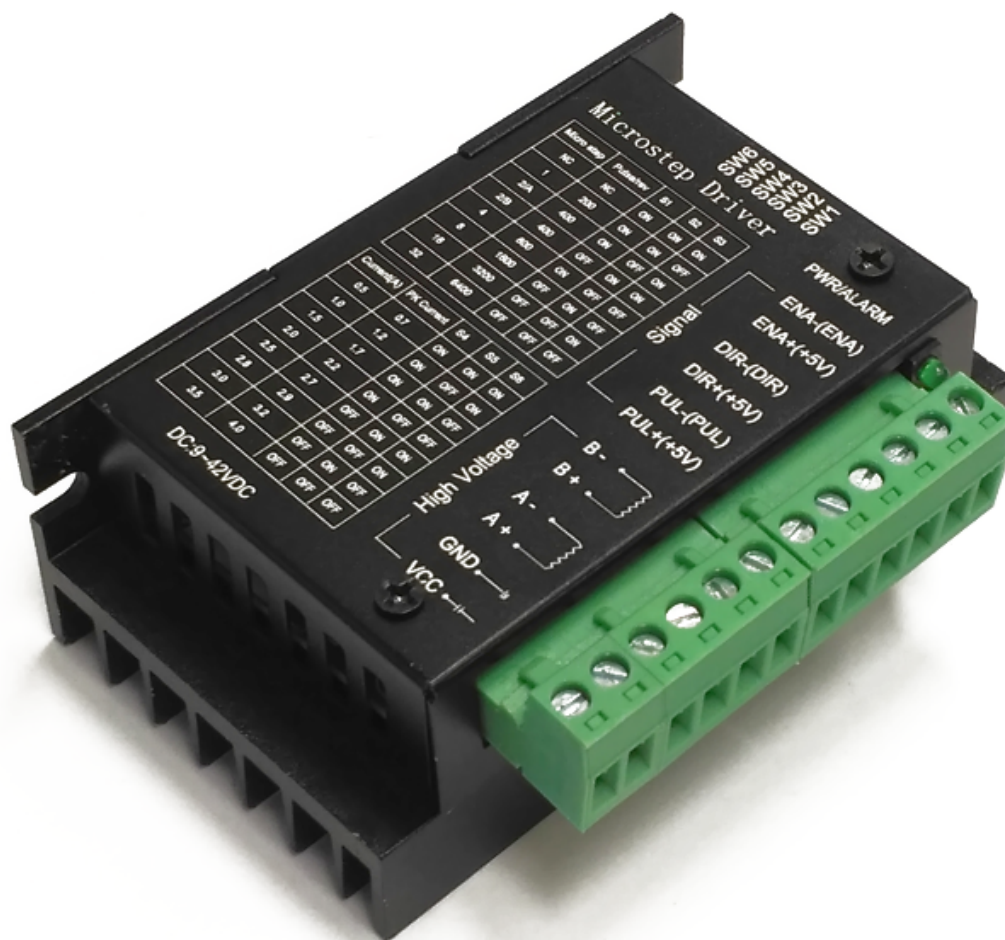


# Felhasználói kézikönyv

TB67S109AFTG IC-vel szerelt léptetőmotor meghajtóhoz



## Bevezetés

A Japán Toshiba 67S109AFTG IC, egy kis teljesítményű léptetőmotor meghajtó. Hobbi célra, vagy olcsóbb berendezések működtetésére ajánlott. Használható 2 vagy 4 fázisú léptetőmotor meghajtására. Jelfeldolgozása analóg.

## Jellemzők

- Alacsony motorzaj
- Alacsony meghajtó- és motormelegedés
- Optimális teljesítmény, alacsony költség
- Tápfeszültség: 9-42VDC, legmagasabb áram: 4A
- Optikailag szigetelt különbözeti bemeneti jelek, 100 KHz impulzus frekvencia
- Automatikus üresjáratú áram csökkentés
- 7 kiválasztható felbontás decimális és bináris üzemmódban
- 4, 6, 8 vezetékes motorhoz használható
- Árambeállítás DIP kapcsolóval, 8 különböző értékre
- Túlfeszültség és rövidzár védelem
- Méret (96 x 57 x 36mm)

## Alkalmazások

NEMA 17, 23 és 24 léptetőmotorok széles skálájával, valamint számos géppel használható együtt, mint például az X-Y táblák, címkéző gépek, lézervágók és marógépek. Különösen hasznos olyan alkalmazásoknál, melyeknél alacsony zajra, vibrációra, nagy sebességre és pontosságra van szükség.

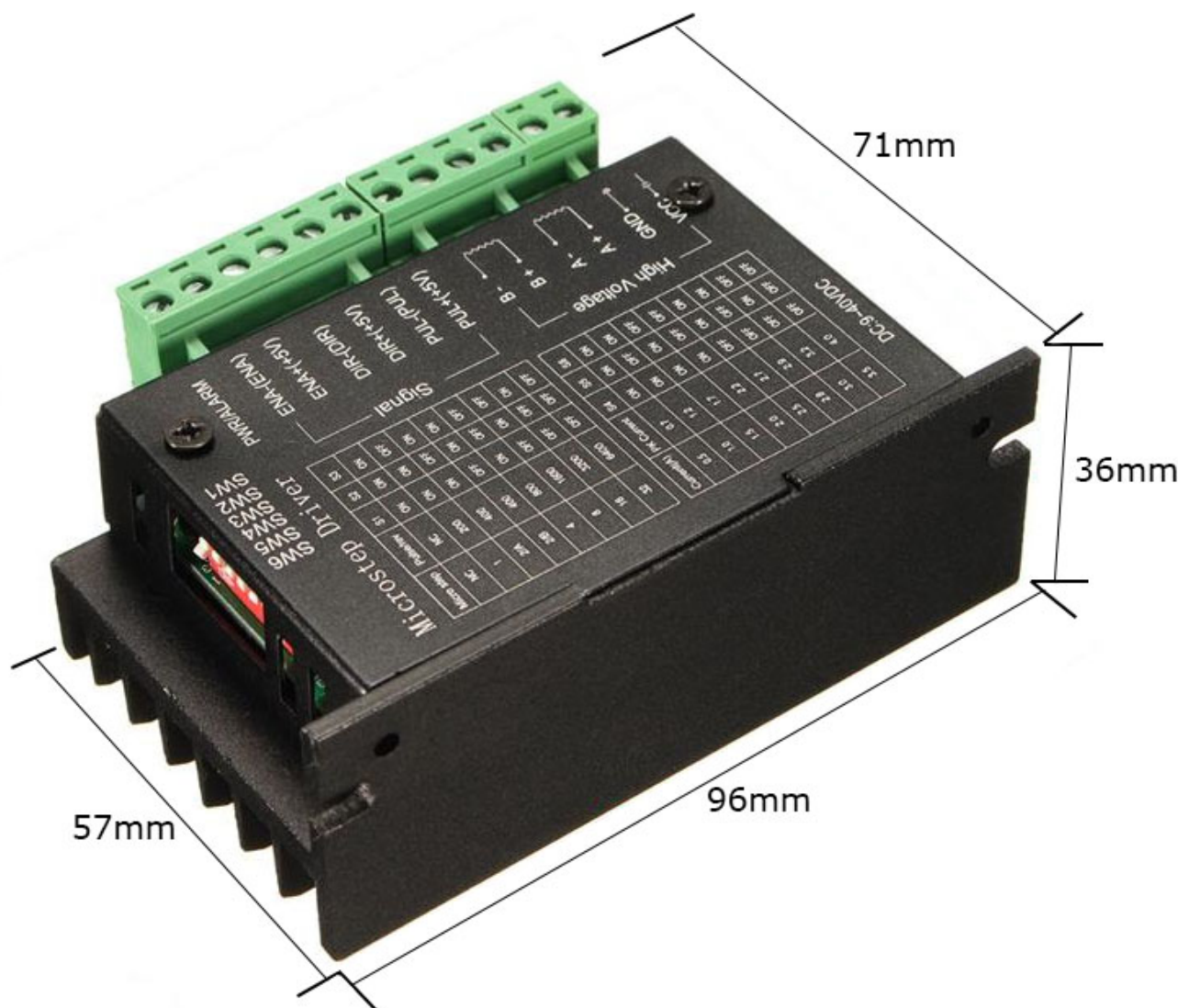
## Elektromos adatok ( $T_j = 25^\circ\text{C}$ )

Paraméterek	M545D		
	Min.	Max.	Egység
Kimeneti áram	0.5	4	A
Tápfeszültség (DC)	9	42	VDC
Logikai jeláram	7	16	mA
Bemeneti impulzusfrekvencia	0	100	KHz
Izolációs ellenállás	500	-	Mohm

## Üzemi környezet és paraméterek

- Üzemi hőmérséklet Max. +70°C
- Környezeti hőmérséklet -10°C – +45°C
- Páratartalom 40% - 90% relatív
- Vibráció Max. 5,9 m/s<sup>2</sup>
- Tárolási hőmérséklet -20°C – +125°C
- Tömeg Kb. 0,1 kg
- A meghajtó és motor melegedésének csökkentéséhez ajánlott az automatikus üresjáratú üzemmód választása, azaz az áram automatikus csökkentése 50%-kal a motor megállásakor.
- A meghajtót függőlegesen szerelje fel, hogy maximalizálja a hűtési felületet!

## Mechanikus adatok (egység: mm )



**„Signal” csatlakozó kiosztása:**

Érintkező funkció	Leírás
PUL+	<p><b>Impulzus jel:</b> egyszerű impulzus (impulzus/irány) üzemmódban ez a bemenet jelenti az impulzust, mely hatásos minden felmenő élre; 4-5 V PUL-HIGH, 0-0,5 V PUL-LOW esetén. Kettős impulzus üzemmódban (impulzus/impulzus) ez a bemenet jelenti az óramutató járásával megegyező (CW) impulzust. A megbízható válasz érdekében az impulzus szélességnek hosszabbnak kell lenni 2,9<math>\mu</math>s-nál. Soros csatlakozási ellenállás szükséges az áramkorlátozáshoz, ha +12 V vagy +24 V feszültséget használ.</p>
PUL-	
DIR+	<p><b>DIR jel:</b> egyszerű impulzus üzemmódban ez a jel alacsony/magas feszültség szintekkel jelzi a motor forgásának irányát; kettős impulzus üzemmódban (belső J1 és J2 jumperrel beállítva) a jel óramutató járásával ellentétes (CCW) impulzus, mely hatásos minden felmenő élre. A megbízható mozgásválaszhoz a DIR jelnek legalább 5 <math>\mu</math>s-mal meg kell előznie a PUL jelet. 4-5 V DIR-HIGH esetén, 0-0,5V DIR-LOW esetén.</p>
DIR-	
ENA+	<p><b>Engedélyező jel:</b> ezzel a jellel tiltható/engedélyezhető a meghajtó. A magas szint tiltja, az alacsony szint engedélyezi a meghajtót. Rendszerint nincs csatlakoztatva (engedélyezett).</p>
ENA-	

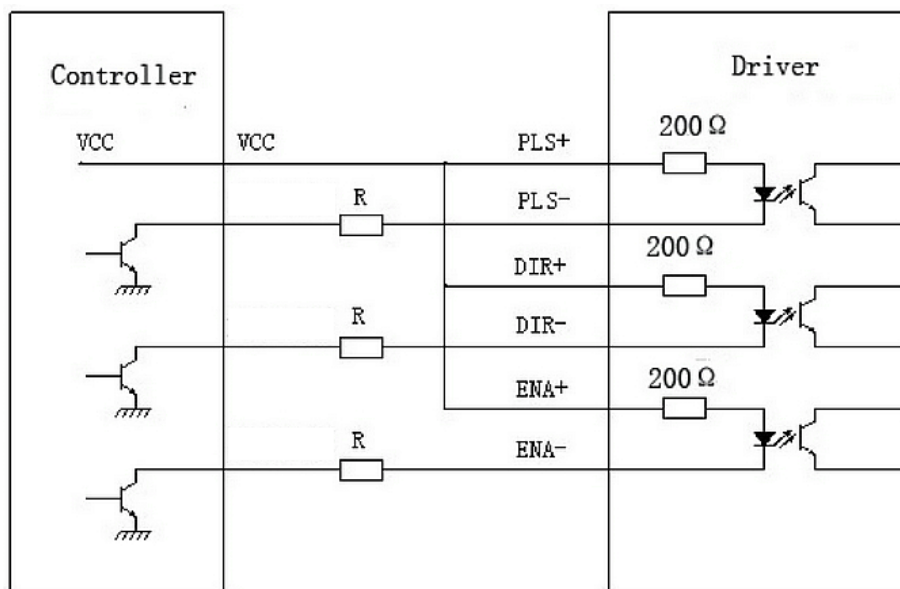
**„Power” csatlakozó kiosztása:**

Érintkező funkció	Leírás
GND	DC föld.
VCC	DC tápfeszültség, 9VDC -től, 42VDC -ig
A+ / A-	A (fázis) motortekercs (A+ és A- vezetékek)
B+ / B-	B (fázis) motortekercs (B+ és B- vezetékek)

*\*A mozgás iránya a motormeghajtás vezeték bekötésével egyezik meg. A két vezeték felcserélve a tekercsen, a meghajtó ellentétes irányba fogja hajtani a motort.*

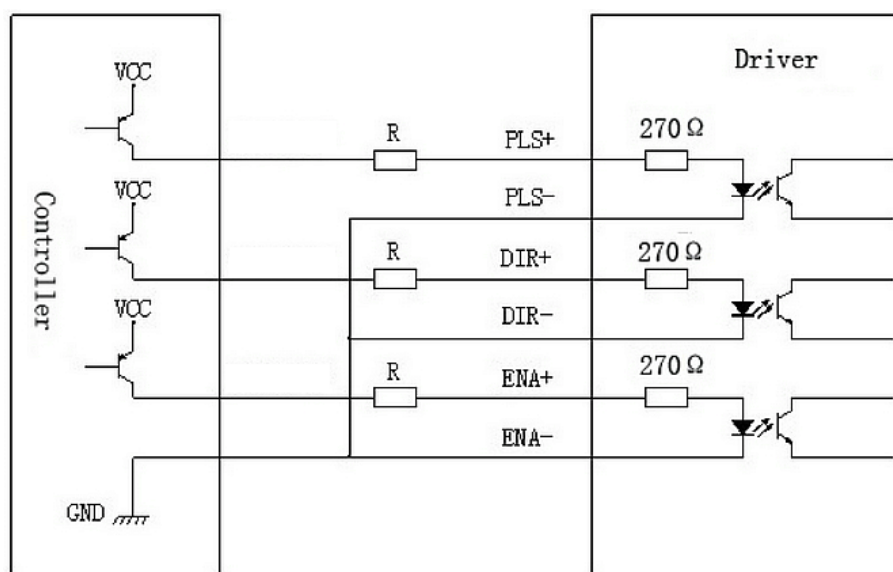
## Vezérlőjel csatlakozó „Signal” felület

Ez a meghajtó differenciál bemeneteket használ a zaj ellenálló képesség és a csatolófelület rugalmasság fokozásához. A bemeneti áramkör nagy sebességű optocsatolót tartalmaz, és képes vonalmeghajtás, nyitott kollektor vagy PNP kimenet fogadására. A következő ábrán nyitott kollektoru és PNP jelek csatlakoztatása látható.



R=0 ha VCC=5V  
 R=1K (teljesítmény>0,125W) ha VCC = 12V  
 R=2K (teljesítmény>0,125W) ha VCC = 24V  
 Az R-nek a vezérlőjel aljzathoz kell csatlakoznia.

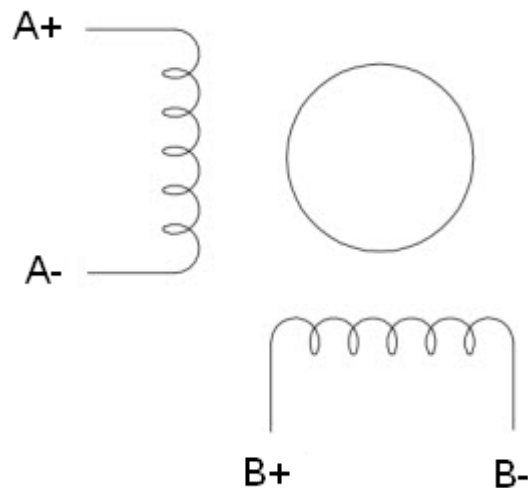
Csatlakozás nyitott kollektoru jelhez (közös anód)



## Meghajtó csatlakozás léptetőmotorokhoz „Power”

### 4 vezetékű motor csatlakoztatása:

A sebesség és nyomaték a csévélési induktivitástól függ. A meghajtó kimeneti áramának beállításában szorozza meg a megadott fázist 1,4-gyel, hogy meghatározza a csúcs kimeneti áramot.

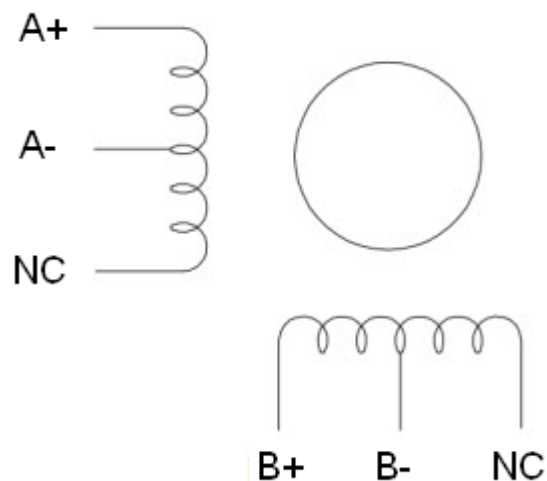


### 6 vezetékű motor csatlakoztatása:

A 8-vezetékű léptetőmotorokhoz hasonlóan, a 6-vezetékű motorok két különböző konfigurációval rendelkeznek a nagysebességű vagy nagy nyomatékú működéshez. A nagysebességű konfigurációt féltekercsnek is nevezik, mert a motor tekercsének csak felét használja. A nagy nyomatékú konfiguráció, vagyis a teljes tekercs, a motor a teljes tekercsét használja.

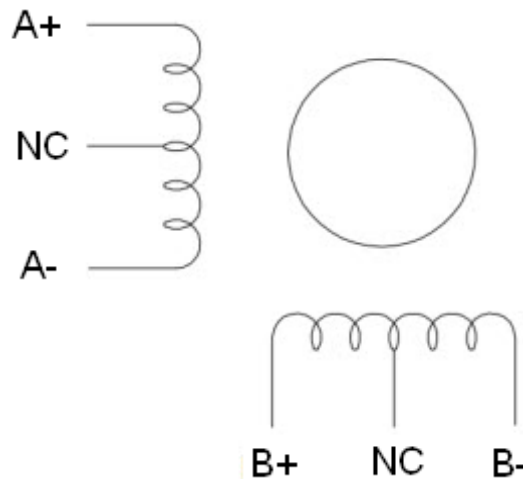
#### 1, Féltekercs konfiguráció

Ahogy korábban már állítottuk, a féltekercs konfiguráció a motor tekercsének felét használja. Ez kisebb induktivitást, ezáltal alacsonyabb nyomatékot jelent. A 8 motorvezeték párhuzamos csatlakoztatásához hasonlóan, a nyomatékkimenet stabilabb lesz nagy sebességnél. Erre a konfigurációra kiegyensúlyozott rézként is szokták hivatkozni. A meghajtó kimeneti áramának beállításához szorozza meg a megadott fázisonkénti (vagy pólusonkénti) áramot 1,4-gyel, hogy megkapja a csúcs kimeneti áramot.



## 2, Teljes tekercs konfiguráció

A teljes tekercs konfigurációt hatvezetékes motoroknál abban az esetben kell használni, ha nagyobb nyomatékra van szükség kis sebességen. Erre a konfigurációra hivatkoznak teljes rézként is. Használja a fázisonkénti (vagy egypólusú) áramértéket csúcs kimeneti áramként.

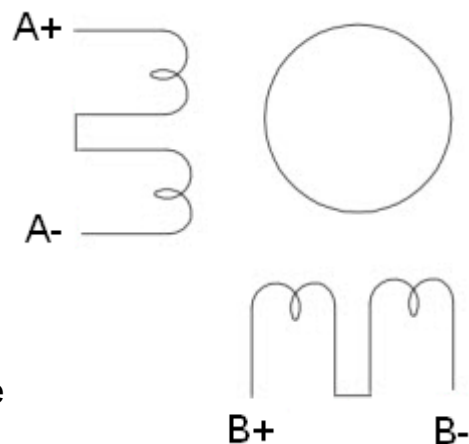


## 8 vezetékes motor csatlakoztatása:

A 8-vezetékes motorok nagyobb fokú rugalmasságot kínálnak a rendszertervező számára, mert csatlakoztathatók sorosan és párhuzamosan is, számos alkalmazásnak felelve meg ezzel. Ne felejtse el, hogy két tekercs párhuzamos csatlakoztatásakor a tekercs induktivitása feleződik, és a motor sebessége jelentősen megnövekedhet. A soros csatlakoztatás megnövekedett induktivitást eredményez, és a motor csak kis sebességen működik.

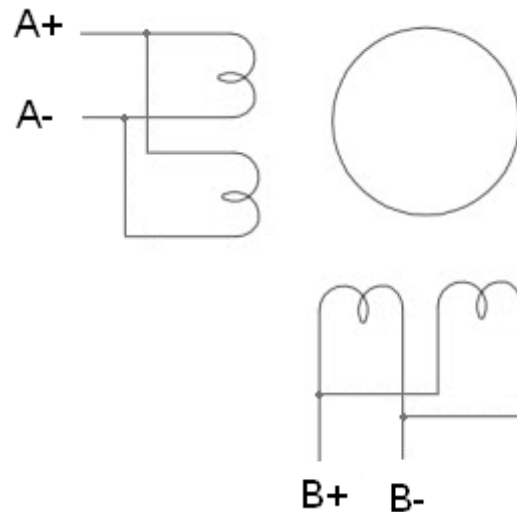
### 1, Soros csatlakozás

A soros motor csatlakoztatást rendszerint olyan esetben kell alkalmazni, ahol nagyobb nyomatékra van szükség alacsonyabb sebességen. Mivel ez konfiguráció rendelkezik a legnagyobb induktivitással, a teljesítmény csökken nagyobb sebességeknél. A csúcs kimeneti áram meghatározásához használja a fázisonkénti (vagy egypólusú) áramot, vagy szorozza meg a kétpólusú áramot 1,4-gyel. Ne felejtse el, hogy két tekercs párhuzamos csatlakoztatásakor a tekercsek induktivitása felére csökken, és a motor sebessége jelentősen megnőhet. A soros csatlakozás megnövekedett induktivitást eredményez, így a motor csak alacsonyabb sebességeken használható.



## 2, Párhuzamos csatlakoztatás

Egy 8-vezetékes motor párhuzamos konfigurációban stabilabb, de kisebb nyomatékot kínál alacsonyabb sebességen. Az alacsonyabb induktivitás miatt magasabb lesz a nyomaték a nagyobb sebességeknél. Szorozza meg a fázisonkénti (vagy egypólus) áramot 1,96-tal, vagy a bipoláris áramot 1,4-gyel a csúcs kimeneti áram meghatározásához.



### **Maximális feszültségbemenet:**

A meghajtóban lévő teljesítmény MOSFET elemek a 9 – 42 VDC tartományban üzemelnek, mely tartalmazza a bemeneti ingadozást és a motortekercsek által generált EMF feszültséget is a motortengely lassulása közben. A magasabb feszültség kárt okoz a meghajtóban, ezért ajánlott 12 - 36 VDC elméleti kimeneti feszültséggel rendelkező tápegységet használni, helyet hagyva az ingadozásnak és az EMF feszültségnek.

**Soha ne csatlakoztassa rossz irányban a bemeneti feszültséget és a földet, mert kárt okoz a meghajtóban!**

### **Tápfeszültség / kimeneti áram kiválasztása**

A magasabb tápfeszültség növelheti a motor nyomatékát nagyobb sebességen, így segíthet elkerülni a kihagyott lépéseket. Mindezek mellett a magasabb feszültség motor remegést okozhat alacsonyabb sebességen, bekapcsolhatja a túlfeszültség védelmet, és kárt okozhat a meghajtóban. Éppen ezért ajánlott pont akkor tápfeszültséget választani, amekkorát az alkalmazás igényel.

- Egy adott motor esetében a magasabb meghajtó áram hatására a motor nyomatéka nagyobb lesz, de ugyanakkor jobban fog melegedni a motor és a meghajtó. Éppen ezért a kimeneti áramot úgy érdemes beállítani, hogy a motor ne melegedjen túl hosszútávon.
- Mivel a motortekercsek párhuzamos és soros csatlakoztatása jelentősen megváltoztatja a végső induktivitást és ellenállást, ezért fontos a meghajtó kimeneti áramát a motor fázis áramától, a motorvezetékektől és a csatlakoztatási módtól függően beállítani.
- A gyártó által megadott fázisáram fontos a meghajtó áramának kiválasztásakor. A kiválasztás függ a vezetékek számától, valamint a csatlakoztatás módjától is.



A meghajtón található 6-bites DIP kapcsoló beállítása mikrolépés felbontás, valamint a motor működtető áram beállításához:

Mikrolépés felbontás			Dinamikus áram		
SW1	SW2	SW3	SW5	SW6	SW7

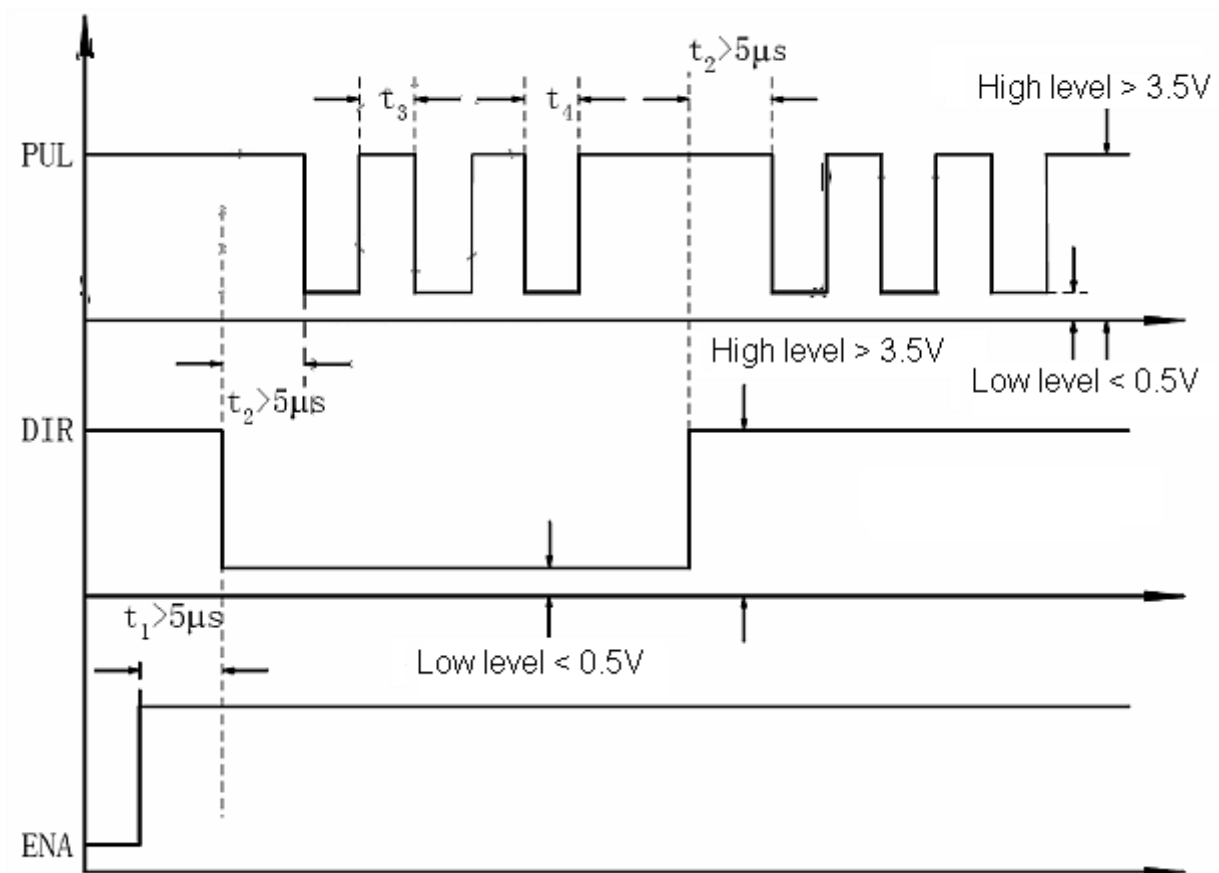
## Mikrolépés:

Mikrolépés	Lépés / fordulat	SW1	SW2	SW3
-	-	ON	ON	ON
1	200	ON	ON	OFF
1/2 (A)	400	ON	OFF	ON
1/2 (B)	400	OFF	ON	ON
4	800	ON	OFF	OFF
8	1600	OFF	ON	OFF
16	3200	OFF	OFF	ON
32	6400	OFF	OFF	OFF

## Árambeállítás:

Áram, folyamatos (A)	Maximum (A)	SW4	SW5	SW6
0.5	0.7	ON	ON	ON
1	1.2	ON	OFF	ON
1.5	1.7	ON	ON	OFF
2	2.2	ON	OFF	OFF
2.5	2.7	OFF	ON	ON
2.8	2.9	OFF	OFF	ON
3	3.2	OFF	ON	OFF
3.5	4	OFF	OFF	OFF

## Vezérlőjel hullámformája és időzítése:



### Túlfeszültség és rövidzárási védelem

Ha a tápegység feszültsége meghaladja a 42 VDC értéket, a védelmi áramkör bekapcsol. Ha a tápfeszültség értéke 9 VDC alá csökken, a meghajtó nem működik megfelelően.

### Tekercsföld rövidzár védelem

A védelem akkor kapcsol be, ha rövidzárlat következik be a motortekercs és a föld között.

### Rövidzár védelem

A védelem rövidzárási áram esetén kapcsol be, mely máskülönben kárt okozna a meghajtóban.

**Mivel nincs védelem a tápvezetékek felcserélése ellen (VCC/GND), ezért kulcsfontosságú, hogy SOHA ne csatlakoztassa rossz irányban a bemeneti feszültséget és a földet, mert kárt okoz a meghajtóban!**