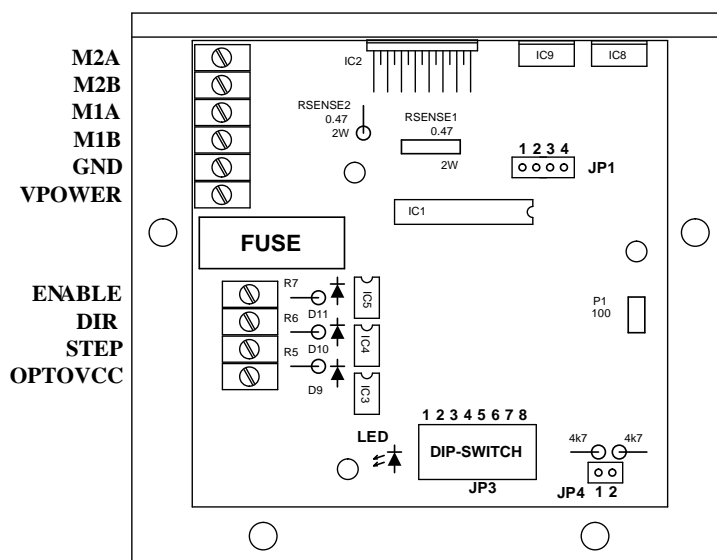


## Bipolar Stepper Driver 2 használati utasítás

Köszönöm, hogy az én általam készített léptető motor meghajtó elektronikát választotta ! Mielőtt üzembe helyezné, kérem olvassa végig ezt a használati utasítást, néhány szabály be nem tartása az elektronika illetve a meghajtott motor azonnali tönkremenetelét okozhatja. Amennyiben nem közvetlenül tőlem vásárolta az elektronikát amennyiben úgy gondolja néhány sorban tájékoztasson adatairól, felhasználási módjáról, esetleges változtatási javaslatairól ( azaz regisztráljon ), ez használt elektronika esetében is megtehető.



- meghajtás üzemmód: bipoláris "recirculating chopper drive"
- chopper frekvencia névlegesen: 21 kHz
- tápfeszültség tartomány: 20 - 40 V szűrt DC egyenfeszültség ( VPOWER )
- javasolt tápfeszültség: 24 V ( AC effektív ) kimeneti feszültségű hálózati transzformátor, egyenirányítva és megfelelő méretű kondenzátorral simítva.
- fázis-áram tartomány: 62.5 mA - 2 A
- fázis-áram beállítás 5 db DIP kapcsolóval ( JP3, 4-8 ), 32 pozíció, 62,5 mA áramérték ugrás, finom állítási lehetőség trimmerpotencióméterrel ( P1 )
- fázis-áram beállítást ellenőrző mérőpont ( JP4 )
- fázis-áram értéke a mérőponton mért feszültségből:  $I [A] = U_{vref} [V] / 0.47 [\Omega]$
- teljes és fél lépéses üzemmód ( full / half step mode ) DIP kapcsolóval választható ( JP3, 2 )
- power save üzemmód: ( DIP kapcsolóval engedélyezhető illetve tiltható ), engedélyezett esetben amennyiben nem érkezik léptető impulzus a léptetőjel bemenetre ( 0.5 s -on belül ) akkor a motor árama a beállított érték kb. 50 % -ára csökken, ezen állapotot sárga LED ( LED ) jelzi, ebben az állapotban az elektronika áramfelvétele és a hőleadás kisebb, azonban a meghajtott motor tartónyomatéka is kevesebb.
- opto-csatolóval elválasztott bemeneti jelek: step ( léptetés impulzus ), dir ( irány ), enable ( engedélyezés ).
- opto-csatolási elrendezés: 5 V tápfeszültséghez ( OPTOVCC ) méretezett soros belső ellenállások a bemeneti fokozatban, opto bemenetek polaritás védelme diódával, 5 V -os TTL kompatibilis kimenetről és 5 V tápfeszültségről használva ( OPTOVCC ) az optikai bemenetek névleges árama: 7 mA
- opto-csatolók maximális megengedett bemeneti árama 40 mA.
- opto-csatolt engedélyező ( enable ) jel nem feltétlenül szükséges: amennyiben ezt a vezérlő nem tudja biztosítani, DIP beállítással ( JP3, 3 ) az elektronika "forced enable" üzemmódban üzembe helyezhető.
- védelem: a bemeneti tápfeszültség biztosítékkal védett, a biztosítékot a motor beállított áramához illik igazítani, javasolt biztosíték méret: gyors biztosíték a motor beállított fázis-árama x 1.4 értékben
- maximálisan alkalmazható biztosíték: 4 A
- teljesítmény fokozat belső védelme: hőmegfűtás elleni védelem ( over temperature )

- alkalmazható motortípusok:
  - bipoláris 4 kivezetéses motor
  - unipoláris 6 kivezetéses motor soros és feles üzemmódban
  - unipoláris 8 kivezetéses motor párhuzamos, soros és feles üzemmódban
- nem alkalmazható motortípus: unipoláris 5 kivezetéses motorhoz nem alkalmazható
- home LED kimenet ( JP1, 3 ), alacsony áramigényű LED ( 2 mA ) meghajtására, aktív amikor a vezérlő a 4/8 lehetséges léptetési fázisból ( full / half step mode ) a 0-ás sorszámút foglalja el ( ami alapértelmezett reset után )
- sync kimenet ( JP1, 1 ), több ilyen meghajtó elektronika chopper frekvenciájának összehangolásához
- az elektronika mérete alumínium hűtőfelülettel: 50 x 110 x 105 mm.

A csatlakozók bekötését az elektronika üzembe helyezése előtt duplán kell ellenőrizni, mivel helytelen bekötés az elektronika tönkremeneteléhez vezet. A motor földeléséről ( GND ) külön gondoskodni kell 24 V DC tápfeszültség fölött a motort földelés nélkül üzembe helyezni tilos.

**FONTOS: az elektronikában illetve a motor kimeneten működés közben magas feszültség jelenhet meg, ami áramütést is okozhat. Feszültség alatti elektronikába nyúlni, illetve a motor kivezetéseket üzem közben bontani tilos.**

### DIP ( JP3 ) kiosztása ( számozás az ábra szerint balról jobbra 1..8 )

1.	power save engedélyezés	ON	engedélyezett power save mode, amennyiben 0.5 s -on belül nem érkezik léptető ( step ) jel, akkor a motor árama 50 % -al csökken
		OFF	nem engedélyezett power save mode
2.	teljes/fél lépés üzemmód	ON	full step mode ( teljes lépés üzemmód )
		OFF	half step mode ( fél lépéses üzemmód ), javasolt üzemmód
3.	forced enable ( kényszer engedélyezés )	ON	a motor meghajtás engedélyezve, az optocsatolt ENABLE bemenet állapotától függetlenül
		OFF	a motor meghajtás engedélyezését az optocsatolt enable bemenet biztosítja

A DIP kapcsolók állapota ( a fenti ábra vonatkozásában felfelé illetve lefelé megnevezéssel ), kikapcsolt állapot ( OFF ) amikor a beállító pöckök lefelé, bekapcsolt állapot ( ON ) amikor felfelé helyezkednek el, általában legalább az egyik állapotot a DIP kapcsolóra nyomtatott felirat is jelzi ( kivételtől függően ).

### MOTOR ÁRAM BEÁLLÍTÁS ( DIP)

3.	forced enable	OFF	kikapcsolt motor áram ( ha az opto enable bemenet is inaktív )
		ON	motor bekapcsolva, fázis-áram összetevő: 62,5 mA
4.	fázis-áram összetevő	ON	62,5 mA
5.	fázis-áram összetevő	ON	125 mA
6.	fázis-áram összetevő	ON	250 mA
7.	fázis-áram összetevő	ON	500 mA
8.	fázis-áram összetevő	ON	1000 mA

A motor fázisainak árama a 4..8 DIP kapcsolók által beállított áram értékek összege plusz 62.5 mA amennyiben a motor engedélyezett üzemmódban van ( enable ), ami elérhető a 3 -as DIP kapcsoló ON állásba hozásával, illetve ennek kikapcsolása esetén az opto csatolt ENABLE bemenet aktiválásával. Amennyiben a motor ezen módok valamelyikén nincs engedélyezve akkor fázis árama nulla.

Amennyiben a motorra a "power save" üzemmód engedélyezve van ( JP3, 1 ) és az elmúlt 0,5 s -ban nem érkezett step jel az elektronikához, akkor a motor áram kb. 50 % -al csökken, ezt az állapotot sárga LED ( LED ) jelzi. A motor fázisáramának beállított értéke a Vref ( JP4 ) mérőponton ellenőrizhető. A mérőpont belső ellenállása 2 x 4,7 kΩ ezért az ellenőrzéshez minimum 1 MΩ bemeneti ellenállású mérőműszer szükséges ( pl. digitális multiméter ).

A mérőponton mért feszültség az aktuálisan a motor áramának beállítására szolgáló referencia feszültség, azaz aktív "power save" üzemmódban ( a sárga LED jelez ) a csökkentett motor áramnak megfelelő érték. Ezért a motor áramának mérőponti ellenőrzéssel történő beállításához javasolt a power save üzemmódot tiltani. (  $I_{\text{fázis}} [\text{A}] = U_{\text{vref}} [\text{V}] / 0.47 [\Omega]$  )  
 Motor fázis áram beállítási példa 1 A fázis-áramhoz: 3 - ON ( illetve OFF , ha majd a motor engedélyezését az optocsatolt "enable" bemenet biztosítja ), 4 - ON, 5- ON, 6 - ON, 7 -ON, 8 - OFF ( 62.5 mA + 62.5 mA + 125 mA + 250 mA + 500 mA = 1 A ).

**FONTOS:** amennyiben a motor áramát állítjuk az Uref mérőponton történő feszültség ellenőrzéssel, a power save üzemmódot a DIP kapcsolóval tiltuk le ( a sárga LED ne jelezzen ), ellenkező esetben előfordulhat, hogy a készenléti állapot áramát állítjuk be a motor specifikációjához, viszont a normál üzemi áram ennek közel duplája ami a motor tönkremenetelét okozhatja.

#### SYNC és HomeLED ( JP1 ) kimenetek, ( számozás az ábra szerint balról jobbra 1..4 )

1.	<b>SYNC</b>	több azonos típusú léptetőmotor meghajtó fokozat chopper frekvenciájának szinkronizálásához használható csatlakozási pont
2.	<b>GNDTEST</b>	GND referencia pont SYNC kimenethez, 4,7 kΩ soros ellenállással védett
3.	<b>HOMELED</b>	"low current" ( 2 mA ) LED ( - ) pontjának csatlakozási pontja mely a léptetőmotor léptetési fázisai közül a 0-ás állapot jelzésére szolgál, 470 Ω soros ellenállással védett
4.	<b>VCCTEST</b>	a HOMELED ( + ) pontjának csatlakozási pontja, 470 Ω soros ellenállással védett

#### VREF ( JP4 ) referencia feszültség ellenőrző pont ( számozás az ábra szerint balról jobbra 1..2 )

1.	<b>VREFTEST</b>	fázis-áram beállítást ellenőrző mérőpont, 4,7 kΩ soros ellenállással védett
2.	<b>GNDTEST</b>	GND referencia pont VREFTEST kimenethez, 4,7 kΩ soros ellenállással védett

A motor fázis-áram értéke a mérőponton mért feszültségből:  $I [A] = U_{vref} [V] / 0.47 [\Omega]$

#### MOTOR ÉS TÁPFESZÜLTÉG CSATLAKOZÓ ( számozás az ábrán fentről lefelé )

1.	<b>M2A</b>	motor 2-es tekercs A csatlakozási pont
2.	<b>M2B</b>	motor 2-es tekercs B csatlakozási pont
3.	<b>M1A</b>	motor 1-es tekercs A csatlakozási pont
4.	<b>M1B</b>	motor 1-es tekercs B csatlakozási pont
5.	<b>GND</b>	GND - tápfeszültség [ - ] csatlakozási pont
6.	<b>VPOWER</b>	tápfeszültség [ + ] csatlakozási pont

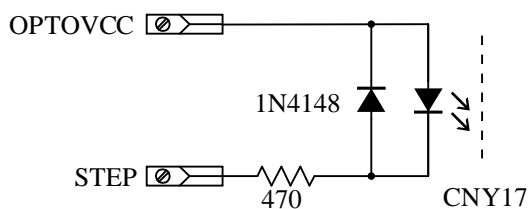
Amennyiben a motor bekötése után annak forgásiránya fordított ( a DIR jel értékét is figyelembe véve ) akkor az az egyik fázis tekercs polaritásának megfordításával megcserélhető ( például az M2A és M2B ponthoz csatlakozó vezetékek felcserélésével ). Figyelem: amennyiben mindkét tekercs ( M2A/B, M1A/B ) vezetékét megcseréljük, akkor ezzel duplán fordítjuk meg a forgásirányt, azaz összességében a forgásirány nem változik.

A csatlakozók bekötését az elektronika üzembe helyezése előtt duplán kell ellenőrizni, mivel helytelen bekötés az elektronika tönkremeneteléhez vezet. **FONTOS: A motor földeléséről ( GND ) külön gondoskodni kell !** 24 V DC tápfeszültség fölött a motort földelés nélkül üzembe helyezni tilos. **FONTOS: A tápfeszültség bekötésénél a polarításra ügyelni kell, fordított polaritású bekötés esetére a vezérlő nem védett !** A bemeneti tápfeszültség biztosítékkal védett, a biztosítékot a motor beállított áramához illik igazítani, javasolt biztosíték méret: gyors biztosíték a motor beállított fázis árama x 1.4 értékben. Maximálisan alkalmazható biztosíték: 4 A.

#### BEMENETI JELEK ( számozás az ábrán fentről lefelé )

1.	<b>ENABLE</b>	engedélyezés, a motorok működtetéséhez az elektronikát engedélyezni kell, ez történhet ezen bemenettel, illetve felülírható "forced enable" a ( JP3, 3 ) DIP kapcsolóval
2.	<b>DIR</b>	irány, motor léptetési irány választó bemenet
3.	<b>STEP</b>	motor léptető impulzus bemenet
4.	<b>OPTOVCC</b>	az enable, dir, step, bemenetek optocsatolóval elválasztottak, az optocsatolók üzemeléséhez terhelhető referencia pontként ezen bemenet szolgál, javasolt tápfeszültség 5 V, ekkor az optocsatolók névleges árama 7 mA

Az optocsatolók bemeneti árama névlegesen 7 mA ( 5 V -ről üzemeltetve ), maximális megengedett bemeneti árama 40 mA. A bemeneti enable jel nem feltétlenül szükséges: amennyiben ezt a vezérlő nem tudja biztosítani, DIP beállítással ( JP3, 3 ) az elektronika "forced enable" üzemmódban üzembe helyezhető.

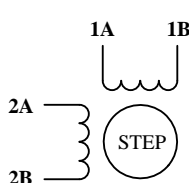


Az ábra az optocsatolt bemenet általános felépítését szemlélteti ( a DIR és ENABLE bemenetek felépítése hasonló, az OPTOVCC jel azokkal közös ). A fordított polaritású vezérlőjeltől az optocsatolót 1N4148 dióda védi, a bemeneti áram beállítását soros 470  $\Omega$  ellenállás biztosítja. Az optocsatolt bemeneti fokozaton OPTOVCC bemeneten biztosított 5 V feszültségnél, a STEP bemenetre juttatott 0 V vezérlő jel hatására közel 7 mA áram folyik. Ezen áram igényt a léptető impulzusokat biztosító elektronika választásánál figyelembe kell venni.

A bemeneti optocsatoló fokozat áram beállítása a 470  $\Omega$  -os ellenállás változtatásával oldható meg.

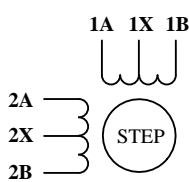
Üzemeltetés PC párhuzamos portjáról: a párhuzamos porton ( a régebbi szabványos megvalósítást figyelembe véve ) kétféle kimeneti pont fordul elő: az adat bit kimenetek D0..D7 esetén a beépített TTL integrált áramkörök általában 24 mA áram elnyelésére alkalmasak, míg az "open collector" -os control bit -ek 7 mA elvezetésére alkalmasak. A léptető motor meghajtó fokozat vezérlő jelei közvetlenül köthetők ezen vonalakhoz, azonban 5 V tápfeszültség ( OPTOVCC ) külön biztosítandó ( 5 V feszültség található a PC tápegység kimenetein, illetve beépített "game" port esetén azon ). A párhuzamos port paramétereit a léptetőmotor vezérlő bekötése előtt ellenőrizni kell.

## ALKALMAZHATÓ MOTORTÍPUSOK



### 4 kivezetésű bipoláris tekercselrendezésű léptetőmotor, bekötése:

1A  $\Rightarrow$  M1A, 1B  $\Rightarrow$  M1B, 2A  $\Rightarrow$  M2A, 2B  $\Rightarrow$  M2B



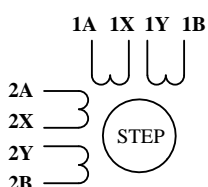
### 6 kivezetésű unipoláris tekercselrendezésű léptetőmotor, bekötése:

soros üzem: 1A  $\Rightarrow$  M1A, 1B  $\Rightarrow$  M1B, 2A  $\Rightarrow$  M2A, 2B  $\Rightarrow$  M2B

feles üzem: 1A  $\Rightarrow$  M1A, 1X  $\Rightarrow$  M1B, 2A  $\Rightarrow$  M2A, 2X  $\Rightarrow$  M2B

illetve: 1X  $\Rightarrow$  M1A, 1B  $\Rightarrow$  M1B, 2X  $\Rightarrow$  M2A, 2B  $\Rightarrow$  M2B

A motor terhelhetőségi és nyomatéki adatait általában unipoláris üzemmódra adják meg, ezt ez előbbi üzemmódokra a megváltozott hőleadás figyelembevételével át kell számítani.



### 8 kivezetésű unipoláris tekercselrendezésű léptetőmotor, bekötése:

soros üzem: 1A  $\Rightarrow$  M1A, 1B  $\Rightarrow$  M1B, 2A  $\Rightarrow$  M2A, 2B  $\Rightarrow$  M2B, 1X  $\Leftrightarrow$  1Y, 2X  $\Leftrightarrow$  2Y

feles üzem: 1A  $\Rightarrow$  M1A, 1X  $\Rightarrow$  M1B, 2A  $\Rightarrow$  M2A, 2X  $\Rightarrow$  M2B, ( 1Y, 1B, 2Y, 2B nincs bekötve )

illetve: 1Y  $\Rightarrow$  M1A, 1B  $\Rightarrow$  M1B, 2Y  $\Rightarrow$  M2A, 2B  $\Rightarrow$  M2B, ( 1A, 1X, 2A, 2X nincs bekötve )

párhuzamos üzem: (1A $\Leftrightarrow$ 1Y)  $\Rightarrow$  M1A, (1X $\Leftrightarrow$ 1B)  $\Rightarrow$  M1B, (2A $\Leftrightarrow$ 2Y)  $\Rightarrow$  M2A, (2X $\Leftrightarrow$ 2B)  $\Rightarrow$  M2B

A motor terhelhetőségi és nyomatéki adatait általában unipoláris üzemmódra adják meg, ezt ez előbbi üzemmódokra a megváltozott hőleadás figyelembevételével át kell számítani. A tekercsek bekötésénél

illetve azonosításánál figyelemmel kell lenni a tekercsek polaritására, mivel két ellentétesen felmágnesezett tekercs mágneses tere optimális esetben kiegyenlíti egymást nullára.

A bekötési mód megválasztásánál a következőket fontoljuk meg ( amennyiben az adott motorra többféle bekötés is lehetséges ), a tekercsek eredő ellenállásának és induktivitásának viszonya a különböző bekötési módok esetén:

( soros > feles > párhuzamos ) ezért a soros üzemmódban azonos nyomaték eléréséhez kisebb áramerősség szükséges mint a többi esetben, viszont a maximálisan elérhető léptetési sebesség kisebb az induktivitás miatt ( ez a relációban szereplő többi üzemmódra is vonatkoztatható ).

Az áramkör kivitele félig nyitott, és a vezérlőt és tápegységet magába foglaló dobozba szerelhető. Az alumínium "L" idom egyben hűtőbordaként is funkcionál, annak fém házhoz történő csavarozásáról a hőleadás miatt gondoskodni kell, főleg 1 A fölötti áram-tartományban. Az elektronika felszerelésénél ügyelni kell arra, hogy azt szennyező anyag ( főként folyadék, forgács ( fémforgács ) ) ne érje.

Az elektronika kimenő fokozatában alkalmazott integrált áramkör a félvezető gyártó adatai alapján hőmegfutas ellen védett ( azonban erről bővebb információ nem áll rendelkezésre ). Az elektronika túláram és rövidzár ( föld illetve tekercs-tekercs ) ellen csak olvadó biztosítókkal védett, ami adott esetben a motor védelmét szolgálja első sorban ( a motor földeléséről külön gondoskodni kell ).

### **Az elektronika megrendelésénél választható opciós lehetőségek:**

- a chopper frekvencia választható ettől eltérő értékben is, kisebb frekvencia ( 6-7 kHz ) bizonyos mértékben javítja a hatásfokot, de a zajszintet emeli
- a "power save" üzemmód eltérő paraméterekkel is választható, mint az áram csökkenés mértéke illetve az aktiválási időtartam. de kisebb áramhoz kisebb nyomaték tartozik
- amennyiben a bemenetet meghajtó fokozat áram terhelhetősége több mint 7 mA, akkor választható magasabb áram értékhez beállított bemeneti fokozat is ( pl. 5 V, 20 mA, ami javítja a maximális sebességet )
- amennyiben a bemenetet meghajtó fokozat ( pl. párhuzamos port ) forrás üzemmódban is tud biztosítani legalább 7 mA áramot, akkor választható a ( +5 V és jel ) helyett ( GND és jel ) -hez beállított bemeneti fokozat is. Ez esetben a bemenetre vezetendő +5 V nem szükséges, de ezt a terhelést nem minden kimeneti fokozat bírja.

Az elektronikára 2 év garanciát vállalok, itt Vecsésen, azonban az egyéb berendezésben okozott kárért felelősséget nem vállalok. Amennyiben az elektronika alkalmasságát illetően kétségek merülnek fel, azt 1 hónapon belül visszavásárolom, itt Vecsésen, vagy előzetes egyeztetéssel egyéb helyen és módon. A vezérlő nem alkalmazható olyan folyamatok működtetésére, ahol az elektronika meghibásodása közvetlen életveszélyt illetve jelentős kárt okozhat.

A vezérlő elektronika weboldala jelenleg: <http://www.csucsposta.hu/kvarc/index.html>

illetve ennek elérhetlensége esetén: <http://www.extra.hu/kvarckft/index.html>

Az email címem: [ai1@freemail.hu](mailto:ai1@freemail.hu)

És a telefonszámom szükség esetére: +36 (29) 351-678, este.

Ábel István