

Frekventni regulatori IG5A



Kratke upute

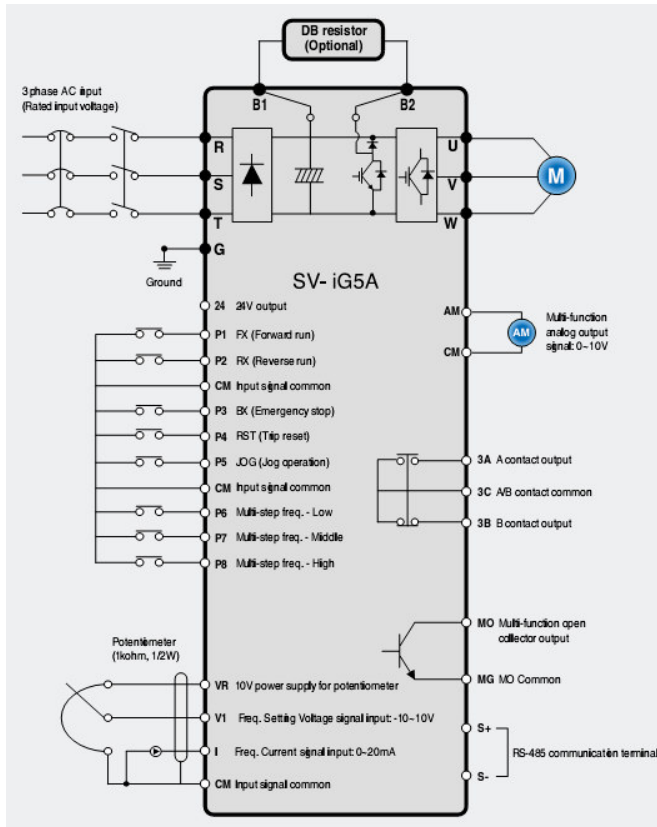
Sadržaj

1. Uvod	3
2. Ožičenje frekventnog regulatora	3
3. Parametri	5
Dijelovi operatorskog panela	5
Prikaz znakova na 7 segmentnom LED-u	6
Funkcija tipki ▲, ►, ▼, ◀ i ENT	6
4. Definiranje načina zadavanja frekvencije (analogna vrijednost)	6
1. Zadavanje frekvencije pomoću operatorskog panela ugrađenog u frekventni regulator	6
2. Zadavanje frekvencije pomoću operatorskog panela ugrađenog u vrata ormara	6
3. Zadavanje frekvencije pomoću potenciometra (1 – 5 kΩ, 0,5W)	6
4. Zadavanje frekvencije pomoću PLC-a (koji generira napon -10 ... +10V)	7
5. Zadavanje frekvencije pomoću PLC-a (koji generira napon 0 ... +10V)	7
6. Zadavanje frekvencije pomoću PLC-a (koji generira struju 4 ... 20mA)	7
7. Zadavanje frekvencije pomoću binarnih komandi i unaprijed zadanih brzina	7
8. Zadavanje frekvencije pomoću binarnih komandi ubrzaj/uspori	8
9. Ograničavanje frekvencije	8
5. Definiranje načina pokretanja i zaustavljanja motora (binarne komande)	9
1. Pokretanje motora tipkama "Start" i "Stop" na operatorskom panelu	9
2. Promjena smjera vrtnje motora, kad se motor pokreće i zaustavlja tipkama na operatorskom panelu	9
3. Pokretanje motora trajnim signalima "Naprijed" i "Natrag"	9
4. Pokretanje motora trajnim signalom "Naprijed" (kratkospojnikom)	9
5. Pokretanje motora kratkotrajnim komandama "Naprijed", "Stop" i "Natrag"	9
6. Definiranje načina i vremena ubrzavanja i usporavanja motora	9
1. Zadavanje vremena ubrzavanja i usporavanja motora	9
2. Zadavanje krivulje ubrzavanja i usporavanja motora	10
3. Zadavanje načina zaustavljanja motora	10
7. Parametri motora	10
8. Zaštita motora	11
1. Elektronički nadzor termičke struje motora	11
2. Zaštita motora od preopterećenja	11
3. Zaustavljanje motora zbog gubitka faze	11
9. Definiranje signalnih izlaza frekventnog regulatora	12
1. Definiranje funkcije binarnih izlaza	12
1.5. Alarmiranje preopterećenja	13
1.7. Alarmiranje blokiranog rotora	13
1.11. Ponašanja frekventnog regulatora u slučaju gubitka zadane frekvencije	13
1.11.1. Definiranje kriterija za detekciju gubitka zadane frekvencije	13
1.11.2. Definiranje ponašanja frekventnog regulatora u slučaju detekcije gubitka zadane frekvencije	13
1.11.3. Odgođeno djelovanje nakon detekcije gubitka zadane frekvencije	14
1.17. Definiranje greške koja će se signalizirati ako je u parametar I54 ili I55 upisana vrijednost 17	14
1.18. Definiranje ponašanja frekventnog regulatora u slučaju kvara ventilatora	14
2.1. Definiranje funkcije analognog izlaza – izlazna frekvencija	14
2.2. Definiranje funkcije analognog izlaza – izlazna struja	14
10. Ostalo	15
1. Pokazivanje frekvencije	15
2. Pokazivanje izlazne struje frekventnog regulatora	15
3. Pokazivanje broja okretaja motora	15
4. Pokazivanje DC napona u frekventnom regulatoru	15
5. Pokazivanje izabrane mjerene veličine	15
6. Signalizacija stanja binarnih ulaza P1 - P8	15
7. Signalizacija stanja binarnih izlaza relej (3AC) i Open collector (MO)	16
8. Isključenje u nuždi	16
9. Definiranje načina rada ventilatora ugrađenog u frekventni regulator	16
10. Vraćanje tvorničkih parametara	16
11. Čitanje parametara	16
12. Spremanje parametara	16
13. Zaštita parametara od neovlaštenog mijenjanja – "Password"	16

1. Uvod

Uz svaki se frekventni regulator isporučuju detaljne upute na engleskom jeziku. Prije korištenja frekventnog regulatora, potrebno je dobro proučiti upute proizvođača opreme. Nepravilno korištenje i rukovanje frekventnim regulatorom može uzrokovati materijalnu štetu i povrede ljudi. Ove upute nisu zamjena za originalne upute proizvođača. One sadrže kratki pregled načina ožičenja i osnovnih parametara te služe za brže i lakše mijenjanje parametara, koje korisnici najčešće mijenjaju.

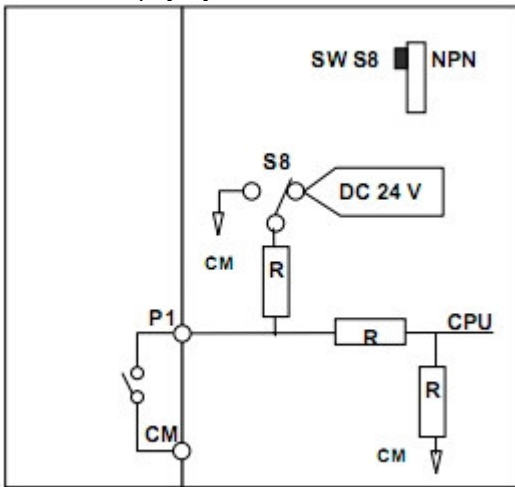
2. Ožičenje frekventnog regulatora



Oznaka	Objašnjenje
Energetske stezaljke	
R, S i T	Stezaljke na koje se dovodi napon iz mreže
G	Stezaljka za uzemljenje
U, V i W	Stezaljke na koje se spaja motor
B1 i B2	Stezaljke na koje se spaja otpornik za kočenje
Višenamjenski binarni ulazi	
P1	Komanda naprijed
P2	Komanda natrag
P3	Zaustavljanje u nuždi
P4	Brisanje smetnje
P5	Jog (spori pomak)
P6	Zadana brzina mala
P7	Zadana brzina srednja
P8	Zadana brzina velika
Zajedničko	
CM	Zajednički minus
24	Izvor napajanja 24V dc, 100mA
VR	Izvor napajanja 12V dc, 100mA
Analogni ulazi	
V1	Naponski ulaz -10 ... +10V dc
I	Strujni ulaz 0 ... 20mA dc (ulazni otpor 500 Ω)
Analogni izlaz	
AM	Analogni izlaz 0 ... 10V dc, 100mA
Binarni izlazi	
MO	Open collector izlaz, 24V dc, 100mA
MG	Open collector zajednički minus
3C	Releji zajednički ulaz
3A	Radni kontakt 230V ac ili 30V dc, 1A
3B	Mirni kontakt 230V ac ili 30V dc, 1A
S+ i S-	RS-485 komunikacija

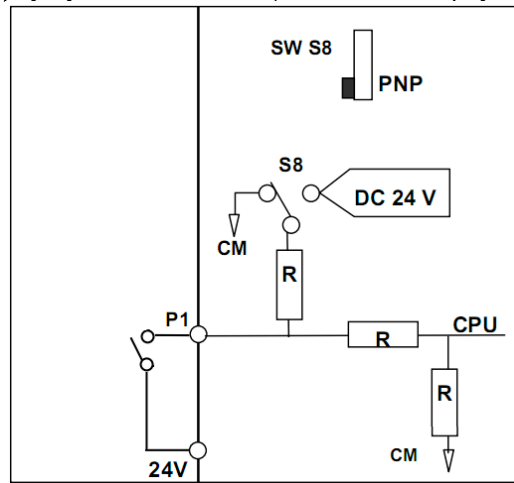
Napomene: P1 – P8 višenamjenski su binarni ulazi. Njihova je funkcija tvornički definirana, ali se može promijeniti (parametri: I17 - I24).

Spajanje binarnih ulaza



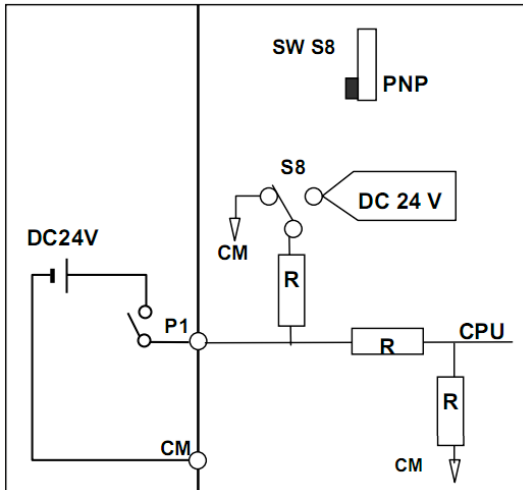
Kad je sklopka SW8 u gornjem položaju

Spajanje binarnih ulaza (24V interno napajanje)



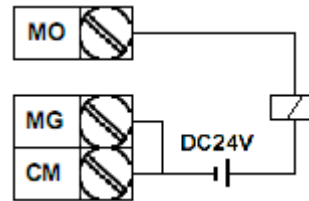
Kad je sklopka SW8 u donjem položaju

Spajanje binarnih ulaza (24V vanjsko napajanje)



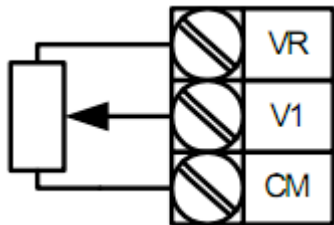
Kad je sklopka SW8 u donjem položaju

Spajanje binarnog izlaza

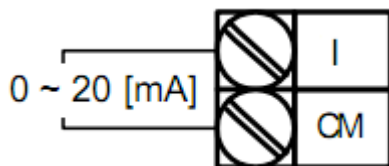


Open collector (24V, 100mA)

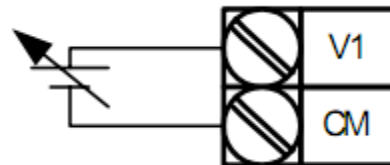
Spajanje potencijometra 1 – 5 kΩ, 0,5W



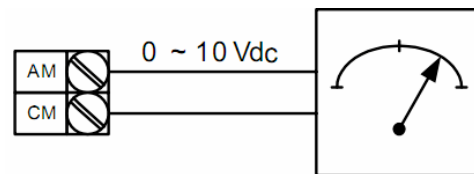
Spajanje strujnog izvora 0 (4)... 20mA dc



Spajanje naponskog ulaza -10 ... +10V dc



Spajanje analognog izlaza



3. Parametri

Frekventni je regulator namijenjen za regulaciju broja okretaja trofaznih asinkronih motora. Primjena frekventnih regulatora veoma raznolika (transporteri, dizalice, miješalice, itd.). Budući da proizvođač ne može unaprijed predvidjeti za što će se koristiti pojedini frekventni regulator, dozvolio je korisniku da karakteristike svakog frekventnog regulatora prilagodi svojim konkretnim potrebama. Fleksibilnost je ostvareno uvođenjem parametara. Parametri su memorijske lokacije u koje korisnik može upisati različite podatke. U nekim slučajevima, korisnik bira između nekoliko ponuđenih opcija, a u drugim mu se dozvoljava upisivanje proizvoljne vrijednost unutar određenih granica. Definiranje parametara nazivamo parametriranjem. Frekventni regulator isporučuje se sa tvornički podešenim parametrima. Ako neki od tvornički podešenih parametara, ne odgovara korisnikovim potrebama, korisnik ga može promijeniti. Provjera i promjena parametara vrši se operatorskim panelom. Osim za promjenu parametara, operatorski panel može služiti i za pokretanje odnosno zaustavljanje motora, zadavanje i promjenu brzine vrtnje te za praćenje određenih mjerenih veličina (kao što je na primjer struja motora). Frekventni regulatori, ovisno o svojoj složenosti mogu sadržavati nekoliko desetaka pa i nekoliko stotina parametara. Da bi se korisniku donekle olakšalo snalaženje, parametri su obično podijeljeni u nekoliko cjelina odnosno grupa. Frekventni regulatori porodice IG5A, regulatori su opće namjene. Mogu se kratkotrajno preopteretiti 150% u trajanju od 60 sekundi odnosno 180% u trajanju od 30 sekundi. Parametri su podijeljeni u četiri osnovne grupe: "Drive group", "FU group 1", "FU group 2" i "I/O group".

Dijelovi operatorskog panela



LED-ovi za signalizaciju
SET Trajno gori kad mijenjamo parametre
RUN Trajno gori kad motor radi
FWD Trajno gori kad se motor vrti naprijed
RWD Trajno gori kad se motor vrti natrag
Kad se desi greška, LED-ovi se pale i gase
7 segmentni LED
Služi za prikaz vrijednosti parametara i praćenja rada frekventnog regulatora
Tipke
RUN (zeleno) Služi za pokretanje
STOP (crveno)
Služi za zaustavljanje ako motor radi
Služi za brisanje greške ako motor ne radi
▲ (sivo) Služi za izbor i promjenu parametara
▼ (sivo) Služi za izbor i promjenu parametara
▶ (sivo) Služi za izbor i promjenu parametara
◀ (sivo) Služi za izbor i promjenu parametara
ENT (sivo) Služi za prihvaćanje i spremanje parametara

Prikaz znakova na 7 segmentnom LED-u

0	0	A	A	K	K	U	U
1	1	b	B	L	L	v	V
2	2	c	C	m	M	W	W
3	3	d	D	n	N	X	X
4	4	E	E	O	O	Y	Y
5	5	F	F	P	P	Z	Z
6	6	G	G	Q	Q		
7	7	H	H	r	R		
8	8	i	I	S	S		
9	9	J	J	t	T		

Funkcija tipki ▲, ►, ▼, ◀ i ENT

Tipke ▲ i ▼ služe za promjenu parametara unutar izabrane grupe.
 Brzo kretanje unutar grupe parametara (ne vrijedi za "Drive group").
 "Skok" na parametar F21:
 - Tipkama ► ili ◀ izaberemo grupu F0
 - Pritisnemo Enter (●)
 - Pritisnemo ▲ (1)
 - Pritisnemo ◀ (_1)
 - Dva puta pritisnemo ▲ (21)
 - Pritisnemo Enter (●)

Tipke ► i ◀ služe za izbor grupe parametara

Napomena: Kad mijenjamo parametar, koji se sastoji od više znamenaka, jedna od znamenki uvijek svijetli jače od ostalih.
 Tipkama ► i ◀ izaberemo znamenku, koju ćemo mijenjati.
 Tipkama ▲ i ▼ mijenjamo znamenku, koju smo izabrali.

4. Definiranje načina zadavanja frekvencije (analogna vrijednost)

1. Zadavanje frekvencije pomoću operatorskog panela ugrađenog u frekventni regulator

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	FRQ	Zadavanje brzine vrtnje motora operatorskim panelom ugrađenim u frekventni regulator	0	0

2. Zadavanje frekvencije pomoću operatorskog panela ugrađenog u vrata ormara

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	FRQ	Zadavanje brzine vrtnje motora operatorskim panelom ugrađenim u vrata ormara (opcija)	0	1

3. Zadavanje frekvencije pomoću potenciometra (1 – 5 kΩ, 0,5W)

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	FRQ	Zadavanje brzine vrtnje motora vanjskim potenciometrom 1 – 5 kΩ	0	3

Napomena: Jedan kraj potenciometra spaja se na stezaljku VR, drugi kraj potenciometra spaja se na stezaljku CM, a sredina potenciometra spaja se na stezaljku V1
 Početna frekvencija određena je vrijednošću parametra I8
 Završna frekvencija određena je vrijednošću parametra I10

4. Zadavanje frekvencije pomoću PLC-a (koji generira napon -10 ... +10V). Komandni napon spaja se između stezaljki CM i V1

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	FRQ	Zadavanje brzine vrtnje motora vanjskim naponom -10 ... +10V	0	2
I/O group	I2	Početni (minimalni) napon [V] (0 ... -10V)	0	0
	I3	Početna (minimalna) frekvencija [Hz] (0 ... -10V)	0	0
	I4	Završni (maksimalni) napon [V] (0 ... -10V)	10	10
	I5	Završna (maksimalna) frekvencija [Hz] (0 ... -10V)	60	50
	I6	Vremenska konstanta za filtriranje smetnji	10	10
	I7	Početni (minimalni) napon [V] (0 ... +10V)	0	0
	I8	Početna (minimalna) frekvencija [Hz] (0 ... +10V)	0	0
	I9	Završni (maksimalni) napon [V] (0 ... +10V)	10	10
	I10	Završna (maksimalna) frekvencija [Hz] (0 ... +10V)	60	50

Primjer: Na ulaz P1 dovedemo komandu naprijed.
Između stezaljki CM i V1 dovedemo napon 5V. Motor se vrti naprijed brzinom 25Hz.
Između stezaljki CM i V1 dovedemo napon -5V. Motor se vrti natrag brzinom 25Hz.

5. Zadavanje frekvencije pomoću PLC-a (koji generira napon 0 ... +10V). Komandni napon spaja se između stezaljki CM i V1

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	FRQ	Zadavanje brzine vrtnje motora vanjskim naponom 0 ... +10V	0	3
I/O group	I6	Vremenska konstanta za filtriranje smetnji	10	10
	I7	Početni (minimalni) napon [V]	0	0
	I8	Početna (minimalna) frekvencija [Hz]	0	0
	I9	Završni (maksimalni) napon [V]	10	10
	I10	Završna (maksimalna) frekvencija [Hz]	60	50

Primjer: Ako između stezaljki CM i V1 dovedemo napon 5V, zadana će frekvencija biti 25Hz.
Ako između stezaljki CM i V1 dovedemo napon -5V, zadana će frekvencija biti 0Hz.

6. Zadavanje frekvencije pomoću PLC-a (koji generira struju 4 ... 20mA). Komandna struja spaja se između stezaljki CM i I

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	FRQ	Zadavanje brzine vrtnje motora vanjskom strujom 4 ... 20mA	0	4
I/O group	I11	Vremenska konstanta za filtriranje smetnji	10	10
	I12	Početna (minimalna) struja [mA]	4	4
	I13	Početna (minimalna) frekvencija [Hz]	0	0
	I14	Završna (minimalna) struja [mA]	20	20
	I15	Završna (maksimalna) frekvencija [Hz]	60	50

Primjer: Ako između stezaljki CM i I dovedemo struju 12mA, zadana će frekvencija biti 25Hz.

7. Zadavanje frekvencije pomoću binarnih komandi i unaprijed zadanih brzina (Preset speed)

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	ST1	Preset speed 1 [Hz]	10	
	ST2	Preset speed 2 [Hz]	20	
	ST3	Preset speed 3 [Hz]	30	
I/O group	I30	Preset speed 4 [Hz]	30	
	I31	Preset speed 5 [Hz]	25	
	I32	Preset speed 6 [Hz]	20	
	I33	Preset speed 7 [Hz]	15	

Napomena: Zadane brzine definiraju se na prethodno navedenim lokacijama.
Definirane brzine izaberu se spajanjem izlaza CM na ulaze P6, P7 i P8 (oznaka 1 znači da je ulaz spojen na CM)

Zadana brzina	P6	P7	P8	Napomena: Ulazi P6, P7 i P8 tvornički su podešeni za zadavanje Preset speed, što je određeno parametrima: I22 = 5, I23 = 6 i I24 = 7. Umjesto ulaza P6, P7 i P8, mogu se koristiti i neki drugi ulazi. U tom je slučaju potrebno promijeniti tvornički definirane vrijednosti parametara.
Preset speed 1	1	0	0	
Preset speed 2	0	1	0	
Preset speed 3	1	1	0	
Preset speed 4	0	0	1	
Preset speed 5	1	0	1	
Preset speed 6	0	1	1	
Preset speed 7	1	1	1	

8. Zadavanje frekvencije pomoću binarnih komandi ubrzaj/uspори

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	FRQ	Zadavanje brzine vrtnje motora tipkama ubrzaj i uspори	0	8
I/O group	I23	Pridjeljivanje funkcije tipke ubrzaj ulazu P7	6	15
	I24	Pridjeljivanje funkcije tipke uspори ulazu P8	7	16

Napomena: Komande ubrzaj i uspори mogu se pridijeliti i nekim drugim ulazima.

9. Ograničavanje frekvencije zadane operatorskim panelom

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 1	F21	Maksimalna frekvencije, koja se može zadati [Hz]	60	50
	F22	Nazivna frekvencija motora [Hz] Prepisati podatak sa pločice motora	60	50
	F23	Početna frekvencija [Hz] Frekvencija kod koje će frekventni regulator dovesti napon na stezaljke U, V i W (stezaljke na koje je spojen motor)	0,5	
	F24	Dozvola kontrole izlazne frekvencije	0	1
	F25	Gornja granična izlazna frekvencija [Hz] Ne može biti veća od vrijednosti upisane u F21	60	
	F26	Donja granična izlazna frekvencija [Hz] Ne može biti veća od vrijednosti upisane u F25 niti manja od vrijednosti upisane u F23	0,5	

Napomena: Ako se frekvencija zadaje operatorskim panelom, maksimalna frekvencija koja se može zadati, ograničena je brojem upisanim u parametar F21. U našem slučaju, ne može se zadati frekvencija veća od 50 Hz.
F24 = 0 Izlazna frekvencija nije ograničena.
F24 = 1 Izlazna frekvencija je ograničena. Granice su određene parametrima F25 i F26
Neovisno o zadanoj frekvenciji izlazna će frekvencija uvijek biti unutar granica određenih parametrima F25 i F26, ako je u parametar F24 upisana vrijednost 1.

Primjer: F24 = 1

F25 = 50

F26 = 20

ST1 = 40

Frekvencija zadana potenciometrom = 10 Hz

Kad dobije komandu "Run" izlazna frekvencija regulatora biti će 20Hz, iako je zadana frekvencija 10 Hz.

Ako ulaz P6 kratko spojimo sa CM, izlazna frekvencija povećat će se na 40Hz.

Ako je bilo koji od ulaza Preset speed spojen na CM, frekvencija zadana potenciometrom ili na neki drugi način se zanemaruje. Drugim riječima binarna komanda Preset speed ima prednost u odnosu na frekvenciju zadanu pomoću operatorskog panela, ulaza V1 i I, itd.

Binarna komanda Jog ima najveći prioritet. Ako se istovremeno jave binarne komande Preset speed i Jog, izlazna frekvencija odgovarat će komandi Jog.

5. Definiranje načina pokretanja i zaustavljanja motora (binarne komande)

1. Pokretanje motora tipkama "Start" i "Stop" na operatorskom panelu

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	DRV	Pokretanje i zaustavljanje motora tipkama na operatorskom panelu	1	0

Napomene: Ako je na frekventni regulator spojen operatorski panel ugrađen na vrata ormara, tipke "Start" i "Stop" na operatorskom panelu ugrađenom u frekventni regulator nisu aktivne. Pritiskom na tipku "Start" motor se pokreće u smjeru "Naprijed" (smjer tvornički definiran). Pritiskom na tipku "Stop" motor se zaustavlja.

2. Promjena smjera vrtnje motora, kad se motor pokreće i zaustavlja tipkama na operatorskom panelu

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	DRC	Promjena smjera vrtnje motora operatorskim panelom	F	R

3. Pokretanje motora trajnim signalima "Naprijed" i "Natrag" spojenim na ulaze P1 i P2 (tvornički podešeno pokretanje motora)

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	DRV	Pokretanje i zaustavljanje motora sklopkom spojenom na ulaze P1 i P2	1	

Napomene: Spajanje ulaza P1 na stezaljku CM motor se pokreće prema naprijed.
Spajanje ulaza P2 na stezaljku CM motor se pokreće prema natrag.
Motor se zaustavlja, kad se ulazi P1 i P2 odvoje od stezaljke CM.
Motor se zaustavlja ako su oba ulaza P1 i P2 istovremeno spojena na stezaljku CM.
Ako u trenutku rada motora nestane napon, motor se zaustavlja.
Ako se u trenutku povratka napona sklopka nalazi u položaju "Naprijed" motor neće krenuti (automatsko pokretanje motora spriječeno je tvornički podešenim parametrom).

4. Pokretanje motora trajnim signalom "Naprijed" spojenim na ulaz P1 (kratkospojnikom)

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	DRV	Pokretanje i zaustavljanje motora trajnim komandama spojenim na ulaze P1 i P2	1	
FU group 2	H20	Pokretanje motora kratkospojnikom spojenim između ulaza P1 i stezaljke CM	0	1

5. Pokretanje motora kratkotrajnim komandama "Naprijed", "Stop" i "Natrag" spojenim na ulaze P1, P8 i P2

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	DRV	Pokretanje i zaustavljanje motora kratkotrajnim komandama spojenim na ulaze P1, P8 i P2	1	
I/O group	I24	Pridjeljivanje komande "Stop" ulazu P8	7	17
	*I23	*Pridjeljivanje komande "Stop" ulazu P7	6	17

Napomene: Kratkotrajnim spajanje ulaza P1 na stezaljku CM motor se pokreće prema naprijed.
Kratkotrajnim spajanje ulaza P2 na stezaljku CM motor se pokreće prema natrag.
Kratkotrajnim odvajanjem ulaza P8 od stezaljke CM motor se zaustavlja.
* Komanda "Stop" može se pridijeliti i nekom drugom ulazu na primjer P7

6. Definiranje načina i vremena ubrzavanja i usporavanja motora

1. Zadavanje vremena ubrzavanja i usporavanja motora

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	ACC	Zadavanje vremena ubrzavanja motora [s]	5	
	DEC	Zadavanje vremena usporavanja motora [s]	10	

2. Zadavanje krivulje ubrzavanja i usporavanja motora

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 1	F2	Zadavanje krivulje ubrzavanja motora (0 = linearna, 1 = S-krivulja)	0	1
	F3	Zadavanje krivulje usporavanja motora (0 = linearna, 1 = S-krivulja)	0	1

Napomena: S-krivulja preporučuje se kod pumpi i ventilatora, kako bi se smanjili udarci u cjevovodu.

3. Zadavanje načina zaustavljanja motora

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 1	F4	Usporavanje do zaustavljanja DC kočenje Slobodno zaustavljanje (motor se zaustavi sam od sebe, nakon što izgubi pobudu)	0 0 0	1 2

7. Parametri motora

Parametri motora, tvornički upisani u frekventni regulator, možda ne odgovaraju parametrima motora spojenog na frekventni regulator. Zato predlažemo da u frekventni regulator upišete podatke prepisane sa pločice motora.

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 2	H30	Nazivna snaga motora [kW]	P1	
	H31	Broj polova motora	4	
	H32	“Slip frequency” [Hz]	2,33	
	H33	Nazivna struja motora [A]	I1	
	H34	Struja neopterećenog motora [A]	I2	
	H36	Koeficijent efikasnosti motora [%]	87	
	H37	Inercija tereta (It) u odnosu na inerciju motora (Im)	0	
	H39	Noseća frekvencija	3	1
	H40	Vrsta frekventne regulacije “V/F” “Slip compensation control” “PID feedback control” “Sensorless vector control”	0	0 1 2 3

Napomena: Tvornička podešena vrijednost P1 odgovara nazivnoj snazi frekventnog regulatora.

Tvornička podešena vrijednost I1 odgovara nazivnoj struji frekventnog regulatora.

Tvornička podešena vrijednost I2 odgovara 57% I1.

Inercija tereta 0 => It/Im je < 10

1 => It/Im je ≈ 10

2 => It/Im je > 10

Povećavanjem noseće frekvencija smanjuje se buka motora, ali se povećavaju smetnje koje unosi frekventni regulator, gubici u frekventnom regulatoru i “leakage current”.

Preporučuje se smanjivanje vrijednosti na minimum.

Auto podešavanje **ne smije se izvršiti** ako se frekventni regulator koristi za istovremeno pokretanje više motora, koji rade spojeni u paralelu.

Auto podešavanje **naročito se preporučuje** ako je izabran “Sensorless vector control”

Postupak: H30 Definirati nazivnu snagu motora [kW]
H31 Definirati broj polova motora
H32 Definirati “Slip frequency”, koristeći se formulom

$$f_s = f_r - \frac{R_{pm} * P}{120}$$

f_s Slip frequency

f_r Nazivna frekvencija mreže, prepisati sa pločice motora (50Hz)

Rpm Nazivni broj okretaja motora, prepisati sa pločice motora

P Broj polova motora, prepisati sa pločice motora

Primjer: $f_r=50$ Hz, Rpm=2840 o/min, P=2 ==> $f_s=2,67$ Hz

H33 Definirati nazivnu struju motora [A]

H34 Definirati nazivnu struju ne opterećenog motora [A]

Odvojite motor od tereta

U parametar H40 upišite vrijednost 0 (vrsta regulacija V/F)

Pokrenite motor sa zadanom frekvencijom podešenom na 50 Hz

Očitajte vrijednost nazivne struje ne opterećenog motora (Drive group parametar CUR) i očitani broj upišite u parametar H34 ili
 Ako se motor ne može odvojiti od tereta upišite u parametar H34 vrijednost 40% – 50% vrijednosti upisane u parametar H33
 Ako se kod velikih brzina javlja "valovitost" momenta upišite u parametar H34 vrijednost 30% vrijednosti upisane u parametar H33

Nakon definiranja parametara motora, potrebno je izvršiti auto podešavanje frekventnog regulatora i motora. U trenutku pokretanja auto podešavanja, motor mora biti **zaustavljen i odvojen od tereta**.

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 2	H41	Pokretanje auto podešavanja	0	1

Napomene: U toku auto podešavanja na 7 segmentnom LED-u javi se poruka TUN
 Nakon što auto podešavanje završi na 7 segmentnom LED-u javi se poruka H41

H42 Sadrži izmjerenu vrijednost otpora statora [Ω].
 H44 Sadrži izmjerenu vrijednost "Leakage inductance" (curenja induktiviteta) [mH].
 F14 Definirati vrijeme pred grijanja (pred magnetiziranja) motora [s].
 Prije pokretanja na motor se dovodi struja (vrijednost struje određena je brojem upisanim u parametar H34) u zadanom vremenu (trajanje je određeno brojem upisanim u parametar F14)

8. Zaštita motora

1. Elektronički nadzor termičke struje motora - definiranje vrijednosti struje i dužine trajanja

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 1	F50	Elektronska zaštita motora od preopterećenja	0	1
	F51	Definiranje struje koja ne smije biti premašena u [%] In motora (definirane parametrom H33) u trajanju dužem od 1 minute	150	
	F52	Definiranje struje koja ne smije biti premašena u [%] In motora (definirane parametrom H33) u kontinuiranom radu	100	
	F53	Definiranje vrste motora	0	

Objašnjenje: Ako je F50 = 1 i struja motora \geq od vrijednosti definirane parametrom F51 u vremenu dužem od 1 minute ili je struja motora \geq od vrijednosti definirane parametrom F52 u kontinuiranom radu, frekventni regulator će isključiti motor.

F53 = 0 standardni motor sa ventilatorom spojenim na osovinu

F53 = 1 specijalni motor sa prisilnim hlađenjem

Ova zaštitna funkcija ne djeluje ako motor ima više od 4 pola ili se frekventni regulator koristi za pokretanje više manjih motora, spojenih u paralelu.

2. Zaštita motora od preopterećenja - definiranje vrijednosti struje i dužine trajanja

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 1	F56	Zaštita motora od preopterećenja	0	1
	F57	Definiranje struje koja ne smije biti premašena u [%] In motora (definirane parametrom H33)	180	
	F58	Definiranje vremena odgode prorade alarma [s]	60	

Objašnjenje: Ako je F56 = 1 i struja motora \geq od vrijednosti definirane parametrom F57 u vremenu dužem od vrijednosti definirane parametrom F56, frekventni regulator će isključiti motor.

3. Zaustavljanje motora zbog gubitka faze

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 2	H19	Kontrola gubitka faze	0	' '

Objašnjenje: H19 = , , Gubitak faze se ne kontrolira
 H19 = , ' Motor se zaustavlja u slučaju gubitka jedne ili više ulaznih faza
 H19 = ' , Motor se zaustavlja u slučaju gubitka jedne ili više izlaznih faza
 H19 = ' ' Motor se zaustavlja u slučaju gubitka ulazne ili izlazne faze.

9. Definiranje signalnih izlaza frekventnog regulatora

Frekventni regulator ima dva binarna izlaza: MO Višenamjenski izlaz (open collector)
Višenamjenski relej sa jednim preklopnim kontaktom

1. Definiranje funkcije binarnih izlaza

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
I/O group	I54	Definiranje funkcije izlaza MO	12	
	I55	Definiranje funkcije relejnog izlaza	17	

Definiranje funkcije binarnog izlaza u ovisnosti o vrijednosti parametra (I54 odnosno I55)

Vrijednost	Opis	Objašnjenje
0	FDT-1	Vidi Manual
1	FDT-2	Vidi Manual
2	FDT-3	Vidi Manual
3	FDT-4	Vidi Manual
4	FDT-5	Vidi Manual
5	Preoperećenje (OLT)	Vidi 1.5. u nastavku
6	Preoperećenje frekventnog regulatora (IOLT)	Radni kontakt releja zatvara se kad je struja motora veća od nazivne struje frekventnog regulatora
7	Blokirani rotor (Stall)	Radni kontakt releja zatvara se kad je motor blokiran. Vidi 1.7. u nastavku
8	Nadnapon (OVT)	Radni kontakt releja zatvara se kad DC napon frekventnog regulatora premaši vrijednost 400V odnosno 820V. Istovremeno frekventni regulator zaustavi motor i signalizira grešku "OVT"
9	Podnapon (LVT)	Radni kontakt releja zatvara se kad DC napon frekventnog regulatora padne ispod vrijednosti 180V odnosno 360V. Istovremeno frekventni regulator zaustavi motor i signalizira grešku "LVT"
10	Pregrijavanje frekventnog regulatora (OHT)	Radni kontakt releja zatvara se kad se frekventni regulator pregrije. Istovremeno frekventni regulator zaustavi motor i signalizira grešku "OHT"
11	Gubitak zadane frekvencije	Radni kontakt releja zatvara se kad frekventni regulator izgubi frekvenciju zadanu ulazom V1, ulazom I ili komunikacijom RS-485. Ponašanje frekventnog regulatora određeno je parametrima I16, I62 i I63. Vidi 1.11. u nastavku
12	Motor se vrti	Radni kontakt releja zatvoren je kad se motor vrti
13	Motor stoji	Radni kontakt releja zatvoren je motor stoji
14	Konstant run	Radni kontakt releja zatvoren je brzina motora jednaka zadanoj. Radni kontakt releja otvoren je kad motor ubrzava ili usporava.
15	Traženje brzine	Vidi Manual
16	Čekanje komande za pokretanje	Radni kontakt releja zatvoren je kad je frekventni regulator spreman za rad, ali ne radi jer čeka komandu.
17	Greška	Tip greške, koju će relej signalizirati određen je parametrom I56 Vidi 1.17. u nastavku
18	Ventilator frekventnog regulatora je u kvaru	Radni kontakt releja zatvoren je kad je ventilator frekventnog regulatora u kvaru. Obratite pažnje na parametar H78 Vidi 1.18. u nastavku

1.5. Alarmiranje preopterećenja - definiranje vrijednosti struje i dužine trajanja

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 1	F54	Definiranje struje koja ne smije biti premašena u [%] In motora (definirane parametrom H33)	150	
	F54	Definiranje vremena odgode prorade alarma [s]	10	
I/O group	I55	Definiranje izlaza, koji se koristi za alarmiranje	17	5

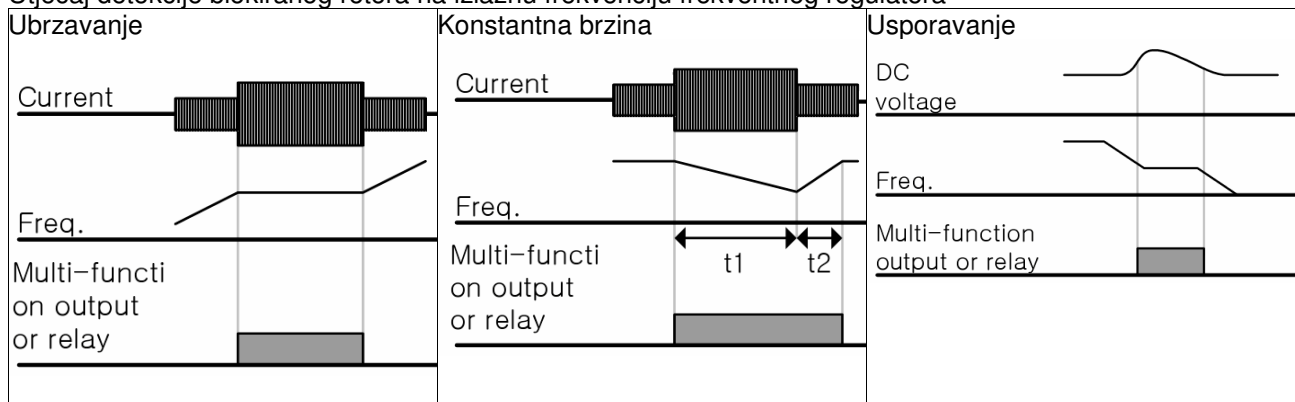
Objašnjenje: Ako je struja motora \geq od vrijednosti definirane parametrom F54 u vremenu dužem od vrijednosti definirane parametrom F55, aktivira se radni kontakt releja.

1.7. Alarmiranje blokiranog rotora - Definiranje struje i uvjeta za aktiviranje alarma

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 1	F59	Definiranje uvjeta za alarmiranje [bit]	000	011
	F60	Definiranje struje koja ne smije biti premašena u [%] In motora (definirane parametrom H33)	150	

Objašnjenje: F59 = 000 Blokirani rotor se ne kontrolira.
 F59 = __1 Blokirani rotor kontrolira se u toku ubrzavanja.
 F59 = _1_ Blokirani rotor kontrolira se u toku konstantne brzine.
 F59 = 1__ Blokirani rotor kontrolira se u toku usporavanja.
 Vrijednost parametra F60 **mora biti** \leq od nazivne struje frekventnog regulatora.

Utjecaj detekcije blokiranog rotora na izlaznu frekvenciju frekventnog regulatora



1.11. Ponašanja frekventnog regulatora u slučaju gubitka zadane frekvencije

1.11.1. Definiranje kriterija za detekciju gubitka zadane frekvencije

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
I/O group	I16	Definiranje kriterija za detekciju nestanka zadane frekvencije	0	

Objašnjenje: 0 Ne provjerava se gubitak zadane frekvencije.
 1 Detektira se gubitak zadane frekvencije ako je signal na ulazu manji od $\frac{1}{2}$ vrijednosti definirane u parametru I2, I7 odnosno I12.
 2 Detektira se gubitak zadane frekvencije ako je signal na ulazu manji od vrijednosti definirane u parametru I2, I7 odnosno I12.

1.11.2. Definiranje ponašanja frekventnog regulatora u slučaju detekcije gubitka zadane frekvencije

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
I/O group	I62	Definiranje ponašanja frekventnog regulatora nakon nestanka zadane frekvencije	0	

Objašnjenje: 0 Nastavlja raditi sa zadnjom ispravnom zadanom frekvencijom.
 1 Isključi izlaze, motor se zaustavlja sam od sebe uslijed gubitka pobude.
 2 Usporava motor u vremenu definiranom parametrom DEC do zaustavljanja.

1.11.3. Odgođeno djelovanje nakon detekcije gubitka zadane frekvencije

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
I/O group	I63	Definiranje vremena u kojem regulator neće reagirati na gubitak zadane frekvencije [s]	1	

Objašnjenje: Ako se signal zadane frekvencije vrati prije nego što protekne vrijeme definirano parametrom I63, frekventni regulator nastavlja normalno raditi.
Ako vrijeme definirano parametrom I63 protekne prije nego se signal zadane frekvencije vrati frekventni regulator nastavlja rad na način određen parametrom I62.

1.17. Definiranje greške koja će se signalizirati ako je u parametar I54 ili I55 upisana vrijednost 17

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
I/O group	I56	Definiranje vrste greške, koja će se signalizirati	2	

Vrijednost parametra I56	Ako je premašen broj zadanih automatskih pokušaja pokretanja nakon detekcije greške	Bilo koja greška osim greške niskog napona	Greška niskog napona
0	-	-	-
1	-	-	√
2	-	√	-
3	-	√	√
4	√	-	-
5	√	-	√
6	√	√	-
7	√	√	√

1.18. Definiranje ponašanja frekventnog regulatora u slučaju kvara ventilatora

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 2	H78	Definiranje rada frekventnog regulatora u slučaju kvara ventilatora	0	1

Objašnjenje: 0 Frekventni regulator nastavlja raditi.
1 Frekventni regulator zaustavi motor i signalizira grešku.

2.1. Definiranje funkcije analognog izlaza – izlazna frekvencija frekventnog regulatora

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 1	F21	Maksimalna frekvencija, koja se može zadati [Hz]	60	50
I/O group	I50	Definiranje mjerene veličine, koja će se signalizirati	0	0
	I51	Definiranje omjera mjerene veličine i izlaznog signala	100	100

$$\text{Izlaz [V]} = \frac{\text{Izlazna frekvencija}}{\text{Maksimalna frekvencija (F21)}} * 10 \text{ [V]} \frac{100 \text{ (I51)}}{100 \%}$$

Primjer 1: Ako je maksimalna frekvencija, koja se može zadati 50 Hz (F21=50), ako se želi signalizirati izlazna frekvencija frekventnog regulatora (I50=0), ako je omjer mjerene veličine i izlaznog signala 100% (I51=100) tada će kod izlazne frekvencije frekventnog regulatora = 20 Hz, izlazni signal između stezaljki CM i AM biti jednak 4V

Primjer 2: Ako je maksimalna frekvencija, koja se može zadati 50 Hz (F21=50), ako se želi signalizirati izlazna frekvencija frekventnog regulatora (I50=0), ako je omjer mjerene veličine i izlaznog signala 50% (I51=50) tada će kod izlazne frekvencije frekventnog regulatora = 20 Hz, izlazni signal između stezaljki CM i AM biti jednak 2V

2.2. Definiranje funkcije analognog izlaza – izlazna struja frekventnog regulatora

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
I/O group	I50	Definiranje mjerene veličine, koja će se signalizirati	0	1
	I51	Definiranje omjera mjerene veličine i izlaznog signala	100	100

$$\text{Izlaz [V]} = \frac{\text{Izlazna struja}}{1,5 \cdot \text{Nazivna struja (H33)}} * 10 \text{ [V]} \frac{100 (I51)}{100 \%}$$

Primjer 1: Ako se želi signalizirati izlazna struja frekventnog regulatora (I50=1), ako je omjer mjerene veličine i izlaznog signala 100% (I51=100) tada će kod izlazne struje frekventnog regulatora = 150% In (Nazivna struja definirana je parametrom H33) izlazni signal između stezaljki CM i AM biti jednak 10V

10. Ostalo

1. Pokazivanje frekvencije

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	0.00	Pokazivanje frekvencije frekventnog regulatora [Hz]		

Napomena: Ako motor stoji, pokazuje se zadana frekvencija
Ako se motor vrti, pokazuje se izlazna frekvencija frekventnog regulatora

2. Pokazivanje izlazne struje frekventnog regulatora

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	CUR	Pokazivanje izlazne struje frekventnog regulatora [A]		

3. Pokazivanje broja okretaja motora

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	RPM	Pokazivanje broja okretaja motora		
FU group 2	H31	Broj polova motora	4	
	H40	Vrsta frekventne regulacije (V/F)	0	
	H74	Faktor konverzije	100	

Napomena: H74 = 100 (pokazuju se okr./minuti)
H74 = XXX (pokazuju se m/minuti)

$$\text{RPM [o/min]} = \frac{120 * \text{Izlazna frekvencija}}{\text{Broja polova (H31)}} * \frac{\text{Faktor konverzije (H74)}}{100 \%}$$

4. Pokazivanje DC napona u frekventnom regulatoru

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	DCL	Pokazivanje DC napona u frekventnom regulatoru [V]		

5. Pokazivanje izabrane mjerene veličine

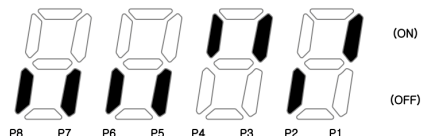
Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	VOL	Pokazivanje izabrane mjerene veličine	VOL	

Objašnjenje: VOL Pokazivanje izlaznog napona
POR Pokazivanje izlazne snage
TOR Pokazivanje izlaznog momenta

6. Signalizacija stanja binarnih ulaza P1 - P8

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
I/O group	I25	Signalizacija stanja binarnih ulaza P1 - P8		

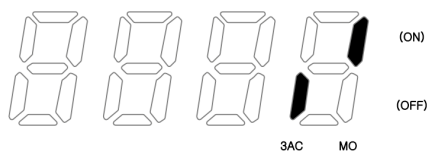
Napomena: Stanje ulaza signalizira se vertikalnim crtama 7 segmentnog LED-a.



7. Signalizacija stanja binarnih izlaza relej (3AC) i Open collector (MO)

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
I/O group	I26	Signalizacija stanja relejnog i Open collector izlaza		

Napomena: Stanje izlaza signalizira se vertikalnim crtama 7 segmentnog LED-a.



8. Isključenje u nuždi

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
Drive group	FRQ	Zadavanje brzine vrtnje motora tipkama ubrzaj i uspori	0	8
I/O group	I23	Pridjeljivanje komande isključenje u nuždi tip ETA ulazu P7	6	18
	I24	Pridjeljivanje komande isključenje u nuždi tip ETB ulazu P8	7	19

Napomena: Ulaz P7 spojen je radnim kontaktom na stezaljku CM.

Ulaz P8 spojen je mirnim kontaktom na stezaljku CM.

U slučaju zatvaranja radnog kontakta ili otvaranja mirnog kontakta, motor se zaustavlja, a na 7 segmentnom LED-u signalizira se isključenje u nuždi. ETA ili ETB ovisno o tome koja je komanda zaustavila rad motora.

Komanda isključenja u nuždi može se pridijeliti i nekom drugom ulazu.

Funkcija komande "Isključenje u nuždi" ne ovisi o načinu zadavanja brzine vrtnje motora.

9. Definiranje načina rada ventilatora ugrađenog u frekventni regulator

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 2	H77	Definiranje načina rada ventilatora	0	1

Napomene: 0 Ventilator radi stalno

1 Ventilator radi samo kad temperatura poraste

10. Vraćanje tvorničkih parametara

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 2	H93	Vraćanje tvorničkih parametara	0	1

Objašnjenje:

- 0 Ne vraćaj tvorničke parametra
- 1 Vraća sve tvorničke parametra
- 2 Vraća "Drive group" tvorničke parametre
- 3 Vraća "FU group 1" tvorničke parametre
- 4 Vraća "FU group 2" tvorničke parametre
- 5 Vraća "I/O group" tvorničke parametre

11. Čitanje parametara (kopiranje parametara iz frekventnog regulatora u operatorski panel)

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 2	H91	Parametri Frekventni regulator ==> Operatorski panel	0	1

12. Spremanje parametara (kopiranje parametara iz operatorskog panela u frekventnog regulator)

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 2	H92	Parametri Operatorski panel ==> Frekventni regulator	0	1

13. Zaštita parametara od neovlaštenog mijenjanja – "Password"

Menu	Parametar	Opis	Tvornički	Izabrati
FU group 2	H94	Definiranje password-a	0	
	H95	Aktiviranje password-a	0	1

Početno stanje	Opis aktivnosti	Završno stanje
0,00 (zadana frekvencija)	Tipkama ► ili ◀ izaberemo FU group 2	H0
H0	Pritisnemo Enter (●)	0
0	Upišemo 94	94
94	Pritisnemo Enter (●)	H94
H94	Pritisnemo Enter (●)	0
0	Upišemo stari pasword (tvornički podešeni pasword je 0 pa ne moramo ništa upisivati)	0
0	Pritisnemo Enter (●)	0
0 (stari password)	Upišemo novi password (Dozvoljene su brojke 0 – 9 i slova A, B, C, D, E i F)	123
123	Pritisnemo Enter (●)	123 (pale se i gase)
123 (pale se i gase)	Pritisnemo Enter (●)	H94
H94	Pritisnemo ▲	H95
H95	Pritisnemo Enter (●)	UL (unlock)
UL	Pritisnemo Enter (●)	0
0	Upišemo password (123)	123
123	Pritisnemo Enter (●)	L (lock)
L (lock)	Pritisnemo Enter (●)	H95
H95	Tipkama ► ili ◀ izaberemo početno stanje	0,00 (zadana frekvencija)