

Go to d.o.o.

Industrijska elektronika in frekvenčni pretvorniki

Sojerjeva 10

1117 LJUBLJANA

SLOVENIJA

Telefon: **+386 (0) 1 /5190 853 , 5183 417**

Fax: **+386(0) 1 /5190 853**

E-mail: **goto@siol.net**

Uporabniški priročnik za frekvenčne pretvornike GFP 07 – 55 (0,75KW - 5,5 KW)



VSEBINA**1. SPLOŠNO**

1.1	VARNOSTNI UKREPI.....	6
1.2	MONTAŽA FREKVENČNEGA PRETVORNIKA.....	6
1.3	NAVODILA ZA OŽIČENJE.....	7
1.4	PRIKLJUČITEV IN OPIS ENERGETSKIH SPONK.....	7
1.4.1.	PRIKLJUČITEV MOTORJA.....	8
1.4.2.	PRIKLJUČITEV VHODNEGA FILTRA	9
1.5	PRIKLJUČITEV IN OPIS KRMILNIH SPONK.....	10
1.6	APLIKACIJE, VEZAVE.....	12
1.	DVOŽILNI PRIKLOP, ANALOGNI VHOD 0-10 V.....	12
2.	TROŽILNI PRIKLOP, TOKOVNI VHOD 4-20mA; (0-20mA).....	12
3.	PRESET NASTAVITVE (FIKSNE FREKVENCE).....	13
4.	MOTOR POTENCIOMETER	14
5.	JOG-IMPULZNO DELO	16

2. TEHNIČNI PODATKI

2.1	OZNAKE.....	17
2.2	MERE IN TEŽE.....	17
2.3	PRIPOROČENE DIMENZIJE VODNIKOV IN VAROVALK.....	22

3. NAVODILO ZA UPORABO

3.1	SPLOŠNO.....	22
3.2	OSNOVNO DELOVANJE.....	23
3.3	DIGITALNO KRMILJENJE.....	23
3.4	ANALOGNO KRMILJENJE.....	23
3.5	USTAVITEV MOTORJA.....	23

4. NASTAVITEV PARAMETROV

4.1.	LISTA PARAMETROV.....	25
4.2.	OPIS PARAMETROV.....	25

5. ZAŠČITNE FUNKCIJE.....42**6. ZAPISKI.....43****7. GARANCIJSKI LIST..... 46**



LISTA PARAMETROV in uporabniška nastavitvev :

	Opis parametra	Privzeta vrednost	LASTNA nastavitvev	Obseg
P0	Nastavitev dostopa parametrov	0		0-4000
P1	Model frekvenčnega pretvornika – moč	750-4000		4000
P2	Verzija programa	16,x		X
P3	Izbira delovnega prikaza	0		0-9
P4	Nazivni vrtljaji motorja (obr./min.)	1400		1-6000
P5	Maksimalna napetost DC linka	370-730		150-760
P6	Omejitev maksimalnega toka	5-10,0		0 – 5,0 (10,0) A
P7	Funkcija omejitve toka	0		0,1
P8	Faktor za prikaz toka	1,0		0,1-5,0
P9	Čas pospeševanja	10,0		0,1-600,0 sek
P10	Čas pojemanja	10,0		0,1-600,0 sek
P11	Hitrost pri minimalnem vhodu (smer FWD)	0,0		0- 200,0 Hz
P12	Hitrost pri maksimalnem vhodu (smer FWD)	50,0		0- 200,0 Hz
P13	Hitrost pri minimalnem vhodu (smer REW)	0,0		0- 200,0 Hz
P14	Hitrost pri maksimalnem vhodu (smer REW)	50,0		0- 200,0 Hz
P15	Maksimalna dovoljena temperatura hladilnika	60		40-80 °C
P16	Ročna nastavitev zagonskega momenta – BOOST	8,0		0-20 %
P17	Frekvenca preloma	50,0		25-200 Hz
P18	Izbira V/f karakteristike	0		0-1
P19	Nosilna frekvenca PWM	6,0		1,5-24,0 kHz
P20	Čas zaviranja DC	0,0		0,0 - 15,0 sek.
P21	Moč zavore DC	5,0		0-20 %
P22	Izbira smeri REW / FWD	0		0-1
P23	Izbira funkcije DIN1 (RESET NAPAKE / DISABLE)	0		0-3
P24	Izbira vhodne kombinacije (funkcija DIN2,DIN3)	0		0-1
P25	Omogočen start pri vklopu	0		0-1
P26	Izbira vira vhoda	0		0-8
P27	Izbira načina starta	1		0-2
P28	Pomnilnik zelene vrednosti	1		0-1
P29	1.fiksna frekvenca – preset	5,0		0,0-200,0 Hz
P30	2.fiksna frekvenca – preset	10,0		0,0-200,0 Hz
P31	3.fiksna frekvenca – preset	20,0		0,0-200,0 Hz
P32	4.fiksna frekvenca – preset	25,0		0,0-200,0 Hz
P33	5.fiksna frekvenca – preset	30,0		0,0-200,0 Hz
P34	6.fiksna frekvenca – preset	40,0		0,0-200,0 Hz
P35	7.fiksna frekvenca – preset	50,0		0,0-200,0 Hz
P36	Vklop zavorne enote	1		0-1
P37	Ponovni start po napaki (0-99 poskusov)	0		0-99
P38	Ponovni start po napaki, nastavitev časa	25,0		0,1-25,0 sek.
P39	Zunanja DC zavora – frekvenca vklopa	0,0		0-200,0 Hz
P40	Nastavitev maksimalnega toka	X	X	X
P41	Offset za analogna vhoda AIN1 in AIN2	5		0-100 %
P42	Nast. izh. frek. v območju offseta analogne vred.	0		0-1
P43	Omejitev maksimalne frekvence v FWD smer	200,0		0-200,0 Hz
P44	Omejitev maksimalne frekvence v REW smer	200,0		0-200,0 Hz
P45	Zunanja DC zavora – frekvenca izklopa	0,0		0-200,0 Hz
P46	Izbira funkcije relejskega izhoda RELE 1	12		0-17
P47	Izbira funkcije relejskega izhoda RELE 2	12		0-17
P48	Izbira funkcije digitalnega izhoda OUT3	12		0-17
P49	S – krivulja (glajenje) pri pospeševanju	0,0		0,0-200,0 Hz
P50	S – krivulja (glajenje) pri pojemanju	0,0		0,0-200,0 Hz
P51	Čas zaviranja DC pri vklopu	0,0		0,0-15,0 sek.
P52	Izbira funkcije analognega izhoda AOUT	0		0 – 5
P53	Faktor za analogni izhod AOUT (0.01 –99.99)	1,0		0,01– 99,99

P54	I_{bim} nazivni tok el. bimetala	5-15,0		0,0 – 5,0 (10,0) A
P55	T_{bim} izklopni čas el. bimetala	5,0		0,5 – 15,0 sek.

1. SPLOŠNO

1.1 VARNOSTNI UKREPI

Frekvenčni pretvornik (FP) proizvaja nevarne električne napetosti in krmili nevarne vrtljive mehanične dele. Neupoštevanje teh predpisov lahko povzroči smrt, težke poškodbe ali materialno škodo.

Naprave s trifaznim priključkom ne smejo biti priključene na mrežo preko FI-tokovnega zaščitnega stikala (glej DIN VDE 0160, poglavje 6.5). Na mrežnih in motorskih sponkah se lahko pojavijo visoke napetosti tudi, če FP ne deluje.

Po izpadu električne energije lahko nastavitve določenih parametrov povzročijo avtomatičen ponovni zagon pri vzpostavitvi električne energije.

FP se ne sme uporabljati kot mehanizem za izklop v sili (glej EN 60204, 9.2.5.4).

INSTALACIJA

Da bi zagotovili varno delovanje, lahko FP instalira in spušča v zagon samo kvalificirano osebje. FP obratuje pri visokih napetostih.

Posebej upoštevajte splošne kot tudi lokalne predpise za vgradnjo ter varnostne predpise za delo na napravah za jaki tok (npr. VDE) ter predpise o uporabi naprav za osebno varnost.

Za nemoteno kroženje hladilnega zraka morate pod in nad pretvornikom zagotoviti prostor najmanj 100 mm.

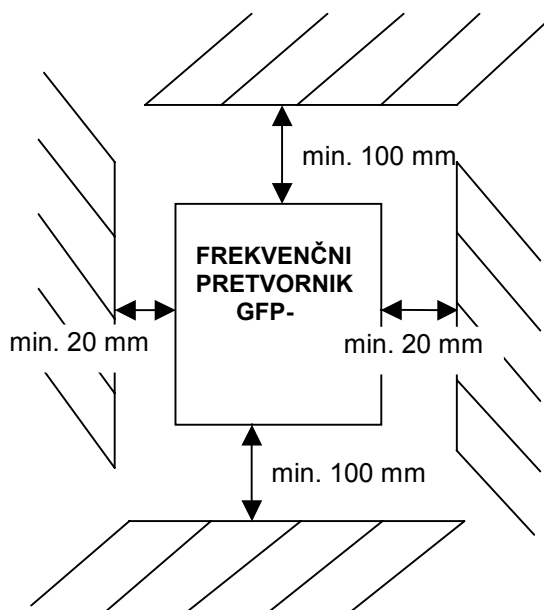
Pri vgradnji FP v omaro se morate prepričati, da temperatura ne presega predpisane vrednosti.

Izogibajte se vgradnjam na mestih, kjer bi se lahko pojavilo prekomerno nihanje in tresenje FP.

1.2 MONTAŽA FREKVENČNEGA PRETVORNIKA

Neprimerna montaža frekvenčnega pretvornika lahko zelo zmanjša življenjsko dobo. Naslednjih priporočil se je pametno držati.

1. Frekvenčni pretvornik vedno montirajte vertikalno in poskrbite da bo zrak lahko neovirano prehajal okoli reber na hladilnem telesu. Kakršna koli zapora bo ovirala pretok zraka in pretvornik se bo pregreval ter javljal napako **E TE**.
2. Frekvenčni pretvornik se segreva zato mora biti nad njim in tudi pod njim vsaj 100 mm prostora za zadostno kroženje zraka in s tem odvajanje toplote.
3. pri montaži večjega števila pretvornikov enega zraven drugega naj bo med njimi vsaj 20 mm praznega prostora.



4. Zagotovite primerno hlajenje električne omare z frekvenčnim pretvornikom, na način, da je omara dovolj velikega volumna ali z dodatnim vgrajenim ventilatorjem na spodnjem delu omare in dovolj veliko odprtino na zgornjem delu omare. **Pri tem pazite na zaščito pred vdorom prahu v električno omaro (še posebej v prašnih prostorih).**
5. Pri montaži je potrebno paziti da se frekvenčni pretvornik ne montira blizu naprav, ki prav tako oddajajo toploto ali direktnem izpostavljanju sončni svetlobi. Frekvenčni pretvornik je namenjen za vgradnjo v električne omare z največjo dovoljeno temperaturo okolice 40 °C in relativno vlago do maksimalno 90 %.

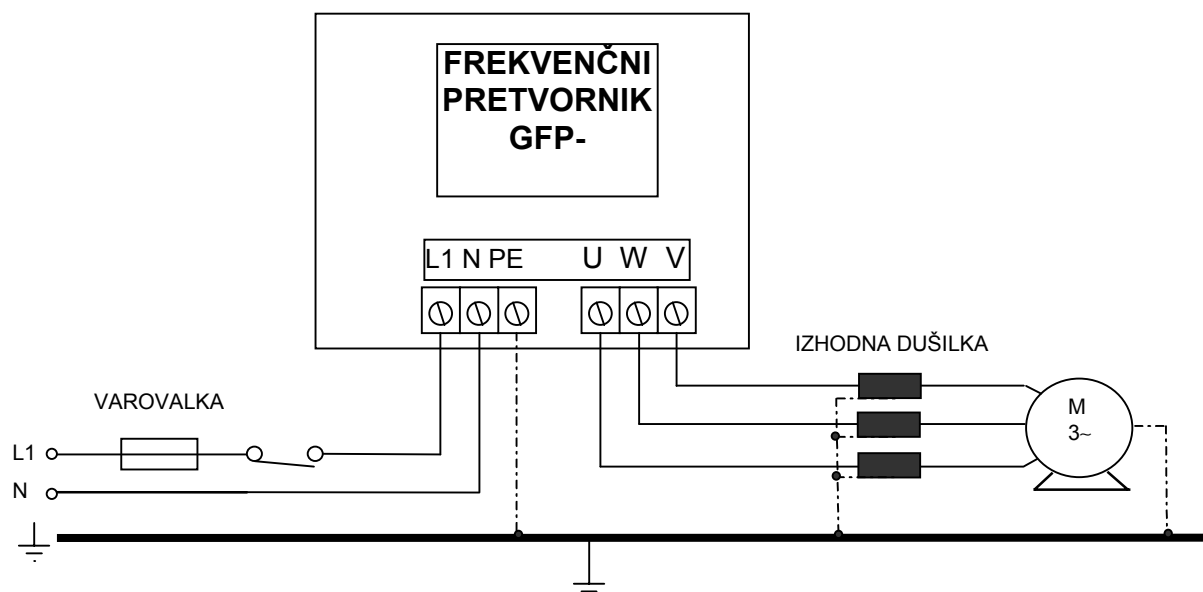
1.3 NAVODILA ZA OŽIČENJE

Pretvorniki so namenjeni za uporabo v industrijskem okolju, v katerem lahko pričakujemo visok nivo elektromagnetnih motenj. Strokovna instalacija v splošnem zagotavlja varno in neprekinjeno delovanje naprave. V primeru, da kljub temu nastanejo težave, so navodila v nadaljevanju lahko koristna. Posebej učinkovita je ozemljitev referenčnega potenciala naprave (0 V) na pretvorniku, kot je to opisano spodaj.

- (1) Prepričajte se, da so vse naprave v omari ozemljene preko kratkih ozemljitvenih vodnikov z velikim prerezo, ki so priključeni na skupno ozemljitveno točko ali ozemljitveno zbiralko. Posebej pomembno je, da so vsi pretvorniki in krmilniki, ki so medsebojno povezani, priključeni preko kratkega vodnika z velikim prerezo na isto ozemljitveno točko. Priporočljivi so ploščati vodniki (npr. bakrena pletenica), ki imajo pri visokih frekvencah manjšo impedanco. Ozemljitveni priključek na motorju, ki je krmiljen s pretvornikom, je potrebno povezati direktno na ozemljitveni priključek (PE) pripadajočega pretvornika.
- (2) Pri montaži pretvornika uporabimo zobato podložko in pazimo, da je med hladilnim telesom in montažno ploščo dobra električna povezava. Po potrebi odstranimo zaščitni premaz (barvo).
- (3) Za krmilne tokokroge uporabimo oklopljene vodnike. Konce vodnikov skrbno priključimo in pazimo, da posamezni vodniki niso neoklopljeni.
- (4) Krmilne vode položimo kolikor je mogoče oddaljeno od močnostnih. Pri tem uporabimo ločene kanale(itd.). Vodniki, ki se križajo naj se, če se le mogoče, križajo pod kotom 90°. Poleg tega moramo zagotoviti, da so vhodni kabli (napajalni) ločeni od izhodnih kablov za motorje.
- (5) Prepričajte se, da vgrajeni kontaktorji v omari ne povzročajo motenj kar pomeni, da morajo imeti kontaktorji s tuljavo za izmenično napetost vgrajene RC-člene in kontaktorji s tuljavo za enosmerno napetost diode oz. varistorje, **pri čemer morajo biti omenjeni elementi za odpravljanje motenj montirani direktno na tuljave**. Varistorji za omejitev prenapetosti so prav tako učinkoviti. To je še posebej pomembno, če so kontaktorji oz. releji krmiljeni preko kontaktov na pretvorniku.
- (6) Za priključitev na mrežo uporabimo oklopljen kabel, oklop pa povežemo z ozemljitveno točko na pretvorniku.
- (7) Izberemo najnižjo možno pulzno frekvenco (frekvenca PWM). S tem znižamo nivo elektromagnetnih motenj, ki jih proizvaja pretvornik.

Pri instalaciji pretvornika pod nobenim pogojem ne smemo kršiti varnostnih predpisov.

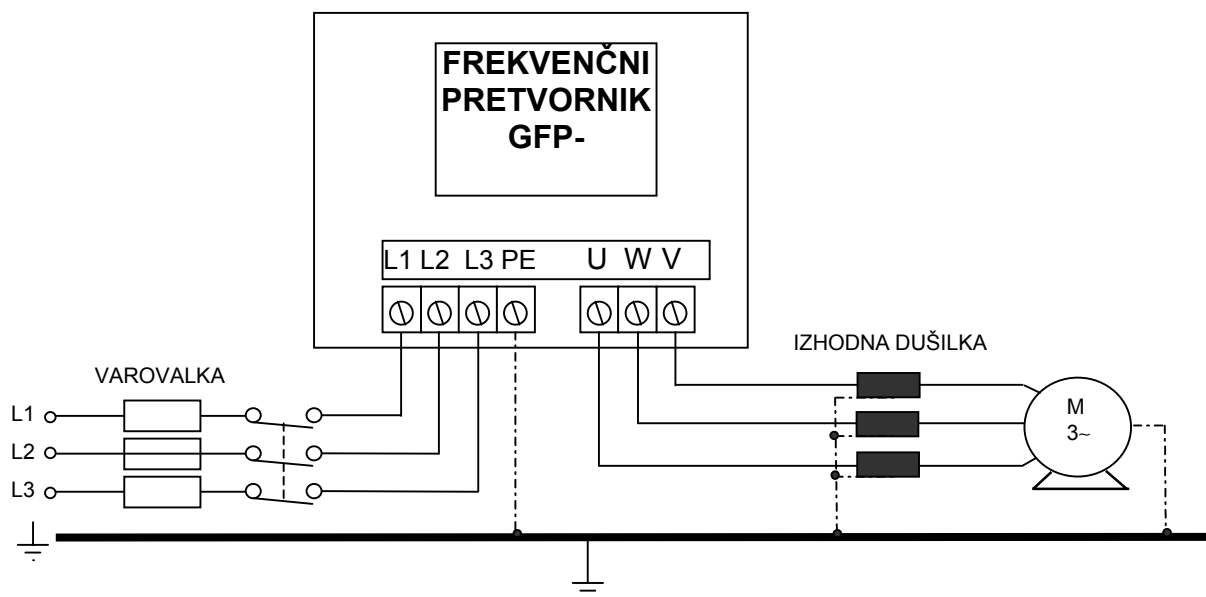
1.4 PRIKLJUČITEV IN OPIS ENERGETSKIH SPONK (enofazni modeli 1x 230V)



NA SPONKE U,W,V SE NE SME PRIKLJUČITI NIKAKRŠNA NAPETOST, V NASPROTNEM PRIMERU LAHKO PRIDE DO UNIČENJA FREKVENČNEGA PRETVORNIKA !

Frekvenčni pretvornik ima vgrajeno zaščito motorja zato ni potrebno vgraditi motorsko zaščitno stikalo. Le pri pogonih z več motorji priključeni na en frekvenčni pretvornik je potrebno vgraditi dodatno motorsko zaščitno stikalo za vsak motor.

1.4. PRIKLJUČITEV IN OPIS ENERGETSKIH SPONK (3 fazni modeli 3x 400V)



NA SPONKE U,W,V SE NE SME PRIKLJUČITI NIKAKRŠNA NAPETOST, V NASPROTNEM PRIMERU LAHKO PRIDE DO UNIČENJA FREKVENČNEGA PRETVORNIKA !

Frekvenčni pretvornik ima vgrajeno zaščito motorja zato ni potrebno vgraditi motorsko zaščitno stikalo. Le pri pogonih z več motorji priključeni na en frekvenčni pretvornik je potrebno vgraditi dodatno motorsko zaščitno stikalo za vsak motor.

1.4.1. PRIKLJUČITEV MOTORJA

Motor se priklopi na izhodne sponke U,V W in PE .Frekvenčni pretvornik javi napako in se izključi v kolikor se izhodne sponke kratko vežejo ali če se naredi kratek stik na maso.

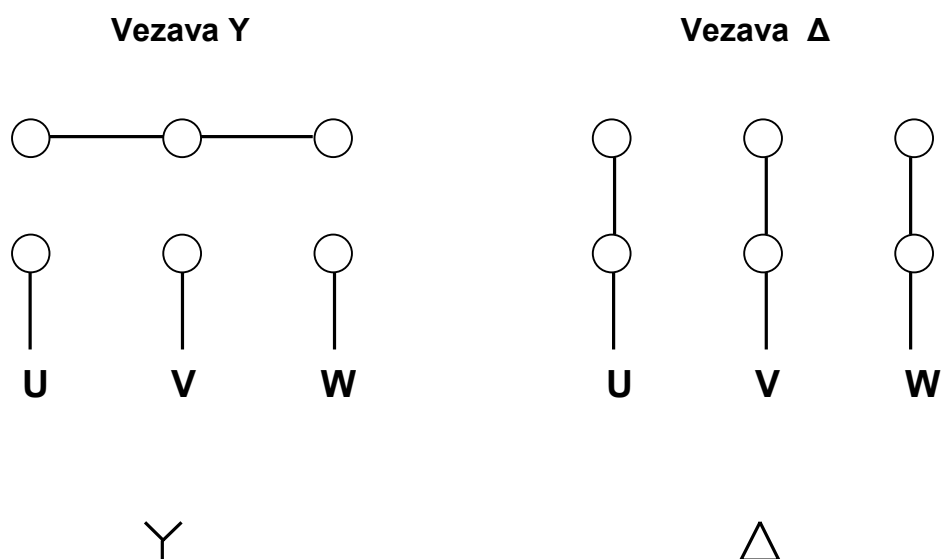
Izhod na priključnih sponkah je vedno trifazni.
Pretvornik je izključno namenjen za krmiljenje trifaznih motorjev.

Na izhodne sponke ni dovoljeno priključiti kondenzatorjev za izboljšanje PFC (power factor correction), v primeru le-tega se lahko frekvenčni pretvornik trajno poškoduje ali uniči.

V primeru, ko je med frekvenčni pretvornik in motor vstavljen kontaktor ali motorsko zaščitno stikalo je potrebno poskrbeti, da se na dovoljenje za vklop / izklop v sili (digitalni vhod DIN1) deaktivira preden se motor dejansko odklopi. 30 ms (milisekund) je spodnja meja ,ki že zadošča.

Za uporabo specialnih motorjev je možno prilagoditi ustrezno V/Hz karakteristiko, (parametri P17 –frekvenca preloma P12, P14 maksimalna frekvenca).

V primeru dvoma o nastavitvah ali potrebi izhodne frekvence višje od 200 Hz, se posvetujte z proizvajalcem GO TO d.o.o..

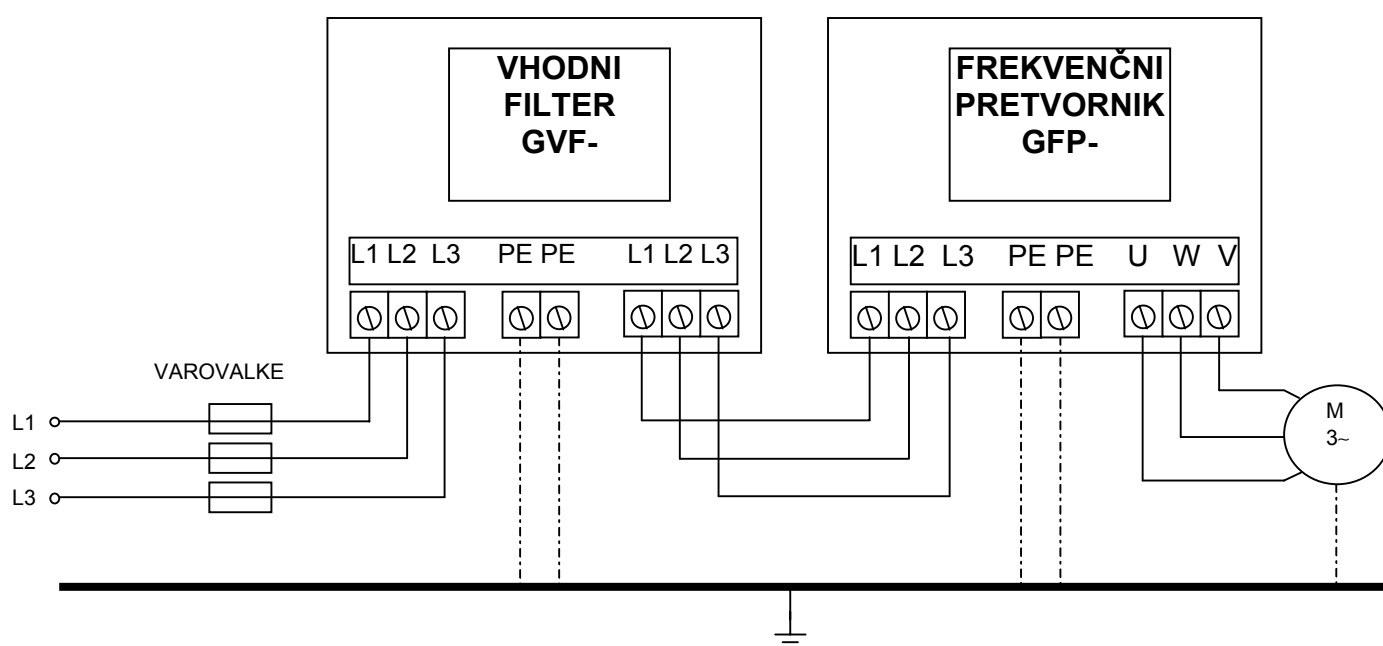


Vezava motorja »zvezda« (STAR) ali »trikot« (DELTA) je odvisna od tega kakšen motor se priklaplja na frekvenčni pretvornik, vsekakor je treba biti pozoren na napisno tablico na elektromotorju.

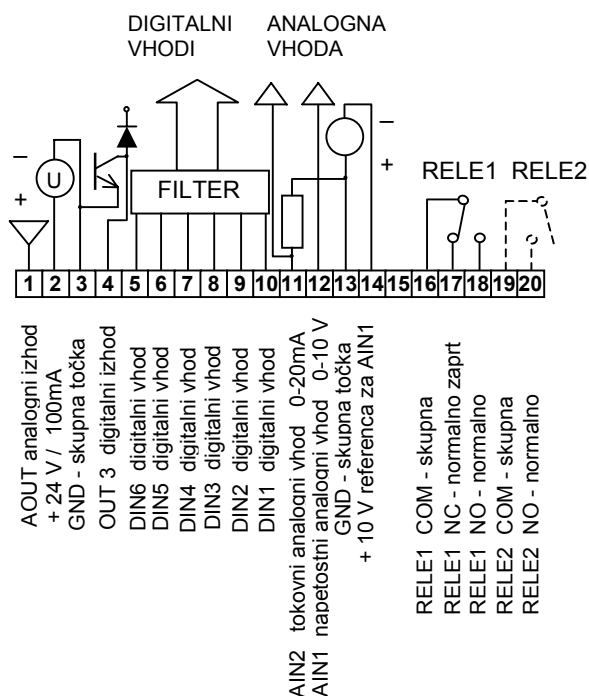
Običajno so mali motorji vezani v »zvezdo«, če so priključeni na frekvenčni pretvornik z napajanjem 400V ali vezani v »trikot« (delta), če so napajani z frekvenčnim pretvornikom 230 V. (200 / 400V, Δ / Y)

Veliki motorji (400 / 690V, Δ/Y) so vezani v »trikot« (delta) ker so pretvorniki pravilo napajani trifazno kar pomeni 400V.

1.4.2. PRIKLJUČITEV VHODNEGA FILTRA



1.5. PRIKLJUČITEV IN OPIS KRMILNIH SPONK



1	AOUT analogni izhod
2	+ 24 V / 100mA napajalnik
3	GND - skupna točka
4	OUT 3 digitalni izhod
5	DIN6 digitalni vhod
6	DIN5 digitalni vhod
7	DIN4 digitalni vhod
8	DIN3 digitalni vhod
9	DIN2 digitalni vhod
10	DIN1 digitalni vhod
11	AIN2 tokovni analogni vhod 0-20mA
12	AIN1 napetostni analogni vhod 0-10 V
13	GND - skupna točka
14	+ 10 V / 5mA referenca za AIN1
15	
16	RELE1 COM - skupna
17	RELE1 NC - normalno zaprt
18	RELE1 NO - normalno odprt
19	RELE2 COM - skupna
20	RELE2 NO - normalno odprt

Kontakt:

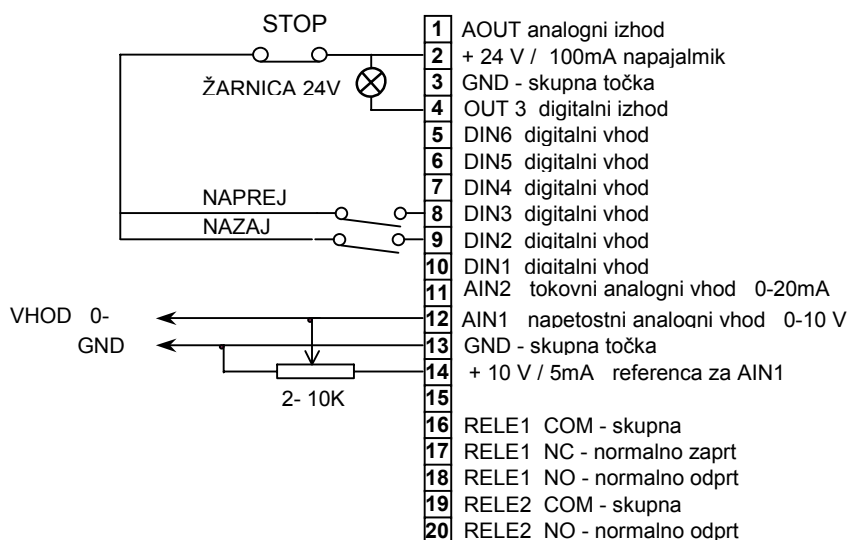
250 VAC.....2,5A (cos Ø=0)	} min. 100V 10mA
0,2 A(cos Ø=0,4)	
30 VDC.....2,5A (cos Ø = 0)	} min. 5V 100mA
0,5 A (cos Ø=0,4)	

ŠT.	SPONKA	FUNKCIJA	OPIS
1	AOUT	Analogni izhod 0-10 V	Analogni signal, ki lahko prikazuje izhodno frekvenco ali izhodni tok
2	+ 24 V	Napajalnik 24 V DC, 100 mA	Napajanje vhodov in izhoda, napajalnik se sme uporabiti tudi za napajanje drugih senzorjev ali elektronskih sklopov
3	GND	Skupna točka, negativni pol napajalnika	Negativni pol napajalnika 24V DC, skupna točka za signale DIN in AIN
4	OUT3	Programsko nastavljen izhod	napaka, dosežena frekvenca, temperatura hlad. telesa, krmiljenje zavore motorja, tokovna limita v delovanju,...
5	DIN6	Digitalni vhod 6	NASTAVITEV FIKSNIH FREKVENC
6	DIN5	Digitalni vhod 5	
7	DIN4	Digitalni vhod 4	
8	DIN3	Digitalni vhod 3	IZBIRA SMERI, POGOJ ZA DELOVANJE
9	DIN2	Digitalni vhod 2	
10	DIN1	Digitalni vhod 1	RESET NAPAKE, ZAUSTAVITEV S PROSTIM IZTEKOM MOTORJA
11	AIN2	Tokovni analogni vhod 4-20 mA(0-20mA) Notranja upornost vhoda je 250 Ω.	Analogna vhoda ŽELENA VREDNOST FREKVENCE
12	AIN1	Napetostni analogni vhod 0-10 V Notranja upornost vhoda je 10 KΩ.	
13	0 V	Skupna točka	0 V- skupni potencial za analogna vhoda
14	+10 V	Napajalna napetost za napetostni analogni vhod (potenciometer)	Napajalna napetost 10.5V za analogni vhod Največja obremenitev 5mA
15		NI UPORABLJENO	Služi kot napetostna bariera
16	RELE 1 COM	SKUPNI KONTAKT (COM)	Relejski izhod uporaben za krmiljenje zavore elektromotorja, signalizacijo napake, dosežene frekvence, maksimalne temperature hladilnega telesa ,...
17	RELE 1 NC	MIROVNI KONTAKT (NC)	
18	RELE 1 NO	DELOVNI KONTAKT (NO)	
19	RELE 2 COM	SKUPNI KONTAKT (COM)	OPCIJA ! RELE STANDARDNO NI VGRAJEN
20	RELE 2 NC	DELOVNI KONTAKT (NO)	

1.6. APLIKACIJE, VEZAVE

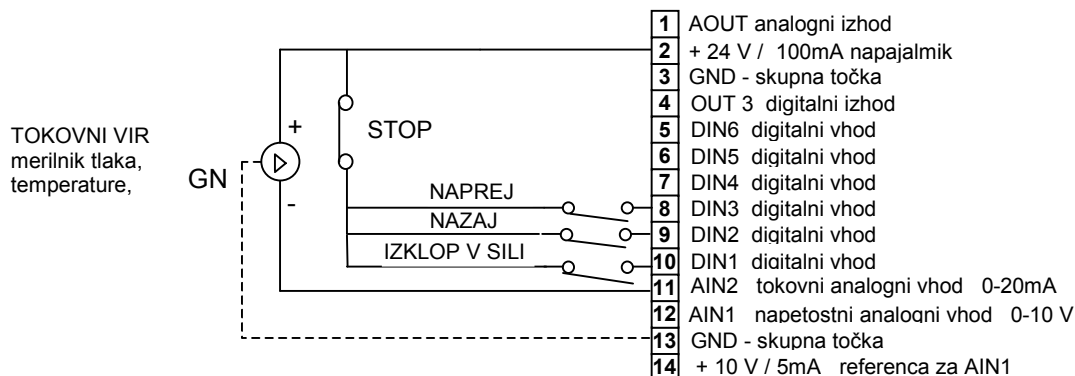
1. DVOŽILNI PRIKLOP, ANALOGNI VHOD 0-10 V

nastavitve : **P23= 1** (funkcije digitalnega vhoda DIN1)
P24= 0 (izbira vhodne kombinacije (funkcija DIN2 , DIN3))
P26= 3 (izbira vira vhoda)
P27= 2 (izbira načina starta)
P41= 5 (offset za analogna vhoda AIN1 in AIN2 (%))

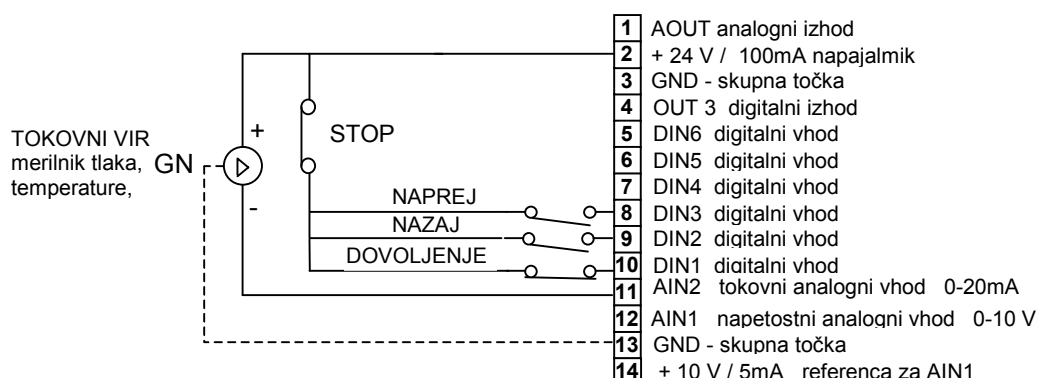


2. TROŽILNI PRIKLOP, TOKOVNI VHOD 4-20mA; (0-20mA)

nastavitve : **P23= 2 (prepoved)**(funkcije digitalnega vhoda DIN1)
P24= 0 (izbira vhodne kombinacije (funkcija DIN2 , DIN3))
P26= 5 (izbira vira vhoda)
P27= 2 (izbira načina starta)
P41= 20 (4-20 mA) (offset za analogna vhoda AIN1 in AIN2 (%))
P41= 0 (0-20 mA)



nastavitve : **P23= 0 (dovoljenje)** (funkcije digitalnega vhoda DIN1)

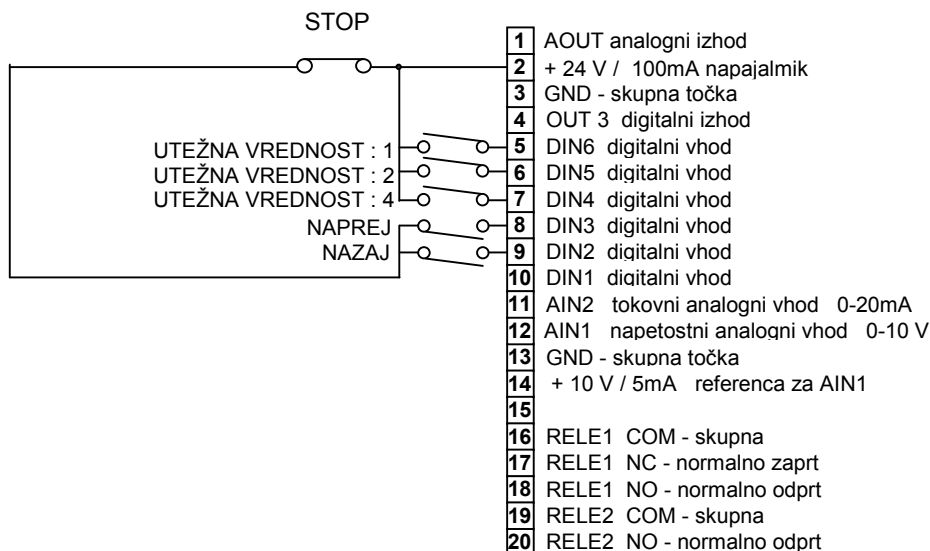


3. PRESET NASTAVITVE (FIKSNE FREKVENCE)

nastavitve : **P23= 1** (funkcije digitalnega vhoda DIN1)
P24= 0 (izbira vhodne kombinacije (funkcija DIN2 , DIN3))
P26= 6 (izbira vira vhoda)
P27= 2 (izbira načina starta)
P29= 1. PREDNASTAVLJENA VREDNOST
P30= 2. PREDNASTAVLJENA VREDNOST
P31= 3. PREDNASTAVLJENA VREDNOST
P32= 4. PREDNASTAVLJENA VREDNOST
P33= 5. PREDNASTAVLJENA VREDNOST
P34= 6. PREDNASTAVLJENA VREDNOST
P35= 7. PREDNASTAVLJENA VREDNOST

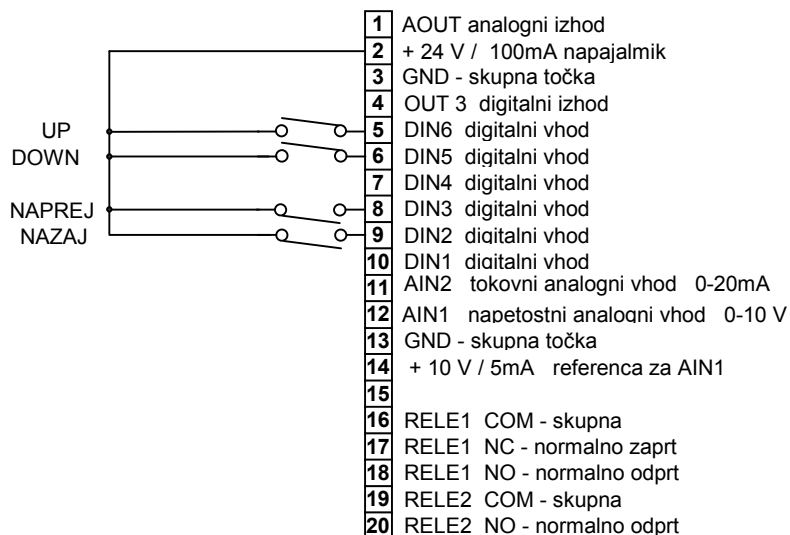
POGOJ:	P26=6			P24=0	
DIGITALNI VHOD	DIN6	DIN5	DIN4	DIN3	DIN2
UTEŽNA VREDNOST (BINARNO KODIRANO)	LSB 1	2	MSB 4		
FUNKCIJA SMERI				SMER LEVO	SMER DESNO
1. fiksna frekvenca –levo	1	0	0	1	0
1. fiksna frekvenca-desno	1	0	0	0	1
2. fiksna frekvenca –levo	0	1	0	1	0
2. fiksna frekvenca-desno	0	1	0	0	1
3. fiksna frekvenca –levo	1	1	0	1	0
3. fiksna frekvenca-desno	1	1	0	0	1
4. fiksna frekvenca –levo	0	0	1	1	0
4. fiksna frekvenca-desno	0	0	1	0	1
5. fiksna frekvenca –levo	1	0	1	1	0
5. fiksna frekvenca-desno	1	0	1	0	1
6. fiksna frekvenca –levo	0	1	1	1	0
6. fiksna frekvenca-desno	0	1	1	0	1
7. fiksna frekvenca –levo	1	1	1	1	0
7. fiksna frekvenca-desno	1	1	1	0	1

nastavitve : **P23= 0 (dovoljenje)** (funkcije digitalnega vhoda DIN1)



4. MOTOR POTENCIOMETER (nastavitev zelene frekvence z digitalnimi vhodi)

nastavitve : **P23= 1** (funkcija digitalnega vhoda DIN1)
P24= 0 (izbira vhodne kombinacije (funkcija DIN2 , DIN3))
P26= 7 (izbira vira vhoda-motor potenciometer)
P27= 2 (izbira načina starta)
P28= 0 (pomnilnik zelene vrednosti je vključen)



S tipkama »UP« in »DOWN« se povečuje in zmanjšuje izhodna frekvenca. Parameter P28 določa, da se pri izklopu vrednost izhodne frekvence shrani, pri naslednjem vklopu frekvenca nastavi na vrednost pred izklopom pogoja ali napajanja.

fiksne frekvence :

fiksne frekvence se izbira s stanji na vseh DIN4 do DIN6.

za krmiljenje frekvenčnega pretvornika s preset vhodi mora biti parameter **P26** nastavljen na vrednost **6**, vrednosti posameznih fiksnih frekvenc se določa v parametrih **P29 do P35**

POGOJ:	P26=6			P24=0	
DIGITALNI VHOD	DIN6	DIN5	DIN4	DIN3	DIN2
UTEŽNA VREDNOST (BINARNO KODIRANO)	LSB 1	2	MSB 4		
FUNKCIJA SMERI				SMER LEVO	SMER DESNO
1. fiksna frekvenca –levo	1	0	0	1	0
1. fiksna frekvenca-desno	1	0	0	0	1
2. fiksna frekvenca –levo	0	1	0	1	0
2. fiksna frekvenca-desno	0	1	0	0	1
3. fiksna frekvenca –levo	1	1	0	1	0
3. fiksna frekvenca-desno	1	1	0	0	1
4. fiksna frekvenca –levo	0	0	1	1	0
4. fiksna frekvenca-desno	0	0	1	0	1
5. fiksna frekvenca –levo	1	0	1	1	0
5. fiksna frekvenca-desno	1	0	1	0	1
6. fiksna frekvenca –levo	0	1	1	1	0
6. fiksna frekvenca-desno	0	1	1	0	1
7. fiksna frekvenca –levo	1	1	1	1	0
7. fiksna frekvenca-desno	1	1	1	0	1

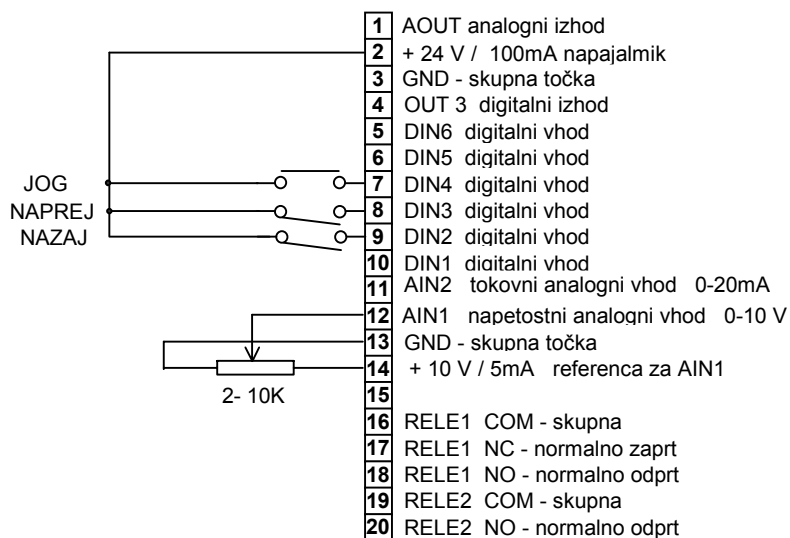
Izbira funkcij digitalnih vhodov DIN1-DIN3

P23	DIN1	STANJE
0	0	Dovoljenje
0	1	Ni dovoljenja
1	0	Dovoljenje
1	1	Reset+ ni dovoljenja
2	0	Ni dovoljenja
2	1	Dovoljenje
3	0	Reset+ ni dovoljenja
3	1	Dovoljenje

P24	DIN2	DIN3	STANJE
0	0	0	Ni dovoljenja
0	0	1	Vrtenje levo
0	1	0	Vrtenje desno
0	1	1	Ni dovoljenja- napačna kombinacija
1	0	0	Ni dovoljenja
1	0	1	Ni dovoljenja
1	1	0	Vrtenje desno
1	1	1	Vrtenje levo

5. JOG- IMPULZNO DELO (fiksna nastavitve frekvence pri analognem ali digitalnem krmiljenju)

nastavitve : **P23= 1** (funkcije digitalnega vhoda DIN1)
P24= 0 (izbira vhodne kombinacije (funkcija DIN2 , DIN3))
P26= 3 (izbira vira vhoda)
P27= 2 (izbira načina starta)
P29= 5.0 (JOG frekvenca smer naprej)
P30= 10.0 (JOG frekvenca smer nazaj)
P41= 5 (offset za analogna vhoda AIN1 in AIN2 (%))



Kadarkoli je na vhodu DIN4 visok nivo napetosti je trenutna izbrana frekvenca določena v parametrih P29 (smer NAPREJ) ali P30 (smer NAZAJ). Ni pomembno ali je prej vhod JOG ali izbira smeri, na trenutno frekvenco gre po nastavljeni »RAMPI«.

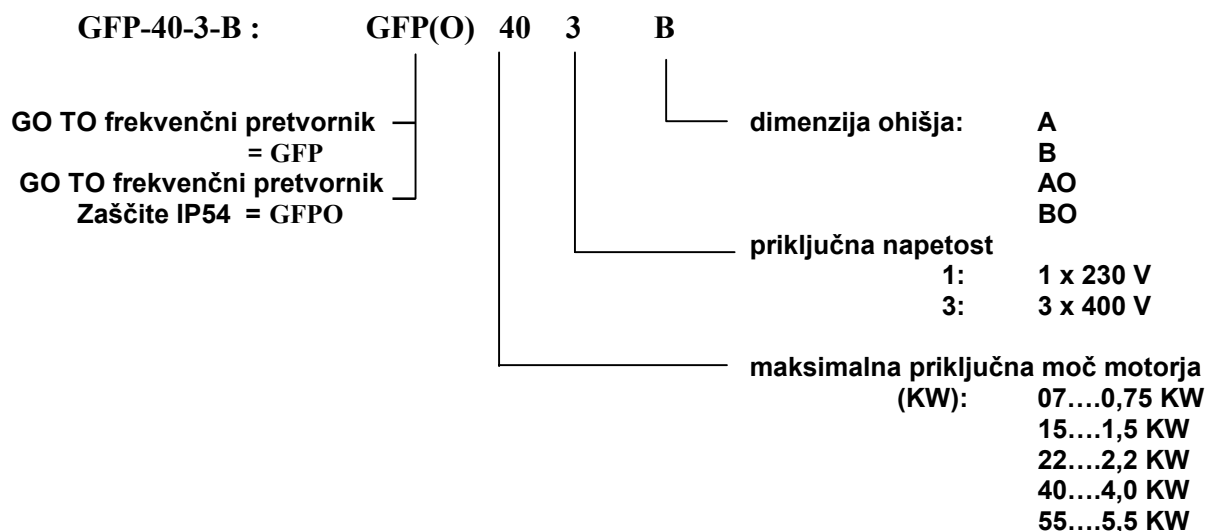
Pri nastavitvi parametra P26=6 (IZBRANO DELOVANJE PO PREDNASTAVLJENIH VREDNOSTIH), JOG FUNKCIJA NE DELUJE.

2. TEHNIČNI PODATKI

2.1. OZNAKE

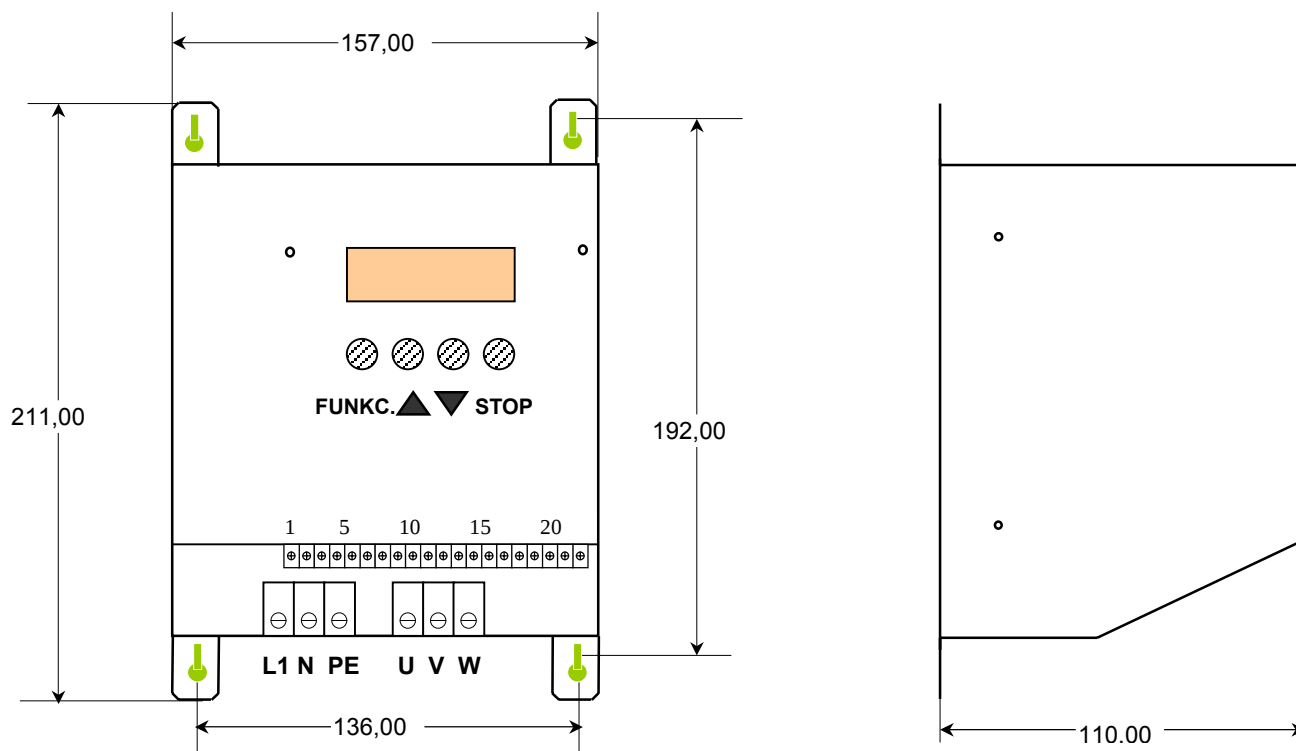
Vsi modeli frekvenčnih pretvornikov so enoumno označeni, iz oznake je razvidna vhodna napetost, priključna moč motorja in dimenzije ohišja.

Opis modela:

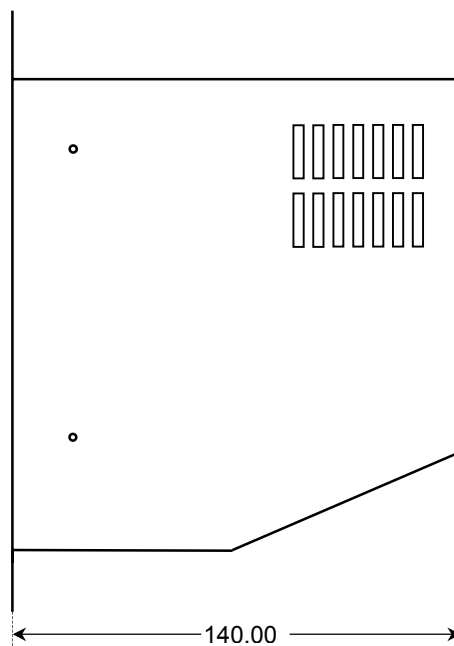
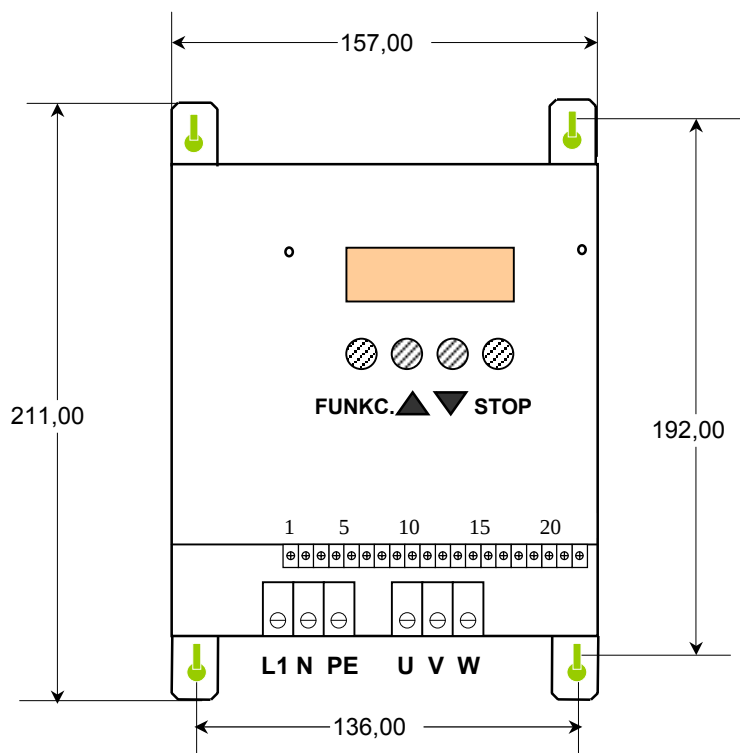


2.2. MERE IN TEŽE

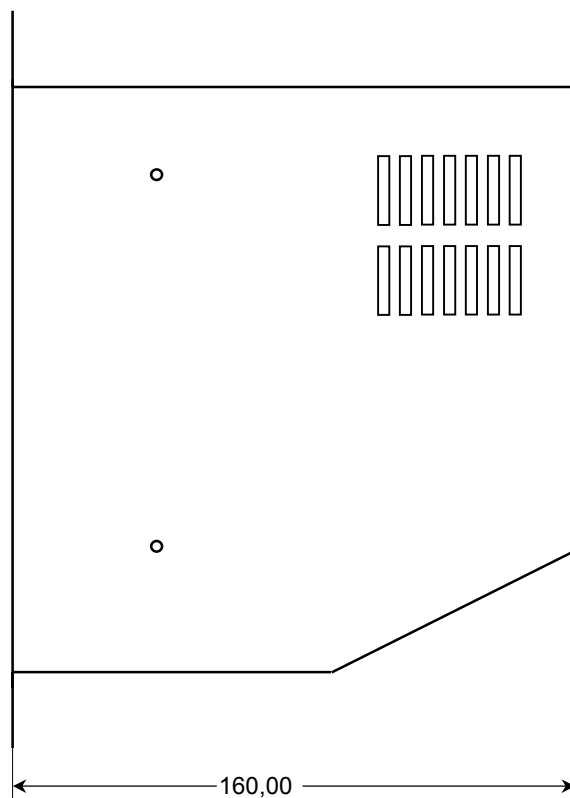
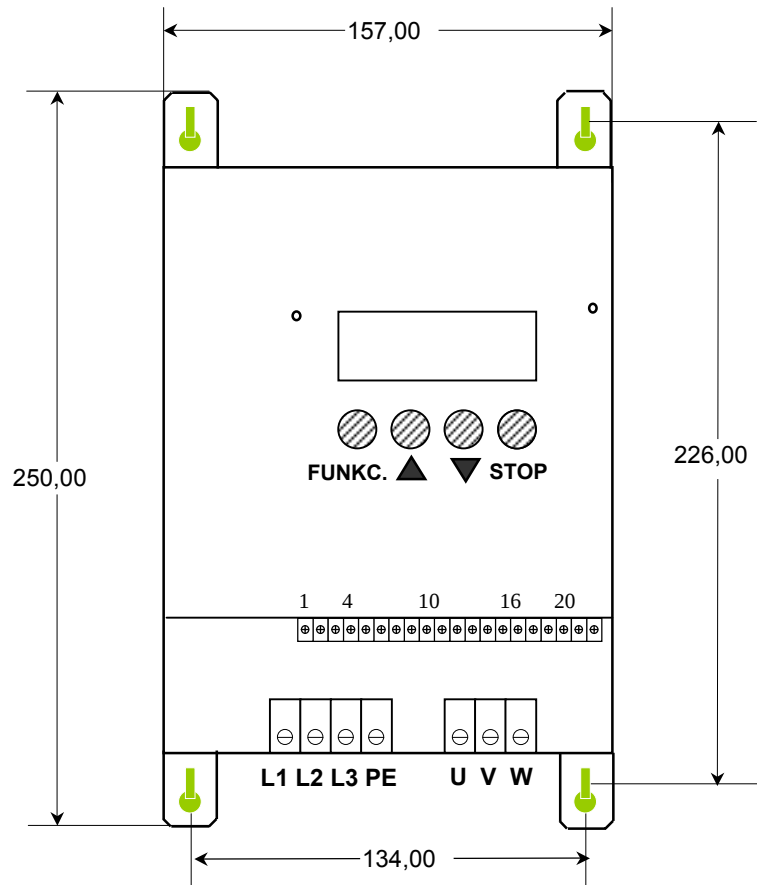
model :GFP07-1-A0,75 KW IP20



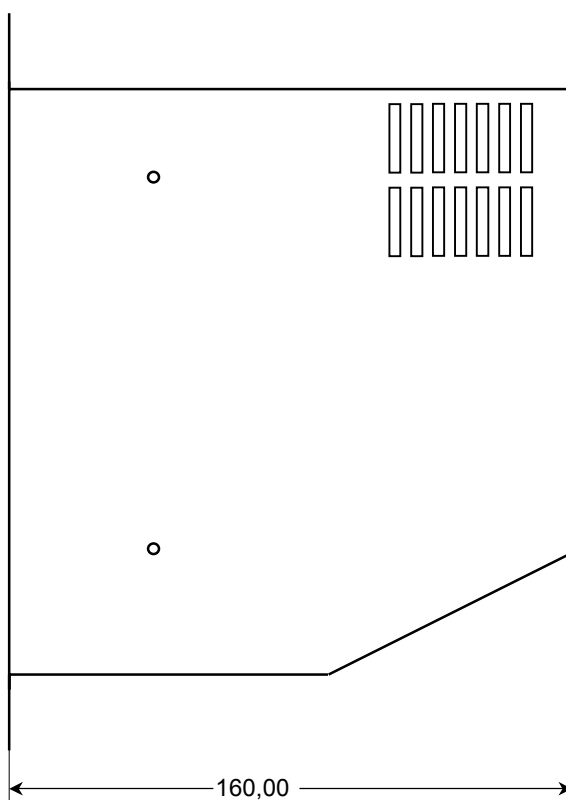
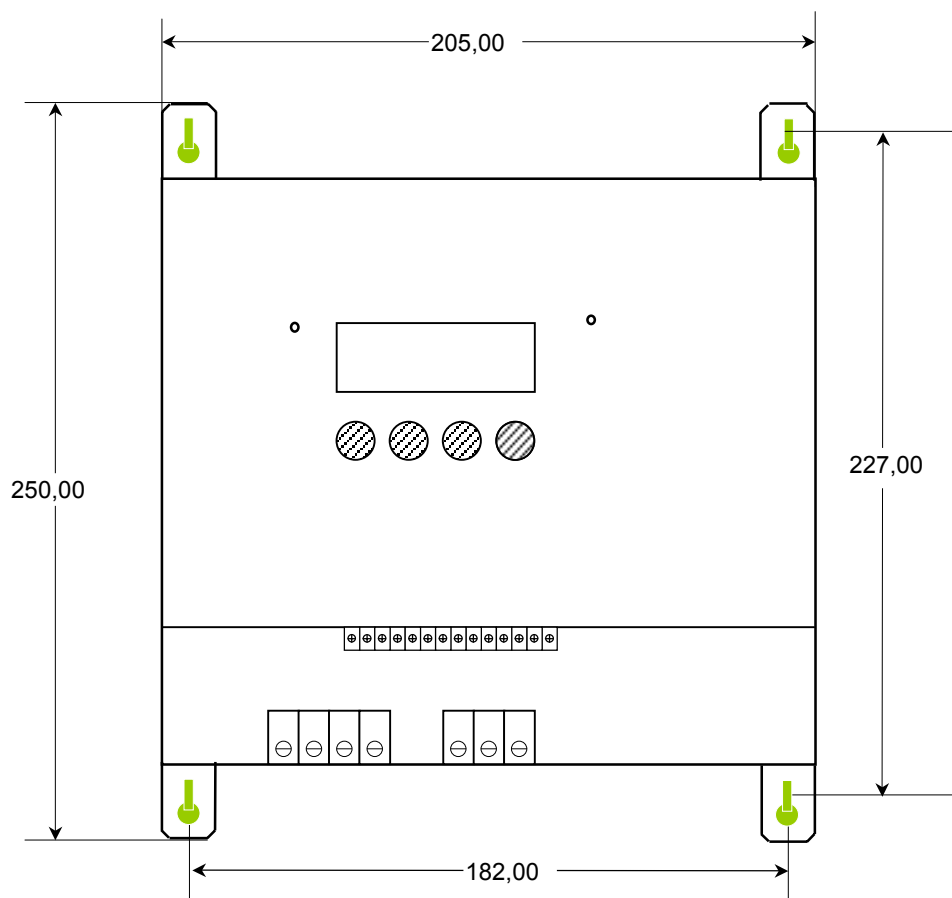
model :GFP15-1-A1,5 KW IP20



modela : **GFP22-3-B2,2 KW IP20 in**
GFP40-3-B4,0 KW IP20

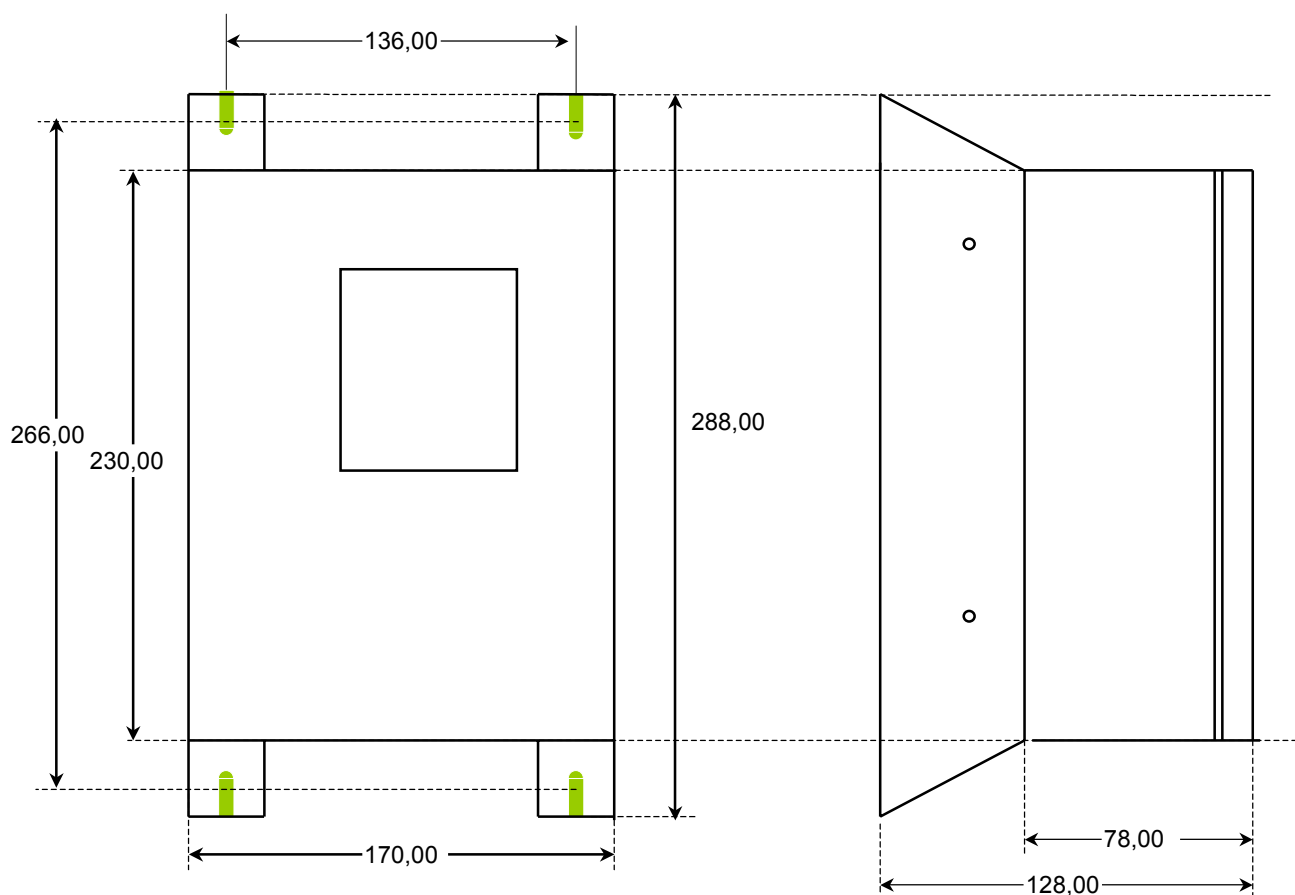


model : **GFP55-3-C5,5 KW IP20 in**
 modeli : **GFPZ22-3-B GFPZ55-3-C 2,2KW.....5,5 KW IP20**

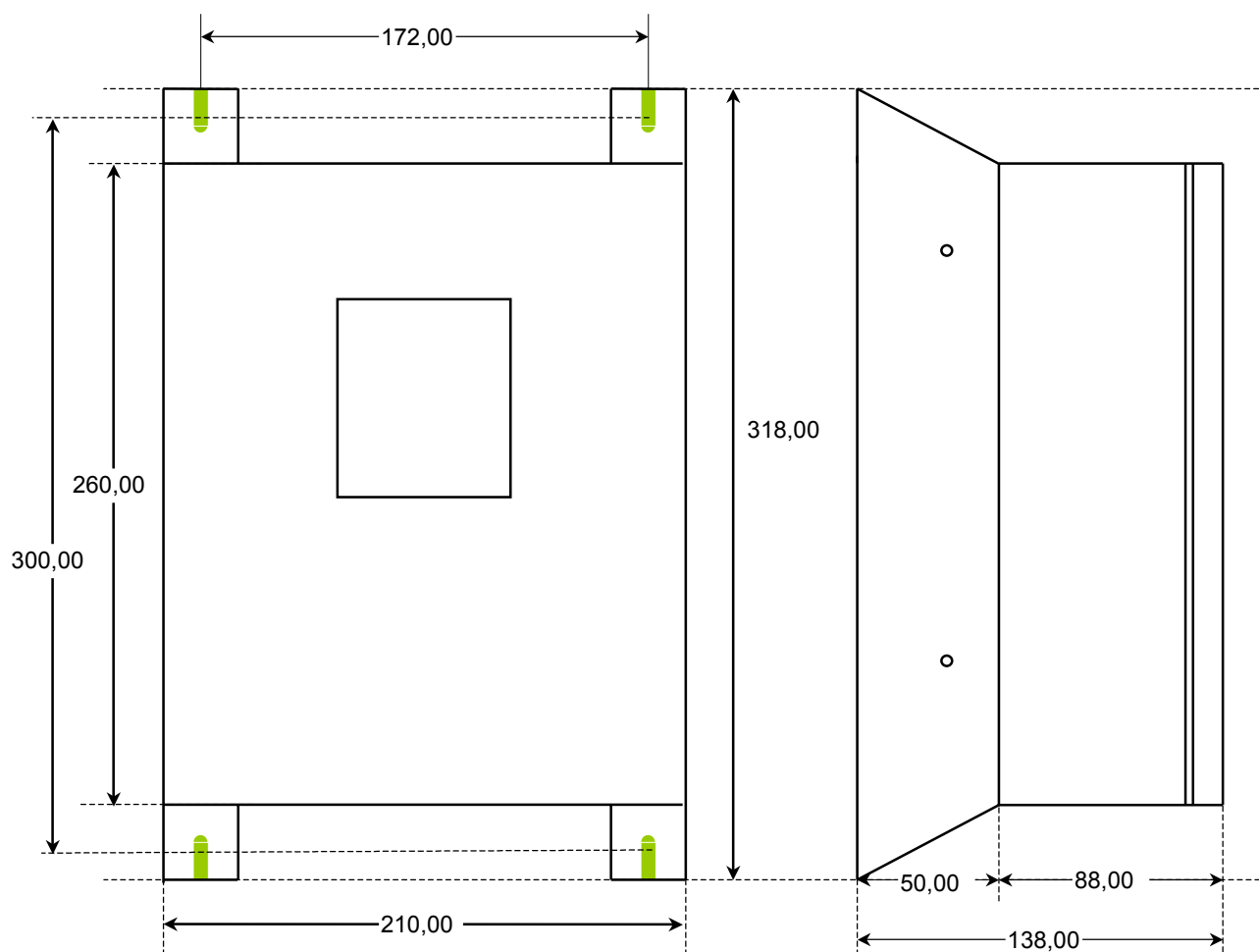


Model	Velikost	d x š x g	teža
GFP 07-1- A	A	211 x 157 x 110	2,0 kg
GFP 15-1- A	A	211 x 157 x 140	2,2 kg
GFPO-07-230	AO	288 x 170 x 128	3,0 kg
GFPO-15-230	AO	288 x 170 x 128	3,2 kg
GFP 22-3- B	B	250 x 157 x 160	3,4 kg
GFP 40-3- B	B	250 x 157 x 160	3,7 kg
GFP 55-3- C	C	250 x 203 x 160	5,5 kg
GFP0-22-260	BO	318 x 210 x 138	5,3 kg
GFP0-40-260	BO	318 x 210 x 138	5,3 kg

modela : **GFPO-07-2300,75 KW IP54 in**
GFPO-15-230 1,5 KW IP54



modela : GFPO-22-2602,2 KW IP54 in
GFPO-40-2604,0 KW IP54



2.3. PRIPOROČENE DIMENZIJE VODNIKOV IN VAROVALK

Frekvenčni pretvorniki so namenjeni za instalacijo v kovinske elektro omare in za stalni priklop na omrežje preko ustreznih odklopnih in varovalnih elementov.

Priklop enofaznih regulatorjev mora biti izveden na sponke L1, N, PE, napetosti 230 V $\pm$ 10% , (50/60Hz) ali trifaznih regulatorjev na sponke L1, L2, L3, PE , napetosti 400 V $\pm$ 10% , (50/60Hz), posebno pozornost je potrebno posvetiti nevtralnemu vodniku, ki mora biti ozemljen (TN-C sistem) .

Model	GFP 07-1- A	GFP 15-1- A	GFP 22-3- B	GFP 40-3- B
moč (kW)	0,75	1,5	2,2	4,0
priključna napetost	1X230V	1X230V	3X400V	3X400V
varovalka (A)	10	16	16	16
presek dovodnih žic (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5
presek žic motorja (mm ²)	1,5	1,5	1,5	1,5

3. NAVODILO ZA UPORABO

3. 1. SPLOŠNO

Pretvornik nima glavnega stikala in je zato, kadar je priključen na napajanje, vedno pod napetostjo. Izhod pretvornika je blokiran, dokler ne damo signala za vklop na sponke FWD ali REW (sponke DIN2 (9), DIN3(8)) ali dokler ne pritisnemo tipke START (funkcijska tipka) v primeru ,ko je izbrano krmiljenje preko tipkovnice.

Pretvornik je prednastavljen na standarden 4-polni asinhronski motor, v kolikor se pretvornik uporablja za regulacijo drugačnega motorja je potrebno vnesti v parametre nove podatke o motorju. Če je pretvornik priključenih več motorjev, je lahko njihova skupna moč največ do nazivne moči frekvenčnega pretvornika. V tem primeru moramo nastaviti parameter P6 na vsoto vseh tokov priključenih motorjev, vsak motor pa moramo ščititi posebej z bimetalnim stikalom.

Vse parametre si frekvenčni pretvornik avtomatsko zapomni pri vsaki spremembi parametrov tako, da jih ni potrebno posebej shranjevati. V primeru, ko se operator zmoti in shrani napačen podatek je vedno možno priklicati v veljavo tovarniško privzeto vrednost.

3.2. OSNOVNO DELOVANJE

V nadaljevanju je opisan najosnovnejši postopek nastavljanja pretvornika za delovanje. Pri tem postopku je uporabljena digitalna zelena vrednost frekvence, kar zahteva minimalno število parametrov, ki jih moramo spremeniti.

1. Pretvornik priključimo na vir napajanja.
2. Parameter P26 (izbira vira vhoda) nastavimo na vrednost 0 (krmiljenje preko tipkovnice).
3. Parameter P27 (izbira načina starta) nastavimo na vrednost 1
(krmiljenje preko tipkovnice –pogoj na krmilnih sponkah ni potreben)
4. pritisnemo funkcijsko tipko ki ima pomen START
5. S tipkami ↑ in ↓ nastavimo želeno frekvenco
6. S tipko stop ustavimo delovanje motorja

3.3 DIGITALNO KRMILJENJE

1. Pretvornik priključimo na vir napajanja.
2. Krmilno sponko 9 (DIN2 - RUN REW) povežemo na 2 (+24V) preko krmilnega stikala vklop/izklop. S tem pretvornik nastavimo na smer vrtenja desno (standardna nastavitvev-pogoj P22 = 0).
3. Z nastavitvijo parametra P26 na 6 smo izbrali vir vhoda PRESET vhode (parametri P29 do P35) na krmilnih sponkah DIN4 do DIN6 (priključne sponke 7,6,5)
4. Krmilno vklopno/izklopno stikalo postavimo v položaj 1 (vklop). Pretvornik sedaj napaja motor s frekvenco, ki je nastavljena v parametrih P29 do P35, odvisno kateri PRESET vhod smo izbrali za aktiven

3.4. ANALOGNO KRMILJENJE

1. Pretvornik priključimo na vir napajanja.
2. Krmilno sponko 9 (RUN REW) ali 8 (RUN FWD) povežemo na 2 (+24V) preko krmilnega stikala vklop/izklop. S tem pretvornik nastavimo na smer vrtenja desno (standardna nastavitvev).
3. Na krmilne sponke 12, 13 in 14 priključimo potenciometer (drsnik na 12) vrednosti 2 -10 K Ω , kot kaže slika 3 ali pa med sponko 13 (0V) in sponko 12 (napetostni vhod) priključimo analogni signal 0-10 V.
4. Z nastavitvijo parametra P26 na 2,3,4,5 določimo analogni želeno vrednost (0-10 V; 4-20 mA).
5. S parametri P11 do P14 nastavimo najnižjo in najvišjo izhodno frekvenco.
6. Krmilno vklopno/izklopno stikalo postavimo v položaj VKLOP. S potenciometrom (ali analogni krmilno napetostjo) nastavimo želeno frekvenco, ki se prikaže tudi na prikazovalniku pretvornika.

3.5. USTAVITEV MOTORJA

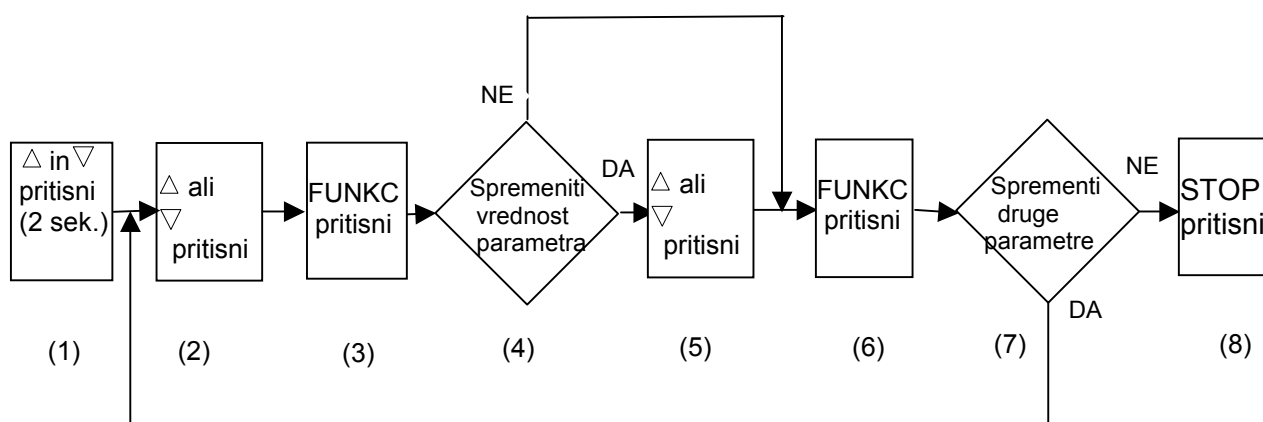
Ustavitev lahko dosežemo na več načinov:

- Z znižanjem zelene vrednosti na 0,0 Hz s pomočjo tipke ↓, kar povzroči krmiljen izklop motorja glede na nastavljeno hitrost pojevanja (P10).
- S pritiskom na tipko STOP na komandni plošči pretvornika ali s preklopom krmilnega signala na izklop, se pretvornik krmiljeno izklopi glede na nastavljeno hitrost pojevanja (P10).
- S postavljanjem DIN1 na funkcijo IZKLOP V SILI (parameter P23), pretvornik v trenutku odklopi motor ter se ta lahko prosto izvrti ali se vklopi zunanja zavora.
- Z zaviranjem s pomočjo enosmernega toka (do 20 % maksimalnega toka pretvornika)
- Z zaviranjem s pomočjo zunanje DC zavora , ki se upravlja z relejskim izhodom RELE1(RELE2, OUT3)

4. NASTAVITEV PARAMETROV

Spreminjanje parametrov frekvenčnega pretvornika se vrši po naslednjem postopku:

0. odklopi pogoj za delovanje (pretvornik mora biti v STOP režimu) ali pritisni STOP tipko, če je izbrano krmiljenje preko tipkovnice.
1. pritisniti in držati tipki Δ in ∇ 2 sekundi (parametriranje).
2. s tipkama Δ ali ∇ izberi kateri parameter želiš spremeniti
3. s pritiskom na tipko FUNKC se izbira med prikazovanjem parametra in vrednostjo le-tega
4. želimo spremeniti vrednost parametra? Če ne na (6)
5. s tipkama Δ ali ∇ spremeni vrednost parametra na želeno
6. s pritiskom na tipko FUNKC se vrnemo na številko parametra
7. po potrebi za spreminjanje naslednjih parametrov se vrni na točko 2.
8. za shranitev nastavljenih vrednosti parametrov pritisni tipko STOP, kar tudi povzroči izhod iz programiranja ter omogoči delovanje frekvenčnega pretvornika. V modu spreminjanja parametrov pretvornika delovanje le-tega ni mogoče.



KRMILNI TABLO:

OPOZORILO

Po izklopu moramo vedno počakati najmanj 5 minut, da se vgrajeni kondenzatorji razelektrijo. Iz varnostnih razlogov je digitalna zelena vrednost frekvence tovarniško nastavljena na 0,0 Hz; s tem preprečimo, da pri prvem zagonu ne pride do nenamernega zagona motorja, ki bi lahko povzročil nekontrolirane dogodke.

Vse nastavitve lahko opravijo samo strokovno usposobljene osebe. Pri tem morajo upoštevati varnostna navodila in opozorila.

Želene parametre lahko nastavimo s pomočjo štirih tipk (FUNKC, $\uparrow$, $\downarrow$, STOP) na krmilnem tabloju frekvenčnega pretvornika. Štirimestni LED prikazovalnik prikazuje številke in vrednosti parametrov.

4.1. LISTA PARAMETROV in uporabniška nastavitvev :

	Opis parametra	Privzeta vrednost	LASTNA nastavitvev	Obseg
P0	Nastavitev dostopa parametrov	0		0-4000
P1	Model frekvenčnega pretvornika – moč	750-4000		4000
P2	Verzija programa	16,x		X
P3	Izbira delovnega prikaza	0		0-9
P4	Nazivni vrtljaji motorja (obr./min.)	1400		1-6000
P5	Maksimalna napetost DC linka	370-730		150-760
P6	Omejitev maksimalnega toka	5-10,0		0 – 5,0 (10,0) A
P7	Funkcija omejitve toka	0		0,1
P8	Faktor za prikaz toka	1,0		0,1-5,0
P9	Čas pospeševanja	10,0		0,1-600,0 sek
P10	Čas pojemanja	10,0		0,1-600,0 sek
P11	Hitrost pri minimalnem vhodu (smer FWD)	0,0		0- 200,0 Hz
P12	Hitrost pri maksimalnem vhodu (smer FWD)	50,0		0- 200,0 Hz
P13	Hitrost pri minimalnem vhodu (smer REW)	0,0		0- 200,0 Hz
P14	Hitrost pri maksimalnem vhodu (smer REW)	50,0		0- 200,0 Hz
P15	Maksimalna dovoljena temperatura hladilnika	60		40-80 °C
P16	Ročna nastavitvev zagonskega momenta – BOOST	8,0		0-20 %
P17	Frekvenca preloma	50,0		25-200 Hz
P18	Izbira V/f karakteristike	0		0-1
P19	Nosilna frekvenca PWM	6,0		1,5-24,0 kHz
P20	Čas zaviranja DC	0,0		0,0 - 15,0 sek.
P21	Moč zavore DC	5,0		0-20 %
P22	Izbira smeri REW / FWD	0		0-1
P23	Izbira funkcije DIN1 (RESET NAPAKE / DISABLE)	0		0-3
P24	Izbira vhodne kombinacije (funkcija DIN2,DIN3)	0		0-1
P25	Omogočen start pri vklopu	0		0-1
P26	Izbira vira vhoda	0		0-8
P27	Izbira načina starta	1		0-2
P28	Pomnilnik zelene vrednosti	1		0-1
P29	1.fiksna frekvenca – preset	5,0		0,0-200,0 Hz
P30	2.fiksna frekvenca – preset	10,0		0,0-200,0 Hz
P31	3.fiksna frekvenca – preset	20,0		0,0-200,0 Hz
P32	4.fiksna frekvenca – preset	25,0		0,0-200,0 Hz
P33	5.fiksna frekvenca – preset	30,0		0,0-200,0 Hz
P34	6.fiksna frekvenca – preset	40,0		0,0-200,0 Hz
P35	7.fiksna frekvenca – preset	50,0		0,0-200,0 Hz
P36	Vklop zavorne enote	1		0-1
P37	Ponovni start po napaki (0-99 poskusov)	0		0-99
P38	Ponovni start po napaki, nastavitvev časa	25,0		0,1-25,0 sek.
P39	Zunanja DC zavora – frekvenca izklopa	0,0		0-200,0 Hz
P40	Nastavitvev maksimalnega toka	10,0	x	X
P41	Offset za analogna vhoda AIN1 in AIN2	5		0-100 %
P42	Nast. izh. frek. v območju offseta analogne vred.	0		0-1
P43	Omejitev maksimalne frekvence v FWD smer	200,0		0-200,0 Hz
P44	Omejitev maksimalne frekvence v REW smer	200,0		0-200,0 Hz
P45	Zunanja DC zavora – frekvenca vklopa	0,0		0-200,0 Hz
P46	Izbira funkcije relejskega izhoda RELE 1	12		0-17
P47	Izbira funkcije relejskega izhoda RELE 2	12		0-17
P48	Izbira funkcije digitalnega izhoda OUT3	12		0-17
P49	S – krivulja (glajenje) pri pospeševanju	0,0		0,0-200,0 Hz
P50	S – krivulja (glajenje) pri pojemanju	0,0		0,0-200,0 Hz
P51	Čas zaviranja DC pri vklopu	0,0		0,0-15,0 sek.
P52	Izbira funkcije analognega izhoda AOUT	0		0 – 5
P53	Faktor za analogni izhod AOUT (0.01 –99.99)	1,0		0,01– 99,99

P54	I_{bim} nazivni tok el. bimetala	5-15,0		0,0 – 5,0 (10,0) A
P55	T_{bim} izklopni čas el. bimetala	5,0		0,5 – 15,0 sek.

4.2. OPIS PARAMETROV

P0 nastavev dostopa parametrov

Z nastavitvijo parametra na vrednost 12 se vrednosti vseh parametrov avtomatsko vrnejo na tovarniško nastavev. Prav tako se vrednosti vrnejo na tovarniško nastavev v primeru napake EE – napaka EEPROM-a. Z nastavitvijo parametra na vrednost 20 je spreminjanje vseh parametrov onemogočeno, z nastavitvijo na vrednost 21 je spreminjanje parametrov omogočeno, ko se vstavi vrednost je potrebno potrditi spremembo da se sprememba shrani v EEPROM in upošteva.

P1 model frekvenčnega pretvornika

je le bralni parameter, vrednost se mora ujemati z močjo zapisani na kontrolni tablici motorja

MODEL	Oznaka P1	Verzija Programa P2	Max. lzh. tok (A) P6	Moč motorja KW
GFP07	750	16,0	0.0 - 5.0 A	0,75
GFP15	1500	16,1	0.0 - 10.0 A	1,5
GFP22	2200	16,2	0.0 - 7,0 A	2,2
GFP40	4000	16,3	0.0 - 10.0 A	4,0
GFP55	5500	16,4	0.0 - 15.0 A	5,5

P2 verzija programa

je le bralni parameter

P3 izbira delovnega prikaza

možnih je 8 nastavev prikazov med delovanjem :

P3	Prikaz
0	izhodna frekvenca (Hz)
1	nastavljena frekvenca (Hz)
2	izhodni vrtljaji motorja (glede na vrednost v P4)
3	izhodni vrtljaji motorja (glede na P4)(1 decimalka)
4	RUN/STOP
5	delovna moč pretvornika
6	delovni tok motorja (A)
7	napetost DC linka (V)
8	Temperatura hladilnega telesa (°C)
9	amplituda izhodne napetosti (0-100%)

[privzeta vrednost = 0] (obseg:0.....9)

P4 nazivni vrtljaji motorja (RPM/min.)

vrednost v parametru se upošteva v primeru **P3=2**, ko želimo da nam frekvenčni pretvornik kaže izhodne izhodne vrtljaje na motorji oziroma pogonu

$$\text{izpis } P3(2) = f_{\text{out}} \times P4 / 50$$

[privzeta vrednost = 1400] (obseg: 1.....6000)

P5 maksimalna napetost DC linka (V)

vrednost pri kateri frekvenčni pretvornik javi napako **E DC**, napetost DC linka narašča pri zaviranju motorja (zmanjševanju izhodne frekvence).

Pri enofaznih modelih (vhodna napetost 230V) je maksimalna napetost 380 V. Pri trofaznih modelih (vhodna napetost 400 V), pa je maksimalna napetost 760 V.

[privzeta vrednost = 370] (obseg: 150.....380).....GFP07 ; GFP15

[privzeta vrednost = 730] (obseg: 450.....760).....GFP22 –GFP55

P6 omejitev maksimalnega toka (A)

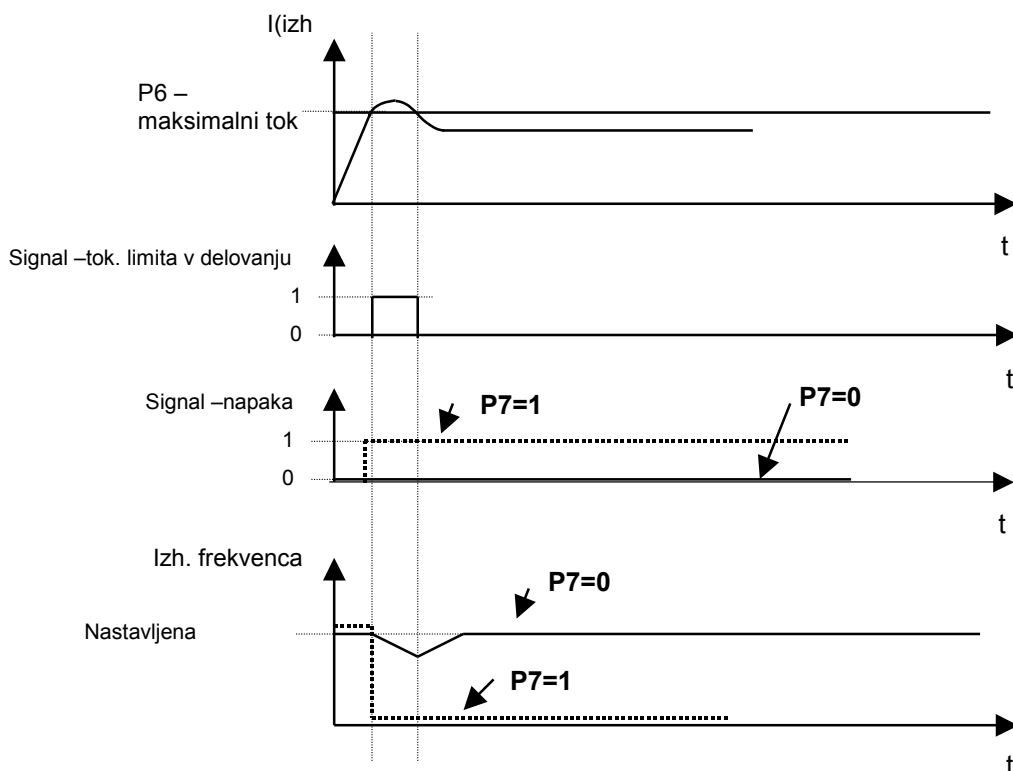
omejimo vrednost toka pri kateri frekvenčni pretvornik začne zmanjševati izhodno frekvenco (**P7=0**) ali javi napako **E OC** (**P7=1**), omejitev toka je možno spreminjati od 0,0 A do maksimalnega toka frekvenčnega pretvornika. Omejitev je uporabna za varovanje pogonov kjer lahko varujemo pogon v kolikor se moment nenadoma poveča

[privzeta vrednost = ODVISNO OD MODELA] (obseg: 0.0.....15.0)

P7 funkcija omejitve toka

vrednost je lahko **0** - frekvenčni pretvornik začne zmanjševati izhodno frekvenco po nastavljeni interni rampi toliko časa, dokler vrednost toka ne pade pod nastavljeno v **P6**, ko tok pade pod to vrednost izhodna frekvenca pretvornika narašča po interni rampi do nastavljene zelene vrednosti

ali **1** - frekvenčni pretvornik javi napako **E OC** (prevelik tok)



P7	Funkcija
0	$I_{mot} > P6 \Rightarrow$ izhodna frekvenca (f_{out}) pada dokler I_{mot} ne pade pod vrednost nastavljeno v P6
1	Ko je $I_{mot} > P6$ pretvornik takoj javi napako E OC

[privzeta vrednost = 0] (obseg: 0.....1)

P8 faktor za prikaz toka

vrednost parametra je tovarniško nastavljena

[privzeta vrednost = 1.0]

P9 čas pospeševanja (sek.)

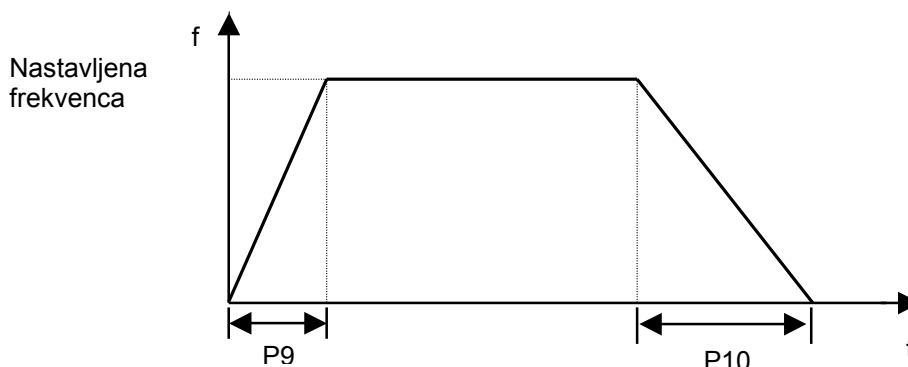
čas pospeševanja od mirovanja do nastavljene največje frekvence (normirano na 50Hz), prekratek čas lahko povzroči izklop pretvornika in javi napako **E OI** – prekomerni tok

[privzeta vrednost = 10.0] (obseg: 0.1.....600.0)

P10 čas pojemanja (sek.)

čas pojemanja od največje nastavljene frekvence do mirovanja (normirano na 50Hz), prekratek čas lahko povzroči izklop pretvornika in javi napako **E DC** – prekomerna enosmerna napetost

[privzeta vrednost = 10.0] (obseg: 0.1.....600.0)



P11 Hitrost pri minimalnem vhodu (smer FWD) (korak 0,1 Hz)

nastavitev frekvence pri minimalnem vhodu na analognih vhodih AIN1 in AIN2 nastavljiva od 0-200 Hz (deluje le pri izbranih vrednostih v **P26=3** in **P26=5**; nastavitev minimalne hitrosti je smiselna le v primeru, ko frekvenčni pretvornik deluje v režimu le v eno smer vrtenja)

[privzeta vrednost = 0.0] (obseg: 0.0.....200.0)

P12 Hitrost pri maksimalnem vhodu (smer FWD) (korak 0,1 Hz)

nastavitev frekvence motorja pri maksimalnem vhodu, prav tako nastavljiva v razponu od 0-200 Hz s korakom 0,1 Hz. V primeru, da želite nastaviti večjo frekvenco kot je zapisana na tablici motorja se posvetujte z proizvajalcem motorja

[privzeta vrednost = 50.0] (obseg: 0.0.....200.0)

P13 Hitrost pri minimalnem vhodu (smer REW) (korak 0,1 Hz)

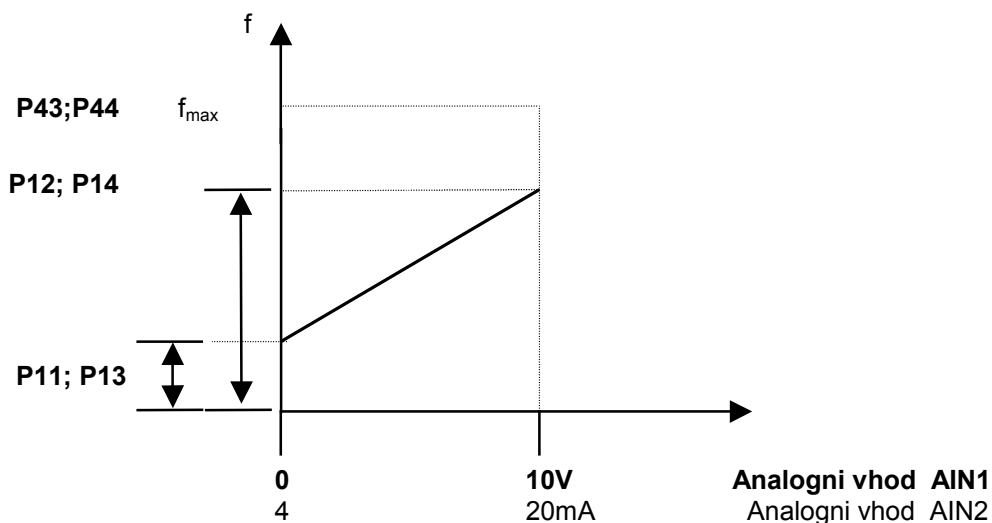
nastavitev frekvence pri minimalnem vhodu na analognih vhodih AIN1 in AIN2 nastavljava od 0-200 Hz (deluje le pri izbranih vrednostih v **P26=3** in **P26=5**; nastavitev minimalne hitrosti je smiselna le v primeru, ko frekvenčni pretvornik deluje v režimu le v eno smer vrtenja)

[privzeta vrednost = 0.0] (obseg: 0.0.....200.0)

P14 Hitrost pri maksimalnem vhodu (smer REW) (korak 0,1 Hz)

nastavitev frekvence motorja maksimalnem vhodu, prav tako nastavljava v razponu od 0-200 Hz s korakom 0,1 Hz. V primeru, da želite nastaviti večjo frekvenco kot je zapisana na tablici motorja se posvetujte z proizvajalcem motorja

[privzeta vrednost = 50.0] (obseg: 0.0.....200.0)



P15 maksimalna dovoljena temperatura hladilnika (°C)

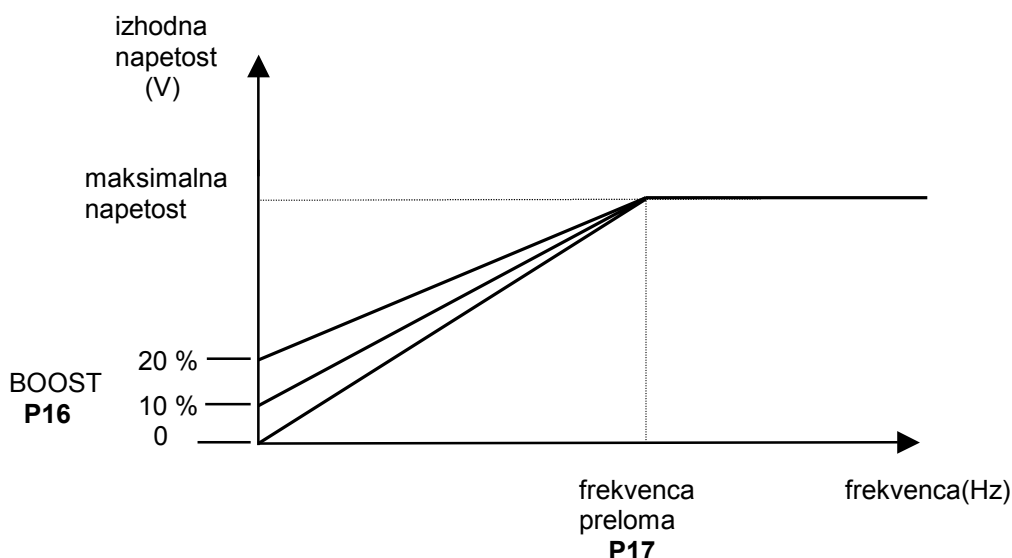
frekvenčni pretvornik bo javil napako **E TE**, če bo temperatura hladilnega telesa prekoračila nastavljeno vrednost. V tem primeru preveriti, če je dovolj prostora nad in pod pretvornikom za nemoteno kroženje zraka in, če je omara v kateri je pretvornik montiran dovolj velika ter zagotoviti hlajenje omare z vgradnjo ventilatorja

[privzeta vrednost = 60.0] (obseg: 40.0.....80.0)

P16 ročna nastavitev zagonskega momenta - BOOST (%)

parameter določa razmerje med izhodno frekvenco in napetostjo na motorju. Največje razmerje je pri nizkih frekvencah, zato lahko za pogone, ki zahtevajo visok zagonski moment dodamo BOOST ter dosežemo večji zagonski moment. Razmerje med izhodno frekvenco in napetostjo linearno pada z večanjem izhodne frekvence. Celotno napetost pretvornik doseže, ko je izhodna frekvenca enaka vrednosti vpisani v parametru **P17** (frekvenca preloma). Previsoko nastavljen zagonski moment lahko povzroči aktiviranje zaščite ter s tem izklop pretvornika (napaka **E OI** – prekomerni tok). Če je vrednost nastavljena previsoko lahko tudi povzroči pregrevanje motorja

[privzeta vrednost = 8.0] (obseg: 0.0.....20.0)



P17 frekvenca preloma (Hz)

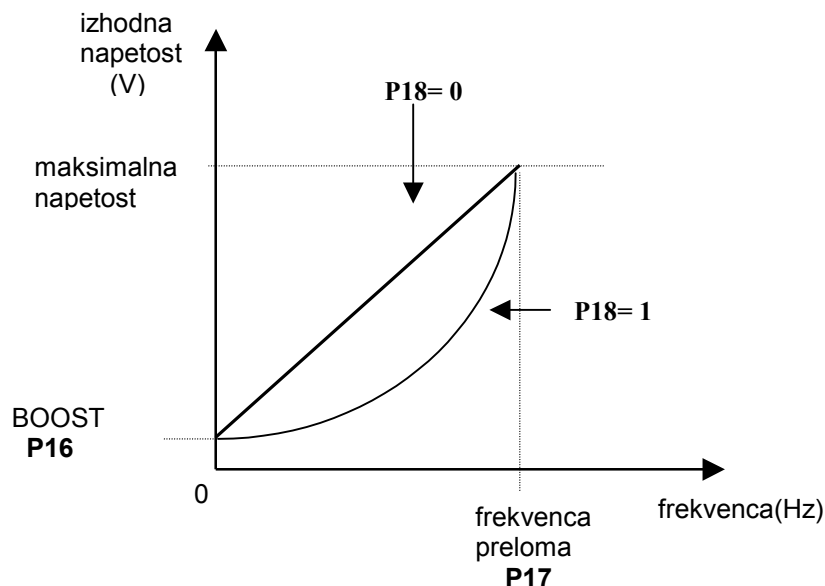
s parametrom nastavljamo frekvenco pri kateri izhodna napetost doseže maksimalno vrednost (v razponu od 25-200 Hz). **V parameter vpišemo vrednost , ki je na tablici motorja označena kot frekvenca motorja.**

[privzeta vrednost = 50.0] (obseg: 25.0.....200.0)

P18 izbira V/f karakteristike

s parametrom se izbira potek razmerja med izhodno frekvenco in izhodno napetostjo frekvenčnega pretvornika. Izbira se lahko med :

- linearno karakteristiko (pogoni s konstantnim momentom, kot so transportni trakovi, pogoni, dvigala, žage, stroji,...)
- kvadratično karakteristiko (pogoni z zmanjšanim momentom, kot so ventilatorji,črpalke,...)



P18	Funkcija
0	Linearna karakteristika U/f uporabno za standardne pogone (transporti, dvigala,...)
1	Kvadratična –ventilatorska karakteristika U/f uporabno za črpalke, ventilatorje

[privzeta vrednost = 0] (obseg: 0.....1)

P19 nosilna frekvenca PWM (kHz)

s tem parametrom se določi taktna frekvenca v območju 1,5kHz do 24kHz. Višja taktna frekvenca pomeni lepšo obliko izhodnega toka in brezšumno delovanje motorja. Če pa brezšumno delovanje ni nujno potrebno, se z izbiro nižje taktne frekvence vzorčenja zmanjšajo izgube v pretvorniku in motorju, bistveno pa tudi pripomore k zmanjšanju radijskih motenj

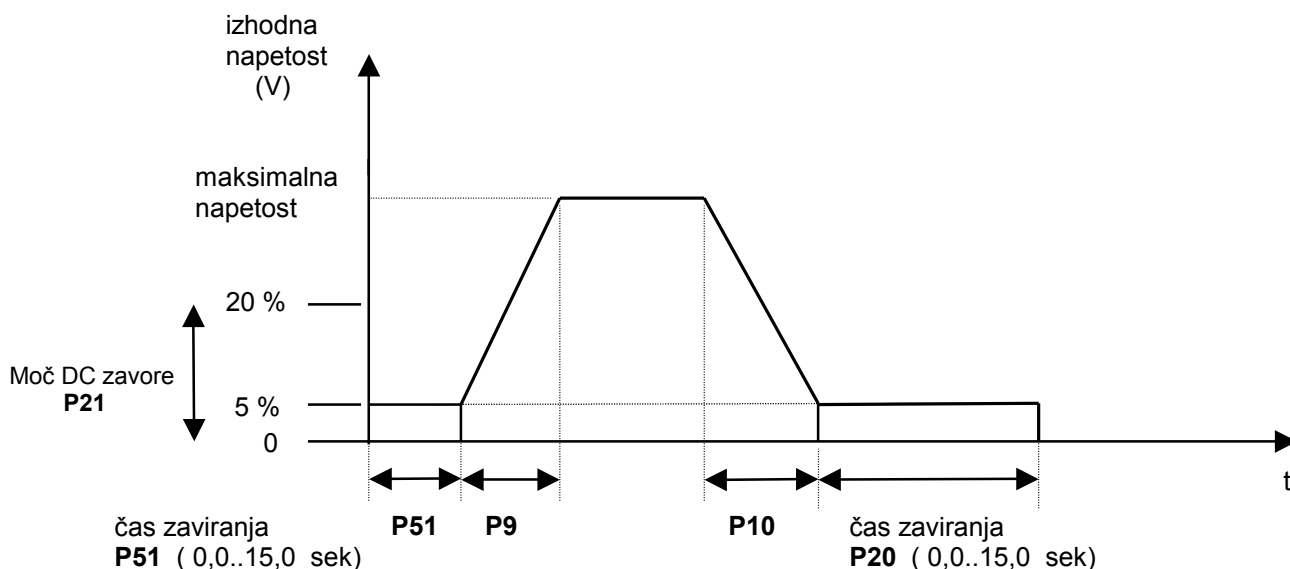
P19	PWM	Lastnost
1.5	1.5 kHz	Glasno delovanje motorja , majhne izgube v napravi
3	3.0 kHz	Zmerna glasnost pogona , majhne izgube v napravi –PRIPOROČENO
6	6.0 kHz	Zmerna glasnost pogona , majhne izgube v napravi
12	12.0 kHz	Tiho delovanje motorja, povečane izgube v napravi
24	24.0 kHz	neslišno delovanje motorja, velike izgube v napravi, zelo trpi izolacija motorja

[privzeta vrednost = 6.0] (obseg: 1.5.....24.0)

P20 čas zaviranja DC (sek.)

določa čas v katerem frekvenčni pretvornik, po dosegu določene frekvence pri zmanjševanju frekvence, motor napaja z enosmernim tokom, kar povzroči zanesljivo zaustavitev motorja in ustvarja celo moment pri ničelni hitrosti. S tem se toplotna energija sprošča v motorju. Čas zaviranja nastavimo na tako vrednost, da se bo pogon zanesljivo zaustavil. Predolg čas zaviranja dodatno pregreva motor. Pogosta uporaba zaviranja z enosmernim tokom lahko povzroči pregrevanje motorja

[privzeta vrednost = 0.0] (obseg: 0.0.....15.0)



P21 moč zavore DC (%)

parameter določa velikost enosmerne napetosti in z njo povezan moment motorja pri zaviranju. Previsoko nastavljena vrednost lahko povzroči aktiviranje zaščite pretvornika E Ol - prekomerni tok in s tem zaustavitev delovanja

[privzeta vrednost = 5.0] (obseg: 0.0.....20.0)

P22 izbira smeri REW / FWD

z parametrom se določa smer vrtenja motorja, ne glede kateri vir vhoda se uporablja

P22	Funkcija
0	Smer vrtenja levo
1	Smer vrtenja desno

[privzeta vrednost = 0] (obseg: 0.....1)

P23 izbira funkcije digitalnega vhoda DIN1

vhod DIN1 je možno uporabljati kot reset napake, izklop regulatorja ter obratna funkcija dovoljenje za delovanje.

- 0 = disable
- 1 = disable + reset napake
- 2 = enable
- 3 = enable + reset napake

P23	DIN1	STANJE	MOTOR
0	0	Dovoljenje	SE VRTI
0	1	Ni dovoljenja	STOJI
1	0	Dovoljenje	SE VRTI
1	1	Reset+ ni dovoljenja	STOJI
2	0	Ni dovoljenja	STOJI
2	1	Dovoljenje	SE VRTI
3	0	Reset+ ni dovoljenja	STOJI
3	1	Dovoljenje	SE VRTI

[privzeta vrednost = 0] (obseg: 0.....3)

P24 izbira vhodne kombinacije (funkcija DIN2, DIN3)

parameter določa funkcijo digitalnih vhodov DIN2 in DIN3, izbira se lahko med 0 (vklop DIN2 pomeni vrtenje v smer FWD in vklop DIN3 pomeni vrtenje v smer REW) ter 1 (na vhodu DIN2 se izbira RUN/STOP pretvornika ter na vhodu DIN3 izbira smeri vrtenja motorja).

P24	DIN2	DIN3	STANJE
0	0	0	Ni dovoljenja
0	0	1	Vrtenje levo
0	1	0	Vrtenje desno
0	1	1	Ni dovoljenja- napačna kombinacija
1	0	0	Ni dovoljenja
1	0	1	Ni dovoljenja
1	1	0	Vrtenje desno
1	1	1	Vrtenje levo

P24	Funkcija DIN2	Funkcija DIN3
0	Izbira smeri RUN + FWD	Izbira smeri RUN + REW
1	Izbira smeri FWD/REW	Omogoči RUN

[privzeta vrednost = 0] (obseg: 0.....1)

P25 omogočen start pri vklopu

parameter določa ali se lahko pri vklopu frekvenčnega pretvornika lahko motor zavrti, v primeru da je pogoj za delovanje na digitalnih vseh sklenjen, ali določa da je potrebno digitalne vhode prej sprostiti.

Pri nastavitvi na parametra na vrednost 1 se pri vklopu motor lahko nekontrolirano zavrti !

P25	Funkcija
0	Po vklopu je potrebno dovoljenje za trenutek odklopiti ter ponovno vklopiti da se motor lahko zavrti
1	Po vklopu se motor takoj zavrti če je dovoljenje vklopljeno

[privzeta vrednost = 0] (obseg: 0.....1)

P26 izbira vira vhoda (nastavljanje želene vrednosti izhodne frekvence)

izbirati je možno med nastavljanjem izhodne frekvence s tipkovnico, preko analognih vhodov AIN1, AIN2 ter nastavitve izhodne frekvence s PRESET vhodi na digitalnih vseh DIN4, DIN5, DIN6. Motor potenciometer je tudi možnost krmiljenja izbrana z vrednostjo 7, krmiljenje preko serijske komunikacije RS-232 z drugim računalnikom je možno v primeru nastavitve parametra na vrednost 8.

analogni vhod AIN1 je napetostni vhod 0-10V

analogni vhod AIN2 je tokovni vhod 0-20mA

P26	Izbira vira vhoda
0	tipkovnico v smer FWD in REW, motor potenciometer
1	s tipkovnico v eno smer (FWD ali REW), motor potenciometer
2	Analogni vhod AIN1 v smer FWD in REW (0Hz je pri 5V)
3	Analogni vhod AIN1 v eno smer FWD ali REW (0Hz je pri 0V)
4	Analogni vhod AIN2 v smer FWD in REW (0Hz je pri 10mA)
5	Analogni vhod AIN2 v eno smer FWD ali REW (0Hz je pri 0mA)
6	S prednastavljenimi vrednostmi na DIN4 do DIN6 (P29 do P35)
7	Motor potenciometer DIN6 (UP), DIN5 (DOWN)
8	RS-232 SERIJSKA KOMUNIKACIJA

[privzeta vrednost = 0] (obseg: 0.....8)

P27 izbira načina starta

Pretvornik se lahko starta na več načinov. Osnovna možnost je s tipkovnico, brez pogoja na digitalnih vseh.

P27	Izbira načina starta
0	START-STOP s tipkovnico (start = funkcijska tipka), pogoj vhod (DIN2 ali DIN3)
1	START-STOP s tipkovnico (start = funkcijska tipka F)
2	Z vhodno kombinacijo DIN2, DIN3 in DIN1

[privzeta vrednost = 1] (obseg: 0.....2)

P28 pomnilnik želene vrednosti

pri izklopu pretvornika se lahko želena vrednost shrani v spomin, ter pri naslednjem vklopu ni potrebno nastavljati želene frekvence, funkcijo se lahko tudi izklopi. V primeru vklopljene funkcije se vrednost shrani tudi pri izklopu napajanja.

P28	Pomnilnik želene vrednosti
0	Izključen
1	Vključen

[privzeta vrednost = 1] (obseg: 0.....1)

Fiksne frekvence :

fiksne frekvence se izbira s stanji na vhidih DIN4 do DIN6.

za krmiljenje frekvenčnega pretvornika s preset vhodi mora biti parameter P26 nastavljen na vrednost 6

IZBRANA PREDNASTAVITEV	DIN4	DIN5	DIN6
1. fiksna frekvenca	0	0	1
2. fiksna frekvenca	0	1	0
3. fiksna frekvenca	0	1	1
4. fiksna frekvenca	1	0	0
5. fiksna frekvenca	1	0	1
6. fiksna frekvenca	1	1	0
7. fiksna frekvenca	1	1	1

Prednastavljene –fiksne frekvence se lahko spreminja v območju 0,0 Hz do 200,0 Hz.

P29 1. fiksna frekvenca (Hz)

[privzeta vrednost = 5.0]

(obseg: 0.0.....200.0)

P30 2. fiksna frekvenca (Hz)

[privzeta vrednost = 10.0]

(obseg: 0.0.....200.0)

P31 3. fiksna frekvenca (Hz)

[privzeta vrednost = 20.0]

(obseg: 0.0.....200.0)

P32 4. fiksna frekvenca (Hz)

[privzeta vrednost = 25.0]

(obseg: 0.0.....200.0)

P33 5. fiksna frekvenca (Hz)

[privzeta vrednost = 30.0]

(obseg: 0.0.....200.0)

P34 6. fiksna frekvenca (Hz)

[privzeta vrednost = 40.0]

(obseg: 0.0.....200.0)

P35 7. fiksna frekvenca (Hz)

[privzeta vrednost = 50.0]

(obseg: 0.0.....200.0)

P36 vklop zavorne enote

vklop zavorne enote se aktivira z nastavitvijo na vrednost **1**, seveda mora biti v frekvenčni pretvornik vgrajena zavorna enota z internim zavornim uporom ali s priključkom za zunanji zavorni upor. V primeru ko je potrebno dodati zunanji zavorni upor se mora upoštevati navodilo o uporabi frekvenčnega pretvornika ter izbrati samo upor ustrezne upornosti in moči

[privzeta vrednost = 1] (obseg: 0.....1)

P37 ponovni start po napaki (0-98 poskusov)

v primeru, da frekvenčni pretvornik javi napako lahko napako resetiramo na več načinov:

1. s pritiskom **STOP** tipke
2. s signalom na vhodu **DIN1** (**P23=1**)
3. avtomatski start po napaki, v parametru **P37** se nastavi število poskusov ponovnega starta,

ko je število ponovnih startov po številu napak je napako možno resetirati le še s pritiskom tipke **STOP** ali z izklopom frekvenčnega pretvornika.

Nastavitev na število 99 pomeni, da pretvornik ne preverja števila napak.

[privzeta vrednost = 0] (obseg: 0.....99)

P38 ponovni start po napaki, nastavitev časa (sek.)

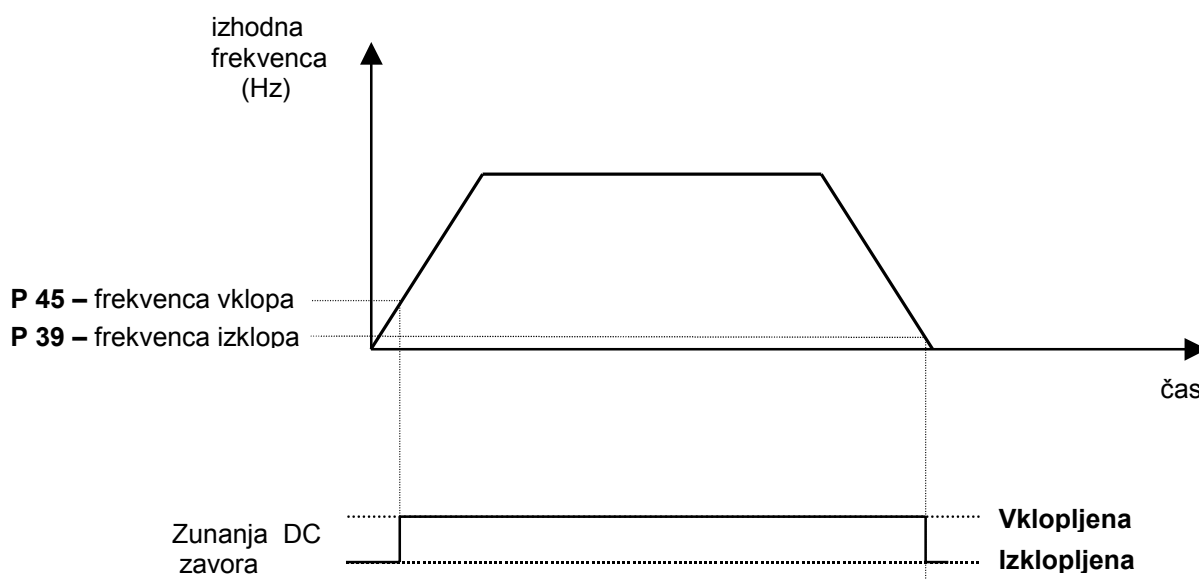
čas ponovnega starta po napaki se nastavlja v obsegu 0 do 25 sekund, da vzrok napake odpravi ali na frekvenčnem pretvorniku izklopi pogoj za delovanje (na digitalnih vhidih **DIN1** do **DIN6**)

[privzeta vrednost = 0] (obseg: 0.....25)

P39 zunanja DC zavora – frekvenca izklopa (Hz)

DC zavora se vklopi, ko pretvornik nima več **START** signala ali ko izhodna frekvenca pade pod tu nastavljeno vrednost

[privzeta vrednost = 0.0] (obseg: 0.0.....200.0)



P40 maksimalni izhodni tok (A)

je le bralni parameter, nastavljena vrednost je maksimalna vrednost do katere je možno povečevati parameter **P06**

MODEL	Max. lzh. tok (A) P6	Max. lzh. tok (A) P40
GFP07	0.0 - 5.0 A	5.0 A
GFP15	0.0 - 10.0 A	10.0 A
GFP22	0.0 - 7,0 A	7,0 A
GFP40	0.0 - 10.0 A	10.0 A
GFP55	0.0 - 15.0 A	15.0 A

[privzeta vrednost = odvisna od modela] (obseg: 0.0.....15.0)

P41 offset za analogna vhoda AIN1 in AIN2 (%)

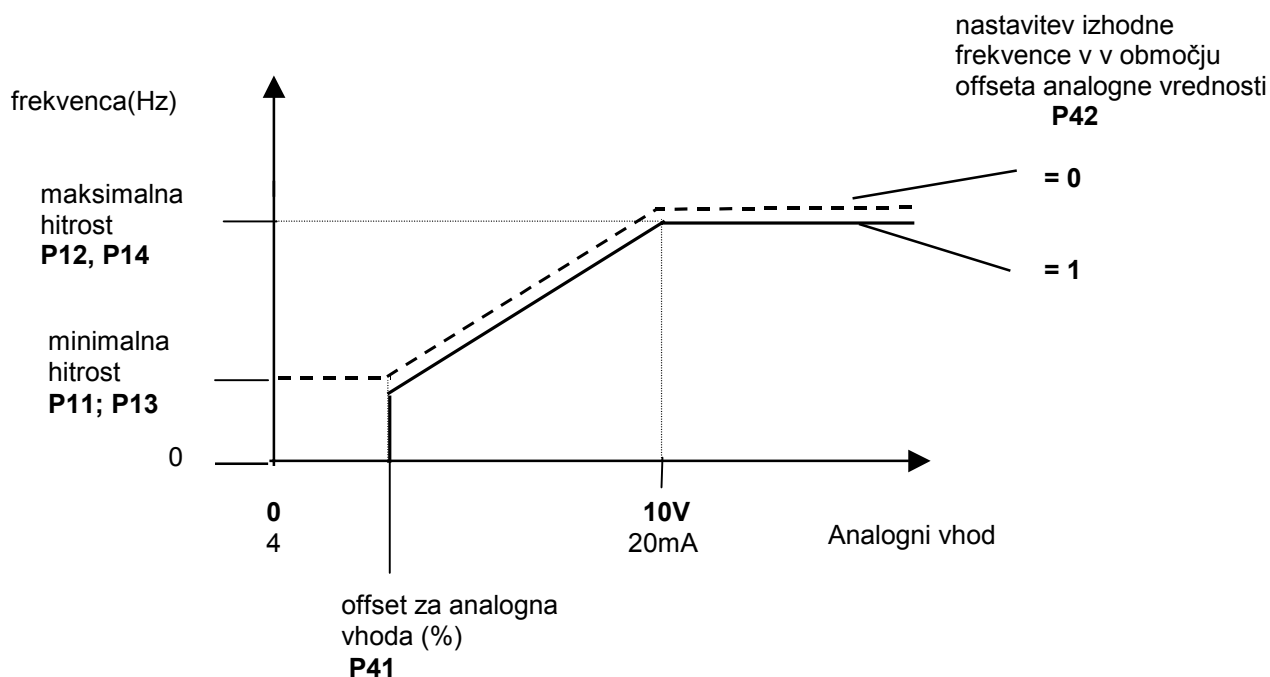
je nastavev offset-a oz. nivoja pri katerem začne izhodna frekvenca naraščati glede na vhodno analogno vrednost. **Osnovna nastavev je 5%, zlasti uporabna je funkcija za nastavev AIN2 na vhod 4-20mA**, pri tem je potrebno parameter nastaviti na 20 % (začetek delovanja nastavljen na 4mA)

[privzeta vrednost = 5.0] (obseg: 0.0.....100.0)

P42 nastavev izhodne frekvence v območju offseta analogne vrednosti

pomeni, če je parameter nastavljen na vrednost **0**, je izhodna frekvenca do nastavljene offsetne vrednosti minimalna frekvenca, ki je določena v parametrih **P11** in **P13**, v kolikor pa je parameter nastavljen na vrednost **1**, je izhodna frekvenca do nastavljene offsetne vrednosti **0 Hz** !

[privzeta vrednost = 0] (obseg: 0.....1)



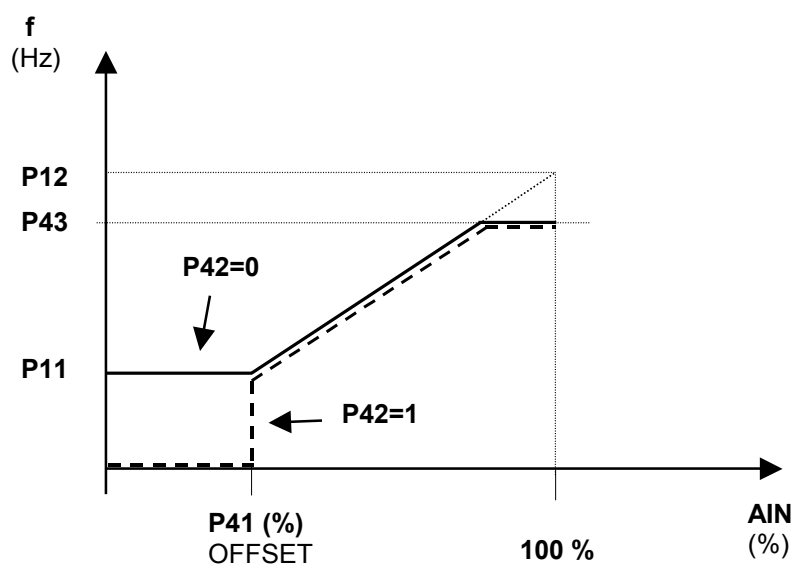
P43 omejitev maksimalne frekvence v FWD smer (korak 0,1 Hz)

V primeru ko je potrebno omejiti maksimalno izhodno frekvenco, da iz kateregakoli razloga ne preseže neko vrednost lahko uporabimo funkcijo v parametrih P43 in P44, za vsako smer ločeno.

[privzeta vrednost = 200.0] (obseg: 0.....200.0)

P44 omejitev maksimalne frekvence v REW smer (korak 0,1 Hz)

[privzeta vrednost = 200.0] (obseg: 0.....200.0)



P45 zunanja DC zavora – frekvenca vklopa (Hz)

DC zavora se izklopi, ko pretvornik prične s pospeševanjem in ko je izhodna frekvenca večja od tu nastavljene vrednosti

[privzeta vrednost = 0.0] (obseg: 0.0.....200.0)

P46 izbira funkcije relejskega izhoda RELE1

Relejskim izhodom se lahko določi naslednje funkcije:

P46	Funkcija RELE 1
0	Stalno OFF
1	Stalno ON
2	RUN
3	Izhodna frekvenca = <(P39) in ni RUN
4	Izhodna frekvenca = <(P39) ali STOP
5	POSPEŠEVANJE, $0 < f < (P45)$
6	POSPEŠEVANJE, $0 \leq f < (P45)$
7	POJEMANJE, $0 < f < (P39)$
8	POJEMANJE, $0 \leq f < (P39)$
9	POSPEŠEVANJE, $0 < f < (P45)$; POJEMANJE, $0 < f < (P39)$
10	POSPEŠEVANJE, $0 \leq f < (P45)$; POJEMANJE, $0 \leq f < (P39)$
11	Na frekvenci (na 1 Hz blizu)
12	Napaka (ERROR)
13	Tokovna limita v delovanju
14	Temperatura hladilnega telesa je 5 °C pod nastavljeno v P15
15	Zunanji ventilator vklop pri 37 °C, izklop 35 °C
16	P39 < f out < P45
17	Ni v napaki (OK)

[privzeta vrednost = 12] (obseg: 0.....17)

P47 izbira funkcije relejskega izhoda RELE2

(OPCIJA –RELE STANDARDNO NI VGRAJEN) relejskim izhodom se lahko določi naslednje funkcije:

P47	Funkcija RELE 2
0	Stalno OFF
1	Stalno ON
2	RUN
3	Izhodna frekvenca = <(P39) in ni RUN
4	Izhodna frekvenca = <(P39) ali STOP
5	POSPEŠEVANJE, $0 < f < (P45)$
6	POSPEŠEVANJE, $0 \leq f < (P45)$
7	POJEMANJE, $0 < f < (P39)$
8	POJEMANJE, $0 \leq f < (P39)$
9	POSPEŠEVANJE, $0 < f < (P45)$; POJEMANJE, $0 < f < (P39)$
10	POSPEŠEVANJE, $0 \leq f < (P45)$; POJEMANJE, $0 \leq f < (P39)$
11	Na frekvenci (na 1 Hz blizu)
12	Napaka (ERROR)
13	Tokovna limita v delovanju
14	Temperatura hladilnega telesa je 5 °C pod nastavljeno v P15
15	Zunanji ventilator vklop pri 37 °C, izklop 35 °C
16	P39 < f out < P45
17	Ni v napaki (OK)

[privzeta vrednost = 12] (obseg: 0.....17)

P48 izbira funkcije digitalnega izhoda OUT3

Digitalnemu izhodu se lahko določi naslednje funkcije:

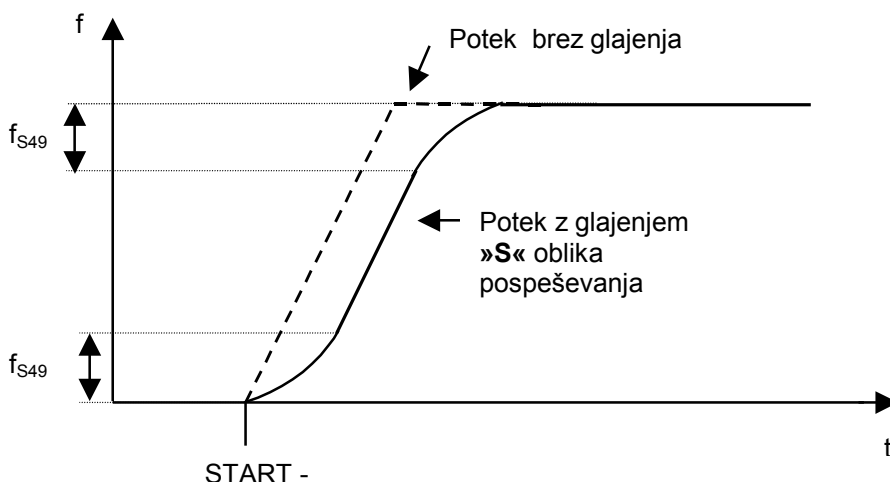
P48	Funkcija OUT 3
0	Stalno OFF
1	Stalno ON
2	RUN
3	Izhodna frekvenca = $\leq$ (P39) in ni RUN
4	Izhodna frekvenca = $\leq$ (P39) ali STOP
5	POSPEŠEVANJE, $0 < f < (P45)$
6	POSPEŠEVANJE, $0 \leq f < (P45)$
7	POJEMANJE, $0 < f < (P39)$
8	POJEMANJE, $0 \leq f < (P39)$
9	POSPEŠEVANJE, $0 < f < (P45)$; POJEMANJE, $0 < f < (P39)$
10	POSPEŠEVANJE, $0 \leq f < (P45)$; POJEMANJE, $0 \leq f < (P39)$
11	Na frekvenci (na 1 Hz blizu)
12	Napaka (ERROR)
13	Tokovna limita v delovanju
14	Temperatura hladilnega telesa je 5 °C pod nastavljeno v P15
15	Zunanji ventilator vklop pri 37 °C, izklop 35 °C
16	P39 < f out < P45
17	Ni v napaki (OK)

[privzeta vrednost = 12] (obseg: 0.....17)

P49 S – krivulja (glajenje) frekvence pri pospeševanju (Hz)

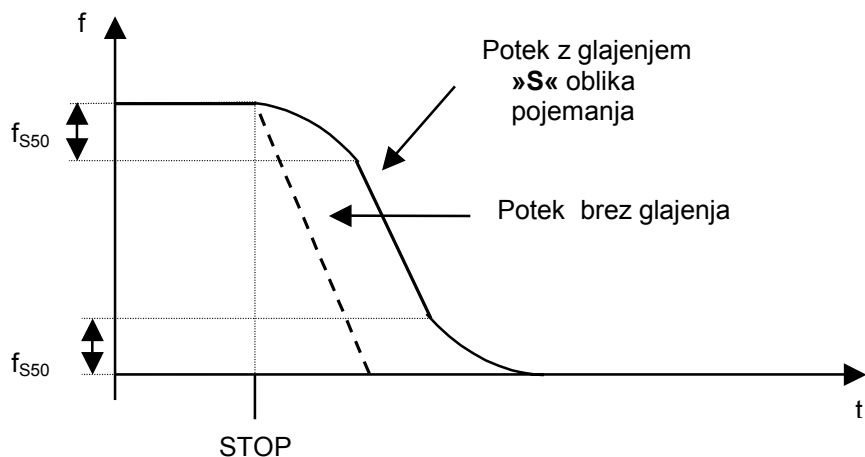
Uporabi se za glajenje pospeševanja in/ali zaviranja motorja (koristno pri aplikacijah, kjer je pomemben miren tek motorja, npr. transportni sistemi, tekstilna industrija,..)

Funkcija v bistvu povzroči, da pospešek/pojemek ne delujeta skokovito kar ima za posledico mehko pospeševanje in pojanje.



[privzeta vrednost = 0.0] (obseg: 0.0.....200.0)

P50 S – krivulja (glajenje) frekvence pri pojemanju (Hz)

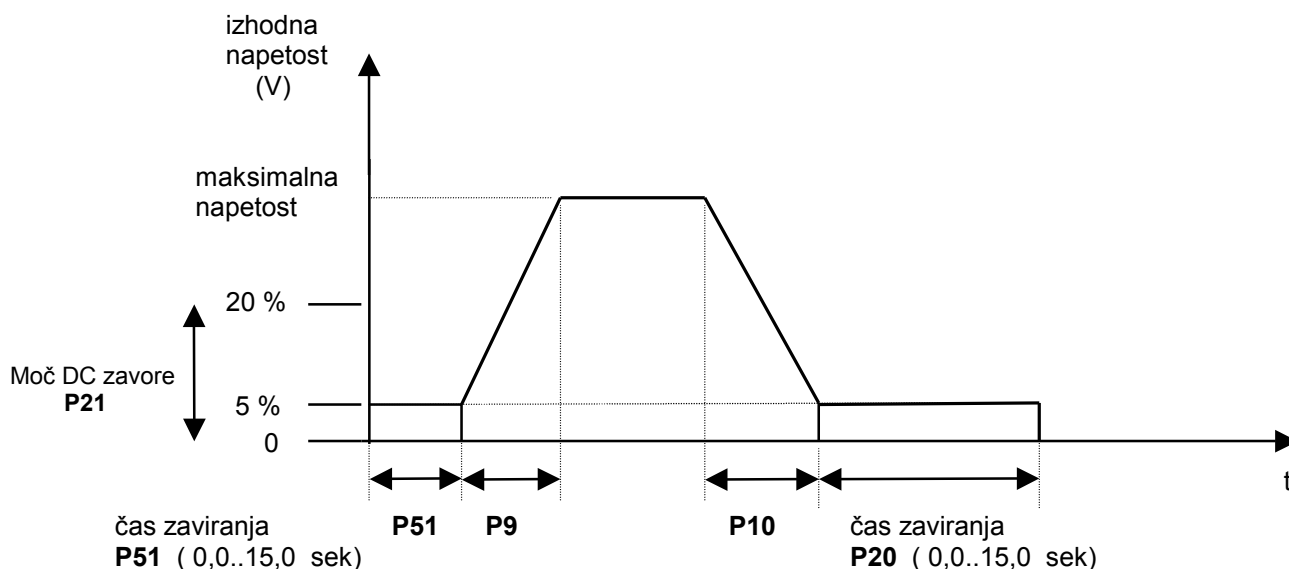


[privzeta vrednost = 0.0] (obseg: 0.0.....200.0)

P51 čas zaviranja DC pri vklopu (sek.)

določa čas v katerem se frekvenčni pretvornik, po vklopu pogoja za delovanje, postavi v stanje RUN, pred začetkom pospeševanja pa drži frekvenco na 0 Hz čas določen v tem parametru.

Najbolj je zadeva uporabna pri pogonih motorja z vgrajeno zunanjo zavoro motorja, ki pa potrebuje določen čas za zanesljiv odklop od pogona . BOOST je enak kot v fazi zaviranja in sicer določljiv v parametru P21.



[privzeta vrednost = 0.0] (obseg: 0.0.....15.0)

P52 izbira funkcije analognega izhoda AOUT

Analognemu izhodu se lahko določi naslednje funkcije:

P52	Funkcija AOUT
0	Izhodna frekvenca
1	Izhodni tok
2	Vrednost target
3	Vrednost feedback
4	Analogni vhod 1 (AIN1)
5	Analogni vhod 2 (AIN2)

Analogni izhod v območju 0- 10 V DC.

Izbor **0** – izhodna napetost je sorazmerna izhodni frekvenci glede na nastavljeno maksimalno frekvenco P12 (smer FWD) ter P14 (smer REW)

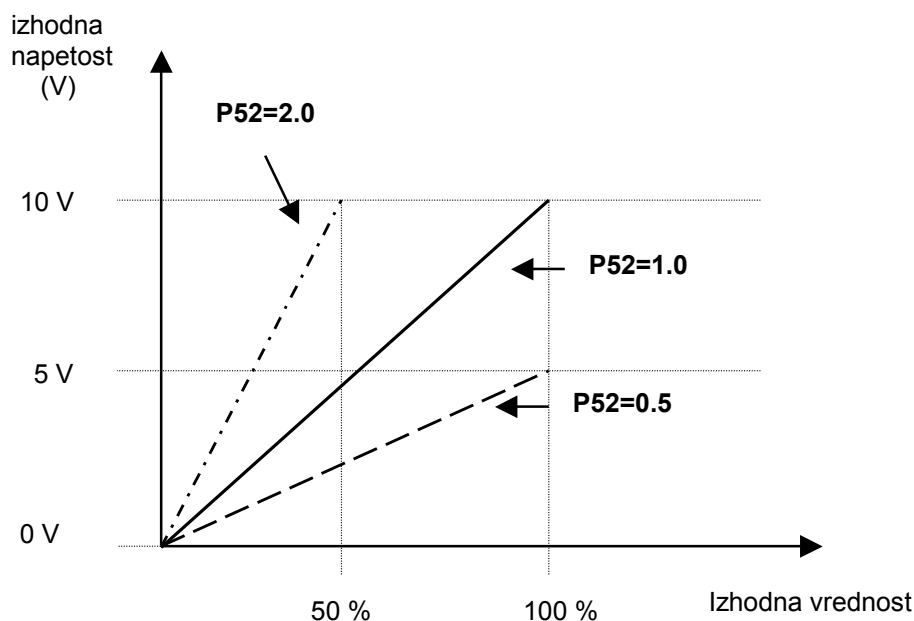
Izbor **1** – izhodna napetost je sorazmerna izhodnemu toku pretvornika glede na nastavljeni maksimalni tok pretvornika

Izbor **2,3** – izhodna napetost je sorazmerna vrednosti target ali feedback v nastavitvi z vklopljenim PID regulatorjem

Izbor **4,5** – izhodna napetost je sorazmerna vrednosti analognima vhodoma

[privzeta vrednost = 0] (obseg: 0.....5)

P53 faktor za analogni izhod AOUT (0.01 –99.99)



[privzeta vrednost = 1.00] (obseg: 0.01.....99,99)

5. ZAŠČITNE FUNKCIJE

P54 nazivni tok motorja (0.0- 15.0 A)

$I_{bimetal}$ je parameter ,v katerega se vpiše nazivni tok motorja .

[privzeta vrednost = ODVISNO OD MODELA] (obseg: 0.0.....15.0)

P55 čas v sekundah za 100% nad $I_{bimetal}$ (0.5- 15.0 sek.)

$t_{bimetal}$ določa čas prekoračitve nazivnega toka, da zaščitna funkcija I^2t ne izklopi kot prevelik tok

[privzeta vrednost = 8.0] (obseg: 0.5.....15.0)

Vgrajene zaščitne funkcije varujejo frekvenčni pretvornik pred poškodbami s strani preobremenitve ali nepravilne uporabe. Pri pojavi ene od napak pretvornik prekine delovanje, ter izpiše kodo in opis napake do katere je prišlo. Napako moramo resetirati s STOP tipko, če hočemo nadaljevati delo.

NAPAKA	opis napake	Vzrok napake
E OI	Prevelik tok v končni stopnji	Povečanje bremena ali blokiran motor,
E OC	Prevelik tok (nastavljiv programsko)	Previsoko nastavljen pospešek, preveliko breme
E CE	Prevelik tok ali okvara pretvornika	Kratek stik na motorji ,zemeljski kratek stik
E DC	Previsoka napetost DC linka	Previsoka omrežna napetost, prekratek čas pojemka
E U	Prenizka napetost DC linka	Prenizka napetost DC linka
E E	Napaka EEPROMA	Napaka EEPROMA, vsi parametri se postavijo na DEFAULT
E TE	Previsoka temperatura hladilnika	Zagotoviti ustrezno hlajenje frekvenčnega pretvornika



This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of multiple rows of horizontal dashed lines spaced evenly down the page, providing a guide for letter height and placement. The background is plain white, and there are no other markings or text present.

[illegible]



Blank lined area for notes, consisting of 20 horizontal dashed lines.

GARANCIJSKI LIST

I. JAMSTVENI POGOJI

Izdelovalec jamči, da bo imel izdelek predpisane-deklarirane karakteristike kvalitete in da bo brezhibno deloval v garancijskem roku. Izdelovalec daje garancijo 12 mesecev od dneva prodaje izdelka na drobno, kar je razvidno iz potrjenega garancijskega lista. Proizvajalec se obvezuje, da bo v garancijskem roku odpravil pomanjkljivosti na izdelku na svoje stroške, če so posledica neujemanja dejanskih in predpisanih-deklariranih karakteristik ali pomanjkljive funkcije izdelka. Izdelovalec se obvezuje, da bo odpravil navedene pomanjkljivosti v roku 45 dni, ali da bo izdelek zamenjal z novim, na svoje stroške, kjer so vključeni tudi stroški prevoza izdelka po železniški ali poštni tarifi.

II. IZJAVLJAMO

1. da bo izdelek v garancijskem roku brezhibno deloval, če se bo kupec ravnal po tehničnem navodilu
2. da bomo v garancijskem roku zagotovili servisno vzdrževanje in potrebne nadomestne dele
3. proizvajalec ne prevzema odgovornosti za napake in poškodbe na izdelku, ki so nastale kot posledica:
 - nestrokovnega, neobičajnega ali neprimernega ravnanja kupca ter napak nastalih pri transportu, skladiščenju, montaži, uporabi in vzdrževanju izdelka;
 - neupoštevanju proizvajalčevih tehničnih navodil za varno uporabo.

Izdelovalec ne bo priznal reklamacije v naslednjih primerih:

1. če je prišlo do napake na izdelku zaradi mehanske ali druge poškodbe, nestrokovne vgraditve, nepravilne uporabe, ali neupoštevanja tehničnih navodil.
2. Če garancijski list ni pravilo izpolnjen in potrjen s podpisom in žigom prodajalca .
3. Če sta na garancijskem listu popravljena datum prodaje ali tip izdelka,
4. Če ugotovimo, da je predhodno popravilo opravljala nepooblaščen oseb, oziroma če so vgrajeni neoriginalni deli.
5. Če garancijskemu listu niste priložili originalni račun.

III. SERVISIRANJE

Zagotavljamo servisiranje in nabavo nadomestnih delov za dobo 5 let, všteti trajanje garancijskega roka.

IV. PRIDRŽUJEMO SI PRAVICO DO SPREMEMB

PODATKI O IZDELKU:

TIP IZDELKA: _____

SERIJSKA ŠT.: _____

PODATKI O KUPCU:

PRIIMEK IN IME(PODJETJE): _____

NASLOV: _____

MESTO: _____

ŽIG IN PODPIS: _____

PODATKI O DOBAVITELJU:

PODJETJE: _____

NASLOV: _____

MESTO: _____

ŽIG IN PODPIS: _____

DATUM PRODAJE: _____

ZAHVALJUJEMO SE VAM ZA NAKUP IN VAM ŽELIMO VELIKO USPEHA.