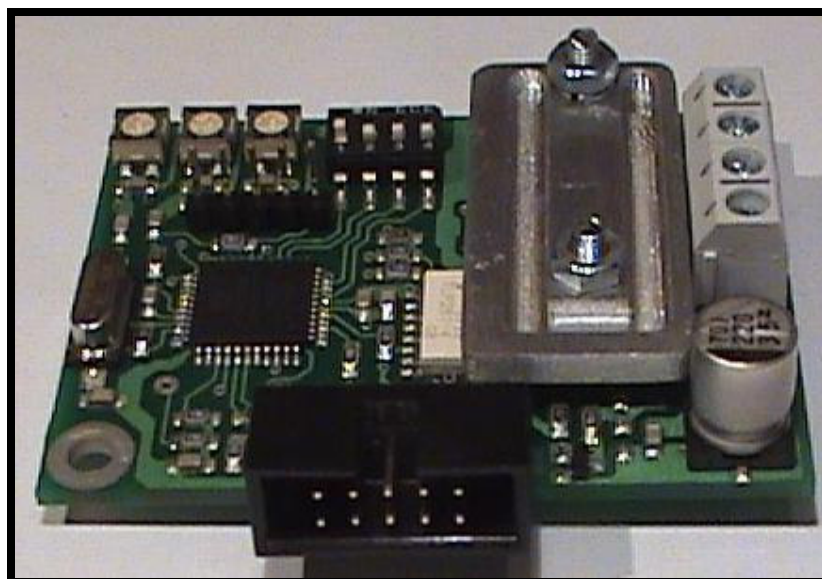


μServo szervomotor szabályzó felhasználói kézikönyv

Tulajdonságok:

- Precíziós pozicionálás állítható PID filterrel.
- Zárthurkos működés, inkrementális enkóder visszacsatolással.
- Beépített rövidzárvédelem.
- Hőszenzoros túlmelegedésvédelem.
- 6.5Amperes fix áramkorlát.
- Beépített választható alacsony rotorinercia funkció és 4X-es lépésszorzó.
- Állítható maximális hibahatár.
- Beépített hűtőborda.
- Kis mechanikai méret.



Bevezető:

A μServo a CNCdrive második generációs, szervomotorokhoz kifejlesztett szabályzója.

A berendezés 1db kefé DC szervomotor zárthurkos pozíciósabályzására képes.

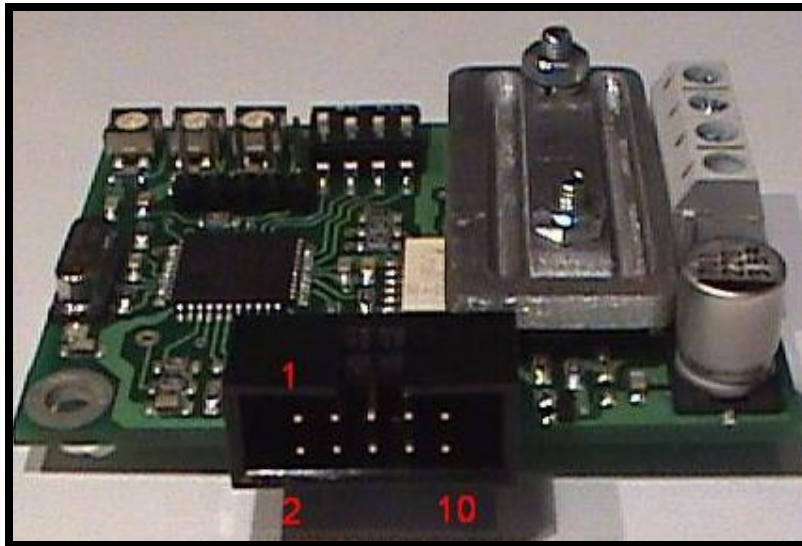
A pozíció visszacsatoláshoz A és B csatornával rendelkező inkrementális enkódert kell alkalmazni.

A szabályzó maximálisan 30Volt feszültséggel üzemeltethető és 5 Amper folyamatos áram leadásra képes. Ideális kis méretű CNC esztergákhoz, marógépekhez, valamint olyan berendezésekhez, ahol zárthurkos gyors pozicionálás szükséges.

Ez a kézikönyv a CNCdrive μservo szervomotorszabályzó csatlakozóinak, lábkiosztásainak, valamint elektromos specifikációjának részletes leírását tartalmazza.

1.) Csatlakozók és kivezetések

a.) Fő csatlakozó



1. kivezetés - **Enkóder A csatorna bemenet.**
Ehhez a bemenethez TTL jelszintű (0..5V) feszültség alkalmazható.
2. kivezetés - **Enkóder B csatorna bemenet.**
Ehhez a bemenethez TTL jelszintű (0..5V) feszültség alkalmazható.
3. kivezetés - **Enkóder pozitív tápcsatlakozója (Vdd kimenet).**
4. kivezetés - **Enkóder földkivezetése.**
Azonos potenciál a 6 – os kivezetéssel.
5. kivezetés - **Lépésjel bemenet.**
A motor a lépésjel bemenetre kapott minden felfutó élre egy enkóderosztásnyit elmozdul. (Megj.: Az elmozdulás mértéke függvénye a lépésszorzó beállításának. Lásd 4. lentebb)
Ehhez a bemenethez TTL jelszintű (0..5V) feszültség alkalmazható.
6. kivezetés - **A lépés/irány (step/direction) jelbemenetekhez tartozó földcsatlakozás.**
A lépés/irány jelek feszültségértékeit ehhez a földponthoz kell viszonyítani.
Ez a földpontja a digitális tápfeszültség bemenetnek is.
7. kivezetés - **Irányjel bemenet.**
Meghatározza a motor forgásának irányát. Az 5. kivezetésre érkező lépésjel felfutó éleinél kerül leolvasásra.
Ehhez a bemenethez TTL jelszintű (0..5V) feszültség alkalmazható.
8. kivezetés. - **A szabályzó digitális 5V-os tápfeszültség bemenete.**
Szabályozott feszültségforrást csatlakoztasson a bemenetre!
A feszültség soha ne haladja meg a specifikáció szerinti 5.5V értéket!
Túlfeszültség esetén a berendezés véglegesen károsodhat!

9. kivezetés - Kétirányú hibajel kimenet és reset bemenet.

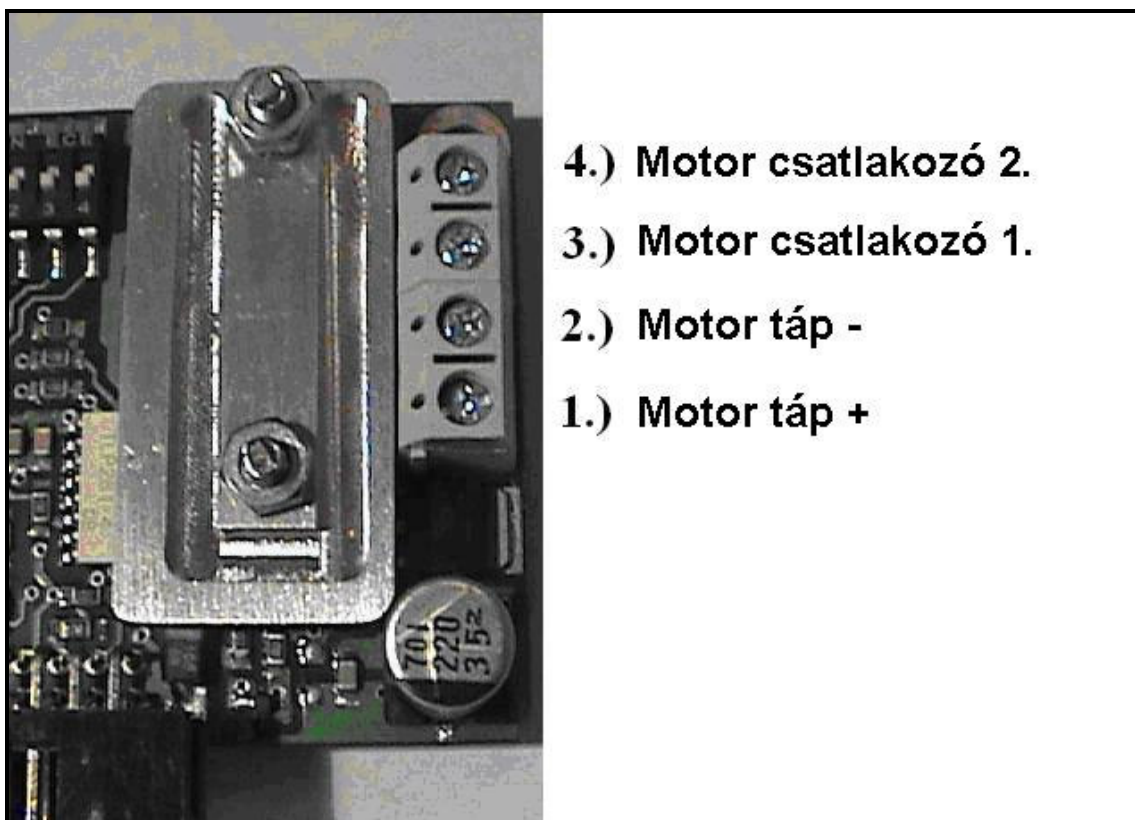
Hibajel kimenet: Normál működés esetén ez a kimenet a pozitív tápfeszültségre van felhúzva. Belső hiba esetén a szabályzó alacsony jelszintet kapcsol a kimenetre. Pozitív feszültségre csak külső eszközzel lehet újra felhúzni a kimenetet (kapcsoló, nyomógomb stb.). Ekkor a szabályzó újraindítja önmagát.

Reset bemenet: Abban az esetben ha a bemenetre földpotenciál van kapcsolva, a szabályzó befejezi a működését, elengedi a motort mindaddig, amíg a bemenet alacsony jelszinten van.

10. kivezetés – Föld csatlakozás.

Azonos potenciál a 6 – os kivezetéssel.

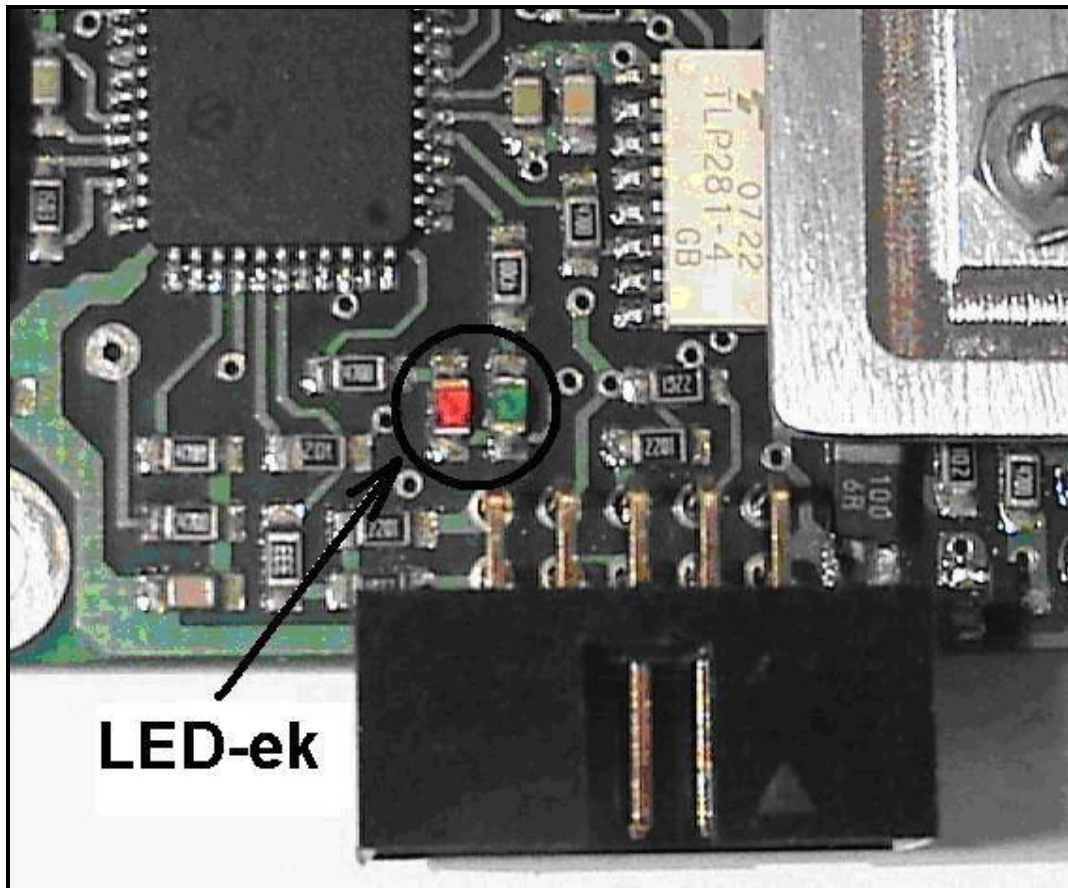
b.) Motor és motortápfeszültség csatlakozók.



Csatlakozó kivezetései:

- 1.) Motor pozitív tápfeszültség +
Csatlakoztassa ide a motortáp pozitív sarkát.
- 2.) Motor földcsatlakozás -
Csatlakoztassa ide a motortáp negatív sarkát.
- 3.) Motor kivezetés 1.
Csatlakoztassa ide a motortekercs 1. kivezetését.
- 4.) Motor kivezetés 2.
Csatlakoztassa ide a motortekercs 2. kivezetését.

2.) Jelek és hibák.



- A panelon egy zöld és egy piros LED található.
- ☑ Normál működés esetén, a zöld LED 2Hz körüli értékkel villog és a piros LED (hiba LED) ki van kapcsolva.

a.) Túláram és/vagy túlmelegedés hiba

- ☑ Túláram és/vagy túlmelegedés esetén a piros LED folyamatosan villog!

Túláram: Az eszközbe 6.5Amperes fix áramkorlát van beépítve. Ha a motorkimeneteken rövidzár van, vagy a terhelés túl nagy, a motorkimenetek lekapcsolnak és a szabályzó hibajelzéssel befejezi a működését.

Túlmelegedés: Ha a végfok hőmérséklete eléri a 160°C-ot, a szabályzó automatikusan elkezd redukálni az áramkorlát értékét, megpróbálva ezzel a túlmelegedést elkerülni. Ha a meghajtó eléri a 175°C-os hőmérsékletet, a motorkimenetek lekapcsolnak és a szabályzó hibajelzéssel befejezi a működést. Az eszköz újraindítása csak akkor lehetséges, ha a hőmérséklet ismét 160°C alá esik.

b.) Szervo pozícióhibahatár

Pozícióhiba: kívánt pozíció és tengely pozíció közötti különbség.

 Pozícióhibahatár túllépés esetén a piros LED folyamatosan világít!

A szervomotor maximális pozícióhibájának beállítására a beépített mikrokapcsolók szolgálnak (Lásd. 4-es pont).

Ha a motor pozícióhibája eléri a beállított hibahatárt, a motorkimenetek lekapcsolnak és a szabályzó hibajelzéssel befejezi a működést.

Ha a fenti hibák valamelyike fellép, a 9. kivezetést (Kétirányú hibajel kimenet és reset bemenet) a szabályzó földpotenciálra húzza. Ezzel jelzi a hibát a többi szabályzónak, vagy külső eszköznek, mely csatlakoztatva van a 9-es kivezetéshez.

A hiba a kivezetésre adott külső 5V-al, vagy az eszköz ki-bekapcsolásával törölhető.

3.) Reset és Stop funkció

A 9. kivezetéssel (kétirányú hibajel kimenet és reset bemenet) lehet a szabályzót újraindítani, valamint leállítani (Lásd. 1/a Fő csatlakozó).

A szabályzó normális működése esetén bemenetként üzemel a 9. kivezetés és egy nagytértekű felhúzóellenállással van csatlakoztatva a pozitív tápfeszültséghez (Vdd).

Megj.: a kétirányú hibajel kimenet és reset bemenet nem képes közvetlenül optocsatoló meghajtására. Amennyiben optocsatoló meghajtására lenne szükség, egy tranzisztor/FET vagy HEX buffer IC (CD4050) egyik csatornáját lehet használni a jel erősítésére.

A 9. kivezetést kétféleképpen kerülhet az aktív alacsony állapotba:

3.1 Belső hiba esetén

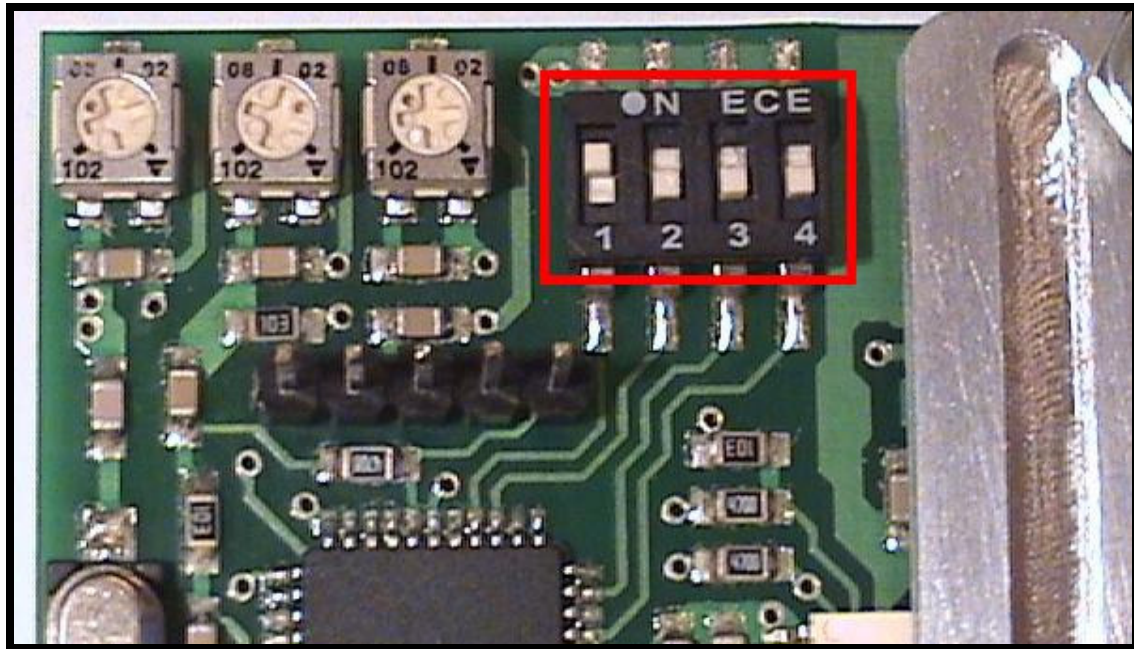
- rövidzár vagy túlterhelés a motor kimeneteken.
- túlmelegedés
- előre beállított pozícióhibahatár túllépése (Lásd.: 4.pont)

3.2 Külső jel hatására

Ha a 9. kivezetés külső eszköz által kerül aktív alacsony állapotba, akkor a szabályzó működése leáll, a zöld LED villogása megszűnik, a piros hiba LED kikapcsolva marad és a motorkimenetek lekapcsolnak.

Ez az állapot fennmarad mindaddig, amíg a 9. kivezetésre külsőleg (akár impulzusszerűen) magasszintű jel nem érkezik.

4.) DIP kapcsoló beállítások.



A DIP kapcsoló 4 be/ki (on/off) mikrokapcsolóból áll.
A mikrokapcsolók funkciója a következő:

Kapcsolóállások: 0 - kép szerinti alsó állás
 1 - kép szerinti felső állás

- 1. mikrokapcsoló.

0 - Alacsony rotor inercia funkció be
1 - Alacsony rotor inercia funkció ki

Megj.: kisebb méretű motoroknál célszerű bekapcsolni

- 2. mikrokapcsoló

0 – Lépésszorzó = 1X
1 – Lépésszorzó = 4X

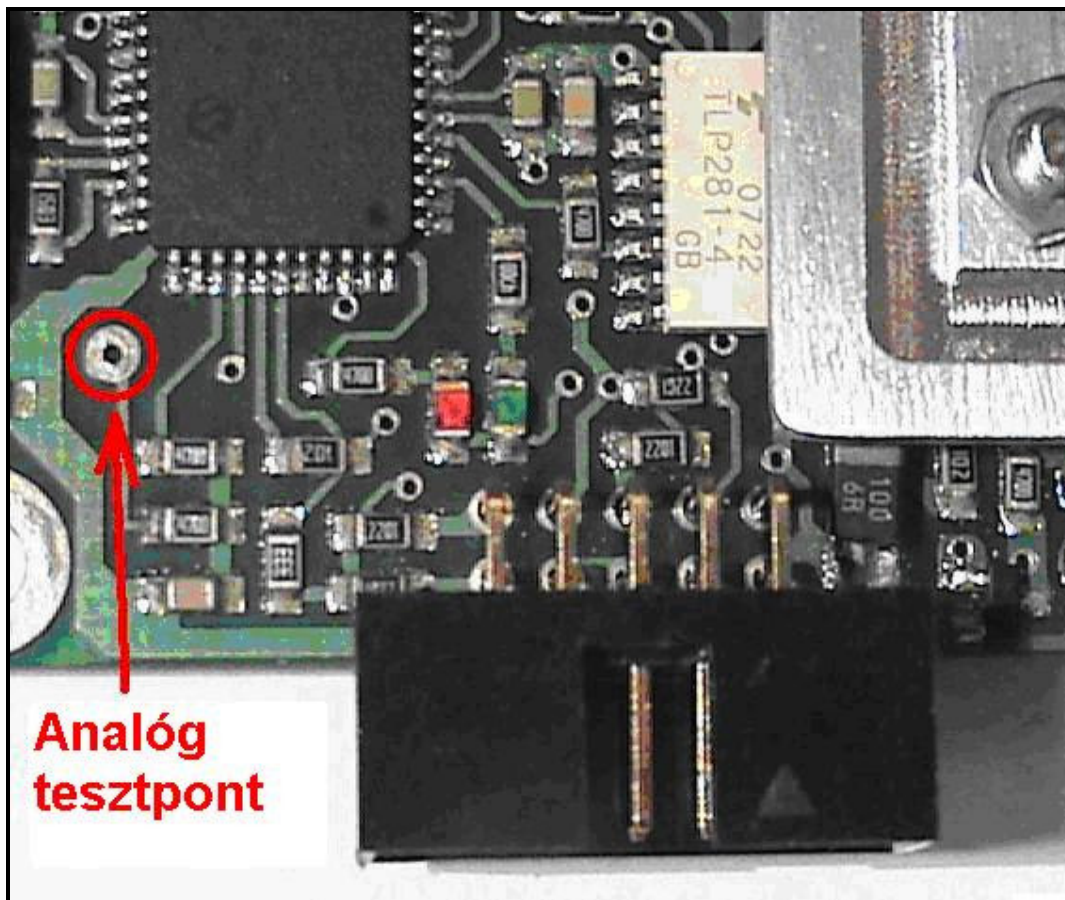
- 3-4. mikrokapcsoló

00 - hibahatár = +/- 128 lépés
01 - hibahatár = +/- 512 lépés
10 - hibahatár = +/- 2048 lépés
11 - hibahatár = +/- 8192 lépés

Megjegyzés:

A mikrokapcsolók beállításait a szabályzó csak egyszer, a bekapcsoláskor ellenőrzi.
Új kapcsolóbeállítások életbelépéséhez újra kell indítani a szabályzót.

5.) Analóg szervóhiba mérés



A szabályzón található egy mérőpont, melynek segítségével a szervó pozícióhibát (Lásd.: 2/b) lehet kimérni analóg jelként. Az analóg jel értéke arányos a szervó pozícióhibával.

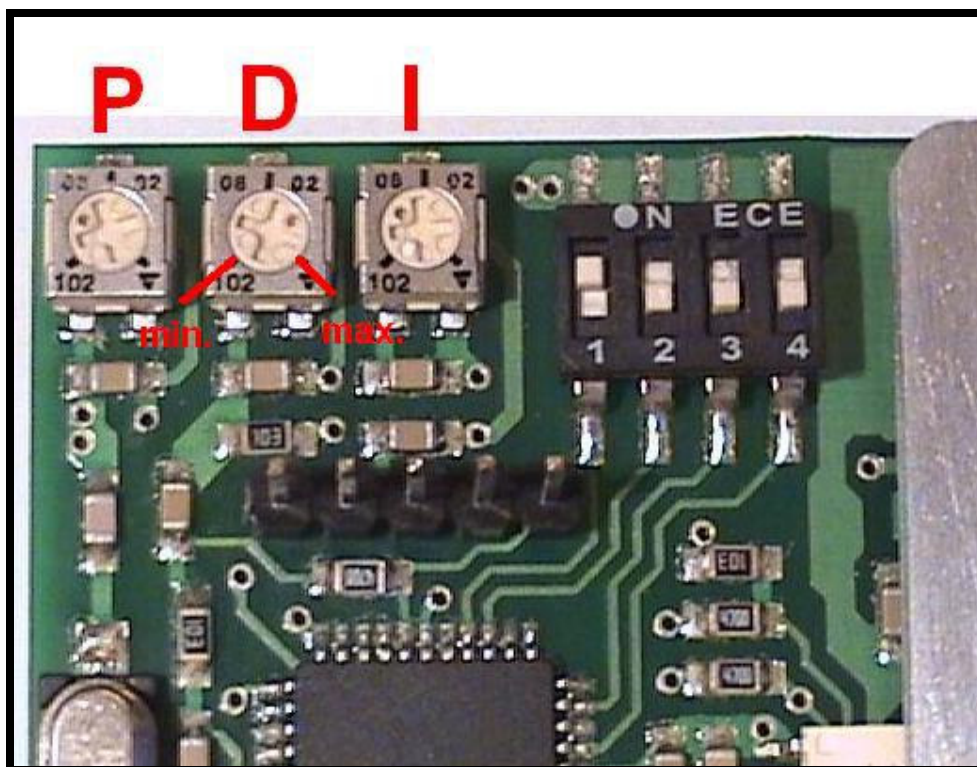
Helyezzen egy oszcilloszkóp mérőkábelt a mérőpontra és a föld potenciálra.

Ha a szervó pozícióhiba 0, azaz a tengely a kívánt pozíciót veszi fel, akkor a mérőponton mérhető feszültség $V_{dd}/2$. (2.5VDC)

Ha a szervó pozícióhiba megegyezik a beállított maximális pozícióhibával pozitív irányban (Lásd.: 4-es pont), a mérőponton mérhető feszültség V_{dd} (5VDC)

Ha a szervó pozícióhiba megegyezik a beállított maximális pozícióhibával negatív irányban (Lásd.: 4-es pont), a mérőponton mérhető feszültség a földpotenciállal egyezik meg GND (0VDC).

6.) PID paraméter beállítások



Az automatikában gyakran alkalmazott PID szabályozás van megvalósítva a μ Servo szervó szabályzóban is.

A felhasználó a P, I, D paraméterek beállításával tudja hangolni a szabályzót a működtetni kívánt berendezéshez (szervómotor, encoder + mechanika).

A szabályzón 3 potencióméter helyezkedik el, melyek a fenti képen balról jobbra rendre a P, D, I paraméterek beállítására szolgálnak.

A potencióméterek beállításait a szabályzó folyamatosan figyeli működés közben, így bekapcsolt állapotban is állíthatók a paraméterek.

A potencióméterek funkciói:

Pot. P.) Arányos tag, erősítés

A P tag növelésével kisebb szervó pozícióhiba érhető el, gyorsabban reagál a motor a sebességváltozásokra, viszont a stabilitás csökken.

Pot. D.) Differenciális tag, csillapítás

A D tag növelésével a szervomotor lassabban reagál a sebességváltozásokra, viszont a stabilitás nő. Ezt a tagot csillapításnak is nevezik.

Pot. I.) Integrál tag, integrál erősítés

Az I tag felelős azért, hogy ne maradjon maradó szabályozási eltérés, azaz a motor mindig pontosan beálljon a kívánt pozícióba. Az I tag növelésével csökken a pozícióhiba, a beállítás gyorsabb és precízebb lesz, viszont a stabilitás csökken.

Ügyeljen arra, hogy a potenciómétereket ne tekerje túl a végállásokon, mert az az alkatrész károsodásához vezethet! (a képen min. és max.- al jelölve vannak a végállások)

7.) Lépés és irány kivezetések

A lépésjel bemenet (5. kivezetés) és az irányjel bemenet (7. kivezetés) a Fő csatlakozóban található (Lásd 1/a pont).

Ha a lépésjel bemenetre egy felfutó él érkezik, a szabályzó egy enkóder osztással elforgatja a motort az óra járásával megegyező, vagy ellentétes irányba attól függően, hogy az irányjel bemenetre milyen értékű jel érkezik.

A bemenetek nincsenek leválasztva. a digitális táp potenciáljával vannak viszonyítva, ezért csatlakoztatás előtt ajánlott optikailag leválasztani a szabályzó step/dir bemeneteit a számítógépről! Ajánlott optocsatoló típusa: HCPL-2631.

Alternatívaként lehet használni a számítógép 5V-os tápellátását a szabályzó digitális tápjaként (pl.: USB port), mivel a végfok galvanikusan le van választva a szabályzó logikai részéről.

8.) Inkrementális enkóder

Az szabályzó a zárthurkos szabályozás elvén működik. A jelvisszacsatolásról egy inkrementális enkóder gondoskodik, mely jellemzően a meghajtott motor hátsó tengelyére van felerősítve. Az enkódernek mindenképpen inkrementálisnak kell lennie és rendelkeznie kell A és B jelkimenettel. Bizonyos enkódereken megtalálható Index csatorna is, azonban a szabályzó nem használja az index jelet, azt nem kell bekötni. Az A és B csatornáknak TTL jelszinten kell működniük!



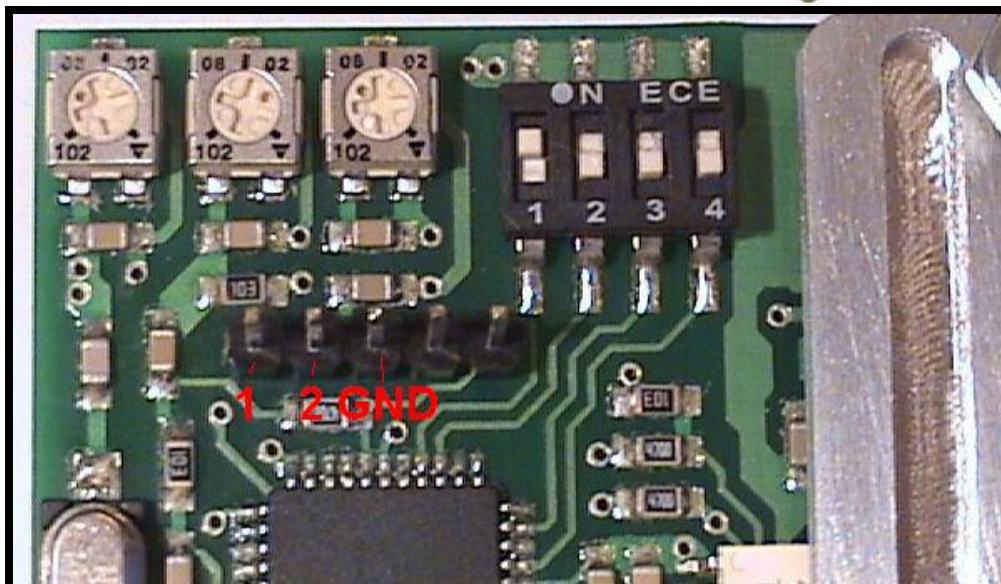
9.) Áramkorlátozás

A szabályzóban beépített áramkorlátozás van megvalósítva. A folyamatos áramot jellemzően 5A-re, míg a csúcsáram értéket 6,5A-re korlátozza a meghajtóhíd. Ha a motoráram meghaladja a 6,5A-t, a kimenetek lekapcsolnak egy rövid időre, amíg az áram ismét 5A alá csökken.

Amennyiben a terhelés túl nagy a kimeneteken, vagy rövidzárlat lép fel, a szabályzó nem tudja korlátozni az áramot megfelelően és az áramerősség meghaladhatja a 10A-t. Ebben az esetben a szabályzó automatikusan lekapcsolja a kimeneteket és saját védelme érdekében kikapcsol.

A hiba a kivezetésre adott külső 5V-al, vagy a szabályzó ki-bekapcsolásával törölhető (Lásd. 2-es pont).

10.) Opcionális végálláskapcsolók.



A μ Servo szervó szabályzóhoz 2db végálláskapcsolót lehet csatlakoztatni. A végálláskapcsolók csatlakoztatása opcionális, nem feltétlenül szükséges a működéshez. A panelon elhelyezkedő tükkesoron található két kivezetés (kép szerinti 1. és 2.), melyek bemenetként működnek és aktiválás esetén 1-1 irányban letiltják a szabályzó működését, motor forgását.

Alaphelyzetben nyitott típusú kapcsoló csatlakoztatható a kivezetésekre. Ha a mechanika eléri a végállást és ráfut a végálláskapcsolóra, a megfelelő tükkesorkivezetést alacsony potenciálra húzza le. Ebben az esetben a megfelelő forgásirány le lesz tiltva és a motor nem forog tovább.

A két bemenet egymástól függetlenül tiltja le a két forgásirányt, így 1-1 végálláskapcsoló egymástól függetlenül helyezhető el a mechanika tengelyvégeire.

Ha a gép ráfut a végálláskapcsolóra, csak az egyik irány lesz letiltva, így a tengely elmozdítható az ellenkező irányba, elhagyva a végállást.

Fontos, hogy a forgásiránynak megfelelő végállásbemenetet használjuk, felcserélés esetén a működés nem lesz megfelelő.

Ne kapcsoljon feszültséget a tükkesor fennmaradó 2 kivezetésére, mert az a szabályzó végleges meghibásodásához vezethet!

11.) Fontos megjegyzés: mi károsíthatja a szabályzót!

Ha a digitális feszültség meghaladja a maximálisan engedélyezettet!
Ha a motorfeszültség meghaladja a maximálisan engedélyezettet!
Ha a digitális feszültség fordított polaritással van bekötve!
Ha a motorfeszültség fordított polaritással van bekötve!
Ha túlfeszültség kerül az enkóder csatlakozókra, vagy bármelyik digitális kivezetésre!



A szabályzó elindítása előtt mindig ellenőrizze a feszültségszinteket, valamint a csatlakozók, tápfeszültségek polaritását!

A digitális és motortápnak mindig használjon különálló tápegységeket, a két táp földpotenciálját ne közösítse, mivel ez a digitális rész és a végfok galvanikus leválasztásának megszűnését eredményezi.

12.) Hibakeresés (GYIK)

K: Ha bekapcsolom a szabályzót és megpróbálom elmozdítani a tengelyt, a motor hirtelen nagy sebességgel megindul és megy egy ideig, majd pár fordulat után megáll és a szabályzón a piros LED elkezd világítani.



V: Az enkóder A és B csatornája fel van cserélve egymással és a szabályzó a rossz irányba mozgatja a motort. Cserélje fel az enkóder A és B csatorna vezetékeit a Fő csatlakozón.

K: Inkrementális helyett abszolút enkóder használható-e a szabályzóhoz?

V: Nem, az enkódernek mindenképpen inkrementálisnak kell lennie A és B TTL jelszintű csatornával.
Abszolút enkóderek és rezolverek nem támogatottak.

K: Milyen CNC szabályzó szoftver használható a szabályzóhoz?

V: Bármilyen lépés és irányjelekkel működő szoftver használható.

K: Nagy motorom van, melynek nagyobb az áramfelvétele és névleges feszültsége mint a szabályzó megfelelő határértékei. Használhatom a motort a szabályzóval?

V: Igen, de a motor tápfeszültségnek 30V-nál kisebbnek kell lennie. Az áram automatikusan 6.5A-ra lesz lekorlátozva, emiatt kisebb nyomatékot tud csak a motor leadni, mint amire képes. A servo szabályzót tipikusan maximum 80W-os motorteljesítményig ajánlott használni.

K: PLC-vel szeretném meghajtani a szabályzót. Lehetséges-e és ha igen, hogyan?

V: A PLC-k általában 24V-os kimenettel rendelkeznek, míg a szabályzó TTL (0..5V) jelszintet használ. Külsőleg egy ellenállás zener-dióda párost kell csatlakoztatni a PLC kimeneteire, hogy a 24V-os lépés és irány jeleket TTL (0..5V) jelszintre konvertálja.

13.) Elektronikus jellemzők:

Digitális táp

	Jelölés	Min	Typ	Max	Mértékegység
Digitális táp feszültség	Vdd	4.5	5	5.5	V
Digitális táp áramfelvétel	Idd	80	100	140	mA

Motor táp

	Jelölés	Min	Typ	Max	Mértékegység
Motor tápfeszültség	Vm	8	-	30	V
Motor max. áramerősség, folyamatos	Icm	5	5	5	A
Motor áramerősség impulzus	Ipm	6.5	7	8.5	A
Túláramérzékelési szint*	Iov	9	10	11	A

* Túláram okozta automatikus szabályzóleállítás abban az esetben következik be, ha az áramerősség mértéke 100usec-ig meghaladja a túláramérzékelési szintet. Ez a jelenség túl nagy terhelés, vagy a motor kivezetéseken jelentkező rövidzárlat esetén következhet be.

Hőmérsékletvédelem

	Jelölés	Min	Typ	Max	Mértékegység
Túlmelegedési hőfok*	Ts	170	175	175	°C
Hőmérséklet-hiszterézis az újraindulás engedélyezéséhez	Th	-15	-15	-15	°C

*Kerülje a hűtőborda érintését a szabályzó működése közben, az esetleges égési sérülések elkerülése érdekében.

A meghajtóhíd hőmérsékletét a végfokmeghajtó IC-ben található hőszenzor méri. Emiatt a túlmelegedés okozta lekapcsoláskor a hűtőborda hőmérséklete alacsonyabb lehet a táblázatban közölt határértékeknél.

Inkrementális enkóder

	Jelölés	Min	Typ	Max	Mértékegység
Enkóder tápfeszültség	Ve	Vdd-0.6	Vdd	Vdd+0.6	V
Enkódercsatorna feszültség*	Vech	Vdd-0.6	Vdd	Vdd+0.6	V
Enkóder max. frekvencia**		1	1	1	MHz

*Az enkóder TTL jelszintű kell legyen, valamint rendelkeznie kell A és B kimenetekkel.

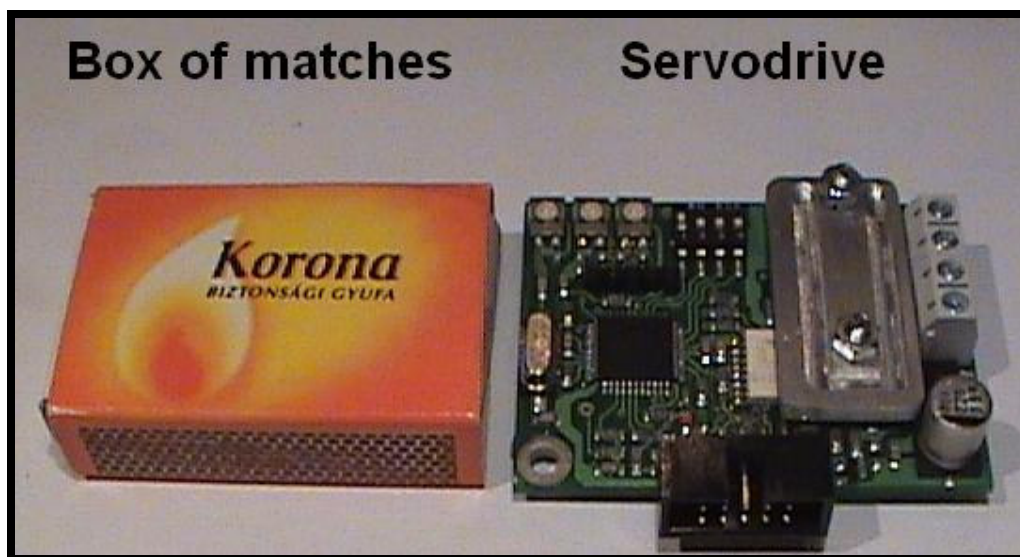
** Az enkódert a zajtól és jeltévesztéstől digitális szűrők védik egészen 1MHz frekvenciáig.

Lépés és irány csatlakozás

	Jelölés	Min	Typ	Max	Mértékegység
Lépésjel impulzusszélessége.	Tc	1	-	végtelen	usec
Írányjel szükséges érvényességi ideje a lépésjel felfutó éle után.*	Tdv	1	-	végtelen	usec
Lépésjel frekvencia		0	-	300	kHz

* A lépésjel felfutó éle után az irányjelnek érvényes feszültség szinten kell lennie legalább 1 usec-ig. Az irányjelnek ez idő alatt nem szabad változnia.

Mechanikai jellemzők



Szélesség: 60mm

Hosszúság: 45mm

Magasság: 16mm

Biztonsági figyelmeztetés!

- **A szabályozó gépek mozgatásához használandó. A mozgó alkatrészek veszélyesek lehetnek a gép működtetése közben!**
- **Mindig tartsa be a gépre vonatkozó biztonsági utasításokat!**
- **Mindig használjon leválasztó transzformátort a gépek tápellátásához!**
- **Az esetleges égési sérülések elkerülése érdekében kerülje a szabályzón található hűtőborda érintését működés közben!**



További információ: <http://www.cncdrive.hu>