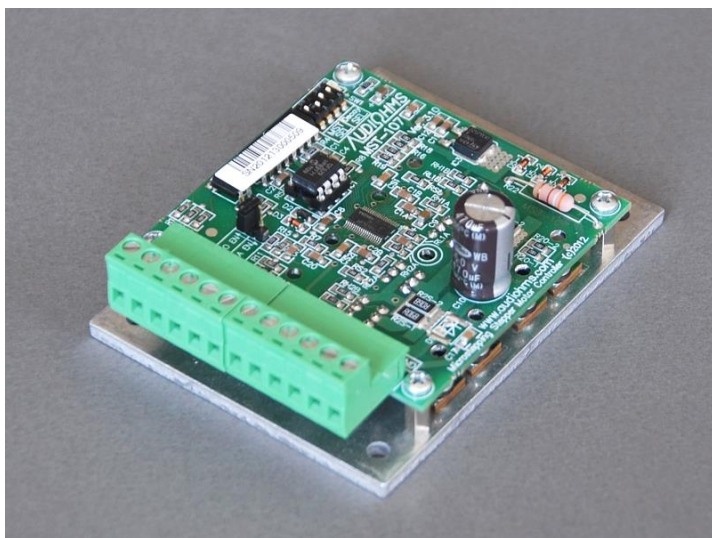


MST-107

MIKROSTEP DRAJVER ZA KORAČNE MOTORE

OPIS



MST-107 je mikrostep drajver za koračne motore sa maksimalnim naponom napajanja 40V i za maksimalnu struju od 7,5 A po fazi.

Upravljanje koračnim motorom se vrši preko opto-izolovanih STEP/DIR/ENA linija. PWM način rada sa učestanošću od 19 kHz obezbeđuje tih rad koračnih motora.

Izbor mikrokoraka (1/1, 1/2, 1/4 i 1/16) vrši se pomoću DIP mikroprekidača koji se nalaze na pločici drajvera. To znači da je potrebno 200, 400, 800 ili 3200 impulsa na STEP liniji, u zavisnosti od izabranog mikrokoraka, da bi koračni motor sa 1,8°/kor. napravio jedan pun krug.

Izbor brzine opadanja struje vrši se pomoću DIP mikroprekidača. Bira se ona opcija sa kojom koračni motor ima najniži nivo vibracija na malim brzinama.

Podešavanje struje u opsegu od 0,75–7,5 A vrši se pomoću jednog eksternog otpornika.

Za pogon koračnih motora koriste se snažni MOSFET tranzistori u TO220 kućištu.

Upravljanje koračnim motorima se vrši preko tri linije, odnosno STEP, DIR i ENA (enable) komandama. To znači da se za višeosno upravljanje mogu koristiti već razvijeni softveri kao što su: Mach3, Mach4, LinuxCNC (besplatan) i slični. MST-107 se može povezati sa računarnom preko USB-MC kontrolera kretanja i ulazno-izlazne kartice USB-UIO1 ili pomoću ulazno-izlazne kartice IO3-R3 na paralelni (LPT) port PC računara.

Za napajanje drajvera potrebno je jednostruko napajanje (od 20–40 V DC). Drajver poseduje dodatno kolo za stabilizaciju napona neophodnog za napajanje upravljačke elektronike.

Drajver ima **automatsku redukciju struje** koja protiče kroz namotaje koračnog motora. Ako na STEP liniji nema signala duže od 2 s, struja kroz namotaje će se smanjiti na 50 % od podešene vrednosti. Time se smanjuje nepotrebno grejanje koračnih motora.

Ugrađen **soft start** uključuje koračni motor 1s nakon dolaska napona za napajanje, čime se smanjuje strujni udar pri uključanju.

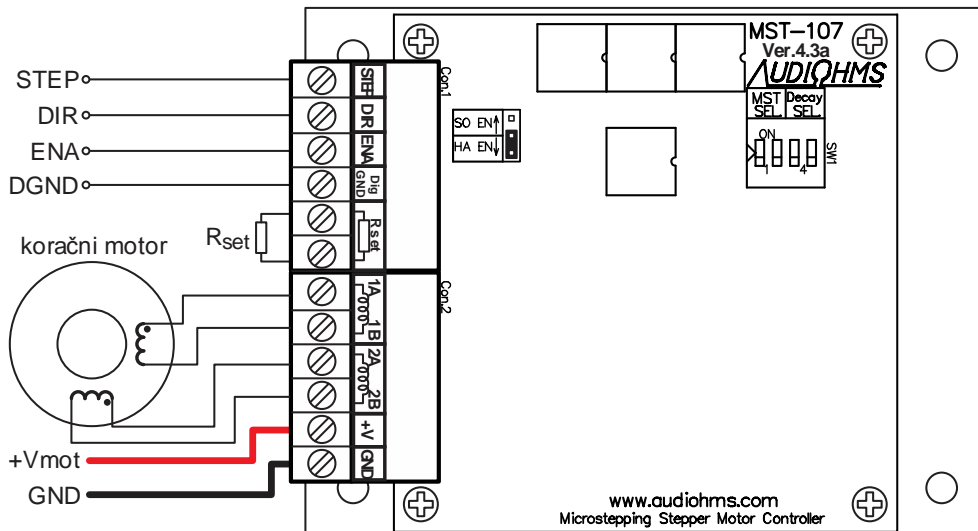
Za struje iznad 3 A po fazi potrebno je drajver postaviti na dodatni hladnjak.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Mikrostep rezolucija	1/1, 1/2, 1/4 i 1/16 mikrokoraka
Broj osa	1
Struja po fazi	7,5 A max
Podešavanje struje	0,75–7,5 A (pomoću eksternog otpornika)
Napon napajanja koračnih motora	20–40 V DC max
Ulazi	opto-izolovani STEP, DIR i ENA (enable)
Struja po ulaznoj liniji	5 mA na 5 V
Širina ulaznog impulsa	> 1 μ S (optimalno > 5 μ S)
Dimenzije (Š x D x V)	77 mm x 105 mm x 38 mm
Masa	~150 g

NAPOMENA: Navedene specifikacije se mogu menjati bez prethodne najave

ŠEMA VEZIVANJA



Slika 1

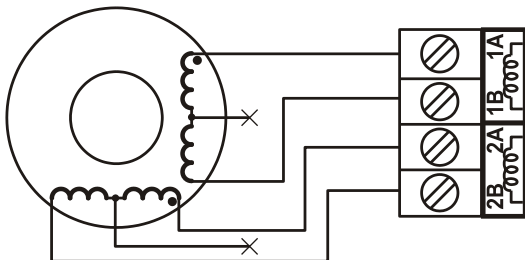
Potrebno je da izvor napajanja bude dobro filtriran elektrolitskim kondenzatorom. Pored toga na pločici drajvera MST-107 se nalazi dodatni elektrolitski kondenzator.

Ako se na STEP, DIR i ENA linije dovede TTL logika, tada će u slučaju logičke „1“ kroz ove linije teći struja od 5 mA. Ulazne STEP, DIR i ENA linije su mogu napajati i direktno sa paralelnog porta PC računara.

NAPOMENA: Korak će se dogoditi na svakoj silaznoj ivici signala na STEP komandnoj liniji.

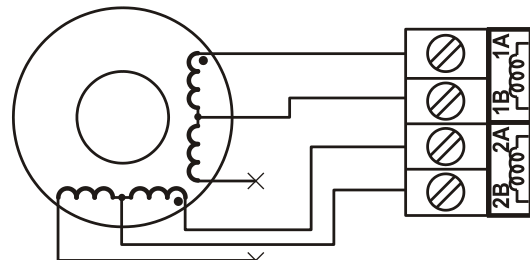
VEZIVANJE KORAČNIH MOTORA

Na slici 1 prikazano je kako se vezuju koračni motori koji imaju 4 izvoda na drajver MST-107. Pored njih na drajver je moguće povezati i koračne motore sa 6 i 8 izvoda. Na svakoj od mogućih šema vezivanja koračnih motora data je vrednost maksimalne podešene struje po fazi I_{max} u odnosu na nominalnu struju I_{nom} (I_{nom} je vrednost struje po fazi koja je data u karakteristikama za taj koračni motor).



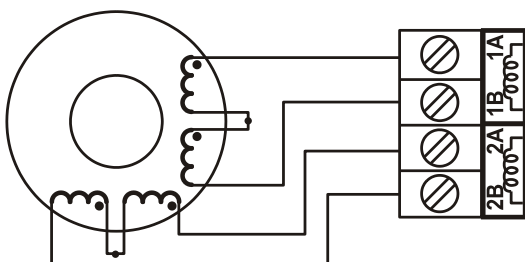
a) Vezivanje koračnog motora sa 6 izvoda (prvi način)

$$I_{max} = 0,7 \cdot I_{nom}$$



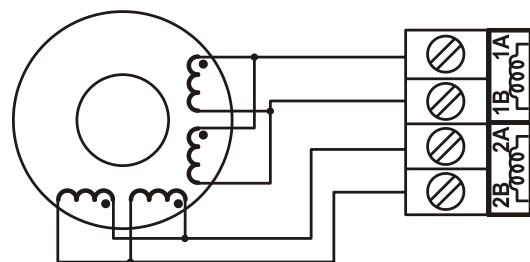
b) Vezivanje koračnog motora sa 6 izvoda (drugi način) – **preporučeni način vezivanja**

$$I_{max} = I_{nom}$$



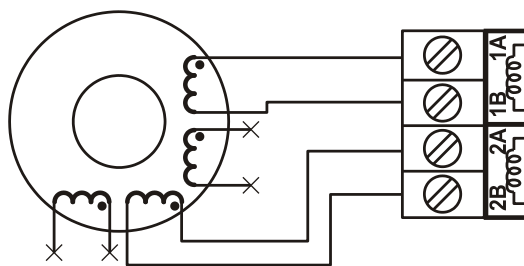
c) Vezivanje koračnog motora sa 8 izvoda (prvi način)

$$I_{max} = 0,7 \cdot I_{nom}$$



d) Vezivanje koračnog motora sa 8 izvoda (drugi način) – **preporučeni način vezivanja**

$$I_{max} = 1,4 \cdot I_{nom}$$



e) Vezivanje koračnog motora sa 8 izvoda (treći način)

$$I_{max} = I_{nom}$$

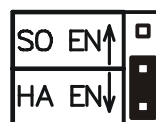
IZBOR ENABLE MODA

Na štampanoj pločici drajvera MST-107 nalazi se kratkospojnik za izbor ENABLE moda. Postoje dva enable moda:

- **SO EN – software enable** (slika 2); u ovom režimu ulaz ENA na konektoru Con.1 (sa slike 1) je aktivan. Ako je na ulazu ENA logička jedinica, drajver je aktivan i izvršavaće komande koje mu dolaze sa STEP i DIR komandnih linija. U slučaju da je na ulazu ENA logička nula tada je drajver MST-107 neaktivan, ne izvršavaju se STEP i DIR komande i koračni motor nije pod naponom (ova opcija se često koristi ako je potrebno izvršiti ručno zakretanje koračnog motora) i
- **HA EN – hardware enable** (slika 3); u ovom modu ulaz ENA na konektoru Con.1 (sa slike 1) nije u funkciji. Drajver je uvek aktivan.



Slika 2

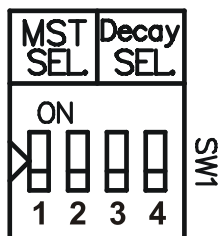


Slika 3

Prilikom isporuke drajver je podešen na HA EN (hardware enable).

IZBOR RADNOG REŽIMA

Izbor radnog režima vrši se pomoću četverostrukog DIP mikroprekidača (slika 4).



Slika 4

Izbor mikrokoraka (tabela 1) vrši se pomoću prva dva prekidača četverostrukog DIP mikroprekidača (mikroprekidači označeni sa 1 i 2 na slici 4).

Tabela 1 Izbor mikrokoraka

Mikroprekidač br.		Mikrokorak	Broj impulsa za jedan pun krug koračnog motora ¹⁾
1	2		
OFF	OFF	1/1 – pun korak	200
OFF	ON	1/2 – polukorak	400
ON	OFF	1/4 – četvrtina koraka	800
ON	ON	1/16 – šesnaestina koraka	3200

¹⁾ Odnosi se na koračni motor sa 1,8°/koraku

Drajver se isporučuje sa podešenom 1/4 – četvrtinom koraka.

NAPOMENA: Za promenu mikrokoraka nije potrebno isključiti napajanje.

Izbor brzine opadanja struje kroz namotaje koračnog motora (tabela 2) vrši se pomoću mikroprekidača označenih sa 3 i 4 (sa slike 4). Izabrali onu opciju sa kojom koračni motor ima najniži nivo vibracija na malim brzinama.

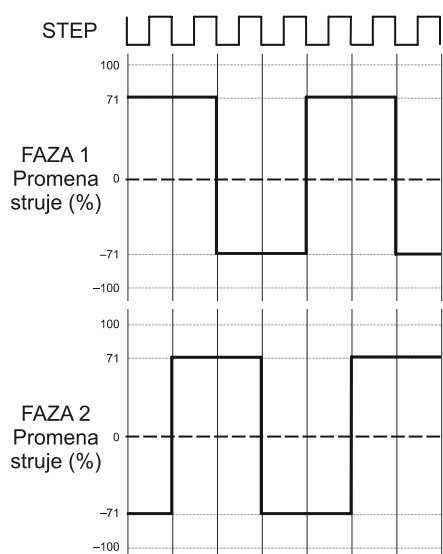
Tabela 2 Izbor brzine opadanja struje kroz namotaje koračnog motora

Mikroprekidač br.		Brzina opadanja struje
3	4	
OFF	OFF	0% (sporo)
ON	OFF	8%
OFF	ON	23%
ON	ON	100% (brzo)

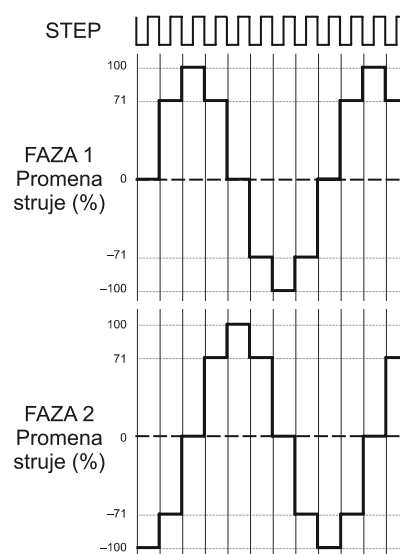
Drajver se isporučuje sa podešenom brzinom opadanja struje od 100% (brzo).

NAPOMENA: Za promenu brzine opadanja struje kroz namotaje koračnog motora nije potrebno isključiti napajanje.

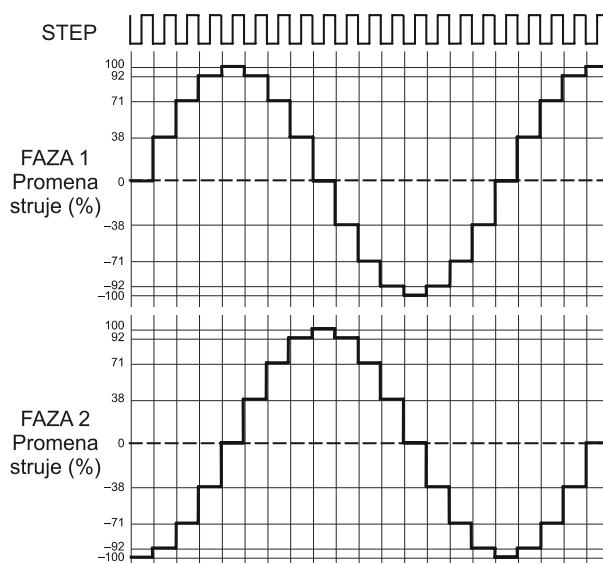
Dijagramima na slikama 5, 6, 7 i 8 su prikazane promene struja kroz faze koračnog motora za režime 1/1, 1/2, 1/4 i 1/16 koraka.



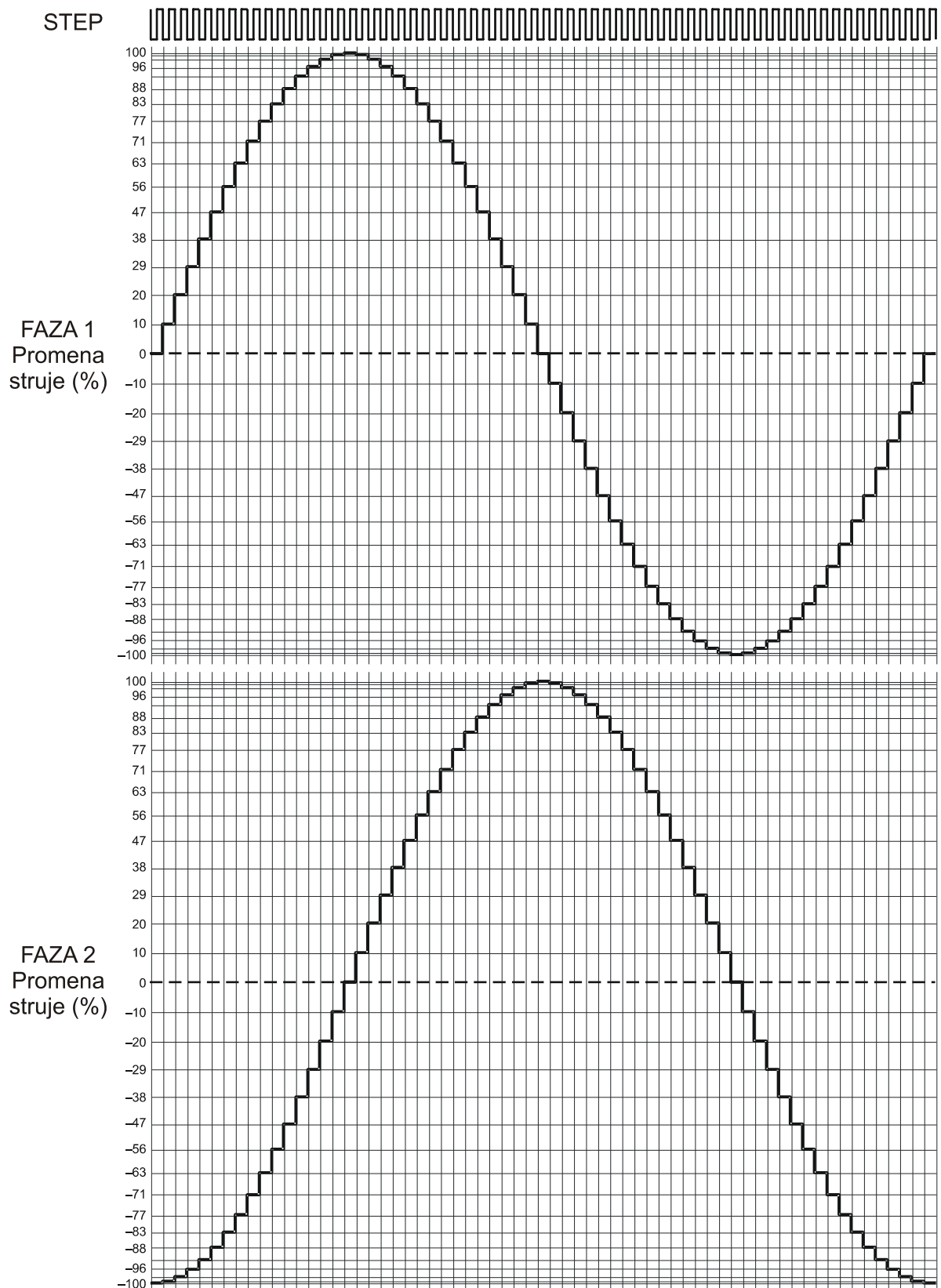
Slika 5 Promena struje kroz namotaje koračnog motora za slučaj punog koraka (1/1)



Slika 6 Promena struje kroz namotaje koračnog motora za slučaj polu koraka (1/2)



Slika 7 Promena struje kroz namotaje koračnog motora za slučaj četvrtine koraka (mikrokorak 1/4)



Slika 8 Promena struje kroz namotaje koračnog motora za slučaj šesnaestine koraka (mikrokorak 1/16)

PODEŠAVANJE RADNE STRUJE KORAČNIH MOTORA

Podešavanje radne struje koja protiče kroz namotaje (faze) koračnog motora vrši se pomoću jednog eksternog otpornika označenog sa R_{set} na slici 1. Za R_{set} koristiti otpornike 1/4W maksimalne tolerancije 5%.

NAPOMENA: Postavljanje otpornika R_{set} vršiti samo kada je napajanje isključeno.

Za izračunavanje vrednosti otpornika R_{set} u omima (Ω) za vrednost željene struje I u amperima (A) kroz namotaje koračnog motora koristi se izraz (1):

$$R_{set} = \frac{10800 - 1440 \cdot I}{4 \cdot I - 3} \quad (1)$$

pri čemu gornji izraz važi za struje od 0,75A do 7,5A.

U tabeli 3 se nalaze vrednosti otpornika R_{set} za neke vrednosti struja kroz namotaje koračnog motora.

Tabela 3 Vrednosti otpornika R_{set} za drajver MST-107

I, A	R_{set}, Ω	Standardna vrednost R_{set}	I, A	R_{set}, Ω	Standardna vrednost R_{set}
0,75	bez otpornika	bez otpornika	4,25	334	330
1	9360	8k2 ili 9k1	4,5	288	270 ili 300
1,25	4500	4k3 ili 4k7	4,75	248	240 ili 270
1,5	2880	2k7 ili 3k	5	212	200 ili 220
1,75	2070	2k ili 2k2	5,25	180	180
2	1584	1k6 ili 1k8	5,5	152	150
2,25	1260	1k2	5,75	126	120 ili 130
2,5	1029	1k	6	103	100
2,75	855	910	6,25	82	82
3	720	750	6,5	63	62 ili 68
3,25	612	620 ili 680	6,75	45	43 ili 47
3,5	524	510 ili 560	7	29	27 ili 30
3,75	450	470	7,25	14	15
4	388	390	7,5	0 (kratkospojnik)	0 (kratkospojnik)

Postupak podešavanja struje na fazama koračnog motora:

- Kod prvog uključenja krenuti od minimalne vrednosti struje, odn. krenuti bez postavljenog otpornika R_{set} .
- Postepeno povećavati struju kroz faze koračnog motora, dok se dostigne struja koja je data u karakteristikama za koračni motor.
- Ukoliko se motor greje potrebno je smanjiti podešenu struju do onog nivoa koji ne izaziva preterano grejanje koračnog motora.

NAPOMENA: U određenom broju slučajeva čuje se šum (ili blago „pištanje“) iz koračnog motora čak i u slučajevima kada on stoji u mestu. Razlog tome je PWM način rada drajvera MST-107.

GARANCIJA

Proizvođač garantuje da su svi drajveri MST-107 prilikom isporuke ispravni. Pre isporuke svi mikrostep drajveri MST-107 su testirani sa naponima napajanja u opsegu od 20–40V i izlaznim strujama po fazi od 0,75–7,5A. Napon napajanja koji prelazi 40VDC, pogrešno povezano napajanje, pogrešno povezani i neispravni koračni motori, jaka elektromagnetna pražnjenja i sl. mogu oštetiti drajver.

PREPORUKE PRI KORIŠĆENJU DRAJVERA MST-107

1. Pozitivan vod napajanja drajvera treba na sebi da ima **brzi osigurač** i to:
 - za koračne motore do 3 A brzi osigurač vrednosti 1,25–1,5 A i
 - za koračne motore preko 3 A brzi osigurač vrednosti 2–3,5 A.
2. Preporučeni napon napajanja drajvera treba da bude u granicama od 24-30 V DC, odn. da napon na transformatoru bude od 18–23 V AC. Kod novijih koračnih motora nazivni napon je oko 2–3 V, tako da je predloženi napon napajanja drajvera 10–15 puta viši od nazivnog napona napajanja motora. To je sasvim dovoljno da bi se dobile dobre brzinske karakteristike motora.
3. Dužina kabla za vezu koračnog motora i drajvera treba da bude što je moguće manja (do oko 3 m), ređe 3–5 m. Preporuka je da dva provodnika koji napajaju fazu budu međusobno uvijeni po uzdužnoj osi (eng. twisted pair) nalik telefonskoj parici. Poželjno je da kompletan kabl bude oklopljen (širmovan), pri čemu bi se oklop kabla sa strane drajvera vezao za kućište u kome se nalazi elektronika (ne za masu napajanja).
4. Ne preporučuje se da se u blizini mikrostep drajvera MST-107 nalaze kontaktori i drugi elektromagnetni prekidači snage koji mogu da uzrokuju jaka elektromagnetna pražnjenja i jaka mehanička udarna opterećenja koja mogu da dovedu do oštećenja drajvera.

