ograničenje momenta)

Moment je premašio vrijednost u parametar 4-16 *Granič.moment rada motora* ili vrijednost u parametar 4-17 *Gran. moment za rad generat.*. Parametar 14-25 *Zatez.greške kod granič.mom.* može promijeniti ovo iz stanja kod kojeg se daje samo upozorenje u stanje u kojem nakon upozorenja slijedi alarm.

##### Uklanjanje kvarova

- Ako se ograničenje momenta motora premaši tijekom zaleta, produžite vrijeme zaleta
- Ako se ograničenje momenta generatora premaši tijekom kočenja, produžite vrijeme kočenja
- Ako tijekom rada dođe do ograničenja momenta, moguće je povećati ograničenje momenta. Provjerite može li sigurno raditi pri većem momentu
- Provjerite primjenu za povećanu potrošnju struje na motoru

#### WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 13, Over current (Prekostruja)

Prekoračena je vršna struja pretvarača (oko 200 % nazivne struje). Upozorenje traje oko 1,5 s, a zatim se frekvencijski pretvarač blokira i uključuje alarm. Udarno opterećenje ili brzo ubrzanje s visokim opterećenjem inercije može biti uzrok ovog kvara. Ako je odabrano prošireno upravljanje mehaničkom kočnicom, greška se može izvana poništiti.

##### Uklanjanje kvarova

- Isključite napajanje i provjerite može li se okretati osovina motora.
- Provjerite odgovara li veličina motora frekvencijskom pretvaraču.
- Potražite ispravne podatke o motoru u parametrima 1-20 do 1-25.

#### ALARM 14, Earth (ground) fault (Kvar uzemljenja)

Postoji struja iz izlaznih faza do uzemljenja, ili u kabelima od frekvencijskog pretvarača do motora ili u samom motoru.

##### Uklanjanje kvarova

- Isključite napajanje frekvencijskog pretvarača i popravite pogrešku uzemljenja.
- Provjerite ima li pogreški uzemljenja u motoru tako da izmjerite otpor uzemljenja elektroda motora i motora pomoću megaommetra.
- Provedite provjeru osjetnika struje.

#### ALARM 15, Hardware mismatch (Neodgovarajući hardver)

Ugrađenom opcijom ne upravlja postojeći hardver ili softver upravljačke ploče.

Zabilježite vrijednost sljedećih parametara i kontaktirajte dobavljača tvrtke KSB:

- parametar 15-40 *Tip fr. pretvarača*
- parametar 15-41 *Energetski dio*
- parametar 15-42 *Napon*
- parametar 15-43 *Inačica softvera*
- parametar 15-45 *Stvarni niz oznake tipa*
- parametar 15-49 *Softv.ID upravlj.kart.*
- parametar 15-50 *Softv.ID energ.kart.*
- parametar 15-60 *Ugrađena opcija*
- parametar 15-61 *Soft.inačica opcije* (za svaki utor opcije)

#### ALARM 16, Short circuit (Kratki spoj)

Došlo je do kratkog spoja na motoru ili ožičenju motora.

##### Uklanjanje kvarova

- Isključite napajanje frekvencijskog pretvarača i popravite kratki spoj.

#### WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 17, Control word timeout (Istek vremena upravljačke riječi)

Nema komunikacije do frekvencijskog pretvarača.

Upozorenje je aktivno, samo ako parametar 8-04 *Funkc. kontrolnog isteka* NIJE postavljen na OFF.

Ako je parametar 8-04 *Funkc. kontrolnog isteka* postavljen na *Stop and Trip* (zaustavljanje i blokadu), javlja se upozorenje i frekvencijski pretvarač usporava do zaustavljanja uz istodobnu dojavu alarma.

##### Uklanjanje kvarova:

- Provjerite spojeve na serijskom komunikacijskom kabelu
- Povećajte parametar 8-03 *Vrijeme kontr.isteka*
- Provjerite rad komunikacijske opreme
- Provjerite pravilnost instalacije na temelju EMC zahtjeva

#### WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 22, Hoist mechanical brake (Mehanička kočnica dizalice)

Kada je ovo upozorenje aktivno, LCP prikazuje vrstu izdanja.

0 = Referentna vrijednost momenta nije dosegnuta prije isteka vremena.

1 = Nema povratne veze kočenja prije isteka vremena.

#### WARNING (UPOZORENJE) 23, Internal fan fault (Kvar unutarnjeg ventilatora)

Funkcija upozorenja za ventilator dodatna je funkcija zaštite kojom se provjerava je li ventilator u pogonu/ ugrađen. Upozorenje ventilatora možete onemogućiti pod parametar 14-53 *Nadzor ventilat. ([0] Disabled (Isključeno))*.

#### Uklanjanje kvarova

- Provjerite otpor ventilatora.
- Provjerite osigurače mekog naboja.

#### WARNING (UPOZORENJE) 24, External fan fault (Kvar vanjskog ventilatora)

Funkcija upozorenja za ventilator dodatna je funkcija zaštite kojom se provjerava je li ventilator u pogonu/ ugrađen. Upozorenje ventilatora možete onemogućiti pod parametar 14-53 Nadzor ventilat. ([0] Disabled (Isključeno)).

#### Uklanjanje kvarova

- Provjerite otpor ventilatora.
- Provjerite osigurače mekog naboja.

#### WARNING (UPOZORENJE) 25, Brake resistor short circuit (Kratki spoj otpornika za kočenje)

Otpornik kočenja nadzire se tijekom rada. U slučaju kratkog spoja, isključuje se funkcija kočenja i pojavljuje se upozorenje. Frekvencijski pretvarač je i dalje aktivan, ali nema funkciju kočenja. Isključite frekvencijski pretvarač s napajanja i zamijenite otpornik kočenja (pogledajte parametar 2-15 Provjera kočenja).

#### WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 26, Brake resistor power limit (Granična vrijednost snage otpornika kočenja)

Napajanje preneseno na otpornik kočenja računa se kao srednja vrijednost tijekom posljednjih 120 s rada. Izračun se temelji na naponu u istosmjernom međukrugu i vrijednosti otpora kočnice postavljenoj pod parametar 2-16 Maks.struja izmj.koč.. Upozorenje se aktivira kada je rasipno kočenje više od 90 % snage otpora kočnice. Ako je [2] Trip (Greška) odabrana pod parametar 2-13 Nadzor snage kočenja, frekvencijski pretvarač prekinut će rad kada rasipna snaga kočenja dosegne 100 %.

#### WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 27, Brake chopper fault (Greška čopera)

Kočioni tranzistor nadzire se tijekom rada. Ako dođe do kratkog spoja, isključuje se funkcija kočenja uz aktiviranje upozorenja. Frekvencijski pretvarač još može raditi, ali budući da je došlo do kratkog spoja u kočionom tranzistoru, velika količina napajanja prenosi se u otpornik kočenja, čak i kada nije aktivan. Isključite napajanje frekvencijskog pretvarača i uklonite otpornik kočenja.

Ovaj alarm/upozorenje može se javiti i u slučaju pregrijavanja otpornika kočenja. Stezaljke 104 i 106 dostupne su kao otpornik kočenja Klixon ulaza, pogledajte odjeljak *Bimetalna zaštita otpornika kočenja* u vodiču za projektiranje.

#### WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 28, Brake check failed (Provjera kočenja neuspjela)

Otpornik kočenja nije priključen ili ne radi. Provjerite parametar 2-15 Provjera kočenja.

#### ALARM 29, Heat Sink temp (Temperatura hladnjaka)

Prekoračena je maksimalna temperatura rashladnog tijela. Pogreška temperature ne može se poništiti sve dok temperatura ne padne ispod utvrđene temperature rashladnog tijela. Točke greške i poništavanja razlikuju se ovisno o snazi frekvencijskog pretvarača.

#### Uklanjanje kvarova

Provjerite sljedeće uvjete:

- Temperatura okoline je previsoka.
- Motorni kabel je predugačak.
- Nepravilan razmak za protok zraka iznad i ispod frekvencijskog pretvarača.
- Blokiran protok zraka oko frekvencijskog pretvarača.
- Oštećen ventilator rashladnog tijela.
- Prljavo rashladno tijelo.

Ovaj alarm temelji se na temperaturi izmjerenoj od strane osjetnika rashladnog tijela ugrađenog u IGBT modulima.

#### Uklanjanje kvarova

- Provjerite otpor ventilatora.
- Provjerite osigurače mekog naboja.
- Provjerite IGBT osjetnik temperature.

#### ALARM 30, Motor phase U missing (Nedostaje U faza motora)

Nedostaje U faza motora između frekv. pretvarača i motora.

#### Uklanjanje kvarova

- Isključite frekvencijski pretvarač i provjerite fazu U motora.

#### ALARM 31, Motor phase V missing (Nedostaje V faza motora)

Nedostaje V faza motora između frekv. pretvarača i motora.

#### Uklanjanje kvarova

- Isključite frekvencijski pretvarač s napajanja i provjerite fazu V motora.

#### ALARM 32, Motor phase W missing (Nedostaje W faza motora)

Nedostaje W faza motora između frekvencijskog pretvarača i motora.

#### Uklanjanje kvarova

- Isključite napajanje frekvencijskog pretvarača i provjerite fazu W motora.

#### ALARM 33, Inrush fault (Greška prouzročena poteznom strujom)

Previše pokretanja u prekratkom razdoblju. Pustite da se jedinica ohladi na radnu temperaturu.

#### WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 34, Fieldbus communication fault (Komunikacijska pogreška fieldbusa)

Fieldbus na opsijskoj kartici komunikacije ne radi.

**WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 36, Mains failure (Kvar mrežnog napona)**

Ovo upozorenje/alarm aktivno je samo kada je frekvencija ulaznog napona na frekvencijskom pretvaraču izgubljena, a parametar 14-10 Mrežni kvar NIJE postavljen na [0] No Function (Bez funkcije). Provjerite osigurače na frekvencijskom pretvaraču i dovodu mrežnog napajanja na jedinicu.

**ALARM 38, Internal fault (Unutarnji kvar)**

Kada dođe do unutarnjeg kvara, prikazuje se šifra koja je definirana pod Tablica 7.4.

**Uklanjanje kvarova**

- Uključite napajanje.
- Provjerite je li opcija pravilno instalirana.
- Provjerite ima li labavog ožičenja ili nedostaje li ožičenje.

Po potrebi se obratite KSB dobavljaču ili KSB servisu. Zabilježite broj šifre za daljnje upute o uklanjanju kvarova.

Br.	Tekst
0	Nije moguća inicijalizacija serijskog ulaza. Obratite se dobavljaču tvrtke KSB ili servisnom odjelu tvrtke KSB.
256–258	Podaci o napajanju EEPROM-a pogrešni su ili prestari.
512	EEPROM podaci upravljačke ploče su pogrešni ili prestari.
513	Istek komunikacije očitavanja podataka o EEPROM-u
514	Istek komunikacije očitavanja podataka o EEPROM-u
515	Upravljanje orijentirano na primjenu ne može prepoznati EEPROM podatke.
516	Nije moguće zapisivanje u EEPROM jer je naredba za zapisivanje u tijeku.
517	Naredba za zapisivanje je u isteku.
518	Pogreška u EEPROM-u.
519	Nedostaju podaci o linijskom kodu u EEPROM-u ili su netočni.
783	Vrijednost parametra izvan min./maks. graničnih vrijednosti.
1024–1279	Slanje CAN telegrama neuspješno.
1281	Istek impulsa procesora digitalnog signala.
1282	Inačica upravljačkog mikrosistema pogrešno je dodijeljena.
1283	Inačica podataka o snazi EEPROM-a je pogrešno dodijeljena.
1284	Nije moguće čitanje inačice softvera procesora digitalnog signala.
1299	Opcijski softver u utoru A je prestar.
1300	Opcijski softver u utoru B je prestar.
1301	Opcijski softver u utoru C0 je prestar.
1302	Opcijski softver u utoru C1 je prestar.
1315	Opcijski softver u utoru A nije podržan (nije dopušten).

Br.	Tekst
1316	Opcijski softver u utoru B nije podržan (nije dopušten).
1317	Opcijski softver u utoru C0 nije podržan (nije dopušten).
1318	Opcijski softver u utoru C1 nije podržan (nije dopušten).
1379	Opcija A nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme.
1380	Opcija B nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme.
1381	Opcija C0 nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme.
1382	Opcija C1 nije odgovorila prilikom izračunavanja inačice platforme.
1536	Zabilježeno je odstupanje u upravljanju orijentiranom na primjenu. Ispravi pogrešku informacije zapisanu u LCP-u.
1792	DSP uređaj za upozoravanje je aktivan. Uklanjanje pogreške podataka o energetskom dijelu, podaci o upravljanju orijentiranom na motor nisu pravilno preneseni.
2049	Ponovno pokretanje podataka o snazi.
2064–2072	H081x: opcija u utoru x je ponovno pokrenuta.
2080–2088	H082x: opcija u utoru x aktivirala je čekanje uklopa napajanja.
2096–2104	H983x: opcija u utoru x aktivirala je legalno čekanje uklopa napajanja.
2304	Nije bilo moguće čitanje podataka iz snage EEPROM-a.
2305	Nedostaje softverska inačica iz pogonske jedinice
2314	Nedostaju podaci o pogonskoj jedinici iz pogonske jedinice.
2315	Nedostaje softverska inačica iz pogonske jedinice
2316	Nedostaje io_stranica stanja iz pogonske jedinice.
2324	Prilikom uklopa napajanja utvrđeno je da je konfiguracija energetske kartice pogrešna.
2325	Energetska kartica je prestala komunicirati tijekom primjene mrežnog napajanja.
2326	Nakon odgođene registracije energetske kartice utvrđeno je da je konfiguracija energetske kartice pogrešna.
2327	Trenutačno je registrirano previše lokacija energetske kartice.
2330	Podaci o snazi između energetske kartice ne podudaraju se.
2561	Nema komunikacije od DSP-a do ATACD-a.
2562	Nema komunikacije od ATACD-a do DSP-a (stanje u tijeku).
2816	Preljev stoga modula upravljačke ploče.
2817	Spori zadaci programa za izradu rasporeda.
2818	Brzi zadaci.
2819	Niz parametara.
2820	Preljev LCP stoga.
2821	Preljev serijskog ulaza.

Br.	Tekst
2822	Preljev USB ulaza.
2836	Premali cflistMempool.
3072–5122	Vrijednost parametra je izvan njegovih graničnih vrijednosti.
5123	Opcija u toru A: hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče.
5124	Opcija u toru B: Hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče.
5125	Opcija u toru C0: hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče.
5126	Opcija u toru C1: hardver nije kompatibilan s hardverom upravljačke ploče.
5376–6231	Nedovoljno memorije.

Tablica 7.4 Brojevi šifre za unutarnje kvarove

#### ALARM 39, Heat Sink sensor (Osjetnik hladnjaka)

Nema povratne veze iz osjetnika temperature rashladnog tijela.

Signal iz IGBT osjetnika topline nije raspoloživ na energetske kartici. Problem može biti na energetske kartici, na kartici pobudnog stupnja ili u trakastom kabelu između energetske kartice i kartice pobudnog stupnja.

#### WARNING (UPOZORENJE) 40, Overload of digital output terminal 27 (Preopterećenje digitalnog izlaza na stezaljku 27)

Provjerite opterećenje spojeno na stezaljku 27 ili uklonite priključak kratkog spoja. Provjerite *parametar 5-00 Dig.I/O nač.rada* i *parametar 5-01 Stez. 27 Način*.

#### WARNING (UPOZORENJE) 41, Overload of digital output terminal 29 (Preopterećenje digitalnog izlaza na stezaljku 29)

Provjerite opterećenje spojeno na stezaljku 29 ili uklonite priključak kratkog spoja. Provjerite *parametar 5-00 Dig.I/O nač.rada* i *parametar 5-02 Stez. 29 Način*.

#### WARNING (UPOZORENJE) 42, Overload of digital output on X30/6 or overload of digital output on X30/7 (Preopterećenje dig. izlaza na X30/6 ili preopterećenje dig. izlaza na X30/7)

Kod X30/6 provjerite opterećenje spojeno na X30/6 ili uklonite priključak kratkog spoja. Provjerite *parametar 5-32 Stez. X30/6 Dig.izl.(MCB 101)*.

Kod X30/7 provjerite opterećenje spojeno na X30/7 ili uklonite priključak kratkog spoja. Provjerite *parametar 5-33 Stez. X30/7 Dig.izl.(MCB 101)*.

#### ALARM 46, Power card supply (Napajanje energetske kartice)

Napajanje energetske kartice je izvan raspona.

Postoje 3 napajanja koje generira preklopno napajanje (SMPS) na energetske kartici: 24 V, 5 V,  $\pm 18$  V. Kod 24 V istosmjernog napajanja s opcijom MCB 107, nadziru se samo napajanja od 24 V i 5 V. Prilikom napajanja trofaznim mrežnim naponom nadziru se sva 3 napajanja.

#### WARNING (UPOZORENJE) 47, 24 V supply low (24 V napajanje nisko)

24 V istosmjerno napajanje mjeri se na upravljačkoj kartici. Vanjsko pomoćno napajanje od 24 V DC je možda preopterećeno, u protivnom se obratite lokalnom dobavljaču tvrtke KSB.

#### WARNING (UPOZORENJE) 48, 1.8 V supply low (1,8 V napajanje nisko)

Napajanje od 1,8 V DC, upotrijebljeno na upravljačkoj kartici, izvan je dopuštenih graničnih vrijednosti. Napajanje se mjeri na upravljačkoj kartici. Potražite neispravnu upravljačku karticu. Ako je prisutna opcijaska kartica, provjerite uvjet prenapona.

#### WARNING (UPOZORENJE) 49, Speed limit (Ograničenje brzine)

Kad brzina nije unutar specificiranog raspona u *parametar 4-11 Donja gran.brz.motora [RPM]* i *parametar 4-13 Gor.granica brz.motora [RPM]*, frekvencijski pretvarač pokazuje upozorenje. Ako je brzina ispod propisanih graničnih vrijednosti u *parametar 1-86 Donja gran. brz. greške [RPM]* (osim prilikom pokretanja ili zaustavljanja), frekvencijski pretvarač se blokira.

#### ALARM 50, AMA calibration failed (Neuspješna AMA kalibracija)

Obratite se dobavljaču tvrtke KSB ili servisnom odjelu tvrtke KSB.

#### ALARM 51, AMA check $U_{nom}$ and $I_{nom}$ (AMA provjera $U_{nom}$ i $I_{nom}$ )

Postavke napona motora, struje motora i snage motora su pogrešne. Provjerite postavke u parametrima od 1-20 do 1-25.

#### ALARM 52, AMA low $I_{nom}$ (AMA niski $I_{nom}$ )

Preniska struja motora. Provjerite postavke.

#### ALARM 53, AMA motor too big (AMA motor prevelik)

Ovaj je motor prevelik za rad AMA.

#### ALARM 54, AMA motor too small (AMA motor premalen)

Motor je premali za rad AMA.

#### ALARM 55, AMA parameter out of range (AMA parametar izvan raspona)

Parametarske vrijednosti motora izvan su dopuštenog raspona. AMA ne radi.

#### ALARM 56, AMA interrupted by user (AMA prekinuo korisnik)

Korisnik je prekinuo AMA.

#### ALARM 57, AMA internal fault (AMA unutarnji kvar)

Opetovano pokušavajte pokrenuti postupak AMA sve dok se uspješno ne provede. Imajte na umu da ponovljena pokretanja zagrijavaju motor do razine na kojoj se povećavaju otpori  $R_s$  i  $R_r$ . To u većini slučajeva nije kritično.

#### ALARM 58, AMA Internal fault (AMA unutarnji kvar)

Obratite se dobavljaču tvrtke KSB.

**WARNING (UPOZORENJE) 59, Current limit (Strujno ograničenje)**

Struja je veća od vrijednosti pod parametar 4-18 *Struj.ogranič.*. Provjerite jesu li podaci o motoru u parametrima 1-20 do 1-25 ispravno postavljeni. Moguće je povećati strujno ograničenje. Osigurajte da sustav može raditi na siguran način s višom graničnom vrijednosti.

**WARNING (UPOZORENJE) 60, External interlock (Vanjska blokada)**

Aktivirana je vanjska blokada. Za nastavak s normalnim radom:

1. Dovedite 24 V istosmjernog napajanja na stezaljku programiranu za vanjsku blokadu.
2. Poništite frekvencijski pretvarač putem
  - 2a serijske komunikacije.
  - 2b digitalnog I/O.
  - 2c pritiskom na [Reset].

**WARNING (UPOZORENJE) 62, Output frequency at maximum limit (Izlazna frekvencija na gornjoj graničnoj vrijednosti)**

Izlazna frekvencija veća je od vrijednosti postavljene pod parametar 4-19 *Maks.izlaz.frekvenc.*

**WARNING (UPOZORENJE) 64, Voltage Limit (Granična vrijednost napona)**

Kombinacija opterećenja i brzine zahtijeva napon motora viši od stvarnog istosmjernog napona međukruga.

**WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 65, Control card over temperature (Nadtemperatura upravljačke kartice)**

Upravljačka kartica dosegla je temperature greške od 75 °C.

**WARNING (UPOZORENJE) 66, Heat sink temperature low (Niska temperatura hladnjaka)**

Frekvencijski pretvarač je previše hladan za rad. Ovo upozorenje temelji se na osjetniku temperature u modulu IGBT.

Povećajte temperaturu okoline za jedinicu. Mala količina struje može se dovesti do frekvencijskog pretvarača kada je motor zaustavljen postavljanjem parametar 2-00 *Istosm.struja drž./predzagrij.* na 5 % i parametar 1-80 *Funkcija pri zaustavljanju.*

**Uklanjanje kvarova**

- Provjerite osjetnik temperature.
- Provjerite žicu osjetnika između IGBT-a i kartice pobudnog stupnja.

**ALARM 67, Option module configuration has changed (Promijenjena je konfiguracija opcijskog modula)**

Od zadnjeg pada snage, dodana je ili uklonjena jedna ili više opcija. Provjerite je li promjena konfiguracije namjerna i poništite jedinicu.

**ALARM 68, Safe Stop activated (Aktivirano sigurnosno zaustavljanje)**

STO je aktiviran.

**Uklanjanje kvarova**

- Za nastavak normalnog rada dovedite 24 V istosmjerno napajanje na stezaljku 37, pošaljite signal za poništavanje (putem sabirnice, digit. I/O ili pritiskom na [Reset]).

**ALARM 69, Power card temperature (Nadtemperatura energetske kartice)**

Osjetnik temperature na energetske kartici prevruć je ili je prehladan.

**Uklanjanje kvarova**

- Provjerite rad ventilatora vrata.
- Provjerite jesu li blokirani filtri za ventilatore vrata.
- Provjerite je li ploča brtve pravilno instalirana na IP21/IP54 (NEMA 1/12) frekvencijskim pretvaračima.

**ALARM 70, Illegal FC configuration (Nedopuštena konfiguracija FC-a)**

Upravljačka kartica i energetska kartica nisu kompatibilne.

**Uklanjanje kvarova**

- Kontaktirajte dobavljača i dajte mu šifru tipa jedinice s nazivne pločice i brojeve dijela s kartica za provjeru kompatibilnosti.

**ALARM 71, PTC 1 safe stop (PTC 1 sig.zaust.)**

VLT® PTC kartica toplinske sonde MCB 112 aktivirala je sigurnosno zaustavljanje (motor je pretopao). Uobičajeni rad može se nastaviti kada MCB 112 ponovno dovede 24 V istosmjernog napajanja na T37 (kad temperatura motora dosegne prihvatljivu razinu) i kada se deaktivira digitalni ulaz iz MCB 112. Kad se to dogodi, mora se poslati signal za poništavanje (putem sabirnice, digitalnog I/O ili pritiskom na tipku [Reset]).

**NAPOMENA!**

**Ako je omogućeno ponovno automatsko pokretanje, motor se može pokrenuti kada se otkloni kvar.**

**ALARM 72, Dangerous failure (Opasan kvar)**

Safe Torque Off (STO) (Sigurnosni moment isključen) s poništenjem greške zaključano. Neočekivane razine signala na safe torque off (STO) i digitalnom ulazu iz VLT® PTC kartice toplinske sonde MCB 112.

**WARNING (UPOZORENJE) 73, Safe Stop auto restart (Autom. ponovno pokretanje kod sigurn. zaust.)**

Safe Torque Off (STO). Kad je omogućeno ponovno automatsko pokretanje, motor se može pokrenuti kada se otkloni kvar.

**WARNING (UPOZORENJE) 76, Power unit setup (Postavka pogonske jedinice)**

Potreban broj pogonskih jedinica ne odgovara utvrđenom broju aktivnih pogonskih jedinica. Prilikom zamjene F modula veličine kućišta ovo se upozorenje pojavljuje ako specifični podaci o energetske kartici modula ne odgovaraju ostalim dijelovima frekvencijskog pretvarača. Upozorenje se pokreće i ako se izgubi veza na energetske kartici.

**Uklanjanje kvarova**

- Potvrdite točan broj rezervnog dijela i njegove energetske kartice.
- Pazite da 44-pinski kabeli između MDCIC i energetskih kartica budu pravilno ugrađeni.

**WARNING (UPOZORENJE) 77, Reduced power mode (Rad smanjenom snagom)**

Ovo upozorenje označava da frekvencijski pretvarač radi smanjenom snagom (tj. manje od dopuštenog broja dijelova pretvarača). Ovo upozorenje generira se u ciklusu napajanja kada je frekvencijski pretvarač namješten tako da radi s manje pretvarača i ostaje uključen.

**ALARM 79, Illegal power section configuration (Nedopuštena konfiguracija pogonskog dijela)**

Netočan broj dijela kartice skaliranja ili kartica nije instalirana. Nije moguće instalirati ni priključak MK102 na energetske kartice.

**ALARM 80, Drive initialised to default value (Fr. pretv. pokrenut prema zadanoj vrijednosti)**

Postavke parametra vraćene su na tvorničke postavke nakon ručnog resetiranja.

**Uklanjanje kvarova**

- Resetirajte jedinicu kako biste izbrisali alarm.

**ALARM 81, CSIV corrupt (CSIV kvar)**

CSIV (korisnički specifične vrijednosti inicijalizacije) datoteka ima pogreške sintakse.

**ALARM 82, CSIV parameter error (CSIV pogreška parametra)**

CSIV (korisnički specifične vrijednosti inicijalizacije) nije uspio pokrenuti parametar.

**ALARM 85, Dang fail PB (Opasan kvar PB)**

Pogreška PROFIBUS-a/PROFIsafea.

**ALARM 92, No flow (Nema protoka)**

Na sustavu je uočen uvjet nema protoka.

*Parametar 22-23 Funkc. bez protoka* je postavljen za alarm.

**Uklanjanje kvarova**

- Uklonite kvar sa sustava i poništite frekvencijski pretvarač nakon uklanjanja kvara.

**ALARM 93, Dry pump (Rad crpke na suho)**

Uvjet rada bez protoka u sustava s frekvencijskim pretvaračem koji radi pri velikoj brzini može ukazivati na rad crpke na suho. *Parametar 22-26 Suhi rad crpke* je postavljen za alarm.

**Uklanjanje kvarova**

- Uklonite kvar sa sustava i poništite frekvencijski pretvarač nakon uklanjanja kvara.

**ALARM 94, End of curve (Kraj krivulje)**

Povratna veza je niža od postavne točke. To može ukazivati na odvodnju iz sustava. *parametar 22-50 Funkc. kraja krivulje* je postavljen za alarm. Uklonite kvar sa sustava i resetirajte frekvencijski pretvarač nakon što je kvar otklonjen.

**ALARM 95, Broken belt (Prekid remena)**

Vrijednost momenta niža je od one postavljene za nedostatak opterećenja što označava prekid remena. *parametar 22-60 Funkc. prekida remena* je postavljen za alarm. Uklonite kvar sa sustava i poništite frekvencijski pretvarač nakon uklanjanja kvara.

**ALARM 100, Derag limit fault (ALARM 100, Kvar granične vrijednosti poravnanja)**

Značajka *Deragging* (poravnavanje) nije uspjela tijekom provođenja. Provjerite ima li blokada na rotoru crpke.

**WARNING/ALARM (UPOZORENJE/ALARM) 104, Mixing fan fault (Kvar ventilatora za miješanje zraka)**

Monitor ventilatora provjerava okreće li se ventilator pri uključivanju frekvencijskog pretvarača svaki put kada je zajednički ventilator uključen. Ako ventilator ne radi, objavljuje se kvar. Kvar ventilatora za miješanje zraka može se konfigurirati kao upozorenje ili alarmna greška pod *parametar 14-53 Nadzor ventilat.*

**Uklanjanje kvarova**

- Uključite napajanje u frekvencijski pretvarač da biste utvrdili pojavljuje li se i dalje upozorenje/ alarm.

**WARNING (UPOZORENJE) 250, New spare part (Novi rezervni dio)**

Komponenta u frekvencijskom pretvaraču je zamijenjena. Za nastavak s normalnim radom poništite frekvencijski pretvarač.

**WARNING (UPOZORENJE) 251, New typecode (Novi kod tipa)**

Energetska kartica ili druge komponente zamijenjene su i promijenio se tip koda.

**Uklanjanje kvarova**

- Poništite da biste uklonili upozorenje i ponovno uspostavili normalan rad.



## 7.5 Uklanjanje kvarova

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Crni zaslon/Bez funkcije	Nedostaje ulazna snaga	Pogledajte <i>Tablica 4.3.</i>	Provjerite izvor ulazne snage.
	Osigurači nedostaju, 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.
	Kratki spoj 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 prikaz na zaslonu	Preopterećenje napajanja (SMPS) zbog nepravilnog kontrolnog ožičenja ili kvar unutar frekvencijskog pretvarača	Da biste isključili eventualni problem u kontrolnom ožičenju, odspojite sva kontrolna ožičenja uklanjanjem priključnih 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.
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 opcijskom 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 pritisnuto [Off].	Pritisnite [Auto On] ili [Hand On] (ovisno o načinu rada) za pokretanje motora.
	Nema signala za pokretanje (Standby)	Provjerite <i>parametar 5-10 Stezaljka 18 Digitalni ulaz</i> 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 <i>5-12 Coast inv. (Slobodno zaustavljanje inv.)</i> za pravilno postavljanje stezaljke 27 (upotrijebite tvorničke postavke).	Primijenite 24 V na stezaljku 27 ili programirajte ovu stezaljku na <i>No operation</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 <i>parametar 3-13 Referent.lokac.</i> Postavljanje prethodno namještene reference aktivno u skupini parametara <i>3-1* References (Reference)</i> . Provjerite ispravnost ožičenja. Provjerite skaliranje stezaljki. Provjerite signal reference.

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Motor radi u pogrešnom smjeru	Granična vrijednost vrtnje motora	Provjerite je li <i>parametar 4-10 Smjer vrtnje motora</i> pravilno programiran.	Programirajte ispravne postavke.
	Aktivni signal suprotnog smjera vrtnje	Provjerite je li naredba suprotnog smjera vrtnje programirana za stezaljku u skupini parametara <i>5-1* Digital inputs</i> .	Deaktivirajte signal suprotnog smjera vrtnje.
	Pogrešno spajanje faze motora		Pogledajte <i>poglavlje 5.5 Provjera vrtnje motora</i> .
Motor ne postiže maksimalnu brzinu	Granične vrijednosti frekvencije pogrešno su postavljena	Provjerite granične vrijednosti izlaza u <i>parametar 4-13 Gor.granica brz.motora [RPM]</i> , <i>parametar 4-14 Gor.granica brz.motora [Hz]</i> i <i>parametar 4-19 Maks.izlaz.frekvenc..</i>	Programirajte ispravne granične vrijednosti.
	Ulazni signal reference nije pravilno skaliran	Provjerite skaliranje ulaznog signala reference u skupini parametara <i>6-0* Analog I/O Mode (Analogni I/O način)</i> i skupini parametara <i>3-1* References (Reference)</i> . Ograničenja reference u skupini parametara <i>3-0* Reference Limit (Ref. granične vrijednosti)</i> .	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 <i>1-6* Load Depen. Setting (Postavka ovisna o opterećenju)</i> . Za rad u zatvorenoj petlji provjerite postavke u skupini parametara <i>20-0*Feedback (Povratna veza)</i> .
Motor radi grubo	Moguća prevelika magnetizacija	Provjerite neispravne postavke motora u svim parametrima motora.	Provjerite postavke motora u skupinama parametara <i>1-2* Motor Data</i> , <i>1-3* Adv Motor Data</i> i <i>1-5# Load Indep. Setting (Postavka neovisna o opterećenju)</i> .
Motor ne koči	Moguće neispravne postavke u parametrima kočnice. Moguća prekratka vremena trajanja usporavanja	Provjerite parametre kočnice. Provjerite postavke vremena trajanja zaleta.	Provjerite skupinu parametara <i>2-0* DC brake (Istosmjerno kočenje)</i> i <i>3-0* Reference limits (Granične vrijednosti reference)</i> .
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 Mains phase loss (Alarm 4 gubitak ulazne faze)</i> )	Okrenite kabele ulazne snage u položaj 1 frekvencijskog pretvarača: A na B, B na C, C na A.	Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u snazi. Provjerite mrežno napajanje.
	Problem s frekvencijskim pretvaračem	Okrenite kabele ulazne snage u položaj 1 frekvencijskog pretvarača: A na B, B na C, C na A.	Ako krak nestabilnosti ostane na istoj ulaznoj stezaljki, problem je u jedinici. Kontaktirajte dobavljača.
Nestabilnost struje motora veća je od 3%	Problem s motorom ili ožičenjem motora	Okrenite izlazne kabele motora u položaj 1: U na V, V na W, W na U.	Ako neuravnoteženi krak slijedi žicu, problem je u motoru ili ožičenju motora. Provjerite motor i ožičenje motora.
	Problem s frekvencijskim pretvaračem	Okrenite izlazne kabele motora u položaj 1: U na V, V na W, W na U.	Ako nestabilni krak ostane u istoj izlaznoj stezaljki, problem je u jedinici. Kontaktirajte dobavljača.

Simptom	Mogući uzrok	Test	Rješenje
Problemi s ubrzanjem frekvencijskog pretvarača	Podaci o motoru pravilno su uneseni	Ako se uključe upozorenja ili alarmi, pogledajte <i>poglavlje 7.4 Popis upozorenja i alarma</i> . Provjerite jesu li podaci o motoru pravilno uneseni.	Povećajte vrijeme zaleta u <i>parametar 3-41 Rampa 1 Vrijeme zaleta</i> . Povećajte strujno ograničenje u <i>.parametar 4-18 Struj.ogranič..</i> Povećajte graničnu vrijednost momenta u <i>parametar 4-16 Granič.moment rada motora</i> .
Problemi usporavanja frekvencijskog pretvarača	Podaci o motoru uneseni su neispravno	Ako se uključe upozorenja ili alarmi, pogledajte <i>poglavlje 7.4 Popis upozorenja i alarma</i> . Provjerite jesu li podaci o motoru pravilno uneseni.	Povećajte vrijeme usporavanja u <i>parametar 3-42 Rampa 1 Vrijeme usporavanja</i> . Uključite regulaciju prenapona u <i>parametar 2-17 Upravljanje prenaponom</i> .
Akustični šum ili vibracije	Rezonancije	Premostite kritične frekvencije pomoću parametara u skupini parametara <i>4-6* Speed Bypass (Premošćenje brzine)</i> .	Provjerite jesu li šum i/ili vibracije smanjene na prihvatljivu granicu.
		Isključite premodulaciju u <i>parametar 14-03 Premodulacija</i> .	
		Promijenite uzorak sklapanja i frekvenciju u skupini parametara <i>14-0* Inverter Switching (Sklapanje pretvarača)</i> .	
		Povećajte prigušenje rezonancije u <i>parametar 1-64 Priguš. rezonancije</i> .	

Tablica 7.5 Uklanjanje kvarova

## 8 Specifikacije

### 8.1 Električni podaci

#### 8.1.1 Mrežno napajanje 1x200-240 V izmjenični napon

Oznaka vrste	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Tipični izlaz osovine [kW]	1,1	1,5	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
Tipični izlaz osovine [HP] pri 240 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20/Kučiče	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/Tip 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/Tip 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66/NEMA 4X	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
<b>Izlazna struja</b>									
Neprekidno (3x200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Isprekidano (3x200-240 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
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Neprekidno (1x200-240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Isprekidano (1x200-240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Maks. broj ulaznih osigurača <sup>1)</sup> [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/AWG <sup>2)</sup>	[0,2 – 4]/(4 – 10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[95]/(4/0)
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tablica 8.1 Mrežno napajanje 1 x 200-240 V izmjenični napon – normalno preopterećenje 110% za 1 minutu, P1K1-P22K

**8.1.2 Mrežno napajanje 3x200 – 240 V izmjeničnog napona**

Oznaka vrste	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	3,0	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
IP20/Kučiče <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/Tip 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Izlazna struja</b>									
Neprekidno (3x200 – 240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Isprekidano (3x200 – 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
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Neprekidno (3x200 – 240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Isprekidano (3x200 – 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 <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> /(AWG)] <sup>2)</sup>	[0,2 – 4]/(4 – 10)								
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

**Tablica 8.2 Mrežno napajanje 3 x 200 – 240 V izmjeničnog napona – normalno preopterećenje 110% za 1 minutu, PK25-P3K7**

**Specifikacije**

Oznaka vrste	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
IP20/Kućište <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tip 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Tip 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>									
Neprekidno (3x200 – 240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Isprekidano (3x200 – 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
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Neprekidno (3x200 – 240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Isprekidano (3x200 – 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 <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)] <sup>2)</sup>	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)		[95]/(4/0)	[120]/(250 MCM)	
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

Tablica 8.3 Mrežno napajanje 3 x 200 – 240V izmjeničnog napona – normalno preopterećenje 110% za 1 minutu, P5K5-P45K

**8**
**8.1.3 Mrežno napajanje 1x380 – 480 V izmjeničnog napona**

Oznaka vrste	P7K5	P11K	P18K	P37K
Tipični izlaz osovine [kW]	7,5	11	18,5	37
Tipični izlaz osovine [HP] pri 240 V	10	15	25	50
IP21/Tip 1	B1	B2	C1	C2
IP55/Tip 12	B1	B2	C1	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B2	C1	C2
<b>Izlazna struja</b>				
Neprekidno (3x380 – 440 V) [A]	16	24	37,5	73
Isprekidano (3x380 – 440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Neprekidno (3x441 – 480 V) [A]	14,5	21	34	65
Isprekidano (3x441 – 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
<b>Maks. ulazna struja</b>				
Neprekidno (1x380 – 440 V) [A]	33	48	78	151
Isprekidano (1x380 – 440 V) [A]	36	53	85,5	166
Neprekidno (1x441 – 480 V) [A]	30	41	72	135
Isprekidano (1x441 – 480 V) [A]	33	46	79,2	148
Maks. broj ulaznih osigurača <sup>1)</sup> [A]	63	80	160	250
<b>Dodatne specifikacije</b>				
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	300	440	740	1480
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/(AWG)] <sup>2)</sup>	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96

Tablica 8.4 Mrežno napajanje 1x380 – 480 V izmjeničnog napona – Normalno preopterećenje 110% za 1 minutu, P7K5-P37K

**8.1.4 Mrežno napajanje 3x380 – 480 V izmjeničnog napona**

Oznaka vrste	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	3,0	4,0	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
IP20/Kučičšte <sup>6)</sup>	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/Tip 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IP55/Tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Izlazna struja</b>										
Neprekidno (3x380 – 440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3,0	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Isprekidano (3x380 – 440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Neprekidno (3x441 – 480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Isprekidano (3x441 – 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 (izmjenični napon od 400 V) [kVa]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Neprekidno kVa (izmjenični napon od 460 V) [kVa]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
<b>Maks. ulazna struja</b>										
Neprekidno (3x380 – 440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Isprekidano (3x380 – 440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Neprekidno (3x441 – 480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Isprekidano (3x441 – 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 <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	225
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/AWG <sup>2)</sup>	[4]/(10)									
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

**Tablica 8.5 Mrežno napajanje 3x380 – 480 V izmjeničnog napona – normalno preopterećenje 110% za 1 minutu, PK37-P7K5**

**Specifikacije**

Oznaka vrste	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
IP20/Kućište <sup>7)</sup>	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tip 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Tip 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>										
Neprekidno (3x380 – 440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Isprekidano (3x380 – 440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Neprekidno (3x441 – 480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Isprekidano (3x441 – 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
<b>Maks. ulazna struja</b>										
Neprekidno (3x380 – 440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Isprekidano (3x380 – 440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Neprekidno (3x441 – 480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Isprekidano (3x441 – 480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Maks. broj ulaznih osigurača <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
<b>Dodatne specifikacije</b>										
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/AWG <sup>2)</sup>	[10]/(7)			[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

**Tablica 8.6 Mrežno napajanje 3x380 – 480 V izmjeničnog napona – normalno preopterećenje 110% za 1 minutu, P11K-P90K**



**8.1.5 Mrežno napajanje 3x525 – 600 V izmjeničnog napona**

Oznaka vrste	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Tipični izlaz osovine [kW]	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11
IP20/Kućište	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/Tip 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/Tip 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
<b>Izlazna struja</b>									
Neprekidno (3x525 – 550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Isprekidano(3x525 – 550 V) [A]	-	2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Neprekidno (3x525 – 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Isprekidano (3x525 – 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
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Neprekidno (3x525 – 600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Isprekidano (3x525 – 600 V) [A]	-	2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Maks. broj ulaznih osigurača <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/AWG <sup>2)</sup>	[0,2 – 4]/(24 – 10)								[16]/(6)
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

**Tablica 8.7 Mrežno napajanje 3x525 – 600 V izmjeničnog napona – normalno preopterećenje 110% za 1 minutu, PK75-P11K**

**Specifikacije**

Oznaka vrste	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Tipični izlaz osovine [kW]	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/Kučičšte	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/Tip 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/Tip 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>									
Neprekidno (3x525 – 550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Isprekidano(3x525 – 550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Neprekidno (3x525 – 600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Isprekidano (3x525 – 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
<b>Maks. ulazna struja</b>									
Neprekidno (3x525 – 600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Isprekidano (3x525 – 600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Maks. broj ulaznih osigurača <sup>1)</sup> [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
<b>Dodatne specifikacije</b>									
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Maks. veličina kabela (mrežno napajanje, motor, kočnica) [mm <sup>2</sup> ]/AWG <sup>2)</sup>	-		[35]/(2)			[50]/(1)		[95 <sup>5)</sup> ]/(3/0)	
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tablica 8.8 Mrežno napajanje 3x525 – 600 V izmjeničnog napona – normalno preopterećenje 110% za 1 minutu, P15K-P90K**

**8.1.6 Mrežno napajanje 3x525 – 690 V izmjenični napon**

Oznaka vrste	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Tipični izlaz osovine (kW)	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5
IP20/ Kućište	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Izlazna struja</b>							
Neprekidno (3x525 – 550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0
Isprekidano(3x525 – 550 V) [A]	3,4	4,3	6,2	7,8	9,8	14,4	17,6
Neprekidno (3x551 – 690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10,0
Isprekidano (3x551 – 690 V) [A]	2,6	3,5	5,1	7,2	8,8	12,0	16,0
Neprekidno KVA 525 V izmjenični napon	1,9	2,5	3,5	4,5	5,5	8,2	10,0
Neprekidno KVA 690 V izmjenični napon	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9,0	12,0
<b>Maks. ulazna struja</b>							
Neprekidno (3x525 – 550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8,1	9,9
Isprekidano(3x525 – 550 V) [A]	3,0	3,9	5,6	7,0	8,8	12,9	15,8
Neprekidno (3x551 – 690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9,0
Isprekidano (3x551 – 690 V) [A]	2,3	3,2	4,6	6,5	7,9	10,8	14,4
<b>Dodatne specifikacije</b>							
Maks. presjek kabela <sup>5)</sup> za mrežno napajanje, motor, kočnicu i dijeljenje opterećenja [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0,2 (24))						
Maks. presjek kabela <sup>5)</sup> za odspajanje [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju (W) <sup>4)</sup>	44	60	88	120	160	220	300
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

**Tablica 8.9 A3 kućište, Mrežno napajanje 3x525 – 690 V izmjenični napon IP20/zaštićeno kućište, P1K1-P7K5**

## Specifikacije

Oznaka vrste	P11K	P15K	P18K	P22K
Tipični izlaz osovine [kW] pri 550 V	11	15	18,5	22
Tipični izlaz osovine [kW] pri 690 V	15	18,5	22	30
IP20/Kučište	B4	B4	B4	B4
IP21/tip 1, IP55/tip 12	B2	B2	B2	B2
<b>Izlazna struja</b>				
Neprekidno (3x525 – 550 V) [A]	19,0	23,0	28,0	36,0
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x525 – 550 V) [A]	20,9	25,3	30,8	39,6
Neprekidno (3x551 – 690 V) [A]	18,0	22,0	27,0	34,0
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x551 – 690 V) [A]	19,8	24,2	29,7	37,4
neprekidno KVA (pri 550 V) [KVA]	18,1	21,9	26,7	34,3
neprekidno kVA (izmjenični napon od 690 V) [KVA]	21,5	26,3	32,3	40,6
<b>Maks. ulazna struja</b>				
Neprekidno (pri 550 V) (A)	19,5	24,0	29,0	36,0
Isprekidano (60 s preopterećenje) (pri 550 V) (A)	21,5	26,4	31,9	39,6
Neprekidno (pri 690 V) (A)	19,5	24,0	29,0	36,0
Isprekidano (60 s preopterećenje) (pri 690 V) (A)	21,5	26,4	31,9	39,6
<b>Dodatne specifikacije</b>				
Maks. presjek kabela <sup>5)</sup> za mrežno napajanje/motor, udio opterećenja i kočnicu [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	35, 25, 25 (2, 4, 4)			
Maks. presjek kabela <sup>54)</sup> za odspajanje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	16,10,10 (6, 8, 8)			
Očekivani gubici snage pri maksimalnom nazivnom opterećenju (W) <sup>4)</sup>	220	300	370	440
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98

Tablica 8.10 B2/B4 kućište, Mrežno napajanje 3x525 – 690 V izmjenični napon IP20/IP21/IP55 – Kućište/NEMA 1/NEMA 12, P11K-P22K

## Specifikacije

Oznaka vrste	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K
Tipični izlaz osovine pri 550 V (kW)	30	37	45	55	75
Tipični izlaz osovine [kW] pri 690 V	37	45	55	75	90
IP20/Kučište	B4	C3	C3	D3h	D3h
IP21/tip 1, IP55/tip 12	C2	C2	C2	C2	C2
<b>Izlazna struja</b>					
Neprekidno (3x525 – 550 V) [A]	43,0	54,0	65,0	87,0	105
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x525 – 550 V) [A]	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Neprekidno (3x551 – 690 V) [A]	41,0	52,0	62,0	83,0	100
Isprekidano (60 s preopterećenje) (3x551 – 690 V) [A]	45,1	57,2	68,2	91,3	110
neprekidno KVA (izmjenični napon od 550 V) [KVA]	41,0	51,4	61,9	82,9	100
neprekidno kVA (izmjenični napon od 690 V) [KVA]	49,0	62,1	74,1	99,2	119,5
<b>Maks. ulazna struja</b>					
Neprekidno (pri 550 V) (A)	49,0	59,0	71,0	87,0	99,0
Isprekidano (60 s preopterećenje) (pri 550 V) [A]	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Neprekidno (pri 690 V) [A]	48,0	58,0	70,0	86,0	-
Isprekidano (60 s preopterećenje) (pri 690 V) [A]	52,8	63,8	77,0	94,6	-
<b>Dodatne specifikacije</b>					
Maks. presjek kabela za mrežno napajanje i motor [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	150 (300 MCM)				
Maks. presjek kabela za udio opterećenja i kočnicu [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95 (3/0)				
Maks. presjek kabela <sup>5)</sup> za odspajanje mrežnog napajanja [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)			185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	-
Očekivani gubici pri maks. nazivnom opterećenju [W] <sup>4)</sup>	740	900	1100	1500	1800
Učinkovitost <sup>3)</sup>	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tablica 8.11 B4, C2, C3 kućište, Mrežno napajanje 3x525 – 690 V izmjenični napon IP20/IP21/IP55 – Kućište/NEMA1/NEMA 12, P30K-P75K

<sup>1)</sup> Vrste osigurača potražite u poglavlje 8.8 Osigurači i prekidači strujnog kruga.

<sup>2)</sup> Američki presjek kabela.

<sup>3)</sup> Izmjereno pomoću oklopljenih motornih kabela od 5 m pri nazivnom opterećenju i nazivnoj frekvenciji.

<sup>4)</sup> Tipičan gubitak snage je u normalnim uvjetima opterećenja i očekuje se unutar  $\pm 15\%$  (tolerancija je povezana s raznolikošću u naponu i uvjetima kabela).

Vrijednosti se temelje na uobičajenom učinku motora. 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 ( $\pm 5\%$ ).

<sup>5)</sup> Motor i mrežni kabel: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>

<sup>6)</sup> A2+A3 mogu se pretvoriti u IP21 uz pomoć kompleta za pretvorbu. Pogledajte i Mechanical mounting (Mehanička ugradnja) i IP21/Type 1 Enclosure kit (IP21/komplet za kućište tipa 1) u Vodiču za projektiranje.

<sup>7)</sup> B3+4 i C3+4 mogu se pretvoriti u IP21 uz pomoć kompleta za pretvorbu. Pogledajte i Mechanical mounting (Mehanička ugradnja) i IP21/Type 1 Enclosure kit (IP21/komplet za kućište tipa 1) u Vodiču za projektiranje.

## 8.2 Mrežno napajanje

Mrežno napajanje (L1, L2, L3)

Napon napajanja	200 – 240 V ±10 %
Napon napajanja	380 – 480 V ±10 %
Napon napajanja	525 – 600 V ±10 %
Napon napajanja	525 – 690 V ±10 %

*Mrežni napon nizak/propad u mrežnom naponu:*

*Za vrijeme pada napona ili propada u mrežnom naponu frekventijski pretvarač nastavlja s radom dok napon u istosmjernom međukrugu ne padne ispod minimalne vrijednosti zaustavljanja. To tipično odgovara 15 % ispod najnižeg nazivnog napona napajanja frekventijskog pretvarača. Uklop napajanja i puni moment ne mogu se očekivati pri mrežnom naponu nižem od 10 % od najnižeg nazivnog napona napajanja frekventijskog pretvarača.*

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

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

Maksimalna privremena neuravnoteženost između mrežnih faza	3,0 % nazivnog napona napajanja
Stvarni faktor snage ( $\lambda$ )	$\geq 0,9$ nominalno kod nazivnog opterećenja
Faktor faznog pomaka ( $\cos\phi$ ) blizu izjednačenja	(>0,98)
Uklapanje na ulazu napajanja L1, L2, L3 (pokretanja) $\leq 7,5$ kW	maks. 2 puta/min.
Uklapanje na ulazu napajanja L1, L2, L3 (uklopi napajanja) 11 – 90 kW	maks. 1 put/min.
Okruženje prema normi EN 60664-1	kategorija prenapona III/stupanj zagađenja 2

*Jedinica je prikladna za rad u strujnom krugu koji može davati najviše 100.000 RMS simetričnih ampera, maks. 240/480/600/690 V*

## 8.3 Izlaz motora i podaci o motoru

Izlaz motora (U, V, W)

Izlazni napon	0 – 100 % ulaznog napona
Izlazna frekvencija	0 – 590 Hz <sup>1)</sup>
Uklapanje na izlazu	Neograničeno
Vremena trajanja zaleta	1 – 3600 s

*1) Ovisno o snazi.*

Karakteristike momenta, normalno preopterećenje

Potezni moment (konstantni moment)	maksimalno 110 % za 1 minutu, jednom u 10 min. <sup>2)</sup>
Moment preopterećenja (konstantni moment)	maksimalno 110 % za 1 minutu, jednom u 10 min. <sup>2)</sup>

Karakteristike momenta, visoko preopterećenje

Potezni moment (konstantni moment)	maksimalno 150/160 % za 1 minutu, jednom u 10 min. <sup>2)</sup>
Moment preopterećenja (konstantni moment)	maksimalno 150/160 % za 1 minutu, jednom u 10 min. <sup>2)</sup>

*2) Postotak se odnosi na nazivni moment frekventijskog pretvarača, ovisno o njegovoj snazi.*

## 8.4 Uvjeti okoline

Okolina	
Kućište A	IP20/kućište, IP21/tip 1, IP55/tip 12, IP66/tip 4X
Kućište B1/B2	IP21/tip 1, IP55/tip 12, IP66/tip 4X
Kućište B3/B4	IP20/Kućište
Kućište C1/C2	IP21/tip 1, IP55/tip 12, IP66/tip 4X
Kućište C3/C4	IP20/Kućište
Dostupan komplet kućišta ≤ kućište tipa A	IP21/TYPE 1/IP4X vrh
Test na vibracije kućište A/B/C	1,0 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), presvučen	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 u Vodiču za projektiranje.*

Min. temperatura okoline tijekom rada pri punoj snazi	0 °C
Minimalna temperatura okoline kod smanjene snage	- 10 °C
Temperatura za vrijeme pohrane/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 kod velikih nadmorskih visina pogledajte posebne uvjete u Vodiču za projektiranje.*

EMC standardi, Emisija	EN 61800-3
EMC standardi, Imunitet	EN 61800-3

*Pogledajte odjeljak o posebnim uvjetima rada u Vodiču za projektiranje.*

**8**

## 8.5 Specifikacije kabela

Maksimalna duljina motornog kabela, zaštićen/oklopljen	150 m
Maksimalna duljina motornog kabela, neoklopljeni/nearmirani	300 m
Maksimalan presjek do motora, mrežnog napajanja, dijeljenja opterećenja i kočnice <sup>1)</sup>	
Maks. presjek do upravljačkih stezaljki, kruta žica	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
Maks. presjek do upravljačkih stezaljki, fleksibilni kabel	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Maks. presjek do upravljačkih stezaljki, vodič s kabelskim završetkom	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Minimalni presjek do upravljačkih stezaljki	0,25 mm <sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Više informacija potražite u tablicama s električnim podacima u poglavlje 8.1 Električni podaci.

Obavezno pravilno uzemljite mrežni priključak pomoću T95 (PE) frekvencijskog pretvarača. Presjek kabela na uzemljenje mora biti barem 10 mm<sup>2</sup> ili 2 žice za nazivni napon moraju biti posebno priključene prema normi EN 50178. Pogledajte i poglavlje 4.3.1 Uzemljenje. Upotrijebite neoklopljeni kabel.

## 8.6 Kontrolni ulaz/izlaz i kontrolni podaci

Upravljačka kartica, RS485 serijska komunikacija	
Broj stezaljke	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Broj stezaljke 61	zajedničko za stezaljke 68 i 69

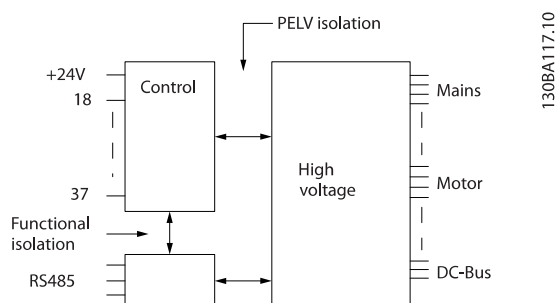
*Krug RS485 serijske komunikacije funkcijski je odvojen od drugih središnjih krugova i galvanski izolirani od frekvencije ulaznog napona (PELV).*

Analogni ulazi	
Broj analognih ulaza	2
Broj stezaljke	53, 54
Načini rada	napon ili struja
Odabir načina rada	sklopke S201 i S202
Način napona	sklopka S201/S202 = OFF (U)
Razina napona	0 - 10 V (skalabilno)

## Specifikacije

Ulazni otpor, $R_i$	približno 10 k $\Omega$
Maksimalni napon	$\pm 20$ V
Način struje	sklopka S201/S202=On (I)
Razina struje	0/4-20 mA (skalabilno)
Ulazni otpor, $R_i$	približno 200 $\Omega$
Maksimalna struja	30 mA
Razlučivost analognih ulaza	10 bita (+ znak)
Točnost analognih ulaza	maks. pogreška 0,5 % pune skale
Širina frekventijskog pojasa	200 Hz

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



Slika 8.1 PELV izolacija analognih ulaza

### Analogni izlaz

Broj programibilnih analognih izlaza	1
Broj stezaljke	42
Strujni raspon na analognom izlazu	0/4 – 20 mA
Maks. opterećenje otpornika prema uzemljenju na analognom izlazu	500 $\Omega$
Točnost na analognom izlazu	maks. pogreška 0,8 % pune skale
Razlučivost analognog izlaza	8 bita

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

### Digitalni ulazi

Programibilni digitalni ulazi	4 (6)
Broj stezaljke	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Logika	PNP ili NPN
Razina napona	0 – 24 V DC
Razina napona, logička 0 PNP	<5 V DC
Razina napona, logički 1 PNP	>10 V DC
Razina napona, logička 0 NPN	>19 V DC
Razina napona, logički 1 NPN	<14 V DC
Maksimalni napon na ulazu	28 V DC
Ulazni otpor, $R_i$	približno 4 k $\Omega$

Svi digitalni ulazi galvanski su 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 <sup>1)</sup>
Razina napona na digitalnom/frekventijskom izlazu	0 – 24 V
Maks. izlazna struja (transduktor ili izvor)	40 mA
Maks. opterećenje na frekventijskom izlazu	1 k $\Omega$
Maks. kapacitivno opterećenje na frekventijskom izlazu	10 nF
Minimalna izlazna frekvencija na frekventijskom izlazu	0 Hz
Maksimalna izlazna frekvencija na frekventijskom izlazu	32 kHz
Točnost frekventijskog izlaza	maks. pogreška 0,1 % pune skale



## Specifikacije

Razlučivost frekvencijskih izlaza 12 bita

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

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

### Pulsni ulazi

Programibilni pulsni ulazi	2
Impuls broja stezaljke	29, 33
Maksimalna frekvencija na stezaljci 29, 33	110 kHz (protutaktno pokretano)
Maksimalna frekvencija na stezaljci 29, 33	5 kHz (otvoreni kolektor)
Minimalna frekvencija na stezaljci 29, 33	4 Hz
Razina napona	pogledajte <i>Digital inputs</i> (Digitalni ulazi)
Maksimalni napon na ulazu	28 V DC
Ulazni otpor, $R_i$	oko 4 k $\Omega$
Točnost pulsnog ulaza (0,1 – 1 kHz)	maks. pogreška 0,1 % pune skale

### Upravljačka kartica, 24 V DC izlaz

Broj stezaljke	12, 13
Maksimalno 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.

### Kontakti releja

Programibilni kontakti releja	2
<b>Releji 01 broj stezaljke</b>	1-3 (isklopni), 1-2 (uklopni)
Maks. opterećenje na stezaljci (AC-1) <sup>1)</sup> na 1-3 (NC), 1-2 (NO) (rezistentno opterećenje)	240 V AC, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljci (AC-15) <sup>1)</sup> (indukcijsko opterećenje @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. opterećenje na stezaljci (DC-1) <sup>1)</sup> na 1-2 (NO), 1-3 (NC) (rezistentno opterećenje)	60 V DC, 1 A
Maks. opterećenje na stezaljci (DC-13) <sup>1)</sup> (indukcijsko opterećenje)	24 V DC, 0,1 A
<b>Releji 02 broj stezaljke</b>	4-6 (isklopni), 4-5 (uklopni)
Maksimalno opterećenje na stezaljci (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (rezistentno opterećenje) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljci (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (indukcijsko opterećenje @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. opterećenje na stezaljci (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (rezistentno opterećenje)	80 V DC, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljci (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-5 (NO) (indukcijsko opterećenje)	24 V DC, 0,1 A
Maks. opterećenje na stezaljci (AC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (rezistentno opterećenje)	240 V AC, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljci (AC-15) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (indukcijsko opterećenje @ $\cos\phi$ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Maks. opterećenje na stezaljci (DC-1) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (rezistentno opterećenje)	50 V DC, 2 A
Maks. opterećenje na stezaljci (DC-13) <sup>1)</sup> na 4-6 (NC) (indukcijsko opterećenje)	24 V DC, 0,1 A
Min. opterećenje na stezaljci 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC, 10 mA, 24 V AC, 20 mA
Okruženje prema normi EN 60664-1	kategorija prenapona III/stupanj zagađenja 2

1) IEC 60947 dio 4 i 5.

Kontakti releja galvanski su izolirani od ostatka strujnog kruga pojačanom izolacijom (PELV).

2) Kategorija prenapona II.

3) UL primjene 300 V AC 2 A.

### Upravljačka kartica, izlaz 10 V istosmjerni napon

Broj stezaljke	50
Izlazni napon	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Maksimalno 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 – 590 Hz	$\pm$ 0,003 Hz
Vrijeme odziva sustava (stezaljke 18, 19, 27, 29, 32, 33)	$\leq$ 2 ms
Raspon upravljanja brzinom (otvorena petlja)	1:100 sinkrone brzine

## Specifikacije

Točnost brzine (otvorena petlja) 30 – 4000 okr./min: maks. pogreška  $\pm 8$  RPM

*Sve karakteristike upravljanja odnose se na 4-polni asinkroni elektromotor.*

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“



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

USB priključak galvanski je izoliran od napona napajanja (PELV) i drugih visokonaponskih stezaljki.

USB spoj nije galvanski izoliran od zaštitnog voda uzemljenja. Za povezivanje frekvencijskog pretvarača i USB priključka ili izoliranog USB kabela/pretvarača koristite samo izolirana prijenosna ili stolna računala.

### 8.7 Momenti pritezanja priključka

Kućište	Moment [Nm]					
	Mrežno napajanje	Motor	Istosmjerni priključak	Kočnica	Uzemljenje	Uzemljenje
A2	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	4,5	4,5	3,7	3,7	3	0,6
B3	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	10	10	10	10	3	0,6
C2	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	10	10	10	10	3	0,6
C4	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tablica 8.12 Zatezni momenti stezaljke

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

## 8.8 Osigurači i prekidači strujnog kruga

Upotrebljavajte preporučene osigurače i/ili prekidače strujnog kruga na strani napajanja kao zaštitu u slučaju kvara komponente u unutrašnjosti frekvencijskog pretvarača (prvi kvar).

### **NAPOMENA!**

Upotreba osigurača na strani napajanja obavezna je za instalacije usklađene s normama IEC 60364 (CE) i NEC 2009 (UL).

#### Preporuke:

- Osigurači tipa gG.
- Prekidači strujnog kruga tipa Moeller. Za druge tipove prekidača strujnog kruga osigurajte da je energija u frekvencijskom pretvaraču jednaka ili niža od energije koju proizvode prekidači tipa Moeller.

Upotreba preporučenih osigurača i prekidača strujnog kruga osigurat će da moguća oštećenja frekvencijskog pretvarača budu ograničena na oštećenja unutar uređaja. Za dodatne informacije pogledajte *Primjer uporabe osigurača i prekidača strujnog kruga*.

Osigurači navedeni u poglavlje 8.8.1 CE usklađenost to poglavlje 8.8.2 UL usklađenost prikladni su za upotrebu na krugu koji može isporučiti 100.000  $A_{rms}$  (simetrično), ovisno o nazivnom naponu frekvencijskog pretvarača. Uz odgovarajuće osigurače nazivna jakost struje kratkog spoja frekvencijskog pretvarača (SCCR) iznosi 100.000  $A_{rms}$ .

### 8.8.1 CE usklađenost

#### 200 – 240 V, veličine kućišta A, B i C

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga Moeller	Maksimalna razina greške [A]
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 8.13 200 – 240 V, veličine kućišta A, B i C

**Specifikacije**
**380 – 480 V, veličine kućišta A, B i C**

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga Moeller	Maksimalna razina greške [A]
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 8.14 380 – 480 V, veličine kućišta A, B i C**

**Specifikacije**
**525–600 V, veličine kućišta A, B i C**

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga Moeller	Maksimalna 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 8.15 525–600 V, veličine kućišta A, B i C

**525 – 690 V, veličine kućišta A, B i C**

Kućište	Snaga [kW]	Preporučena veličina osigurača	Preporučeni maksimalni osigurač	Preporučeni prekidač strujnog kruga KSB	Maksimalna 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		

Tablica 8.16 525 – 690 V, veličine kućišta A, B i C

## 8.8.2 UL usklađenost

1x200 – 240 V, veličine kućišta A, B i C

Preporučeni maks. osigurač								
Snaga [kW]	Maks. veličina predosigurača [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC
1,1	15	FWX-15	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
1,5	20	FWX-20	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
2,2	30 <sup>1)</sup>	FWX-30	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
3,0	35	FWX-35	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	–	–	–
3,7	50	FWX-50	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	–	–	–
5,5	60 <sup>2)</sup>	FWX-60	KTN-R60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
7,5	80	FWX-80	KTN-R80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
15	150	FWX-150	KTN-R150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
22	200	FWX-200	KTN-R200	JKS-200	JJN-200	–	–	–

Tablica 8.17 1x200 – 240 V, veličine kućišta A, B i C (Bussmann)

Preporučeni maks. osigurač						
Snaga [kW]	Maks. veličina predosigurača [A]	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30 <sup>1)</sup>	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	–	KLN-R35	–	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	5014006-050	KLN-R50	–	A2K-50R	HSJ50
5,5	60 <sup>2)</sup>	5014006-063	KLN-R60	–	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	5014006-080	KLN-R80	–	A2K-80R	HSJ80
15	150	2028220-150	KLN-R150	–	A2K-150R	HSJ150
22	200	2028220-200	KLN-R200	–	A2K-200R	HSJ200

Tablica 8.18 1x200 – 240 V, veličine kućišta A, B i C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)

1) Siba dopušten do 32 A.

2) Siba dopušten do 63 A.

**1x380 – 500 V, veličine kućišta B i C**

Preporučeni maks. osigurač								
Snaga [kW]	Maks. veličina pre-osigurača [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC
7,5	60	FWH-60	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	–	–	–
11	80	FWH-80	KTS-R80	JKS-80	JJS-80	–	–	–
22	150	FWH-150	KTS-R150	JKS-150	JJS-150	–	–	–
37	200	FWH-200	KTS-R200	JKS-200	JJS-200	–	–	–

**Tablica 8.19 1x380 – 500 V, veličine kućišta B i C (Bussmann)**

Preporučeni maks. osigurač						
Snaga [kW]	Maks. veličina pre-osigurača [A]	SIBA RK1	Littelfuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	5014006-063	KLS-R60	–	A6K-60R	HSJ60
11	80	2028220-100	KLS-R80	–	A6K-80R	HSJ80
22	150	2028220-160	KLS-R150	–	A6K-150R	HSJ150
37	200	2028220-200	KLS-200	–	A6K-200R	HSJ200

**Tablica 8.20 1x380 – 500 V, veličine kućišta B i C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)**

- *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 Littelfuse mogu zamijeniti KLNK osigurače kod frekvencijskih pretvarača od 240 V.*
- *A6KR osigurači tvrtke Ferraz Shawmut mogu zamijeniti A2KR osigurače kod frekvencijskih pretvarača od 240 V.*

**Specifikacije**
**3x200 – 240 V, veličine kućišta A, B i C**

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač					
	Bussmann Tip RK1 <sup>1)</sup>	Bussmann Tip J	Bussmann Tip Tip	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	JKS-50	JJN-50	–	–	–
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	–	–	–
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	–	–	–
18,5–22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	–	–	–
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	–	–	–
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	–	–	–
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	–	–	–

**Tablica 8.21 3x200 – 240 V, veličine kućišta A, B i C**

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač							
	SIBA Tip RK1	Littelfuse Tip RK1	Ferraz- Shawmut Tip CC	Ferraz- Shawmut Tip RK1 <sup>2)</sup>	Bussmann Tip JFHR2 <sup>3)</sup>	Littelfuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz- Shawmut J
0,25–0,37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R	FWX-5	–	–	HSJ-6
0,55–1,1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	–	–	HSJ-10
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	–	–	HSJ-15
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	–	–	HSJ-20
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	–	–	HSJ-25
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	–	–	HSJ-30
5,5 – 7,5	5014006-050	KLN-R-50	–	A2K-50-R	FWX-50	–	–	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	–	A2K-60-R	FWX-60	–	–	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	–	A2K-80-R	FWX-80	–	–	HSJ-80
18,5–22	2028220-125	KLN-R-125	–	A2K-125-R	FWX-125	–	–	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	–	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	–	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	–	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

**Tablica 8.22 3x200 – 240 V, veličine kućišta A, B i C**

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



**Specifikacije**
**3x380 – 480 V, veličine kućišta A, B i C**

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač					
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip Tip	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 8.23 3x380 – 480 V, veličine kućišta A, B i C**
**8**

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač							
	SIBA Tip RK1	Littelfuse Tip RK1	Ferraz-Shawmut Tip CC	Ferraz-Shawmut Tip RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littelfuse JFHR2
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1,1 – 2,2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

**Tablica 8.24 3x380 – 480 V, veličine kućišta A, B i C**

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

**Specifikacije**
**3x525 – 600 V, veličine kućišta A, B i C**

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač					
	Bussmann Tip RK1	Bussmann Tip J	Bussmann Tip Tip	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 8.25 3x525 – 600 V, veličine kućišta A, B i C (Bussmann)**

Snaga [kW]	SIBA Tip RK1	Littelfuse 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 8.26 3x525 – 600 V, veličine kućišta A, B i C (SIBA, Littelfuse, Ferraz-Shawmut)**

**Specifikacije**
**3x525 – 690 V, veličine kućišta B i C**

Snaga [kW]	Preporučeni maks. osigurač							
	Maks. predosigurač [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	JJS-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

**Tablica 8.27 3x525 – 690 V, veličine kućišta B i C**

## 8.9 Nazivna snaga, težina i dimenzije

Kučiste tipa [kW]	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
1x200 – 240 V	S2	1.1	1.1-2.2	1,1	1,5 – 3,7	7,5	-	-	15	22	-	-
3x200 – 240 V	T2	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
1x380 – 480 V	S4	-	1.1-4.0	-	7,5	11	-	-	30	37	-	-
3x380 – 480 V	T4	5.5-7.5	0.37-4.0	0,37 – 7,5	11 – 18,5	22 – 30	11-18.5	22 – 37	18	75-90	45-55	75-90
3x525 – 690 V	T6	-	-	-	-	11 – 30	-	-	37 – 55	37-90	-	-
T7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IP	20	20	55/66	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
NEMA	Kučiste	Kučiste	Tip 12/4X	Tip 12/4X	Tip 1/12/4X	Tip 1/12/4X	Kučiste	Kučiste	Tip 1/12/4X	Tip 1/12/4X	Kučiste	Kučiste
<b>Visina [mm]</b>												
Visina stražnje ploče	A*	268	375	420	480	650	399	520	680	770	550	660
Visina s nosačem za rasterećenje za kabele Fieldbus	A	374	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
Razmak između pričvrstnih otvora	a	257	350	402	454	624	380	495	648	739	521	631
<b>Širina [mm]</b>												
Širina stražnje ploče	B	90	130	242	242	242	165	231	308	370	308	370
Širina stražnje ploče s jednom C opcijom	B	130	170	242	242	242	205	231	308	370	308	370
Širina stražnje ploče s dvije C opcije	B	90	130	242	242	242	165	231	308	370	308	370
Razmak između pričvrstnih otvora	b	70	110	171	210	210	140	200	272	334	270	330
<b>Dubina** [mm]</b>												
Bez opcije A/B	C	205	205	175	260	260	248	242	310	335	333	333
S opcijom A/B	C	220	220	175	260	260	262	242	310	335	333	333
<b>Otvori za vijke [mm]</b>												
c	8,0	8,0	8,0	8,2	12	12	8	-	12	12	-	-
d	ø11	ø11	ø11	ø12	ø19	ø19	12	-	ø19	ø19	-	-
e	ø5,5	ø5,5	ø5,5	ø6,5	ø9	ø9	6,8	8,5	ø9,0	ø9,0	8,5	8,5
f	9	9	9	9	9	9	7,9	15	9,8	9,8	17	17
<b>Maks. težina [kg]</b>												
	4,9	5,3	6,6	14	23	27	12	23,5	45	65	35	50

\* Pogledajte Slika 3.4i Slika 3.5za gornje i donje montažne otvore.

\*\* Dubina kućišta varira ovisno o ugrađenim opcijama.

Tablica 8.28 Nazivna snaga, težina i dimenzije

## 9 Dodatak

### 9.1 Simboli, kratice i konvencije

°C	Celzijevi stupnjevi
AC	Izmjenična struja
AEO	Automatska optimizacija energije
AWG	Američki presjek žice
AMA	Automatsko prilagođavanje motoru
DC	Istosmjerna struja
EMC	Elektromagnetska kompatibilnost
ETR	Elektronički temperaturni relej
$f_{M,N}$	Nazivna frekvencija motora
FC	Frekvencijski pretvarač
$I_{INV}$	Nazivna izlazna struja pretvarača
$I_{LIM}$	Current limit (Strujno ograničenje)
$I_{M,N}$	Nazivna struja motora
$I_{VLT,MAX}$	Maksimalna izlazna struja
$I_{VLT,N}$	Nazivna izlazna struja koju daje frekvencijski pretvarač
IP	Ingresna zaštita
LCP	Lokalni upravljački panel
MCT	Alat za regulaciju kretanja
$n_s$	Sinkrona brzina motora
$P_{M,N}$	Nazivna snaga motora
PELV	Zaštitni vrlo niski napon
PCB	Tiskana pločica
PM motor	Motor s trajnim magnetom
PWM	Modulacija pulsne širine
okr./min	Okretaji u minuti
Regen	Regenerativne stezaljke
$T_{LIM}$	Torque limit (Ograničenje momenta)
$U_{M,N}$	Nazivni napon motora

Tablica 9.1 Simboli i kratice

#### Konvencije

Na numeriranim su popisima navedeni postupci.

Na popisu s grafičkim oznakama navedene su druge informacije.

Kosim tekstom označeno je sljedeće:

- Reference.
- Veza.
- Naziv parametra.

Sve dimenzije su u [mm].

### 9.2 Struktura izbornika parametra



**Dodatak**

6-31	Stezaljka X30/11 Visoki napon	10-00	CAN protokol	12-35	EDS parametar	14-22	Način rada
6-34	Stez. X30/11 Niska vrijed. ref./povr.	10-01	Odabir stope brzine prijenosu podataka	12-37	COS tajmer kočenja	14-23	Postavka oznake tipa
6-35	Vrijednost	10-02	MAC ID	12-38	COS filtar	14-25	Zatezanje greške pri ograničenju momenta
6-36	Vrijednost	10-05	Očitanje brojila poslanih pogreški	12-4*	<b>Modbus TCP</b>	14-26	Zatezanje greške pri kvaru pretvarača
6-37	Stez. X30/11 Vrem. konst. filtra	10-06	Očitanje brojila primljenih pogreški	12-40	Parametar statusa	14-28	Postavke proizvodnje
6-4*	<b>Analogni ulaz X30/12</b>	10-07	Očitanje brojila isključenja sabirnice	12-41	Brojenje poruka podređenog uređaja	14-29	Servisni kod
6-40	Stezaljka X30/12 Niski napon	10-1*	<b>DeviceNet</b>	12-42	Brojenje poruka osim podređenog uređaja	14-3*	<b>Upravlj. struj. ogr.</b>
6-41	Stezaljka X30/12 Visoki napon	10-10	Odabir vrste podataka procesa	12-8*	<b>Druge Ethernet usluge</b>	14-30	Upravljanje strujnim ograničenjem, proporcionalno povećanje
6-44	Stez. X30/12 Niska vrijed. ref./povr.	10-11	Pisanje konfiguracije podataka procesa	12-80	FTP poslužitelj	14-31	Upravljanje strujnim ograničenjem, vrijeme integracije
6-45	Vrijednost	10-12	Očitanje konfiguracije podataka procesa	12-81	HTTP posluž.	14-32	Upravljanje strujnom ograničenjem, vrijeme filtriranja
6-46	Vrijednost	10-13	Parametar upozorenja	12-82	SMTP servis	14-3*	<b>Optimiz.potr.energ.</b>
6-47	Stez. X30/12 Vrem. konst. filtra	10-14	Mrežna referenca	12-9*	<b>Napr. Ethernet usluge</b>	14-40	VT razina
6-5*	<b>Analogni izlaz 42</b>	10-15	Mrežno upravljanje	12-90	Dijagnost.kabela	14-41	Minimalna magnetizacija AEO
6-50	Stezaljka 42 izlaz	10-2*	<b>COS filtri</b>	12-91	MDI-X	14-42	Minimalna frekvencija AEO
6-51	Stez. 42 Min.raspon izlaza	10-20	COS filtar 1	12-92	IGMP nadzor	14-43	Motor Cosphi
6-52	Stez. 42 Maks.raspon izlaza	10-21	COS filtar 2	12-93	Pogrduljina kabela	14-5*	<b>Okruženje</b>
6-53	Stez.42 Izlaz, upravlj. putem sabir.	10-22	COS filtar 3	12-94	Zaštita prijenosu od oluje	14-50	RSO filtar
6-54	Stezaljka 42 izlaz, preddef. istek	10-23	COS filtar 4	12-95	Filtar za oluju priklom prijenosu	14-51	Kompensacija istosmjernog medukruga
6-55	Stezaljka 42 izlazni filtar	10-3*	<b>Pristup parametru</b>	12-96	Zrcalj. ulaza	14-52	Regulacija rada ventilatora
6-6*	<b>Analog. izlaz X30/8</b>	10-30	Indeks polja	12-98	Brojila sučelja	14-53	Nadzor ventilatora
6-60	Stez. X30/8 Izlaz	10-31	Spremi vrijednost podataka	12-99	Brojila medija	14-55	Izlazni filtar
6-61	Stez. X30/8 Min. raspon	10-32	DeviceNet izmjene	13-*	<b>Smart Logic</b>	14-59	Stvarni broj pretvarača
6-62	Stez. X30/8 Maks. raspon	10-33	Uvijek spremi	13-0*	<b>SLC postavke</b>	14-6*	<b>Auto. korekcija</b>
6-63	Stez.X30/8 Izlaz, upravlj. putem sabir.	10-34	DeviceNet šifra proizvođa	13-00	Nač.rada SL kontr.	14-60	Funkcija pri previsokoj temperaturi
6-64	Stezaljka X30/8 Izlaz, preddef. istek	10-39	DeviceNet parametri F	13-01	Događaj pokret.	14-61	Funkcija kod preoptereć.pretv.
8-3*	<b>Komunik. i opcije</b>	12-0*	<b>Ethernet</b>	13-02	Događaj zaustav.	14-62	Pretv. struja korekcije kod preopt.
8-01	Opće postavke	12-00	Dodijela IP adrese	13-1*	<b>Komparatori</b>	14-8*	<b>Opcije</b>
8-02	Kontrolno mjesto	12-01	IP adresa	13-10	Operand komparatora	14-80	Napajanje opcije putem vanjsk. istosmjernog napona od 24 V
8-03	Vrijeme kontr.isteka	12-02	Maska podmreže	13-11	Operator komparatora	14-9*	<b>Postavke kvara</b>
8-04	Funkc. kontrolnog isteka	12-03	Zadani pristupnik	13-12	Vrijednost komparatora	14-90	Razina kvara
8-05	Funkcija kraja isteka	12-04	DHCP poslužitelj	13-2*	<b>Tajmeri</b>	15-*	<b>Podaci o fprprav.</b>
8-06	Poništ. kontrol. isteka	12-05	Istek najma	13-20	Tajmer SL kontrolera	15-0*	<b>Podaci o radu uređaja</b>
8-07	Početak dijagnost.	12-06	Naziv poslužitelja	13-4*	<b>Logička pravila</b>	15-00	Sati pod naponom
8-08	Filtriranje očitanja	12-07	Naziv domene	13-40	Logičko pravilo Bulova 1	15-01	Radni sati
8-1*	<b>Postavke upravlj.</b>	12-08	Naziv hosta	13-41	Logičko pravilo operator 1	15-02	Brojilo kWh
8-10	Profil upravljanja	12-09	Fizička adresa	13-42	Logičko pravilo Bulova 2	15-03	Uklopi napajanja
8-13	Statusna riječ s moguć.konfigur	12-1*	<b>Parametar Ethernet veze</b>	13-43	Logičko pravilo Bulova 3	15-04	Prekomjerne temperature
8-14	Upravlj. riječ s moguć.konfig. CTW	12-11	Trajanje veze	13-51	Događaj SL kontrolera	15-05	Prenaponi
8-3*	<b>Postavke FC ulaza</b>	12-12	Automatsko pregovaranje	13-52	Djelovanje SL kontrolera	15-06	Poništenje brojila kWh
8-30	Protokol	12-14	Dupleks veza	14-*	<b>Specijalne funkcije</b>	15-07	Poništi brojilo sati rada
8-31	Adresa	12-20	<b>Procesni podaci</b>	14-0*	<b>Uklap. pretvarača</b>	15-08	Broj pokretanja
8-32	Stopa brz. prijenosu pod.	12-20	Događaj upravljanja	14-00	Uzorak sklapanja	15-1*	<b>Postavke dnev. podataka</b>
8-33	Paritet / stop bitovi	12-21	Pisanje konfiguracije podataka procesa	14-01	Sklopna frekvencija	15-10	Izvor bilježenja
8-35	Min. zatezanje odgovora	12-22	Očitanje konfiguracije podataka procesa	14-03	Premodulacija	15-11	Interval bilježenja
8-36	Maks. odgoda odgovora	12-27	Primarni glavni uređaj	14-04	Slučajni PWM	15-12	Početni događaj
8-37	Maks. zatez. među znak.	12-28	Spremi vrijednost podataka	14-06	Kompensacija vremena zaust.	15-13	Način bilježenja
8-4*	<b>Postavljanje FC MC protokola</b>	12-29	Uvijek spremi	14-1*	<b>Mreža uklj./isklj.</b>	15-14	Uzorci prije aktivacije
8-40	Odabir telegrama	12-30	Parametar upozorenja	14-11	Mrežni napon pri kvaru mreže	15-2*	<b>Arhivski dnevnik</b>
8-42	Konfiguracija PCD snimanja	12-31	Mrežna referenca	14-12	Funkcija mrežne neuravnoteženosti	15-20	Arhivski dnevnik: Događaj
8-43	Konfiguracija PCD čitanja	12-32	Mrežno upravljanje	14-2*	<b>Funkcije poništenja</b>	15-21	Arhivski dnevnik: Vrijednost
8-5*	<b>Dig./Sabir.</b>	12-33	CIP izmjene	14-20	Način poništavanja	15-22	Arhivski dnevnik: Vrijeme
8-50	Odabir zastavljanja po inerciji	12-34	CIP šifra proizvođa	14-21	Zatezanje ponovnog automatskog pokretanja	15-23	Arhivski dnevnik: Datum i vrijeme
8-52	Odabir istosmjernog kočenja	10-0*	<b>CAN Fieldbus</b>	10-0*	<b>Zajedn.postavke</b>	15-3*	<b>Dnevnik alarma</b>
8-53	Odabir pokretanja					15-30	Dnevnik alarma: Šifra pogreške





23-1*	Poništ. održavanja	25-53	Vrijedn.tajmera promjene	27-7*	Priključci	35-03	Stez. X487 tip ulaza
23-15	Poništ. riječ održavanja	25-54	Predef. vrijeme promjene	27-70	Relej	35-04	Stez. X48/10 jedinica temperature
23-16	Tekst održavanja	25-55	Promjena kod opterećenja < 50 %	27-9*	Očitanja	35-05	Stez. X48/10 tip ulaza
23-5*	Dnevne.energ.	25-56	Način ubrz. kod zamjene crpki	27-9*	Ref.kask.upravlj.	35-06	Funkcija alarma osjetnika temperature
23-50	Razlučiv.dnevne.energ.	25-58	Odgoda pokr.dr.crpke	27-92	% ukupnog kapaciteta	35-1*	Temp. Ulaz X48/4
23-51	Interval starta	25-59	Odgoda rada na mreži	27-93	Status opcije kaskadnog upravljanja	35-14	Stez. X48/4 Vrem. konst. filtra
23-53	Dnevne.energ.	25-8*	Status	27-94	Status kaskadnog sustava	35-15	Stez. X48/4 Temp. Nadzor
23-54	Poništ.dnevne.energ.	25-80	Status kaskade	27-95	Napredni kaskadni relejni izlaz [bin]	35-16	Stez. X48/4 niska temp. granična vrijednost
23-6*	Trend	25-81	Status crpke	27-96	Prošireni.kaskadni.relejni.izlaz [bin]	35-17	Stez. X48/4 visoka temp. granična vrijednost
23-60	Varijabla trenda	25-82	Vodeća crpka	29-0*	Funkcija poravnavanja	35-2*	Temp. Ulaz X48/7
23-61	Podaci u trajnom spremn.	25-83	Status releja	29-00	Punji.cijevi omog.	35-24	Stez. X48/7 Vrem. konst. filtra
23-62	Podaci u viprogr.spremn.	25-84	Vrij.uklj.crpke	29-01	Brzina punjenja cijevi [okr./min]	35-25	Stez. X48/7 Temp. Nadzor
23-63	Viprogr. start	25-85	Vrij.uklj.releja	29-02	Brzina punjenja cijevi [Hz]	35-26	Stez. X48/7 niska temp. granična vrijednost
23-64	Viprogr. zaustav.	25-86	Poništenje brojila releja	29-03	Vrijeme punj.cijevi	35-27	Stez. X48/7 visoka temp. granična vrijednost
23-65	Min.vrijedn.spremn.	25-90	Blokada crpki	29-04	Stopa punjenja cijevi	35-3*	Temp. Ulaz X48/10
23-66	Poništ.podatz trajnog spremn.	25-91	Zamjena vod.crpke	29-05	Postavlj. vrijednost napunjenosti	35-34	Stez. X48/10 Vrem. konst. filtra
23-67	Poništ.podatz viprogr.spremn.	26-6**	Opcija analog./I/O	29-06	Bez protoka onem. tajmer	35-35	Stez. X48/10 Temp. Nadzor
23-8*	Broj.povratulag.	26-0*	Analogni I/O nač.	29-1*	Funkcija poravnavanja	35-36	Stez. X48/10 niska temp. granična vrijednost
23-80	Faktor referentne snage	26-00	Stez.X42/1 Nač. rada	29-1*	Ciklusi poravnavanja	35-37	Stez. X48/10 visoka temp. granična vrijednost
23-81	Trošak energije	26-01	Stez.X42/3 Nač. rada	29-11	Poravnavanje pri pok.zaust.	35-42	Stez. X48/2 mala struja
23-82	Ulaganje	26-02	Stez.X42/5 Nač. rada	29-12	Vrijeme pokretanja poravn.	35-43	Stez. X48/2 visoka struja
23-83	Ušteda energije	26-1*	Analog. ulaz X42/1	29-13	Brzina poravnavanja [okr./min]	35-44	Stez. X48/2 Nis.vrijed.ref./povr. veze
23-84	Ušteda troškova	26-10	Stezaljka X42/1 Niski napon	29-14	Brzina poravnavanja [Hz]	35-45	Vrijednost
24-4**	Primj. Funkcije 2	26-11	Stezaljka X42/1 Visoki napon	29-15	Odg. isklj. poravnavanja	35-46	Stez. X48/2 Vis.vrijed.ref./po. Vrijednost
24-1*	Prem.fr.prv.	26-14	Stezaljka X42/3 Visoki napon	29-2*	Ugađanje poravnavanja	35-47	Stez. X48/2 Živa nula
24-10	Funkc. premošč. fr. pretv.	26-15	Stez. X42/1 Nis.vrijed.ref./po. Vrijednost	29-20	Snaga poravnavanja[kW]		
24-11	Vrijeme kašn.premošč.fr.pretv.	26-16	Stez. X42/1 Vrem. konst. filtra	29-21	Snaga poravnavanja[KS]		
25-0*	Kaskadni kontroler	26-17	Stez. X42/1 Živa nula	29-22	Faktor snage poravnavanja		
25-0*	Postavke sustava	26-2*	Analog. ulaz X42/3	29-23	Odgoda pokr. poravnavanja		
25-00	Kaskadni kontroler	26-20	Stezaljka X42/3 Niski napon	29-24	Mala brzina [Hz]		
25-02	Pokretanje motora	26-21	Stezaljka X42/3 Visoki napon	29-25	Mala brzina [okr./min]		
25-04	Pokretanje crpke	26-24	Stez. X42/3 Nis.vrijed.ref./po. Vrijednost	29-26	Snaga kod male brzine [kW]		
25-05	Fiksna vodeća crpka	26-25	Stez. X42/3 Vis.vrijed.ref./po. Vrijednost	29-27	Snaga kod male brzine [KS]		
25-06	Broj crpki	26-26	Stez. X42/3 Vrem. konst. filtra	29-28	Velika brzina [okr./min]		
25-2*	Postavke raspona	26-27	Stez. X42/3 Živa nula	29-29	Velika brzina [Hz]		
25-20	Raspon ubrzanja	26-3*	Analog. ulaz X42/5	29-30	Snaga kod velike brzine [kW]		
25-21	Premošč. raspona	26-30	Stezaljka X42/5 Niski napon	29-31	Snaga kod velike brzine [KS]		
25-22	Fiksni opseg brzine	26-31	Stezaljka X42/5 Visoki napon	29-32	Poravnavanje u ref. rasponu		
25-23	Odgoda ubrzav.SBW	26-34	Stez. X42/5 Nis.vrijed.ref./po. Vrijednost	29-33	Ograničenje sn. poravnavanja		
25-24	Odgoda smanjenja SBW	26-35	Stez. X42/5 Vis.vrijed.ref./po. Vrijednost	29-34	Uzastopni interval poravnavanja		
25-25	Vrijeme u rasponu	26-36	Stez. X42/5 Vrem. konst. filtra	30-3**	Posebne značaj.		
25-26	Smanj.kad nema protoka	26-37	Stez. X42/5 Živa nula	30-8*	Kompatib. (I)		
25-27	Funkcija ubrz.	26-40	Stez. X42/7 Izlaz	30-81	Otpornik koč. (ohm)		
25-28	Vrij.funkc.ubrzav.	26-41	Stez. X42/7 Min. raspon	31-3**	Opcija premošč.		
25-29	Funkc. smanjenja	26-42	Stez. X42/7 Maks. raspon	31-00	Način premošćenja		
25-30	Vrij. funk. smanjenja	26-43	Stezaljka X42/7 Upravlj. putem sabir.	31-01	Vremensko zatezanje pokretanja premošćenja		
25-40	Post.ubrzavanja	26-44	Stezaljka X42/7 Predef. istek	31-02	Vremensko zatezanje greške premošćenja		
25-41	Kašnjenje zaleta	26-50	Analog. izlaz X42/9	31-03	Aktiviranje testnog načina rada premošćenja		
25-42	Prag ubrzanja	26-51	Stez. X42/9 Izlaz	31-10	Statusna riječ premošćenja		
25-43	Prag isključivanja	26-52	Stez. X42/9 Min. raspon	31-11	Radni sati premošćenja		
25-44	Brzina uključ. [okr./min]	26-53	Stezaljka X42/9 Maks. raspon	31-19	Aktiviranje daljinskog premošćenja		
25-45	Brzina uključ. [Hz]	26-54	Stezaljka X42/9 Upravlj. putem sabir.	35-3**	Opcija ulaza osjetnika		
25-46	Brzina isključivanja [okr./min]	26-6*	Analog. iz. X42/11	35-0*	Temp. Ulazni način rada		
25-47	Brzina isključivanja [Hz]	26-60	Stez. X42/11 Izlaz	35-00	Stez. X48/4 jedinica temperature		
25-5*	Postavke sustava	26-61	Stez. X42/11 Min. raspon	35-01	Stez. X48/4 tip ulaza		
25-50	Zamjena vod.crpke	26-62	Stez. X42/11 Maks. raspon	35-02	Stez. X48/7 jedinica temperature		
25-51	Događaj promjene						
25-52	Vrem.interval promjene						

<b>A</b>		<b>G</b>	
Alarmi.....	37	Glavni izbornik.....	23
AMA.....	35, 39, 43	Greška.....	34
Analogna referenca brzine.....	32	Greška	
Analogni izlaz.....	18, 61	Greška.....	37
Analogni signal.....	38	Razina greške.....	64, 65, 66
Analogni ulaz.....	18, 60	Trip lock (Poništenje greške zaključano).....	37
Analogni ulazi.....	38	Gubitak faze.....	38
Auto On (Automatski uključeno).....	30, 35, 37	<b>H</b>	
Automatska optimizacija potrošnje energije, AEO.....	29	Hand On (Ručno uključeno).....	35
Automatski uključeno.....	24	Harmonici.....	8
Automatsko prilagođavanje motoru.....	29	Hibernacija.....	37
Auto-reset (Automatsko poništavanje).....	22	Hlađenje.....	11
<b>B</b>		<b>I</b>	
Bočna rotacija.....	10	IEC 61800-3.....	17
Brzi izbornik.....	23	Inicijalizacija.....	25
Brzina motora.....	25	Instalacija	
<b>C</b>		Okruženje instalacije.....	11
Certifikat.....	8	Instalacija.....	19, 20
Cos φ.....	59, 62	Isključenje ulaza.....	17
<b>D</b>		Istosmjerna struja.....	8, 13, 36
Daljinska referenca.....	36	Istosmjerni međukrug.....	39
Daljinske naredbe.....	4	Izjednačenje potencijala.....	13
Digitalni izlaz.....	61	Izlazna stezaljka.....	22
Digitalni ulaz.....	18, 19, 37, 39, 61	Izlazna struja.....	36
Dnevnik alarma.....	23	Izmjenično mrežno napajanje.....	8, 17
Dodatna oprema.....	17, 19, 21, 22	Izolacija protiv interferencije.....	21
Dodatni izvori.....	4	Izolirano mrežno napajanje.....	17
<b>E</b>		<b>K</b>	
Električna interferencija.....	13	Kabel	
Električno spajanje.....	13	Duljina motornog kabela.....	60
EMC.....	13	Motorni kabel.....	16
EMC interferencija.....	16	Specifikacije.....	60
<b>F</b>		Kapacitivna struja.....	10, 13
Faktor faznog pomaka.....	21, 59	Kočenje.....	35, 41
Faktor snage.....	8, 59	Komunikacijska opcija.....	41
FC.....	20	Kontrolno ožičenje.....	13, 16, 19, 21
Frekvencija ulaznog napona.....	42	Kontrolno ožičenje termistora.....	17
		Konvencija.....	74
		Kratica.....	74
		Kratki spoj.....	40
		Kvalificirano osoblje.....	9

<b>L</b>	
Lokalni upravljački panel (LCP).....	22
Lokalno upravljanje.....	22, 24, 35
<b>M</b>	
MCT 10.....	18, 22
Modbus RTU.....	20
Moment	
Karakteristika momenta.....	59
Potezni moment.....	59
Motor	
Izlaz motora.....	59
Izlazna struja.....	39
Izlazni učinak (U, V, W).....	59
Podaci o motoru.....	44
Snaga motora.....	13, 23, 43
Status motora.....	4
Struja motora.....	23, 43
Termistor.....	34
Termistor motora.....	34
Motorni kabel.....	13
Mrežne neuravnoteženosti.....	38
Mrežni napon.....	36
Mrežno napajanje	
Mrežni napon.....	23
<b>N</b>	
Namjena.....	4
Napon napajanja.....	17, 18, 22
Naredba Pokreni/zaustavi.....	32
Naredba za pokretanje.....	30
Nazivna pločica.....	11
Nekontrolirani start.....	9, 35
Neuzemljena delta.....	17
Neželjena vrtnja motora.....	10
<b>O</b>	
Odobrenje.....	8
Održavanje	
Održavanje.....	35
Ograničenje momenta.....	48
Oklopljen kabel.....	16
Oklopljeni kabel.....	21
Okolina.....	60
Osigurač.....	13, 21, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72
Osigurači.....	42, 46
Otvorena petlja.....	20
Ožičenje izlaznog napajanja.....	21
Ožičenje motora.....	16, 21
Ožičenje ulaznog napajanja.....	21
<b>P</b>	
PELV.....	34, 60, 61, 62, 63
PM motor.....	27
Podaci o motoru.....	26, 29, 39, 48
Podizanje.....	12
Pohrana.....	11
Pokretanje.....	25
Poništavanje.....	22, 24, 37, 39, 45
Poništavanje vanjskog alarma.....	33
Postavljanje.....	30
Postavljena vrijednost.....	37
Potreban slobodni prostor.....	11
Povratna veza.....	20, 21, 31, 36, 43, 45
Povratna veza sustava.....	4
Prazan prostor za hlađenje.....	21
Prekidač strujnog kruga.....	21, 64, 65, 66
Premosnik.....	19
Prenapon.....	36, 48, 59, 62
Preopterećenje	
Moment preopterećenja.....	59
Normalno preopterećenje.....	59
Visoko preopterećenje.....	59
Prikaz statusa.....	35
Priložene stavke.....	11
Programiranje.....	19, 22, 23, 24, 38
Prošireni prikaz.....	6, 7
Provođenje kabela.....	21
Pulsni ulaz.....	62
<b>R</b>	
Razina napona.....	61
Referenca.....	23, 35, 36, 37
Referenca	
Referenca.....	31
Referenca brzine.....	20, 30, 32, 35
Relej	
Kontakti releja.....	62
1.....	62
2.....	62
Releji.....	19
Reset (Poništiti).....	22, 25, 37
RMS struja.....	8
RS-485.....	34
RS485 serijska komunikacija.....	20
RSO filtar.....	17
Ručno pokretanje.....	25

Ručno uključeno.....	24	Ulaz izmjenične struje.....	8, 17
<b>S</b>		Ulazna snaga.....	46
Serijska komunikacija.....	18, 19, 24, 35, 36, 37	Ulazna stezaljka.....	17, 20, 22
Servis.....	35	Ulazna struja.....	17
Shematski prikaz ožičenja.....	14	Ulazne stezaljke.....	38
Sigurnosni moment isključen.....	20	Ulazni napon.....	22
Sigurnost.....	10	Ulazni signal.....	20
Simbol.....	74	Ulazno napajanje.....	8, 13, 16, 17, 21, 22, 37
Sklopka.....	20	Upozorenja.....	37
Sklopka za prekid.....	22	Upravljačka kartica.....	38
Sklopna frekvencija.....	36	Upravljačka kartica	
SmartStart.....	25	Učinak upravljačke kartice.....	63
Specifikacije.....	20	Upravljačka kartica, 24 V DC izlaz.....	62
Spoj na uzemljenje.....	21	Upravljačka kartica, izlaz 10 V istosmjerni napon.....	62
Statusni način rada.....	35	Upravljačka kartica, RS485 serijska komunikacija.....	60
Stez. 54.....	20	USB serijska komunikacija.....	63
Stezaljka 53.....	20	Upravljačka stezaljka.....	24, 26, 35, 37
STO.....	20	Upravljački signal.....	35
Stražnja ploča.....	12	Upravljanje	
Struja		Karakteristika upravljanja.....	62
Način struje.....	61	Uvjet za start.....	33, 36
Nazivna jakost struje.....	39	Uvjeti okoline.....	60
Razina struje.....	61	Uzemljena delta.....	17
Strujni raspon.....	61	Uzemljenje.....	16, 17, 21, 22
Struja motora.....	8, 29	<b>V</b>	
Strujno ograničenje.....	48	Valni oblik izmjeničnog napona.....	8
Struktura izbornika.....	23	Vanjska blokada.....	32
Struktura izbornika parametra.....	75	Vanjska naredba.....	8, 37
Stvarni faktor snage.....	59	Vanjske komande.....	8
<b>T</b>		Vanjski kontroleri.....	4
Temperaturna zaštita motora.....	34	Veličina žice.....	13, 16
Termistor.....	17	Vibriranje.....	11
Tipka izbornika.....	22, 23	Više frekvencijskih pretvarača.....	13
Tipka za navigaciju.....	22, 23, 25, 35	Visoki napon.....	9, 22
Tipka za rad.....	22	Vođenje.....	21
Toplinska zaštita.....	8	Vrijeme pražnjenja.....	9
Toplinske sonde.....	39	Vrijeme trajanja usporavanja.....	48
Tvornička postavka.....	24	Vrijeme trajanja zaleta.....	48
<b>U</b>		Vrtnja motora.....	29
Udarci.....	11	VVC+.....	27
Udio opterećenja.....	9	<b>Z</b>	
Ugradnja.....	12, 21	Zapisnik kvarova.....	23
Uklanjanje kvarova.....	46	Zaštita od prekostruje.....	13
UL usklađenost.....	67	Zaštita od tranzijenata.....	8
		Zateznu momenti stezaljke.....	63

Zatvorena petlja..... 20

Ž

Žica uzemljenja..... 13





KSB Aktiengesellschaft  
67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Deutschland)  
Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401  
[www.ksb.de](http://www.ksb.de)

MG21H237

