



Brzi vodič

Frekventni pretvarač VLT[®] Micro Drive

1 Brzi vodič	2
1.1 Sigurnost	2
1.1.1 Warnings	2
1.1.2 Bezbednosna uputstva	2
1.2 Uvod	3
1.2.1 Dostupna literatura	3
1.2.2 Odobrenja	3
1.2.3 IT mreža	3
1.2.4 Izbegavajte neželjeni start	3
1.2.5 Uputstvo za odlaganje	3
1.3 Montiranje	3
1.3.1 Uperedna instalacija	3
1.3.2 Mehaničke dimenzije	4
1.3.5 Povezivanje sa mrežnim napajanjem i motorom	6
1.3.6 Upravljački priključci	6
1.3.7 Strujno kolo – pregled	8
1.3.8 Raspodela opterećenja/kočnica	8
1.4 Programiranje	9
1.4.1 Programiranje pomoću LCP-a	9
1.7 Specifikacije	15
1.8 Opšti Tehnički podaci	18
1.9 Specijalni uslovi	20
1.9.1 Smanjenje izlazne snage zbog temperature okoline	20
1.9.2 Smanjenje izlazne snage zbog niskog vazdušnog pritiska	20
1.9.3 Smanjenje izlazne snage zbog rada pri malim brzinama	20
1.10 Opcije za Frekventni pretvarač VLT® Micro Drive	21
Indeks	22

1 Brzi vodič

1.1 Sigurnost

1.1.1 Warnings

⚠ UPOZORENJE

HIGH VOLTAGE!

Frequency converters contain high voltage when connected to AC mains input power. Installation, start up, and maintenance should be performed by qualified personnel only. Failure to perform installation, start up, and maintenance by qualified personnel could result in death or serious injury.

High Voltage

Frequency converters are connected to hazardous mains voltages. Extreme care should be taken to protect against shock. Only trained personnel familiar with electronic equipment should install, start, or maintain this equipment.

Touching the electrical parts may be fatal - even after the equipment has been disconnected from mains. Also make sure that other voltage inputs have been disconnected (linkage of DC intermediate circuit). Be aware that there may be high voltage on the DC link even when the LEDs are turned off. Before touching any potentially live parts of the frequency converter, wait at least 4 min for all M1, M2 and M3 sizes. Wait at least 15 min for all M4 and M5 sizes.

⚠ UPOZORENJE

UNINTENDED START!

When the frequency converter is connected to AC mains, the motor may start at any time. The frequency converter, motor, and any driven equipment must be in operational readiness. Failure to be in operational readiness when the frequency converter is connected to AC mains could result in death, serious injury, equipment, or property damage.

Unintended Start

When the frequency converter is connected to the AC mains, the motor may be started by means of an external switch, a serial bus command, an input reference signal, or a cleared fault condition. Use appropriate cautions to guard against an unintended start.

Leakage Current (>3.5 mA)

Follow national and local codes regarding protective earthing of equipment with a leakage current > 3,5 mA. Frequency converter technology implies high frequency switching at high power. This will generate a leakage current in the earth connection. A fault current in the frequency converter at the output power terminals might contain a DC component which can charge the filter capacitors and cause a transient earth current. The earth leakage current depends on various system configurations

including RFI filtering, screened motor cables, and frequency converter power.

EN/IEC61800-5-1 (Power Drive System Product Standard) requires special care if the leakage current exceeds 3,5 mA. Earth grounding must be reinforced in one of the following ways:

- Earth ground wire of at least 10 mm².
- Two separate earth ground wires both complying with the dimensioning rules.

See EN 60364-5-54 § 543.7 for further information.

Using RCDs

Where residual current devices (RCDs), also known as earth leakage circuit breakers (ELCBs), are used, comply with the following:

Use RCDs of type B only which are capable of detecting AC and DC currents.

Use RCDs with an inrush delay to prevent faults due to transient earth currents.

Dimension RCDs according to the system configuration and environmental considerations.

Motor Thermal Protection

Motor overload protection is possible by setting Parameter 1-90 Motor thermal protection to the value ETR trip. For the North American market: Implemented ETR function provide class 20 motor overload protection, in accordance with NEC.

Installation at High Altitudes

For altitudes above 2 km, contact Danfoss regarding PELV.

1.1.2 Bezbednosna uputstva

- Proverite da li je frekventni pretvarač ispravno priključen na uzemljenje.
- Ne uklanjajte priključke mrežnog napajanja, priključke motora i druge naponske priključke, dok je frekventni pretvarač priključen na napajanje.
- Zaštitite korisnike od mrežnog napona.
- Zaštitite motor od preopterećenja prema važećim nacionalnim i lokalnim propisima.
- Struja zemljospoja premašuje 3,5 mA.
- Taster [Off/Reset] nije sigurnosni prekidač. On neće isključiti mrežno napajanje frekventnog pretvarača.

1.2 Uvod

1.2.1 Dostupna literatura

NAPOMENA!

Ovaj brzi vodič sadrži osnovne informacije o montaži i pokretanju frekventnog pretvarača.

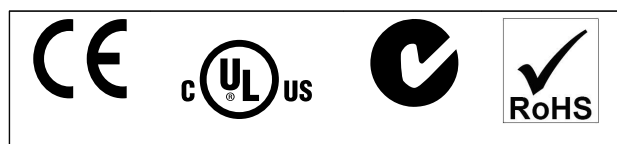
Ako su vam potrebne dodatne informacije, dole navedena literatura se može učitati sa stranice:

<http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations>

Naslov	Br. literature
VLT Micro Drive FC 51 - Uputstvo za projektovanje	MG02K
VLT Micro Drive FC 51 - Brzi vodič	MG02B
VLT Micro Drive FC 51 - Vodič za programiranje	MG02C
FC 51 LCP - Uputstva za montažu	MI02A
FC 51 - Uputstvo za montažu razdelne ploče	MI02B
FC 51 - Uputstvo za montažu pribora za odvojenu ugradnju	MI02C
FC 51 - Uputstvo za montažu pribora za DIN šinu	MI02D
FC 51 - Uputstvo za montažu IP21 pribora	MI02E
FC 51 - Uputstvo za montažu Nema1 pribora	MI02F
Linijski filter MCC 107 - Uputstvo za instalaciju	MI02U

Tablica 1.1

1.2.2 Odobrenja



Tablica 1.2

1.2.3 IT mreža

NAPOMENA!

IT mreža

Instalacija na izolovani izvor napajanja, tj. IT mrežu.

Najveći dopušteni napon napajanja kada je priključeno na mrežno napajanje: 440 V.

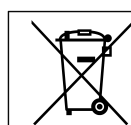
Kao opciju, Danfoss nudi preporučene linijske filtere za poboljšan harmonijski učinak.

1.2.4 Izbegavajte neželjeni start

Dok je frekventni pretvarač priključen na mrežno napajanje, motor može da se pokrene/zaustavi pomoću digitalnih komandi, bus komandi, referenci ili preko LCP-a.

- Isključite frekventni pretvarač iz mrežnog napajanja kad god je zbog lične sigurnosti neophodno izbeći neželjeni start bilo kog motora.
- Da biste izbegli neželjeni start, uvek pritisnite taster [Off/Reset] pre promene parametara.

1.2.5 Uputstvo za odlaganje



Oprema koja sadrži električne komponente ne sme da se odlaže zajedno sa kućnim otpadom. Mora da se prikupi zajedno sa električnim i elektronskim otpadom u skladu sa važećim lokalnim propisima.

Tablica 1.3

1.3 Montiranje

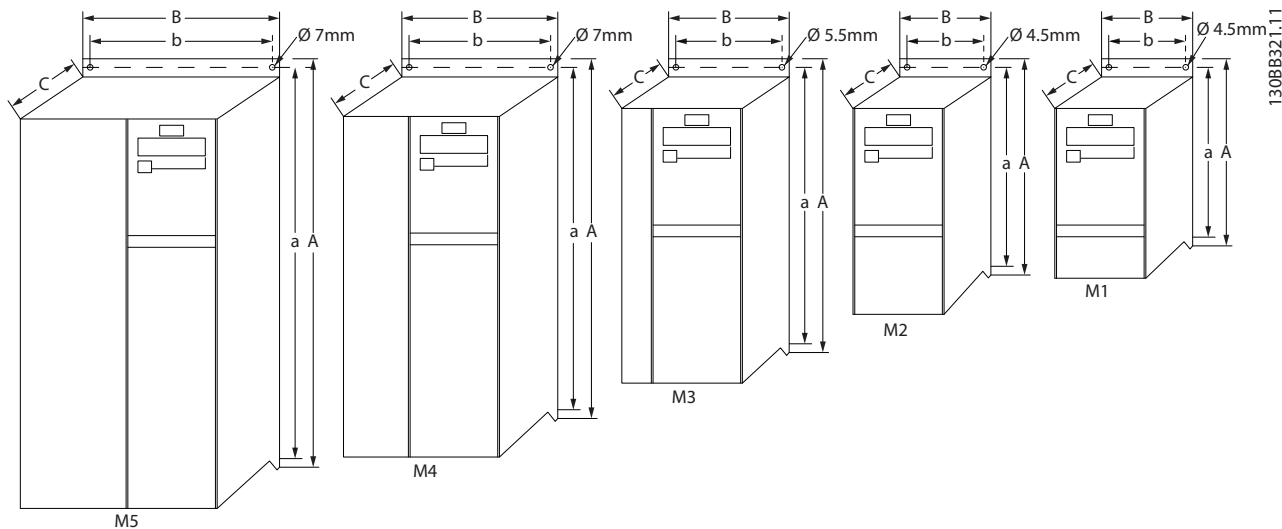
1. Isključite FC 51 iz mrežnog napajanja (i spoljašnjeg napajanja jednosmernom strujom, ako postoji).
2. Sačekajte 4 min. (M1, M2 i M3) i 15 min. (M4 i M5) da se veza jednosmerne struje isprazni. Pogledajte .
3. Isključite priključke bus-a za dovod jednosmerne struje i priključke kočnice (ako postoje).
4. Uklonite kabl motora.

1.3.1 Uporedna instalacija

Frekventni pretvarač može da se montira zajedno sa uređajima klase IP20 i zahteva zazor od 100 mm iznad i ispod radi hlađenja. Pogledajte specifikacije na kraju ovog dokumenta sa detaljnim informacijama o uticaju frekventnog pretvarača na okruženje.

1.3.2 Mehaničke dimenzije

Predložak za bušenje nalazi se na preklopu pakovanja.



Slika 1.1 Mehaničke dimenzije

Kućište	Snaga [kW]			Visina [mm]			Širina [mm]		Dubina ¹⁾ [mm]	Maks. težina [kg]
	1X200-240 V	3X200-240 V	3X380-480 V	A	A (uklj. razdelnu ploču)	a	B	b	C	Kg
M1	0.18-0.75	0.25-0.75	0.37-0.75	150	205	140,4	70	55	148	1,1
M2	1,5	1,5	1.5-2.2	176	230	166,4	75	59	168	1,6
M3	2,2	2.2-3.7	3.0-7.5	239	294	226	90	69	194	3,0
M4			11.0-15.0	292	347,5	272,4	125	97	241	6,0
M5			18.5-22.0	335	387,5	315	165	140	248	9,5

¹⁾ Za LCP sa potenciometrom dodajte 7,6 mm.

Tablica 1.4 Mehaničke dimenzije

1.3.3 Electrical Installation in General

NAPOMENA!

All cabling must comply with national and local regulations on cable cross-sections and ambient temperature. Copper conductors required, (60-75 °C) recommended.

Frame	Power [kW]			Torque [Nm]					
	1x200-240 V	3x200-240 V	3x380-480 V	Line	Motor	DC connection/Brake	Control Terminals	Earth	Relay
M1	0.18-0.75	0.25-0.75	0.37-0.75	1.4	0.7	Spade ¹⁾	0.15	3	0.5
M2	1.5	1.5	1.5-2.2	1.4	0.7	Spade ¹⁾	0.15	3	0.5
M3	2.2	2.2-3.7	3.0-7.5	1.4	0.7	Spade ¹⁾	0.15	3	0.5
M4			11.0-15.0	1.3	1.3	1.3	0.15	3	0.5
M5			18.5-22.0	1.3	1.3	1.3	0.15	3	0.5

¹⁾ Spade connectors (6.3 mm Faston plugs)

Tablica 1.5 Tightening of Terminals

1.3.4 Fuses

Branch circuit protection

To protect the installation against electrical and fire hazard, all branch circuits in an installation, switch gear, machines etc., must be short-circuited and overcurrent protected according to national/international regulations.

Short circuit protection

Danfoss recommends using the fuses mentioned in the following tables to protect service personnel or other equipment in case of an internal failure in the unit or short-circuit on DC-link. The frequency converter provides full short circuit protection in case of a short-circuit on the motor or brake output.

Overcurrent protection

Provide overload protection to avoid overheating of the cables in the installation. Overcurrent protection must always be carried out according to national regulations. Fuses must be designed for protection in a circuit capable of supplying a maximum of 100,000 A_{rms} (symmetrical), 480 V maximum.

Non UL compliance

If UL/cUL is not to be complied with, Danfoss recommends using the fuses mentioned in *Tablica 1.6*, which ensures compliance with EN50178/IEC61800-5-1:

In case of malfunction, not following the fuse recommendation may result in damage to the frequency converter and the installation.

FC 51	Max. Fuses UL						Max. fuses non UL
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Littel fuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut	
1X200-240 V							
kW	Type RK1	Type J	Type T	Type RK1	Type CC	Type RK1	Type gG
0K18-0K37	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	16A
0K75	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R	25A
1K5	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	KLN-R35	-	A2K-35R	35A
2K2	KTN-R50	JKS-50	JJN-50	KLN-R50	-	A2K-50R	50A
3x200-240 V							
0K25	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10A
0K37	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	16A
0K75	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	20A
1K5	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R	25A
2K2	KTN-R40	JKS-40	JJN-40	KLN-R40	ATM-R40	A2K-40R	40A
3K7	KTN-R40	JKS-40	JJN-40	KLN-R40	-	A2K-40R	40A
3x380-480 V							
0K37-0K75	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R	10A
1K5	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	KLS-R15	ATM-R15	A2K-15R	16A
2K2	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R	20A
3K0	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	ATM-R40	A6K405R	40A
4K0	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	ATM-R40	A6K-40R	40A
5K5	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	-	A6K-40R	40A
7K5	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	-	A6K-40R	40A
11K0	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	63A
15K0	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	63A
18K5	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	80A
22K0	KTS-R60	JKS-60	JJS-60	KLS-R60	-	A6K-60R	80A

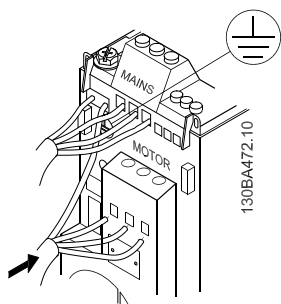
Tablica 1.6 Fuses

1.3.5 Povezivanje sa mrežnim napajanjem i motorom

Frekventni pretvarač je dizajniran za upravljanje svim standardnim trofaznim asinhronim motorima.

Frekventni pretvarač je dizajniran tako da može da prihvati napojne/motorne kablove maksimalne površine poprečnog preseka 4 mm²/10 AWG (M1, M2 i M3) i maksimalne površine poprečnog preseka 16 mm²/6 AWG (M4 i M5).

- Koristite oklopljeni/armirani kabl motora kako bi zadovoljili uslove specifikacija EMC zračenja i priključite taj kabl na razdelnu ploču i metalno kućište motora.
 - Kabl motora treba da bude što je moguće kraći, kako bi se smanjili nivo šuma i curenje struje.
 - Više informacija o montaži razdelne ploče potražite u *Uputstvu MI02B*.
 - Pogledajte još i odeljak „EMC-ispravna instalacija“ u *Uputstvu za projektovanje MG02K*.
1. Postavite vodove za uzemljenje na priključak za uzemljenje.
 2. Priključite motor na priključke U, V i W.
 3. Postavite mrežno napajanje na priključke L1/L, L2 i L3/N (3-fazni) ili L1/L i L3/N (jednofazni) i pritegnite.



Slika 1.2 Montaža kabla za uzemljenje, mrežnog kabla i vodova motora

1.3.6 Upravljački priključci

Svi priključci za upravljački kabl nalaze se ispod poklopca priključka na prednjem delu frekventnog pretvarača. Skinite poklopac priključka pomoću odvijača.

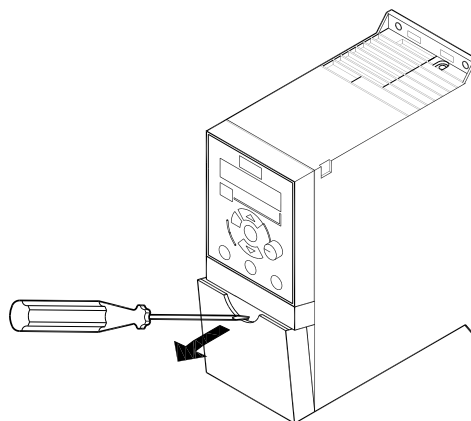
NAPOMENA!

Raspored upravljačkih priključaka i prekidača pogledajte na poleđini poklopca priključka.

NAPOMENA!

Nemojte koristiti prekidače sa napajanjem na frekventnom pretvaraču.

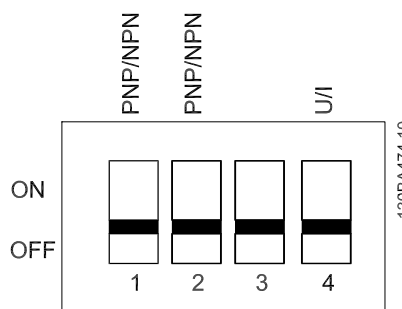
Režim za 6-19 Priključak 53 mora biti podešen prema položaju prekidača 4.



Slika 1.3 Uklanjanje poklopca priključka

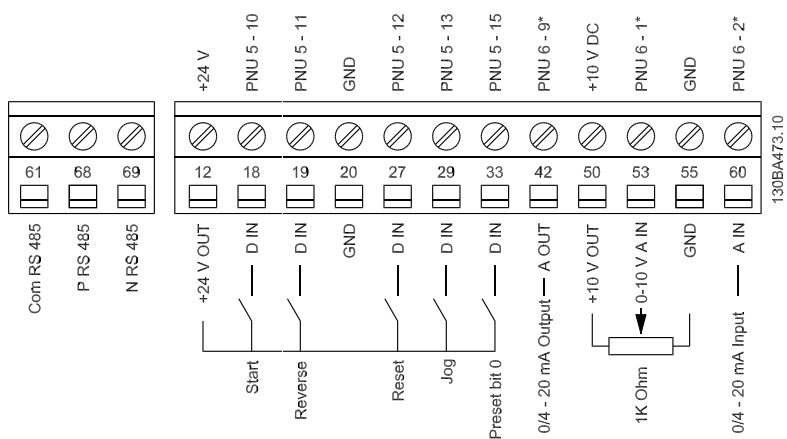
Prekidač 1:	*OFF=PNP priključci 29 ON=NPN priključci 29
Prekidač 2:	*OFF=PNP priključak 18, 19, 27 i 33 ON=NPN priključak 18, 19, 27 i 33
Prekidač 3:	Nema funkciju
Prekidač 4:	*OFF=Priključak 53 0-10 V ON=Priključak 53 0/4-20 mA
*=fabričko podešavanje	

Tablica 1.7 Podešavanja za S200 prekidače 1-4



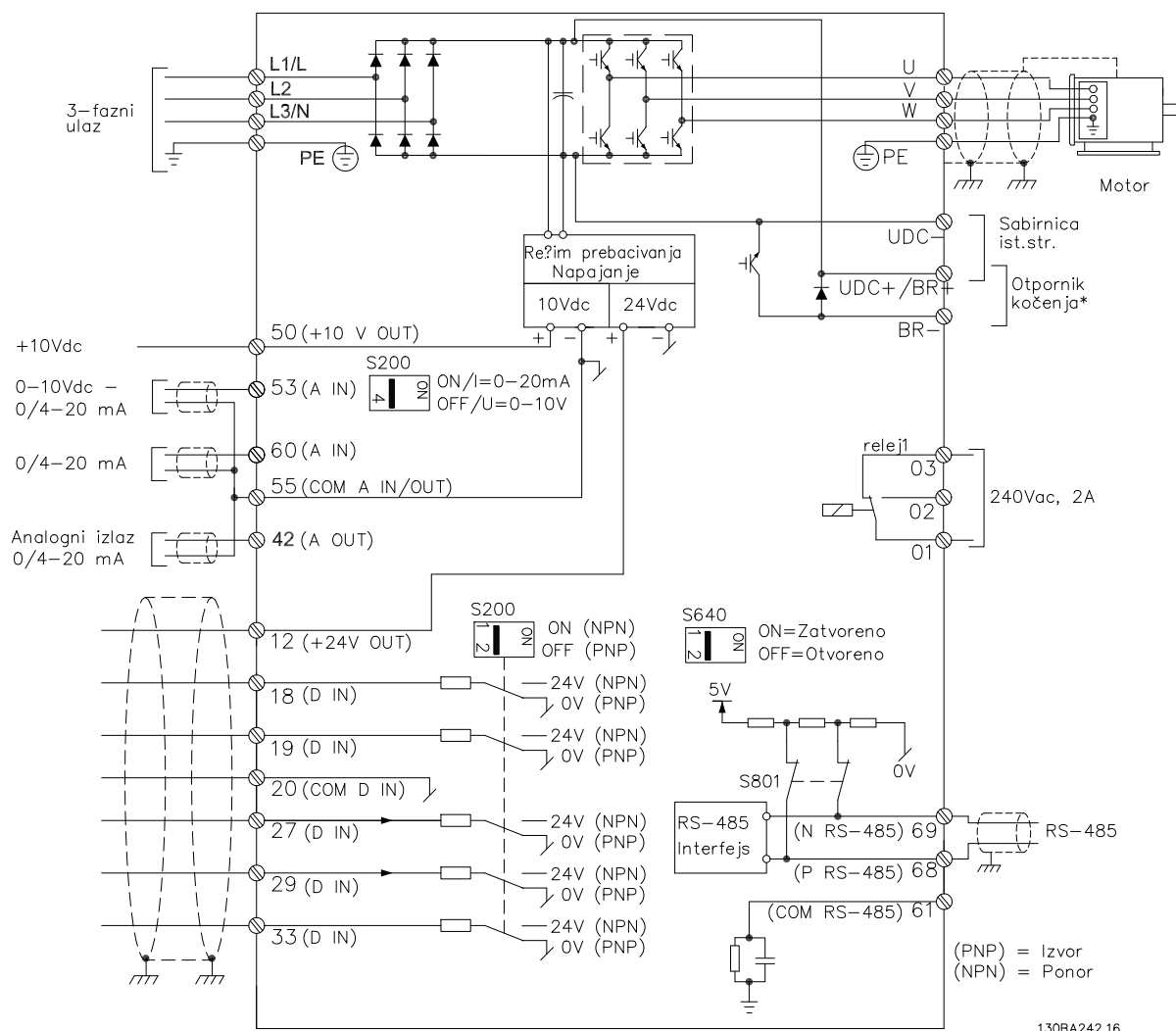
Slika 1.4 S200 Prekidači 1-4

Slika 1.5 prikazuje sve upravljačke priključke frekventnog pretvarača. Primenom Starta (prik. 18) i analogne reference (prik. 53 i 60) frekventni pretvarač se pokreće.



Slika 1.5 Pregled upravljačkih priključaka u PNP konfiguraciji i fabrička podešavanja

1.3.7 Strujno kolo – pregled



130BA242.16

Slika 1.6 Šema sa prikazom svih električnih priključaka

* Kočnica (BR+ i BR-) nije primenljiva za kućište M1.

Otpornici za kočenje su dostupni kod Danfoss. Poboljšani faktor snage i EMC performanse se mogu postići montažom opcionih Danfoss linijskih filtera. Danfoss filteri napajanja se takođe mogu koristiti za raspodelu opterećenja.

1.3.8 Raspodela opterećenja/kočnica

Koristiti izolovane Faston utikače od 6,3 mm za visoki napon za jednosmernu struju (raspodela opterećenja i kočnica).

Kontaktirajte Danfoss ili pogledajte *uputstvo M150N* za raspodelu opterećenja i *uputstvo M190F* za kočnicu.

Raspodela opterećenja: Priključite priključke -UDC +UDC/+BR.

Kočnica: Priključite priključke -BR +UDC/+BR (Nije primenljivo za kućište M1).

NAPOMENA!

Nivoi napona do 850 V jednosmerne struje mogu da nastanu između priključaka.

+UDC/+BR i -UDC. Bez zaštite od kratkog spoja.

1.4 Programiranje

1.4.1 Programiranje pomoću LCP-a

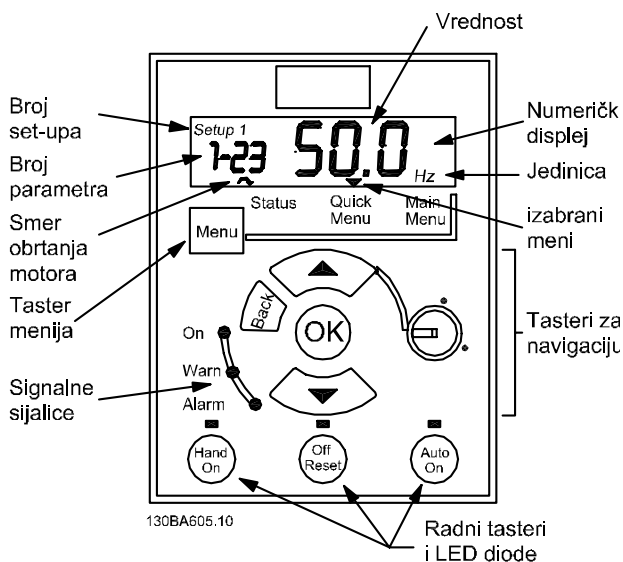
Detaljne informacije i programiranje potražite u *Vodiču za programiranje*, MG02C.

NAPOMENA!

Frekventni pretvarač se takođe može programirati preko računara pomoću komunikacionog porta RS-485 ili softvera za podešavanje MCT 10.

Taj softver možete naručiti pomoću koda 130B1000 ili ga možete preuzeti sa Danfossovog veb sajta:

www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/software-redownload



Slika 1.7 Opis dugmadi na LCP-u i displeja

Koristite taster [Menu] (Meni) da biste izabrali neki od sledećih menija:

Status

Samo za očitavanje.

Brzi meni

Da biste pristupili brzim menijima 1 i 2, tim redosledom.

Glavni meni

Za pristup svim parametrima.

Tasteri za navigaciju

[Back] (Nazad): Da biste se vratili na prethodni korak ili nivo u navigacijskoj strukturi.

[▲] [▼]: Za kretanje između grupa parametara, parametara i unutar parametara.

[OK] (U redu): izbor parametra i potvrda izmenjenih podešavanja parametra.

Ako pritisnete [OK] duže od jedne sekunde aktiviraće se režim prilagođavanja. U režimu „Adjust“ (Podešavanje) možete da izvršite brzo podešavanje pritiskom na [▲] [▼] u kombinaciji sa [OK].

Pritisnite [▲] [▼] da biste promenili vrednost. Pritisnite [OK] da biste brzo menjali cifre.

Da biste izašli iz režima „Adjust“, pritisnite ponovo [OK] duže od jedne sekunde i sačuvate izmene, a ako ne želite da sačuvate izmene pritisnite [Back] (Nazad).

Radni tasteri

Žuta sijalica iznad radnih tastera označava aktivni taster.

[Hand on] (Ručno): pokreće motor i omogućava upravljanje frekventnim pretvaračem preko LCP-a.

[Off/Reset]: zaustavljanje motora izuzev u alarmnom režimu. U tom se slučaju motor ponovno podešava.

[Auto on] (Automatski): upravljanje frekventnim pretvaračem putem kontrolnih priključaka ili serijske komunikacije.

[Potentiometer] (LCP12): potenciometar radi na dva načina zavisno od režima rada frekventnog pretvarača.

U *Autom.režimu* potenciometar ima ulogu dodatnog programabilnog analognog ulaza.

U *Režimu „Hand on“ (Ručno)* potenciometar kontrolira lokalnu referencu.

1.5 Pregled parametara

Pregled parametara			
<p>0-** Operation/Display 0-0* Basic Settings 0-03 Regional Settings *[0] International [1] US 0-04 Oper. State at Power-up (Hand) [0] Resume *[1] Forced stop, ref=old [2] Forced stop, ref=0 0-1* Set-up Handling 0-10 Active Set-up *[1] Setup 1 [2] Setup 2 [9] Multi Setup 0-11 Edit Set-up *[1] Setup 1 [2] Setup 2 [9] Active Setup 0-12 Link Setups [0] Not Linked *[20] Linked 0-31 Custom Readout Min Scale 0.00 – 9999.00 * 0.00 0-32 Custom Readout Max Scale 0.00 – 9999.00 * 100.0 0-4* Keypad 0-40 [Hand on] Key on [0] Disabled *[1] Enabled 0-41 [Off / Reset] Key on [0] Disable All *[1] Enable All [2] Enable Reset Only 0-42 [Auto on] Key on [0] Disabled *[1] Enabled 0-5* Copy/Save 0-50 Copy *[0] No copy [1] All to [2] All from [3] Size indep. from 0-51 Set-up Copy *[0] No copy [1] Copy from setup 1 [2] Copy from setup 2 [9] Copy from Factory setup 0-6* Password 0-60 (Main) Menu Password 0-999 *0 0-61 Access to Main/Quick Menu w/o Password *[0] Full access [1] LCP:Read Only [2] LCP:No Access 1-** Load/Motor 1-0* General Settings 1-00 Configuration Mode *[0] Speed open loop [3] Process 1-01 Motor Control Principle [0] U/f *[1] VVC+ 1-03 Torque Characteristics *[0] Constant torque [2] Automatic Energy Optim.</p>	<p>1-05 Local Mode Configuration [0] Speed Open Loop *[2] Kao što je konf. u par. 1-00 1-2* Motor Data 1-20 Motor Power [kW] [HP] [1] 0,09 kW/0,12 KS [2] 0,12 kW/0,16 KS [3] 0,18 kW/0,25 KS [4] 0,25 kW/0,33 KS [5] 0,37 kW/0,50 KS [6] 0,55 kW/0,75 KS [7] 0,75 kW/1,00 KS [8] 1,10 kW/1,50 KS [9] 1,50 kW/2,00 KS [10] 2,20 kW/3,00 KS [11] 3,00 kW/4,00 KS [12] 3,70 kW/5,00 KS [13] 4,00 kW/5,40 KS [14] 5,50 kW/7,50 KS [15] 7,50 kW/10,00 KS [16] 11,00 kW/15,00 KS [17] 15,00 kW/20,00 KS [18] 18,50 kW/25,00 KS [19] 22,00 kW/29,50 KS [20] 30,00 kW/40,00 HP 1-22 Motor Voltage 50-999 V *230 -400 V 1-23 Motor Frequency 20-400 Hz *50 Hz 1-24 Motor Current 0,01-100,00 A *Zav. od tipa motora 1-25 Motor Nominal Speed 100-9999 rpm *Zav. od tipa motora 1-29 Automatic Motor Tuning (AMT) *[0] Off [2] Enable AMT 1-3* Adv. Motor Data 1-30 Stator Resistance (Rs) [Ohm] * Zavisno od podataka motora 1-33 Stator Leakage Reactance (X1) [Ohm] * Zavisno od podataka motora 1-35 Main Reactance (Xh) [Ohm] * Zavisno od podataka motora 1-5* Load Indep. Setting 1-50 Motor Magnetisation at 0 Speed 0-300% *100% 1-52 Min Speed Norm. Magnet. [Hz] 0,0-10,0 Hz *0.0Hz 1-55 U/f Characteristic - U 0-999,9 V 1-56 U/f Characteristic - F 0-400 Hz 1-6* Load Depen. Setting 1-60 Low Speed Load Compensation 0-199% *100% 1-61 High Speed Load Compensation 0-199% *100% 1-62 Slip Compensation -400-399% *100%</p>	<p>1-63 Slip Compensation Time Constant 0,05-5,00 s *0,10 s 1-7* Start Adjustments 1-71 Start Delay 0,0-10,0 s *0,0 s 1-72 Start Function [0] DC hold/delay time [1] DC brake/delay time *[2] Coast/delay time 1-73 Flying Start *[0] Disabled [1] Enabled 1-8* Stop Adjustments 1-80 Function at Stop *[0] Coast [1] DC hold 1-82 Min Speed for Funct. at Stop [Hz] 0,0-20,0 Hz *0,0 Hz 1-9*Motor Temperature 1-90 Motor Thermal Protection *[0] No protection [1] Thermistor warning [2] Thermistor trip [3] Etr warning [4] Etr trip 1-93 Thermistor Resource *[0] None [1] Analog input 53 [6] Digital input 29 2-** Brakes 2-0*DC-Brake 2-00 DC Hold Current 0-150% *50% 2-01 DC Brake Current 0-150% *50% 2-02 DC Braking Time 0,0-60,0 s *10,0s 2-04 DC Brake Cut In Speed 0,0-400,0 Hz *0.0Hz 2-1* Brake Energy Funct. 2-10 Brake Function *[0] Off [1] Resistor brake [2] AC brake 2-11 Brake Resistor (ohm) 5 -5000 *5 2-16 AC Brake, Max current 0-150% *100% 2-17 Over-voltage Control *[0] Disabled [1] Enabled (not at stop) [2] Enabled 2-2* Mechanical Brake 2-20 Release Brake Current 0,00-100,0 A *0,00 A 2-22 Activate Brake Speed [Hz] 0,0-400,0 Hz *0,0 Hz 3-** Reference / Ramps 3-0* Reference Limits 3-00 Reference Range *[0] Min - Max [1] -Max - +Max</p>	<p>3-02 Minimum Reference -4999-4999 *0,000 3-03 Maximum Reference -4999-4999 *50,00 3-1* References 3-10 Preset Reference -100,0-100,0% *0,00% 3-11 Jog Speed [Hz] 0,0-400,0 Hz *5,0 Hz 3-12 Catch up/slow Down Value 0,00 - 100,0% * 0,00% 3-14 Preset Relative Reference -100,0-100,0% *0,00% Reference Resource 1 [0] No function *[1] Analog Input 53 [2] Analog input 60 [8] Pulse input 33 [11] Local bus ref [21] Potentiometer 3-16 Reference Resource 2 [0] No function [1] Analog Input 53 [2] Analog input 60 [8] Pulse input 33 *[11] Local bus ref [21] Potentiometer 3-17 Reference Resource 3 [0] No function [1] Analog Input 53 [2] Analog input 60 [8] Pulse input 33 *[11] Local bus ref [21] Potentiometer 3-18 Relative Scaling Ref. Resource *[0] No function [1] Analog Input 53 [2] Analog input 60 [8] Pulse input 33 [11] Local bus ref [21] Potentiometer 3-4* Ramp 1 3-40 Ramp 1 Type *[0] Linear [2] Sine2 ramp 3-41 Ramp 1 Ramp up Time 0,05-3600 s *3,00 s (10,00 s¹) 3-42 Ramp 1 Ramp Down Time 0,05-3600 s *3,00s (10,00s¹) 3-5* Ramp 2 3-50 Ramp 2 Type *[0] Linear [2] Sine2 ramp 3-51 Ramp 2 Ramp up Time 0,05-3600 s *3,00 s (10,00 s¹) 3-52 Ramp 2 Ramp down Time 0,05-3600 s *3,00 s (10,00 s¹) 3-8* Other Ramps 3-80 Jog Ramp Time 0,05-3600 s *3,00 s (10,00s¹) 3-81 Quick Stop Ramp Time 0,05-3600 s *3,00 s (10,00s¹)</p>

1) Samo M4 I M5

Tablica 1.8

<p>4-** Limits/Warnings</p> <p>4-1* Motor Limits</p> <p>4-10 Motor Speed Direction *[0] Clockwise (u smeru kretanja kazaljke na satu) ako je parametar 1-00 podešen na kontrolu povratne sprege [1] CounterClockwise (suprotno od smeru kretanja kazaljke na satu) *[2] Oba ako je parametar 1-00 podešen na kontrolu bez povratne sprege</p> <p>4-12 Motor Speed Low Limit [Hz] 0,0-400,0 Hz *0,0 Hz</p> <p>4-14 Motor Speed High Limit [Hz] 0,1-400,0 Hz *65,0 Hz</p> <p>4-16 Torque Limit Motor Mode 0-400% *150%</p> <p>4-17 Torque Limit Generator Mode 0-400% *100%</p> <p>4-4* Adj. Warnings 2</p> <p>4-40 Warning Frequency Low 0,00 - Vrednost 4-41 Hz *0,0 Hz</p> <p>4-41 Warning Frequency High Vrednost 4-40-400,0 Hz *400,00 Hz</p> <p>4-5* Adj. Warnings</p> <p>4-50 Warning Current Low 0,00-100,00 A *0,00 A</p> <p>4-51 Warning Current High 0,0-100,00 A *100,00 A</p> <p>4-54 Warning Reference Low -4999,000 - Vrednost 4-55 * -4999,000</p> <p>4-55 Warning Reference High Vrednost 4-54 -4999,000 *4999,000</p> <p>4-56 Warning Feedback Low -4999,000 - Vrednost 4-57 * -4999,000</p> <p>4-57 Warning Feedback High Vrednost 4-56-4999,000 *4999,000</p> <p>4-58 Missing Motor Phase Function [0] Off *[1] On</p> <p>4-6* Speed Bypass</p> <p>4-61 Bypass Speed From [Hz] 0,0-400,0 Hz *0,0 Hz</p> <p>4-63 Bypass Speed To [Hz] 0,0 -400,0 Hz *0,0 Hz</p> <p>5-1* Digital Inputs</p> <p>5-10 Terminal 18 Digital Input [0] No function [1] Reset [2] Coast inverse [3] Coast and reset inv. [4] Quick stop inverse [5] DC-brake inv. [6] Stop inv *[8] Start [9] Latched start [10] Reversing [11] Start reversing [12] Enable start forward [13] Enable start reverse [14] Jog [16-18] Preset ref bit 0-2 [19] Freeze reference [20] Freeze output [21] Speed up [22] Speed down [23] Setup select bit 0 [28] Catch up [29] Slow down [34] Ramp bit 0 [60] Counter A (up) [61] Counter A (down) [62] Reset counter A</p>	<p>[63] Counter B (up) [64] Counter B (down) [65] ResetCounter B</p> <p>5-11 Terminal 19 Digital Input Videti par. 5-10. * [10] Reversing</p> <p>5-12 Terminal 27 Digital Input Videti par. 5-10. * [1] Reset</p> <p>5-13 Terminal 29 Digital Input Videti par. 5-10. * [14] Jog</p> <p>5-15 Terminal 33 Digital Input Videti par. 5-10. * [16] Preset ref bit 0 [26] Precise Stop Inverse [27] Start, Precise Stop [32] Pulse Input</p> <p>5-3* Digital Outputs</p> <p>5-34 On Delay, Terminal 42 Digital Output 0,00 - 600,00 s * 0,01 s</p> <p>5-35 Off Delay, Terminal 42 Digital Output 0,00 - 600,00 s * 0,01 s</p> <p>5-4* Relays</p> <p>5-40 Function Relay *[0] No operation [1] Control ready [2] Drive ready [3] Drive ready, Remote [4] Enable / No warning [5] Drive running [6] Running / No warning [7] Run in range / No warning [8] Run on ref / No warning [9] Alarm [10] Alarm or warning [12] Out of current range [13] Below current, low [14] Above current, high [16] Below frequency, low [17] Above frequency, high [19] Below feedback, low [20] Above feedback, high [21] Thermal warning [22] Ready, No thermal warning [23] Remote ready, No thermal warning [24] Ready, Voltage ok [25] Reverse [26] Bus ok [28] Brake,NoWarn [29] Brake ready/NoFault [30] BrakeFault (IGBT) [32] Mech.brake control [36] Control word bit 11 [41] Below reference, low [42] Above reference, high [51] Local ref. active [52] Remote ref. active [53] No alarm [54] Start cmd active [55] Running reverse [56] Drive in hand mode [57] Drive in auto mode [60-63] Comparator 0-3 [70-73] Logic rule 0-3 [81] SL digital output B</p> <p>5-41 On Delay, Relay 0,00-600,00 s *0,01 s</p> <p>5-42 Off Delay, Relay 0,00-600,00 s *0,01 s</p> <p>5-5* Pulse Input</p> <p>5-55 Terminal 33 Low Frequency 20-4999 Hz *20 Hz</p> <p>5-56 Terminal 33 High Frequency 21-5000 Hz *5000 Hz</p>	<p>5-57 Term. 33 Low Ref./Feedb. Value -4999-4999 *0,000</p> <p>5-58 Term. 33 High Ref./Feedb. Value -4999-4999 *50,000</p> <p>6-** Analog In/Out</p> <p>6-0* Analog I/O Mode</p> <p>6-00 Live Zero Timeout Time 1-99 s *10 s</p> <p>6-01 Live Zero TimeoutFunction *[0] Off [1] Freeze output [2] Stop [3] Jogging [4] Max speed [5] Stop and trip</p> <p>6-1* Analog Input 1</p> <p>6-10 Terminal 53 Low Voltage 0,00-9,99 V *0,07 V</p> <p>6-11 Terminal 53 High Voltage 0,01-10,00 V *10,00 V</p> <p>6-12 Terminal 53 Low Current 0,00-19,99 mA *0,14 mA</p> <p>6-13 Terminal 53 High Current 0,01-20,00 mA *20,00 mA</p> <p>6-14 Term. 53 Low Ref./Feedb. Value -4999-4999 *0,000</p> <p>6-15 Term. 53 High Ref./Feedb. Value -4999-4999 *50,000</p> <p>6-16 Terminal 53 Filter Time Constant 0,01-10,00 s *0,01 s</p> <p>6-19 Terminal 53 mode *[0] Voltage mode [1] Current mode</p> <p>6-2* Analog Input 2</p> <p>6-22 Terminal 60 Low Current 0,00-19,99 mA *0,14 mA</p> <p>6-23 Terminal 60 High Current 0,01-20,00 mA *20,00 mA</p> <p>6-24 Term. 60 Low Ref./Feedb. Value -4999-4999 *0,000</p> <p>6-25 Term. 60 High Ref./Feedb. Value -4999-4999 *50,00</p> <p>6-26 Terminal 60 Filter Time Constant 0,01-10,00 s *0,01 s</p> <p>6-8* potentiometer</p> <p>6-80 LCP Potmeter Enable [0] Disabled *[1] Enable</p> <p>6-81 potm. Low Reference -4999-4999 *0,000</p> <p>6-82 potm. High Reference -4999-4999 *50,00</p> <p>6-9* Analog Output xx</p> <p>6-90 Terminal 42 Mode *[0] 0-20 mA [1] 4-20 mA [2] Digital Output</p> <p>6-91 Terminal 42 Analog Output *[0] No operation [10] Output Frequency [11] Reference [12] Feedback [13] Motor Current [16] Power [20] Bus Reference</p> <p>6-92 Terminal 42 Digital Output Videti par. 5-40 *[0] No Operation [80] SL Digital Output A</p>	<p>6-93 Terminal 42 Output Min Scale 0,00-200,0% *0,00%</p> <p>6-94 Terminal 42 Output Max Scale 0,00-200,0% *100,0%</p> <p>7-** Controllers</p> <p>7-2* Process Ctrl. Feedb</p> <p>7-20 Process CL Feedback 1 Resource *[0] NoFunction [1] Analog Input 53 [2] Analog input 60 [8] PulseInput33 [11] LocalBusRef</p> <p>7-3* Process PI Ctrl. 7-30 Process PI Normal/Inverse Ctrl *[0] Normal [1] Inverse</p> <p>7-31 Process PI Anti Windup [0] Disable *[1] Enable</p> <p>7-32 Process PI Start Speed 0,0-200,0 Hz *0,0 Hz</p> <p>7-33 Process PI Proportional Gain 0,00-10,00 *0,01</p> <p>7-34 Process PI Integral Time 0,10-9999 s *9999 s</p> <p>7-38 Process PI Feed Forward Factor 0-400% *0%</p> <p>7-39 On Reference Bandwidth 0-200% *5%</p> <p>8-** Comm. and Options</p> <p>8-0* General Settings</p> <p>8-01 Control Site *[0] Digital and ControlWord [1] Digital only [2] ControlWord only</p> <p>8-02 Control Word Source [0] None *[1] FC RS485</p> <p>8-03 Control Word Timeout Time 0,1-6500 s *1,0 s</p> <p>8-04 Control Word Timeout Function *[0] Off [1] Freeze Output [2] Stop [3] Jogging [4] Max. Speed [5] Stop and trip</p> <p>8-06 Reset Control Word Timeout *[0] No Function [1] Do reset</p> <p>8-3* FC Port Settings</p> <p>8-30 Protocol *[0] FC [2] Modbus</p> <p>8-31 Address 1-247 *1</p> <p>8-32 FC Port Baud Rate [0] 2400 bauda [1] 4800 bauda *[2] 9600 bauda ako je izabran FC bus u 8-30 *[3] 19200 bauda ako je izabran Modbus u 8-30 [4] 38400 bauda</p> <p>8-33 FC Port Parity *[0] Even Parity, 1 Stop Bit [1] Odd Parity, 1 Stop Bit [2] No Parity, 1 Stop Bit [3] No Parity, 2 Stop Bits</p> <p>8-35 Minimum Response Delay 0,001-0,5 *0,010 s</p> <p>8-36 Max Response Delay 0,100-10,00 s *5,000 s</p>
---	--	---	---

Tablica 1.9

<p>8-4* FC MC protocol set 8-43 FC Port PCD Read Configuration * [0] None Expressionlimit [1] [1500] Operation Hours [2] [1501] Running Hours [3] [1502] kWh Counter [4] [1600] Control Word [5] [1601] Reference [Unit] [6] [1602] Reference % [7] [1603] Status Word [8] [1605] Main Actual Value [%] [9] [1609] Custom Readout [10] [1610] Power [kW] [11] [1611] Power [hp] [12] [1612] Motor Voltage [13] [1613] Frequency [14] [1614] Motor Current [15] [1615] Frequency [%] [16] [1618] Motor Thermal [17] [1630] DC Link Voltage [18] [1634] Heatsink Temp. [19] [1635] Inverter Thermal [20] [1638] SL Controller State [21] [1650] External Reference [22] [1651] Pulse Reference [23] [1652] Feedback [Unit] [24] [1660] Digital Input 18,19,27,33 [25] [1661] Digital Input 29 [26] [1662] Analog Input 53 (V) [27] [1663] Analog Input 53 (mA) [28] [1664] Analog Input 60 [29] [1665] Analog Output 42 [mA] [30] [1668] Freq. Input 33 [Hz] [31] [1671] Relay Output [bin] [32] [1672] Counter A [33] [1673] Counter B [34] [1690] Alarm Word [35] [1692] Warning Word [36] [1694] Ext. Status Word</p> <p>8-5* Digital/Bus 8-50 Coasting Select [0] DigitalInput [1] Bus [2] LogicAnd * [3] LogicOr</p> <p>8-51 Quick Stop Select Videti par. 8-50 * [3] LogicOr</p> <p>8-52 DC Brake Select Videti par. 8-50 * [3] LogicOr</p> <p>8-53 Start Select Videti par. 8-50 * [3] LogicOr</p> <p>8-54 Reversing Select Videti par. 8-50 * [3] LogicOr</p> <p>8-55 Set-up Select Videti par. 8-50 * [3] LogicOr</p> <p>8-56 Preset Reference Select Videti par. 8-50 * [3] LogicOr</p> <p>8-8* Bus communication Diagnostics 8-80 Bus Message Count 0-0 N/A * 0 N/A</p> <p>8-81 Bus Error Count 0-0 N/A * 0 N/A</p> <p>8-82 Slave Messages Rcvd 0-0 N/A * 0 N/A</p> <p>8-83 Slave Error Count 0-0 N/A * 0 N/A</p> <p>8-9* Bus Jog / Feedback 8-94 Bus feedback 1 0x8000-0x7FFF * 0</p>	<p>13-** Smart Logic 13-0* SLC Settings 13-00 SL Controller Mode * [0] Off [1] On</p> <p>13-01 Start Event [0] False [1] True [2] Running [3] InRange [4] OnReference [7] OutOfCurrentRange [8] BelowLow [9] AboveHigh [16] ThermalWarning [17] MainOutOfRange [18] Reversing [19] Warning [20] Alarm_Trip [21] Alarm_TripLock [22-25] Comparator 0-3 [26-29] LogicRule0-3 [33] DigitalInput_18 [34] DigitalInput_19 [35] DigitalInput_27 [36] DigitalInput_29 [38] DigitalInput_33 * [39] StartCommand [40] DriveStopped</p> <p>13-02 Stop Event Videti par. 13-01 * [40] DriveStopped</p> <p>13-03 Reset SLC * [0] Do not reset [1] Reset SLC</p> <p>13-1* Comparators 13-10 Comparator Operand * [0] Disabled [1] Reference [2] Feedback [3] MotorSpeed [4] MotorCurrent [6] MotorPower [7] MotorVoltage [8] DCLinkVoltage [12] AnalogInput53 [13] AnalogInput60 [18] PulseInput33 [20] AlarmNumber [30] CounterA [31] CounterB</p> <p>13-11 Comparator Operator [0] Less Than * [1] Approximately equals [2] Greater Than</p> <p>13-12 Comparator Value -9999-9999 * 0,0</p> <p>13-2* Timers 13-20 SL Controller Timer 0,0-3600 s * 0,0 s</p> <p>13-4* Logic Rules 13-40 Logic Rule Boolean 1 Videti par. 13-01 * [0] False [30] - [32] SL Time-out 0-2</p> <p>13-41 Logic Rule Operator 1 * [0] Disabled</p>	<p>[1] And [2] Or [3] And not [4] Or not [5] Not and [6] Not or [7] Not and not [8] Not or not</p> <p>13-42 Logic Rule Boolean 2 Videti par. 13-40 * [0] False</p> <p>13-43 Logic Rule Operator 2 Videti par. 13-41 * [0] Disabled</p> <p>13-44 Logic Rule Boolean 3 Videti par. 13-40 * [0] False</p> <p>13-5* States 13-51 SL Controller Event Videti par. 13-40 * [0] False</p> <p>13-52 SL Controller Action * [0] Disabled [1] NoAction [2] SelectSetup1 [3] SelectSetup2 [10-17] SelectPresetRef0-7 [18] SelectRamp1 [19] SelectRamp2 [22] Run [23] RunReverse [24] Stop [25] Qstop [26] DCstop [27] Coast [28] FreezeOutput [29] StartTimer0 [30] StartTimer1 [31] StartTimer2 [32] Set Digital Output A Low [33] Set Digital Output B Low [38] Set Digital Output A High [39] Set Digital Output B High [60] ResetCounterA [61] ResetCounterB</p> <p>14-** Special Functions 14-0* Inverter Switching 14-01 Switching Frequency [0] 2 kHz * [1] 4 kHz [2] 8 kHz [4] 16 kHz not available for M5</p> <p>14-03 Overmodulation [0] Off * [1] On</p> <p>14-1* Mains monitoring 14-12 Function at mains imbalance * [0] Trip [1] Warning [2] Disabled</p> <p>14-2* Trip Reset 14-20 Reset Mode * [0] Manual reset [1-9] AutoReset 1-9 [10] AutoReset 10 [11] AutoReset 15 [12] AutoReset 20 [13] Infinite auto reset [14] Reset at power up</p> <p>14-21 Automatic Restart Time 0 - 600s * 10s</p>	<p>14-22 Operation Mode * [0] Normal Operation [2] Initialisation</p> <p>14-26 Action At Inverter Fault * [0] Trip [1] Warning</p> <p>14-4* Energy Optimising 14-41 AEO Minimum Magnetisation 40 - 75 % * 66 %</p> <p>15-** Drive Information 15-0* Operating Data 15-00 Operating Days 15-01 Running Hours 15-02 kWh Counter 15-03 Power Ups 15-04 Over Temps 15-05 Over Volts 15-06 Reset kWh Counter * [0] Do not reset [1] Reset counter 15-07 Reset Running Hours Counter * [0] Do not reset [1] Reset counter</p> <p>15-3* Fault Log 15-30 Fault Log: Error Code 15-4* Drive Identification 15-40 FC Type 15-41 Power Section 15-42 Voltage 15-43 Software Version 15-46 Frequency Converter Order. No</p> <p>15-48 Id No 15-51 Frequency Converter Serial No</p> <p>16-** Data Readouts 16-0* General Status 16-00 Control Word 0-0XFFFF 16-01 Reference [Unit] -4999-4999 * 0,000</p> <p>16-02 Reference % -200,0-200,0% * 0,0%</p> <p>16-03 Status Word 0-0XFFFF</p> <p>16-05 Main Actual Value [%] -200,0-200,0% * 0,0%</p> <p>16-09 Custom Readout Zavisno od par. 0-31, 0-32 and 4-14</p> <p>16-1* Motor Status 16-10 Power [kW] 16-11 Power [hp] 16-12 Motor Voltage [V] 16-13 Frequency [Hz] 16-14 Motor Current [A] 16-15 Frequency [%] 16-18 Motor Thermal [%]</p> <p>16-3* Drive Status 16-30 DC Link Voltage 16-34 Heatsink Temp. 16-35 Inverter Thermal 16-36 Inv.Nom. Current 16-37 Inv. Max. Current 16-38 SL Controller State</p> <p>16-5* Ref./Feedb. 16-50 External Reference 16-51 Pulse Reference 16-52 Feedback [Unit]</p>
--	--	--	---

Tablica 1.10

16-6* Inputs/Outputs 16-60 Digital Input 18,19,27,33 0-1111 16-61 Digital Input 29 0-1 16-62 Analog Input 53 (volt) 16-63 Analog Input 53 (current) 16-64 Analog Input 60	16-65 Analog Output 42 [mA] 16-68 Pulse Input [Hz] 16-71 Relay Output [bin] 16-72 Counter A 16-73 Counter B 16-8* Fieldbus/FC Port 16-86 FC Port REF 1	0x8000-0x7FFFF 16-9* Diagnosis Readouts 16-90 Alarm Word 0-0XFFFFFFF 16-92 Warning Word 0-0XFFFFFFF 16-94 Ext. Status Word 0-0XFFFFFFF	18-** Extended Motor Data 18-8* Motor Resistors 18-80 Stator Resistance (High resolution) 0,000-99,990 ohm *0,000 ohm 18-81 Stator Leakage Reactance(High resolution) 0,000-99,990 ohm *0,000 ohm
---	--	---	--

Tablica 1.11

1.6 Rešavanje problema u radu

Br.	Opis	Warnin g	Alar m	Trip Blokir anje	Grešk a	Uzrok problema
2	„Live zero“ greška	X	X			Signal na priključku 53 ili 60 je manji od 50% vrednosti podešene u 6-10 Terminal 53 Low Voltage, 6-12 Terminal 53 Low Currenti 6-22 Terminal 54 Low Current.
4	Gubitak faze mrežnog napajanja ¹⁾	X	X	X		Nedostaje faza na strani napajanja ili je neuravnoteženost mrežnog napajanja prevelika. Proverite mrežni napon.
7	Jednosmerni prenapon ¹⁾	X	X			Napon međukola je premašio ograničenje.
8	Jednosmerni podnapon ¹⁾	X	X			Napon međukola je pao ispod granice „upozorenja za niski napon“.
9	Preopterećenje invertora	X	X			Više od 100 % opterećenja tokom dugog vremena.
10	Previsoka temperatura ETR-a motora	X	X			Motor je pregrejan zbog opterećenja većeg od 100 % tokom dužeg vremena.
11	Previsoka temperatura termistora motora	X	X			Termistor ili termistorska veza su isključeni.
12	Ograničenje obrtnog momenta	X				Obrtni moment premašuje vrednost podešenu u par. 4-16 ili 4-17.
13	Prevelika struja	X	X	X		Ograničenje vršne struje pretvarača je premašeno.
14	Zemljospoj	X	X	X		Pražnjenje između izlazne faze i uzemljenja.
16	Kratak spoj		X	X		Došlo je do kratkog spoja u motoru ili na priključcima motora.
17	Timeout kontrolne reči	X	X			Nema komunikacije do frekventnog pretvarača.
25	Kratak spoj otpornika za kočenje		X	X		Funkcija kočenja je isključena zbog kratkog spoja otpornika kočnice.
27	Kratak spoj čopera za kočenje		X	X		Funkcija kočenja je isključena zbog kratkog spoja tranzistora za kočenje.
28	Kontrola čopera za kočenje		X			Kočioni otpornik nije spojen/ne radi.
29	Previsoka temperatura ploče napajanja	X	X	X		Dosegnuta je temperatura isključenja hladnjaka.
30	Gubitak faze U na motoru		X	X		Gubitak faze U na motoru. Proverite fazu.
31	Gubitak faze V na motoru		X	X		Gubitak faze V na motoru. Proverite fazu.
32	Gubitak faze W na motoru		X	X		Gubitak faze W na motoru. Proverite fazu.
38	Interna greška		X	X		Kontaktirati lokalnog Danfoss dobavljača.
44	Zemljospoj		X	X		Pražnjenje između izlazne faze i uzemljenja.
47	Greška upravljačkog napona		X	X		24 V jednosmerno napajanje je možda preopterećeno.
51	AMT proveru U_{nom} i I_{nom}		X			Pogrešno podešavanje napona i/ili snage motora.
52	AMT nizak I_{nom}		X			Struja motora je premala. Proverite postavke.
59	Preopterećenje ograničenja	X				Preopter. VLT-a
63	Mehaničko kočenje je malo		X			Stvarna struja motora nije veća od struje „otpuštanja kočnice“ u okviru vremenskog prozora „kašnjenja starta“.
80	Frekventni pretvarač je vraćen na fabričke vrednosti		X			Postavke svih parametara vraćene su na fabričke vrednosti.
84	Veza između frekventnog pretvarača i LCP-a je izgubljena				X	Nema komunikacije između LCP-a i frekventnog pretvarača
85	Dugme onemogućeno				X	Pogledajte grupu parametara 0-4* LCP
86	Kopiranje neuspelo				X	Došlo je do greške prilikom kopiranja sa frekventnog pretvarača na LCP ili obrnuto.
87	Nevažeći LCP podaci				X	Dešava se kada se kopira sa LCP-a ako LCP sadrži podatke s greškom – ili ako podaci nisu ni uneti u LCP.
88	LCP podaci nisu saglasni				X	Dešava se pri kopiranju sa LCP-a ako se podaci prenose između frekventnih pretvarača sa bitnim razlikama u verzijama softvera.
89	Parametar je samo za čitanje				X	Dešava se kada se pokuša upisivanje parametra koji samo za čitanje.
90	Baza podataka za parametre je zauzeta				X	LCP I veza RS485 pokušavaju da ažuriraju parametre istovremeno.
91	Vrednost parametra nije važeća u ovom režimu rada				X	Dešava se kada pokušava da upiše neodgovarajuću vrednost parametra.
92	Vrednost parametra premašuje maks./min. ograničenje.				X	Dešava se kada se pokušava da se postavi vrednost van tog opsega.
nw run	Not While RUNning (Ne dok radi)				X	Parametar se jedino može promeniti kada je motor zaustavljen.
Err.	Uneta je pogrešna lozinka				X	Dešava se kada se koristi pogrešna lozinka za menjanje parametara koji su zaštićeni lozinkom.

Br.	Opis	Warnin g	Alar m	Trip Blokir anje	Grešk a	Uzrok problema
¹⁾ Uzrok tih grešaka može da bude mrežna distorzija. Instaliranje Danfoss linijskog filtera može da ukloni taj problem.						

Tablica 1.12 Upozorenja i alarmi Lista kodova

1.7 Specifikacije

1.7.1 Mains Supply 3x200-240 V AC

Normal overload 150% for 1 minute							
Frequency converter		PK18	PK37	PK75	P1K5	P2K2	
Typical Shaft Output [kW]		0.18	0.37	0.75	1.5	2.2	
Typical Shaft Output [HP]		0.25	0.5	1	2	3	
IP 20		Frame M1	Frame M1	Frame M1	Frame M2	Frame M3	
Output current							
	Continuous (3x200-240 V) [A]	1.2	2.2	4.2	6.8	9.6	
	Intermittent (3x200-240 V) [A]	1.8	3.3	6.3	10.2	14.4	
	Max. cable size:						
(mains, motor) [mm ² /AWG]		4/10					
Max. input current							
	Continuous (1x200-240 V) [A]	3.3	6.1	11.6	18.7	26.4	
	Intermittent (1x200-240 V) [A]	4.5	8.3	15.6	26.4	37.0	
	Max. mains fuses [A]	See 1.3.4 Fuses					
	Environment						
	Estimated power loss [W], Best case/Typical ¹⁾	12.5/15.5	20.0/25.0	36.5/44.0	61.0/67.0	81.0/85.1	
	Weight enclosure IP20 [kg]	1.1	1.1	1.1	1.6	3.0	
Efficiency [%], Best case/Typical ¹⁾	95.6/94.5	96.5/95.6	96.6/96.0	97.0/96.7	96.9/97.1		

Tablica 1.13 Mains Supply 3x200-240 V AC

1. At rated load conditions.

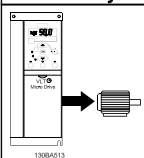
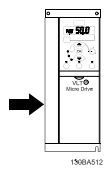
1.7.2 Mains Supply 3x200-240 V AC

Normal overload 150% for 1 min							
Frequency converter		PK25	PK37	PK75	P1K5	P2K2	
Typical Shaft Output [kW]		0.25	0.37	0.75	1.5	2.2	
Typical Shaft Output [HP]		0.33	0.5	1	2	3	
IP 20		Frame M1	Frame M1	Frame M1	Frame M2	Frame M3	
Output current							
	Continuous (3x200-240 V) [A]	1.5	2.2	4.2	6.8	9.6	
	Intermittent (3x200-240 V) [A]	2.3	3.3	6.3	10.2	14.4	
	Max. cable size:						
(mains, motor) [mm ² /AWG]		4/10					
Max. input current							
	Continuous (1x200-240 V) [A]	2.4	3.5	6.7	10.9	15.4	
	Intermittent (1x200-240 V) [A]	3.2	4.6	8.3	14.4	23.4	
	Max.mains fuses [A]	See 1.3.4 Fuses					
	Environment						
	Estimated power loss [W], Best case/Typical ¹⁾	14.0/20.0	19.0/24.0	31.5/39.5	51.0/57.0	72.0/77.1	
	Weight enclosure IP20 [kg]	1.1	1.1	1.1	1.6	3.0	
Efficiency [%], Best case/Typical ¹⁾	96.4/94.9	96.7/95.8	97.1/96.3	97.4/97.2	97.2/97.4		

Tablica 1.14 Mains Supply 3x200-240 V AC

1. At rated load conditions.

1.7.3 Mrežno napajanje 3x380-480 V ~

Normalno preopterećenje 150 % za 1 minutu							
Frekventni pretvarač		PK37	PK75	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0
Tipičan izlaz na vratilu [kW]		0.37	0.75	1.5	2.2	3.0	4.0
Tipičan izlaz na vratilu [KS]		0,5	1	2	3	4	5
IP 20		Kućište M1	Kućište M1	Kućište M2	Kućište M2	Kućište M3	Kućište M3
Izlazna struja							
	Kontinualna (3x380-440 V) [A]	1,2	2,2	3,7	5,3	7,2	9,0
	Sa prekidima (3x380-440 V) [A]	1,8	3,3	5,6	8,0	10,8	13,7
	Kontinualna (3x440-480 V) [A]	1,1	2,1	3,4	4,8	6,3	8,2
	Sa prekidima (3x440-480 V) [A]	1,7	3,2	5,1	7,2	9,5	12,3
	Maks. veličina kabla: (mreža, motor) [mm ² /AWG]	4/10					
Maks. ulazna struja							
	Kontinualna (3x380-440 V) [A]	1,9	3,5	5,9	8,5	11,5	14,4
	Sa prekidima (3x380-440 V) [A]	2,6	4,7	8,7	12,6	16,8	20,2
	Kontinualna (3x440-480 V) [A]	1,7	3,0	5,1	7,3	9,9	12,4
	Sa prekidima (3x440-480 V) [A]	2,3	4,0	7,5	10,8	14,4	17,5
	Maks. broj osigurača mrežnog napajanja [A]	Pogledajte 1.3.4 Fuses					
	Okruženje						
Očekivani gubitak snage [W], optimalno/ Tipično ¹⁾	18.5/ 25.5	28.5/ 43.5	41.5/ 56.5	57.5/ 81.5	75.0/ 101.6	98.5/ 133.5	
Masa kućišta IP20 [kg]	1,1	1,1	1,6	1,6	3,0	3,0	
Efikasnost [%], optimalno/ Tipično ¹⁾	96.8/ 95.5	97.4/ 96.0	98.0/ 97.2	97.9/ 97.1	98.0/ 97.2	98.0/ 97.3	

Tablica 1.15 Mrežno napajanje 3x380-480 V ~

1. U uslovima nominalnog opterećenja.

Normalno preopterećenje 150 % za 1 minutu								
Frekventni pretvarač	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K		
Tipičan izlaz na vratilu [kW]	5,5	7,5	11	15	18,5	22		
Tipičan izlaz na vratilu [KS]	7,5	10	15	20	25	30		
IP 20	Kučište M3	Kučište M3	Kučište M4	Kučište M4	Kučište M5	Kučište M5		
Izlazna struja								
	Kontinualna (3x380-440 V) [A]	12,0	15,5	23,0	31,0	37,0	43,0	
	Sa prekidima (3x380-440 V) [A]	18,0	23,5	34,5	46,5	55,5	64,5	
	Kontinualna (3x440-480 V) [A]	11,0	14,0	21,0	27,0	34,0	40,0	
	Sa prekidima (3x440-480 V) [A]	16,5	21,3	31,5	40,5	51,0	60,0	
	Maks. veličina kabela: (mreža, motor) [mm ² /AWG]	4/10		16/6				
Maks. ulazna struja								
	Kontinualna (3x380-440 V) [A]	19,2	24,8	33,0	42,0	34,7	41,2	
	Sa prekidima (3x380-440 V) [A]	27,4	36,3	47,5	60,0	49,0	57,6	
	Kontinualna (3x440-480 V) [A]	16,6	21,4	29,0	36,0	31,5	37,5	
	Sa prekidima (3x440-480 V) [A]	23,6	30,1	41,0	52,0	44,0	53,0	
	Maks. broj osigurača mrežnog napajanja [A]	Pogledajte 1.3.4 Fuses						
	Okruženje							
	Očekivani gubitak snage [W], optimalno/ Tipično ¹⁾	131,0/ 166,8	175,0/ 217,5	290,0/ 342,0	387,0/ 454,0	395,0/ 428,0	467,0/ 520,0	
Masa kućišta IP20 [kg]	3,0	3,0						
Efikasnost [%], optimalno/ Tipično ¹⁾	98,0/ 97,5	98,0/ 97,5	97,8/ 97,4	97,7/ 97,4	98,1/ 98,0	98,1/ 97,9		

Tablica 1.16 Mrežno napajanje 3x380-480 V ~

1. U uslovima nominalnog opterećenja.

1.8 Opšti Tehnički podaci

Zaštita i karakteristike:

- Elektronska termička zaštita motora od preopterećenja.
- Nadzor temperature hladnjaka omogućuje da se frekventni pretvarač isključi u slučaju pregrevanja.
- Frekventni pretvarač je zaštićen od kratkih spojeva između priključaka motora U, V, W.
- Ako nedostaje faza motora, frekventni pretvarač se isključuje i uključuje se alarm.
- Ukoliko nedostaje faza mrežnog napajanja, frekventni pretvarač se isključuje ili emituje upozorenje (u zavisnosti od opterećenja).
- Nagledanje napona međukola garantuje da će se frekventni pretvarač isključiti ako je napon međukola suviše nizak ili suviše visok.
- Frekventni pretvarač zaštićen je od zemljospoja na priključcima motora U, V, W.

Mrežno napajanje (L1/L, L2, L3/N)

Napon napajanja	200-240 V \pm 10%
Napon napajanja	380-480 V \pm 10%
Frekvencija napajanja	50/60 Hz
Maks. privremena nesimetrija između faza mrežnog napajanja	3,0 % od nominalnog napona napajanja
Stvarni faktor snage	\geq 0,4 nominalno kod nominalnog opterećenja
Faktor snage faznog pomaka ($\cos\phi$) približno jedan	(>0,98)
Uklapanje na ulazu L1/L, L2, L3/N (kod pokretanja)	maksimalno 2 puta/min.
Okruženje u skladu sa standardom EN60664-1	kategorija prenapona III/stepen zagađenja 2

Uređaj je pogodan za upotrebu na strujnom kolu kroz ne može da protekne više od 100,000 RMS simetričnih ampera, 240/480 V maksimalno.

Izlaz motora (U, V, W)

Napon na izlazu	0-100 % napona napajanja
Izlazna frekvencija	0-200 Hz (VVC ^{plus}), 0-400 Hz (u/f)
Komutacija na izlazu	Neograničeno
Vremena kriva ubrzanja	0,05-3600 s

Cable lengths and cross sections

Max. motor cable length, screened/armoured (EMC correct installation)	15 m
Max. motor cable length, unscreened/unarmoured	50 m
Max. cross section to motor, mains*	
Connection to load sharing/brake (M1, M2, M3)	6.3 mm insulated Faston Plugs
Max. cross section to load sharing/brake (M4, M5)	16 mm ² /6 AWG
Maximum cross section to control terminals, rigid wire	1.5 mm ² /16 AWG (2x0.75 mm ²)
Maximum cross section to control terminals, flexible cable	1 mm ² /18 AWG
Maximum cross section to control terminals, cable with enclosed core	0.5 mm ² /20 AWG
Minimum cross section to control terminals	0.25 mm ²

* See 1.7 Specifikacije for more information!

Digital inputs (pulse/encoder inputs)

Programmable digital inputs (pulse/encoder)	5 (1)
Terminal number	18, 19, 27, 29, 33,
Logic	PNP or NPN
Voltage level	0-24 V DC
Voltage level, logic '0' PNP	<5 V DC
Voltage level, logic '1' PNP	>10 V DC
Voltage level, logic '0' NPN	>19 V DC
Voltage level, logic '1' NPN	<14 V DC
Maximum voltage on input	28 V DC
Input resistance, R _i	approx. 4 k
Max. pulse frequency at terminal 33	5000 Hz
Min. pulse frequency at terminal 33	20 Hz

Analogni ulazi

Broj analognih ulaza	2
Broj priključka	53, 60
Režim napona (Priključak 53)	Prekidač S200 = OFF (isklj.) (U)
Strujni režim (Priključci 53 i 60)	Prekidač S200 = ON (uklj.) (I)
Nivo napona	0-10 V
Ulazna otpornost, Ri	približno 10 kΩ
Maks. napon	20 V
Nivo struje	od 0/4 do 20 mA (sa mogućnošću podešavanja)
Ulazna otpornost, Ri	približno 200 Ω
Maks. struja	30 mA

Analogni izlaz

Broj analognih izlaza koji se mogu programirati	1
Broj priključka	42
Opseg struje na analognom izlazu	0/4-20 mA
Maks. opterećenje prema zajedničkom kraju na analognom izlazu	500 Ω
Maks. napon na analognom izlazu	17 V
Tačnost na analognom izlazu	Maks. greška: 0,8 % pune skale
Interval skeniranja	4 ms
Rezolucija na analognom izlazu	8 bit
Interval skeniranja	4 ms

Upravljačka kartica, RS-485 serijska komunikacija

Broj priključka	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Broj priključka 61	Zajednički kraj za priključke 68 i 69
Upravljačka kartica, 24 V= izlaz	
Broj priključka	12
Maks. opterećenje (M1 i M2)	100 mA
Maks. opterećenje (M3)	50 mA
Maks. opterećenje (M4 i M5)	80 mA
Relay output	
Programmable relay output	1
Relay 01 Terminal number	01-03 (break), 01-02 (make)
Max. terminal load (AC-1) ¹⁾ on 01-02 (NO) (Resistive load)	250 V AC, 2 A
Max. terminal load (AC-15) ¹⁾ on 01-02 (NO) (Inductive load @ cosφ 0.4)	250 V AC, 0.2 A
Max. terminal load (DC-1) ¹⁾ on 01-02 (NO) (Resistive load)	30 V DC, 2 A
Max. terminal load (DC-13) ¹⁾ on 01-02 (NO) (Inductive load)	24 V DC, 0.1 A
Max. terminal load (AC-1) ¹⁾ on 01-03 (NC) (Resistive load)	250 V AC, 2 A
Max. terminal load (AC-15) ¹⁾ on 01-03 (NC) (Inductive load @ cosφ 0.4)	250 V AC, 0.2 A
Max. terminal load (DC-1) ¹⁾ on 01-03 (NC) (Resistive load)	30 V DC, 2 A
Min. terminal load on 01-03 (NC), 01-02 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Environment according to EN 60664-1	overvoltage category III/pollution degree 2

1) IEC 60947 part 4 and 5

Upravljačka kartica, izlaz jednosmernog napona od 10 V

Broj priključka	50
Napon na izlazu	10,5 V ± 0,5 V
Maks. opterećenje	25 mA

NAPOMENA!

Svi ulazi, izlazi, strujna kola, izvori jednosmerni izvori napajanja i relejni kontakti galvanski su izolovani od napona mreže (PELV) i drugih visokonaponskih priključaka.

Surroundings

Enclosure	IP20
Enclosure kit available	IP21, TYPE 1
Vibration test	1.0 g
Max. relative humidity	5%-95 % (IEC 60721-3-3; Class 3K3 (non-condensing) during operation)
Aggressive environment (IEC 60721-3-3), coated	class 3C3
Test method according to IEC 60068-2-43 H2S (10 days)	
Ambient temperature	Max. 40 °C

Derating for high ambient temperature, see

Minimum ambient temperature during full-scale operation	0 °C
Minimum ambient temperature at reduced performance	- 10 °C
Temperature during storage/transport	-25 to +65/70 °C
Maximum altitude above sea level without derating	1000 m
Maximum altitude above sea level with derating	3000 m

Derating for high altitude, see 1.9 Specijalni uslovi

Safety standards	EN/IEC 61800-5-1, UL 508C
EMC standards, Emission	EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3,
EMC standards, Immunity	EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

See 1.9 Specijalni uslovi

1.9 Specijalni uslovi

1.9.1 Smanjenje izlazne snage zbog temperature okoline

Temperatura okoline izmerena tokom 24 časa mora biti barem 5 °C niža od maks. temperature okoline.

Ako frekventni pretvarač radi u uslovima visoke temperature okoline, trebate smanjiti kontinualnu izlaznu struju.

Frekventni pretvarač je dizajniran za rad na maks. temperaturi okoline od 50 °C sa veličinom motora manjom od nominalne. Kontinualni rad kod punog opterećenja i temperature okoline od 50 °C smanjuje trajanje frekventnog pretvarača.

1.9.2 Smanjenje izlazne snage zbog niskog vazdušnog pritiska

Mogućnost hlađenja vazduhom smanjuje se pri niskom vazdušnom pritisku.

Kod nadmorskih visina iznad 2000 m, kontaktirajte Danfoss vezano za PELV.

Ispod 1000 m nadmorske visine nije potrebno smanjenje izlazne snage, ali iznad 1000 m treba smanjiti temperaturu okoline ili maksimalnu izlaznu struju.

Smanjite izlaz za 1% za svakih 100 m nadmorske visine iznad 1000 m ili smanjite maks. temperaturu okoline za 1 stepen za svakih 200 m.

1.9.3 Smanjenje izlazne snage zbog rada pri malim brzinama

Kada je motor priključen na frekventni pretvarač, treba proveriti da li hlađenje motora odgovarajuće.

Problem može da pojavi pri malim brzinama u primenama sa konstantnim obrtnim momentom. Neprekidan rad pri malim brzinama – ispod polovine nominalne brzine motora – može da zahteva dodatno hlađenje vazduhom.

Alternativno, izaberite veći motor (za jednu veličinu naviše).

1.10 Opcije za Frekventni pretvarač VLT® Micro Drive

Kataloški broj	Opis
132B0100	VLT kontrolni panel LCP 11 bez potenciometra
132B0101	VLT kontrolni panel LCP 12 sa potenciometrom
132B0102	Pribor za odvojenu ugradnju za LCP sa 3 m kabla IP55 sa LCP 11, IP21 sa LCP 12
132B0103	Komplet Nema tip 1 za kućište M1
132B0104	Tip 1 kompleta za kućište M2
132B0105	Tip 1 kompleta za kućište M3
132B0106	Komplet sa razdelnom pločom za kućišta M1 i M2
132B0107	Komplet sa razdelnom pločom za kućište M3
132B0108	IP21 za kućište M1
132B0109	IP21 za kućište M2
132B0110	IP21 za kućište M3
132B0111	Komplet za montažu DIN pregrade za kućišta M1 i M2
132B0120	Tip 1 kompleta za kućište M4
132B0121	Tip 1 kompleta za kućište M5
132B0122	Komplet sa razdelnom pločom za kućišta M4 i M5
132B0126	Kompleti sa rezervnim delovima za kućište M1
132B0127	Kompleti sa rezervnim delovima za kućište M2
132B0128	Kompleti sa rezervnim delovima za kućište M3
132B0129	Kompleti sa rezervnim delovima za kućište M4
132B0130	Kompleti sa rezervnim delovima za kućište M5
132B0131	Neobežžen poklopac
130B2522	MCC 107 filter za 132F0001
130B2522	MCC 107 filter za 132F0002
130B2533	MCC 107 filter za 132F0003
130B2525	MCC 107 filter za 132F0005
130B2530	MCC 107 filter za 132F0007
130B2523	MCC 107 filter za 132F0008
130B2523	MCC 107 filter za 132F0009
130B2523	MCC 107 filter za 132F0010
130B2526	MCC 107 filter za 132F0012
130B2531	MCC 107 filter za 132F0014
130B2527	MCC 107 filter za 132F0016
130B2523	MCC 107 filter za 132F0017
130B2523	MCC 107 filter za 132F0018
130B2524	MCC 107 filter za 132F0020
130B2526	MCC 107 filter za 132F0022
130B2529	MCC 107 filter za 132F0024
130B2531	MCC 107 filter za 132F0026
130B2528	MCC 107 filter za 132F0028
130B2527	MCC 107 filter za 132F0030

Tablica 1.17

Danfoss linijski filteri i kočioni otpornici dostupni su na zahtev.

Indeks

A		L	
Active Set-up.....	10	Load Compensation.....	10
Ambient Temperature.....	20	M	
Analogni Ulazi.....	19	Mains	
B		Supply.....	15
Brake Resistor (ohm).....	10	Supply 3x200-240 V AC.....	15
Brzi Meni.....	9	Motor	
C		Overload Protection.....	2
Cable Lengths And Cross Sections.....	18	Phase.....	11
D		Temperature.....	10
DC-brake.....	11	Mrežno	
DC-Brake.....	10	Napajanje (L1/L, L2, L3/N).....	18
Digital		Napajanje 3x380-480 V ~.....	16
Inputs.....	18	O	
Inputs (pulse/encoder Inputs).....	18	Overcurrent Protection.....	5
E		Over-voltage Control.....	10
Edit Set-up.....	10	P	
Elektronski Otpad.....	3	Pribor Za Odvojenu Ugradnju.....	21
G		Protection.....	5
Glavni Meni.....	9	R	
Ground Wire.....	2	Radni Tasteri.....	9
Grounding.....	2	Raspodela Opterećenja/kočnica.....	8
H		RCD.....	2
Hand Mode.....	11	Reference.....	2
I		Relay Output.....	19
IP21.....	21	S	
IT Mrežu.....	3	Slip Compensation.....	10
Izlaz Motora (U, V, W).....	18	Smanjenje	
Izlazne Performanse (U, V, W).....	18	Izlazne Snage Zbog Niskog Vazdušnog Pritiska.....	20
Izolovani Izvor Napajanja.....	3	Izlazne Snage Zbog Rada Pri Malim Brzinama.....	20
K		Izlazne Snage Zbog Temperature Okoline.....	20
Komplet		Status	9
Nema Tip 1.....	21	Struja Zemljospoja.....	2
Sa Razdelnom Pločom.....	21	Strujno Kolo – Pregled.....	8
Za Montažu DIN Pregrade.....	21	Surroundings.....	20
Kontrolna Karta, 24 V DC Izlaz.....	19	T	
Kratak Spoj Otpornika Za Kočenje.....	13	Tasteri Za Navigaciju.....	9
		Thermistor.....	10
		U	
		UL Compliance.....	5
		Upozorenja I Alarmi.....	13, 14

V

VLT

Kontrolni Panel LCP 11.....	21
Kontrolni Panel LCP 12.....	21

Voltage Level	18
----------------------------	----

Z

Zaštita

I Funkcije.....	18
Motora.....	18

Zazor	3
--------------------	---



www.danfoss.com/drives

Danfoss d.o.o.

Đorđa Stanojevića 14
11070 Novi Beograd
Tlf: +381 11 2098 550
Fax: +381 11 2098 551
E-mail: danfoss.cs@danfoss.com
www.danfoss.co.yu
www.grejanje.danfoss.com

Danfoss ne prihvata nikakvu odgovornost za moguće greške u katalozima, brošurama i drugim štampanim materijalima. Danfoss zadržava pravo na izmene na svojim proizvodima bez prethodnog upozorenja. Ovo pravo se odnosi i na već naručene proizvode, pod uslovom da te izmene ne menjaju već ugovorene specifikacije. Svi registarski zaštitni znaci u ovom materijalu su vlasništvo (respektivno) odgovarajućih preduzeća Danfoss. Ime Danfoss i Danfoss logotip su registarski zaštitni znak preduzeća Danfoss A/S. Sva prava zadržana.

