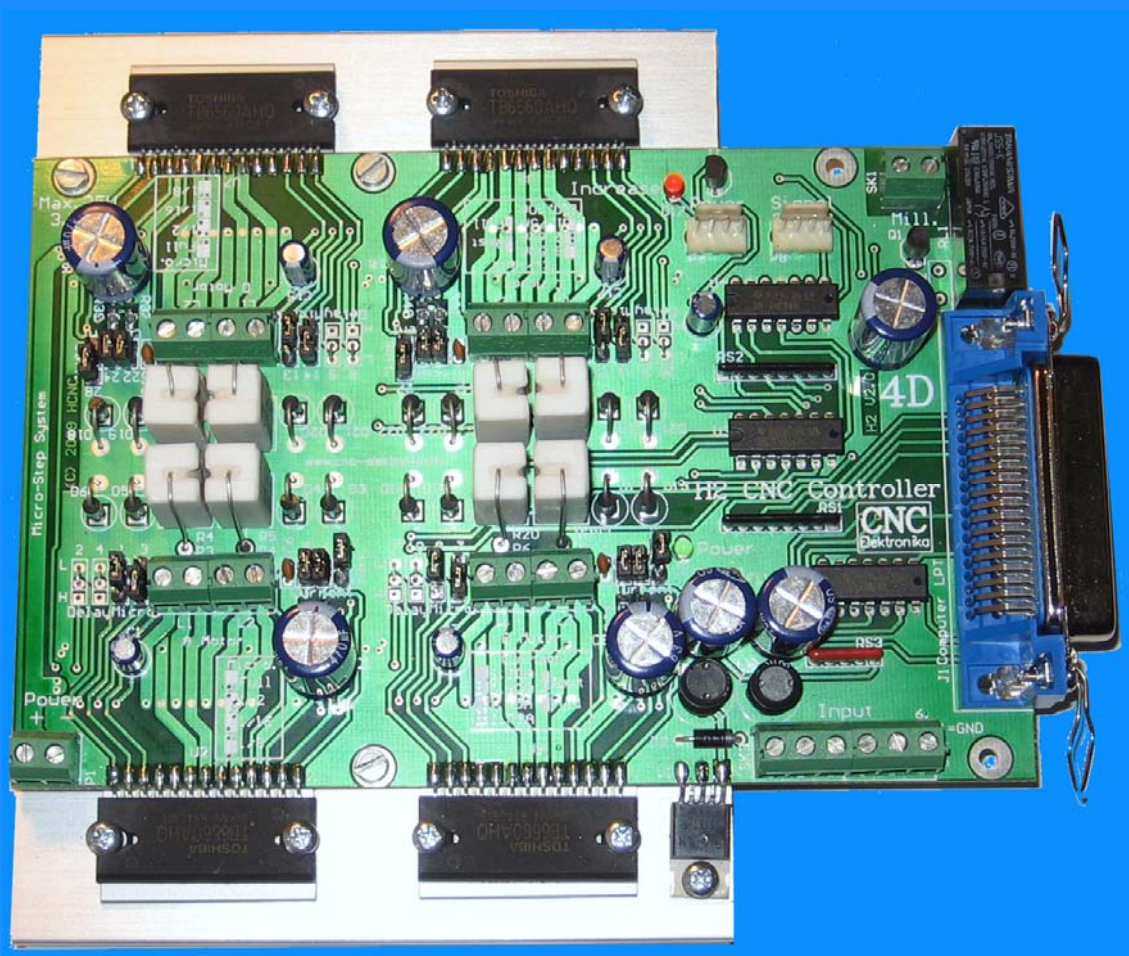


H2 PCB CNC Vezérlő

Használati utasítása



V1.0



Felelősség kizárása:

Jelen ismertető nem teljes CNC Vezérlő Berendezés leírás és csak a vezérlő panelt tartalmazza. A vezérlő panel nem használható járművekben, orvosi felszerelésekben és olyan egyéb berendezésekben, melyek meghibásodása esetén, fokozottan veszélyesé válhatnak az emberi testi épségre! Jelen dokumentáció szakembereknek készült. Nem taglalja részletesen a berendezések biztonságtechnikai és zavarvédelmi előírásait, ezért mindenki csak saját felelősségére használhatja! A vezérlő panel nem játék, telepítése, használata szakértelmet kíván! A gyártó nem vállal felelősséget a nem szakszerű telepítés és használat következményeként esetlegesen felmerülő károkért!



Figyelmeztetés:

Kérjük a készülék telepítése és beüzemelése előtt tanulmányozza át a használati útmutatót!

Az útmutatót őrizze meg a későbbi felhasználás céljára!

A készülék megjelenése, műszaki adatai előzetes értesítés nélkül módosulhatnak.

Semmilyen körülmények között ne lépje át a megadott villamos határértékeket!

Bár a készülék törpefeszültséggel működik, a motorkimeneteken felléphetnek feszültség tüskék, melyek érintése veszélyes lehet!

Az erős terhelésnek kitett készülék hűtőbordája 60°C felé is emelkedhet, mely érintése égési sebet okozhat!

Bízza az esetleges javításokat szakképzett szervizre!

Ne tegye ki a készüléket sugárzó hőnek, nedves környezetnek és elégtelen szellőzésű beépítésnek!

Ne szedje szét és ne módosítsa a készüléket!

Csak az előírt és megengedett módon csatlakoztassa a perifériális eszközöket!

Ügyeljen a tiszta, rendezett és átlátható kábelezésekre!

Ne zárja rövidre és ne terhelje túl a kimeneteket!

Tartsa be az általános érintésvédelmi és tűzvédelmi előírásokat a készülék telepítése és használata során!



Régi eszközök ártalmatlanítása:

A termékhez csatolt áthúzott, kerek szeméttároló jel jelöli, hogy a termék a 2002/96/EC EU-direktíva hatálya alá esik.

Minden elektromos és elektronikai terméket a lakossági hulladéktól elkülönítve kell begyűjteni, a kormány vagy az önkormányzatok által kijelölt begyűjtő eszközök használatával.

Régi eszközeinek megfelelő ártalmatlanítása segíthet megelőzni az esetleges egészségre vagy környezetre ártalmas hatásokat.

Ha több információra van szüksége régi eszközeinek ártalmatlanításával kapcsolatban, tanulmányozza a vonatkozó környezetvédelmi szabályokat.



M & V Elektronika

Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.

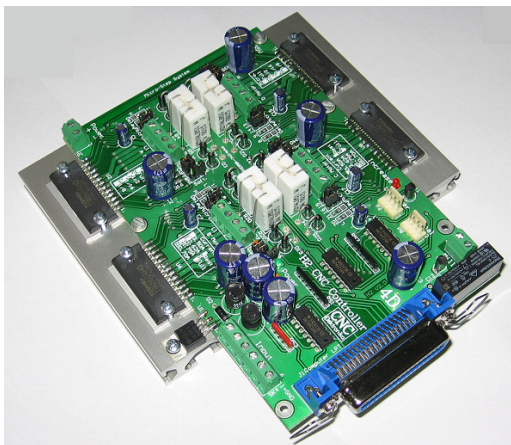
3532 Miskolc, Gyula u. 54. 3/3.

Web: www.hobbycnc.hu e-mail: magiist@freemail.hu

Tel: 20/571-7902.

© 2009. Minden jog fenntartva.

H2 PCB CNC Vezérlő ismertetése



A H2 PCB léptetőmotoros CNC Vezérlő egy újgenerációs család legkisebb tagja. Kompakt kialakítása révén ideális hobbi vagy kis CNC gépek építésére. Fejlesztésénél figyelembe lett véve a sokéves tapasztalatból leszűrhető, átlag felhasználási igények és a jövőbeni bővíthetőség lehetősége is! H2 Vezérlő egy integrált kialakítású, egykártyás CNC Vezérlő. Tartalmaz 4db mikro-step léptetőmotoros meghajtót, be- kimeneti illesztéseket, bővítő portot, valamint egy kapcsolóüzemű tápegységet is. Közvetlenül csatlakozik a számítógép LPT (Printer) portjára és a PC-n futó CNC vezérlő szoftverek (pl. Mach3) segítségével működteti a CNC mechanikát. Felhasználható maró, gravírozó, esztergáló, habvágó, vagy egyéb CNC gépek építésére.

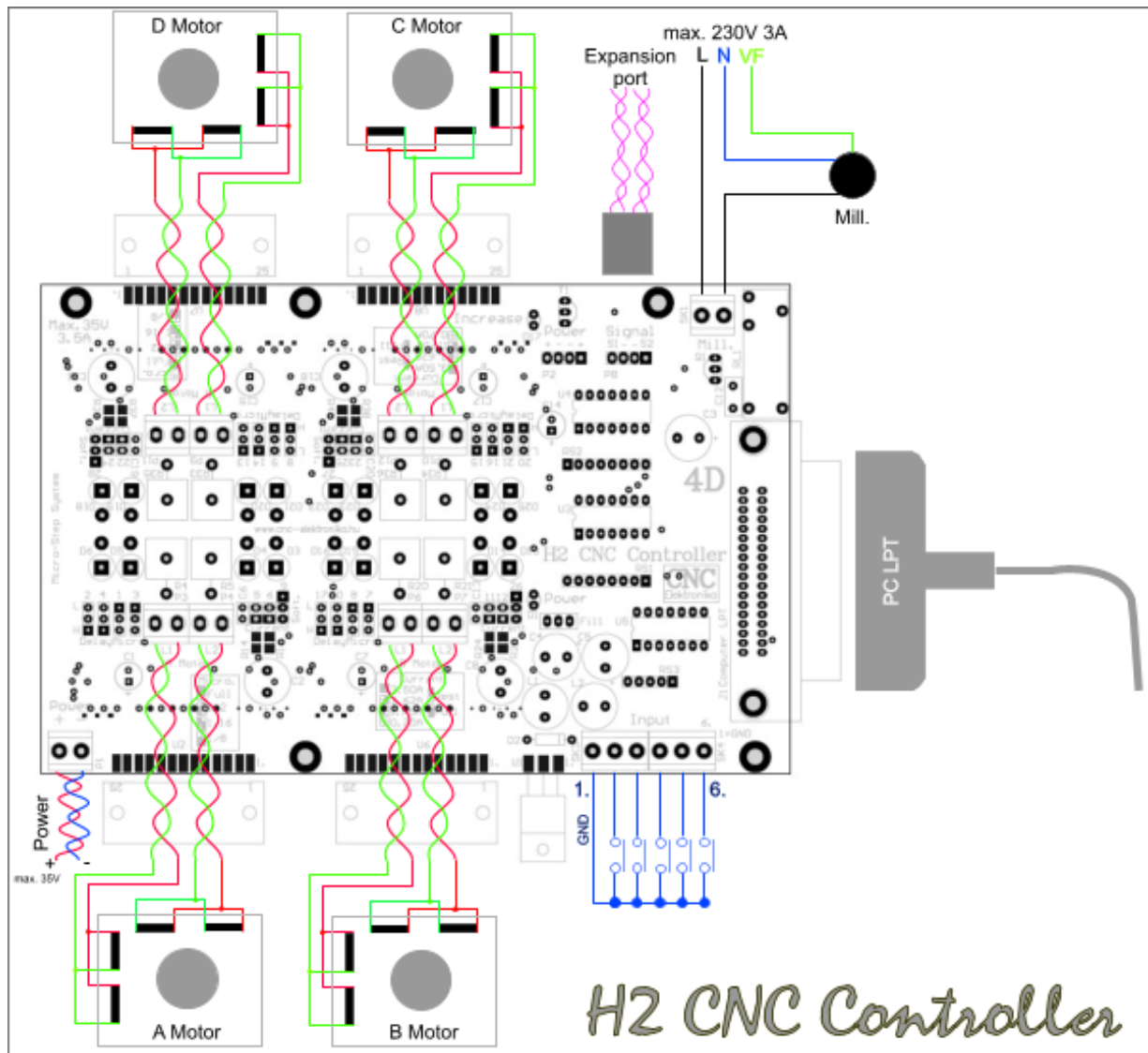
Főbb műszaki paraméterei (PCB V2.0):

- Step/Dir rendszerű, LPT portos, léptetőmotor vezérlő,
- 4D (4 motoros), kompakt kialakítás,
- 2 fázisú, bipoláris, micro-step motorvezérlés,
- Jumperelhető micro-step értékek: 1; 1/2; 1/8; 1/16,
- Fázisonként max. DC 35V, 3.5A motorvégfok,
- Kevert módú áramlecsengetés, PWM szabályzással,
- Csendes tartóági üzemmód,
- 100kHz-es max. léptetési frekvencia,
- Szoftverből vezérelhető motorpihentetés,
- 4 fokozatú, jumperelhető, motoráram szabályzás,
- 5db. Input port (végállás, digitalizáló kapcsolókra előkészítve),
- 1db relés kimenet (egysarkú, max. 230V, 3A terhelhetőséggel),
- 2 bites TTL bővítőport,
- Egy-tápfeszültségű kialakítás (integrált, kapcsolóüzemű, digitális tápegységgel),
- Túlmelegedés védelem,
- Telepített hűtés,
- Kétoldalas, lyukgalvanizált, részben SMD PCB.

Alkalmazható CNC vezérlő szoftverek:

- Mach3 CNC (Win2000, XP) [ajánlott],
- TurboCNC (DOS),
- WinPC-NC (XP),
- CNCGraf (DOS),
- JediCut,
- GMFC,
- CeNeCe,
- Stealth Plane Works: FoamCutter
- stb.

A H2 CNC Vezérlő használható 1, 2, 3 és 4-tengelyes gépek vezérlésére (nem kötelező minden tengelyt működtetni). Mach3 használata esetén megoldható tengelyek logikai összefogása és szinkron működtetése (pl. 2D, 4 motoros habvágógépek működtetéséhez, 2-2 motor egyszerre foroghat).



(H2 rendszer)

Minden motorvezérlő csatornára (A; B; C; D) 1db léptetőmotor köthető. A léptetőmotorok soros, vagy párhuzamos kötése motorvezérlő csatornán belül nem javasolt!

A Vezérlő bemenetére (Input port) max. 5db független nyomógomb, kapcsoló, végállás érzékelő, stb. köthető. A bemenetek Schmitt-triggerezettek, diódával védettek, és belső 1kOhm-os felhúzó ellenállást tartalmaznak. Állapotát invertálva adja át az LPT porton keresztül, a PC-nek. Funkcionalitását teljesen a PC-n futó CNC vezérlő szoftver határozza meg.

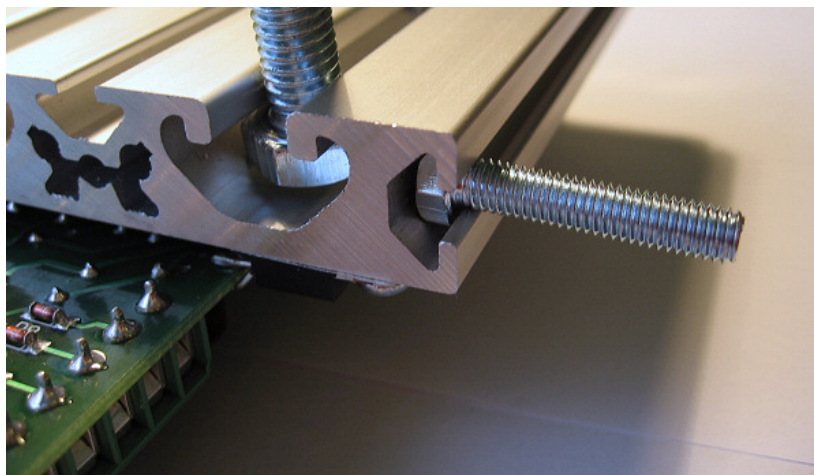
A relés kimenet segítségével közvetlenül működtethető (kapcsolható) egy fogyasztó (pl. marómotor, vágószál, stb.). A relé egysarkú leválasztást biztosít (230V-os fogyasztó esetén, 2 sarkú, segédrelé alkalmazása javasolt)!

A Signal csatlakozó egy 2 bites, TTL kimeneti bővítőport (Expansion port). Ez is Schmitt-triggerezett és invertált a PC felől nézve. Felhasználható 5. tengely vezérlésére (Step/Dir kimenetként), Charge-Pump áramkörnek, frekvenciaváltó fordulatszám szabályozására (PWM-es), vagy akár relés kimeneti bővítésre! Működését szintén teljesen a CNC vezérlő szoftverek határozzák meg.

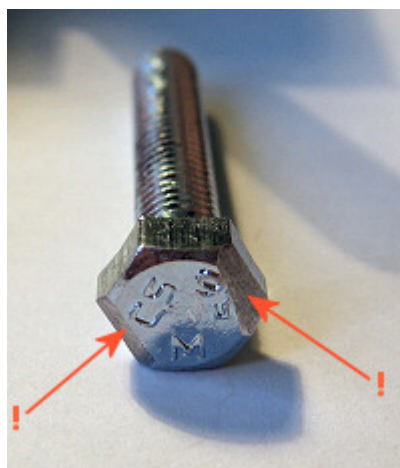
A PC és a Vezérlő között szabványos LPT kábel (nyomtatókábel) használata szükséges. Érdemes jó minőségű, árnyékoltat használni (max. hossza 3m)!

A Vezérlő egyetlen tápfeszültséget igényel, a motortápét. Ebből belül állítja elő az összes tápfeszültségeket. Stabilizálni nem kell, csak egyenirányítani és szűrni szükséges. A tápegység méretezéséről lentebb olvashat bővebben.

A Vezérlő hűtését nem szabad lefojtani, dobozolás esetén ventilátor beépítése szükségessé válhat! Ilyenkor célszerű 24V AC ventilátort beépíteni és a transzformátor AC 24V-os oldaláról működtetni.



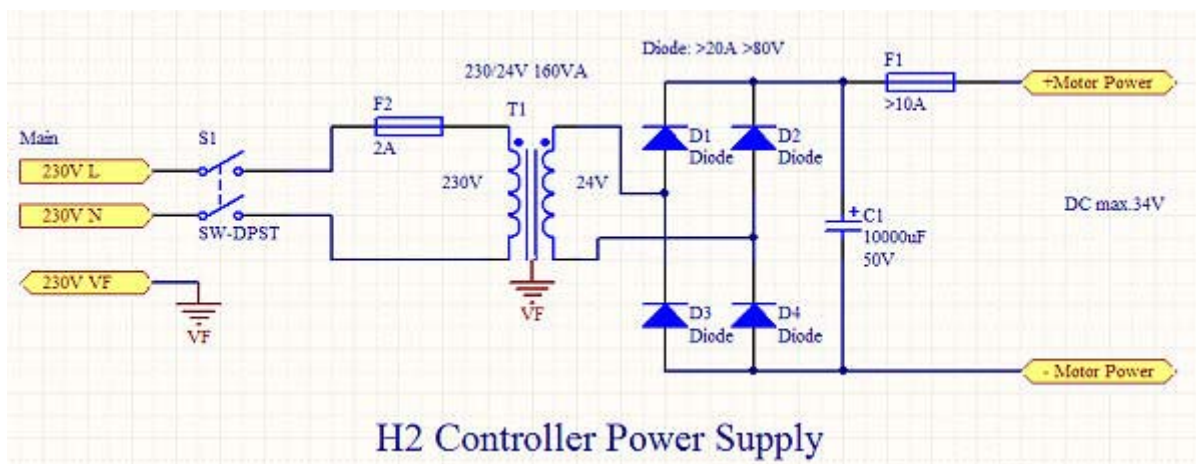
(Mechanikai rögzítés, M8 és M5-ös csavarokkal)



(Élre rögzítésnél M5-ös csavart kicsit megreszelni 45°-ban, oldalt)

Tápegység:

A Vezérlő egyetlen tápfeszültséget igényel. Stabilizálni nem kell, csak egyenirányítani és szűrni szükséges. A megengedett feszültségtartománya DC 12-35V. A 35V átlépése a Vezérlő károsodását okozhatja! Ajánlott tápegység egy 230/24V-os AC feszültségű, biztonsági leválasztó transzformátor, minimum 20A-es egyenirányító hídval és minimum 10000uF-os kondenzátorral előállított DC (egyen) feszültség. Javasolt a tápegység és a Vezérlő közé, egy 10A-es ,lomha olvadóbetét közbeiktatása is!



H2 Controller Power Supply

(tápegység kapcsolási rajza)

Egy 160VA-es, 230/24V-os transzformátorral épített táp képes ellátni mind a 4 motort a maximális 3.5A-es terhelhetőség mellett (a PWM-es szabályzás miatt). Fontos, hogy a max. DC 35V-os motor tápfeszültségű korlátot soha ne lépje át a tápegység (még terheletlenül sem)!

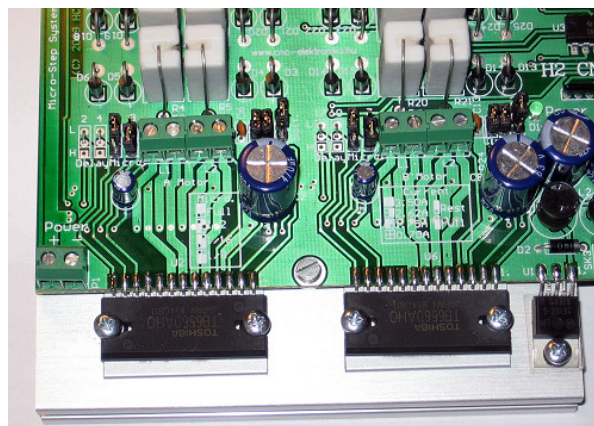
Alkalmazható léptetőmotorok:

A Vezérlő 2 fázisú, bipoláris motorvégfokkal rendelkezik, ezért az összes 2 fázisú motortípus használható. A minél magasabb fordulatszám elérése érdekében, és a mikros-step léptetés miatt is, a lehető legalacsonyabb alapfeszültségű, bipoláris motorok alkalmazása ajánlott! A motor alapfeszültsége az, amit a motor adatlapján, adattábláján feltüntetnek mint tekercs feszültséget. A legoptimálisabb hajtást akkor kapjuk, ha a Vezérlő tápfeszültségét 30-35V között tudjuk tartani és az alkalmazott bipoláris motor alapfeszültsége 3V alatti! Ha a motor 8 vezetékes (univerzális) akkor a tekercsek párhuzamos kötése javasolt!

Ajánlott léptetőmotorok:

Motor típusa	Tartóági nyomatéka [Nm]
23LC041-025-8W-xx-0.5	0.5
23LC051-025-8W-xx-1.0	1.0
23SM056-028-8W-xx-1.3	1.3
23LC064-025-8W-xx-1.5	1.5
23SM080-028-8W-xx-1.7	1.7
23SM100-030-8W-xx-2.0	2.0
23SM112-030-8W-xx-2.5	2.5

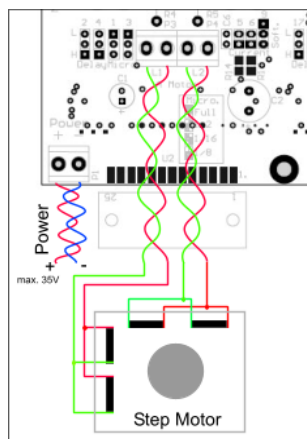
Motorok bekötése:



(motor fázisok és motortáp csatlakozások)

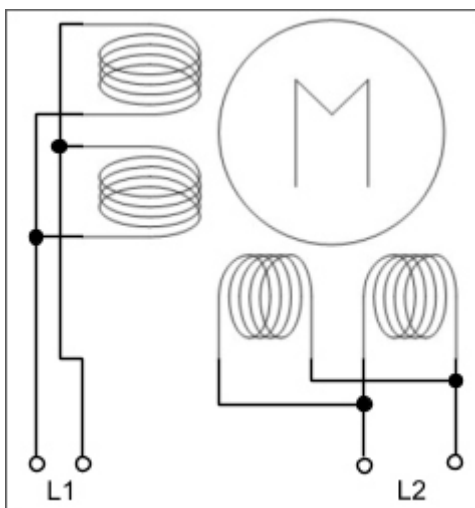
- A Vezérlő 2 fázisú, bipoláris (4 kivezetéses) motorokhoz lett tervezve.

Bipoláris motoroknál az összetartozó fázisvégeket kell az L1 és az L2 sorkapcsokba kötni. A konkrét fázissorrend nem érdekes mert a CNC szoftvereken belül a forgásirány megváltoztatható! Az összetartozó motortekercs vezetékek összesodrásával jelentősen csökkenthető a motorok által termelt EMI zaj, ezért összesodrásuk erősen javasolt! Ügyeljünk a vezetékek zárlatmentes bekötésére!



(bipoláris motorok bekötése)

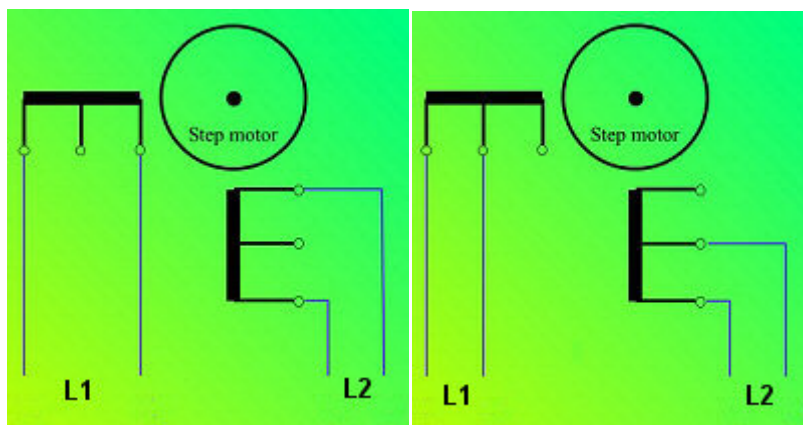
Lehetőleg a korszerű, alacsony feszültségű és induktivitású, 8 vezetékes (univerzális) motorokat részesítsük előnybe! Fontos, hogy 8 vezetékes motorok esetén az azonos oldalhoz tartozó tekercseket párhuzamosan kössék! Kezdet a kezdettel, vég a véggel legyen összekötve! A kivezetések színjelölését megtalálja a motor adatlapjában. A beállítandó áramerősség a tekercsáram kb. $1.5\times$ -öse.



(8 kivezetéses, univerzális motorok bekötése)

Régebbi, bontott, nagy alapfeszültségű és induktivitású (esetleg unipoláris) motorok teljesítménye lényegesen kisebb! Ha mégis ragaszkodik az ilyen motorokhoz, akkor bekötésükre két lehetőség adódik.

- Lehetőség van unipoláris (5, 6 kivezetéses) motorok bekötésére is! Ebben az esetben kétféle módon lehet eljárni:



A B
(Unipoláris motorok bekötési lehetőségei)

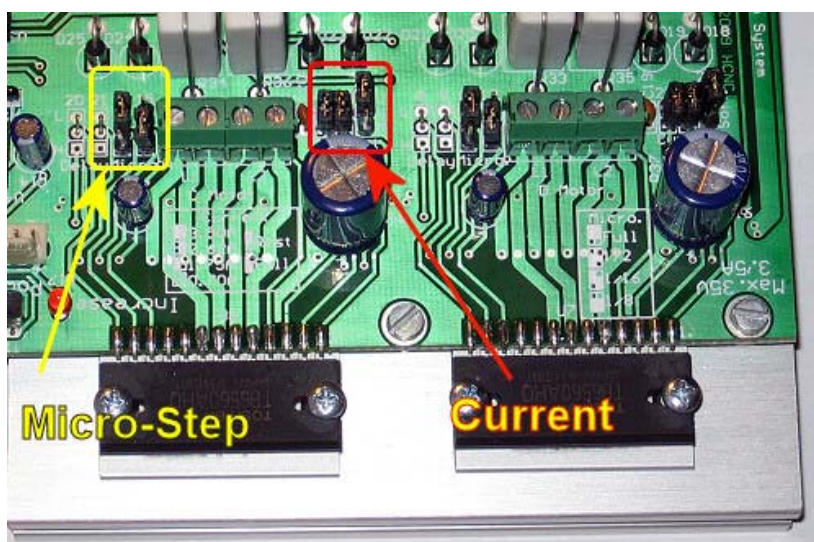
A két bekötési mód között lényeges különbségek vannak!

A mód: alacsony sebességeknél kb. 20%-al nagyobb nyomaték érhető el ($2\times$ annyi menet van gerjesztve), viszont az elérhető maximális sebesség jóval kisebb (a $2\times$ -es induktivitás és alapfeszültség miatt). A motor induktivitása és az alapfeszültsége $2\times$ -ese a gyári adatnak. A beállítandó áramerősség a tekercs névleges áramerőssége.

B mód: minden paramétere megegyezik a gyár által megadottakkal (nagyobb sebességek, névleges nyomatékok). A beállítandó áramerősség megegyezik a ráírtakkal. Azt, hogy egy tekercsen belül melyik oldalát kössük a közepével a Vezérlőbe be, nem érdekes (csak a forgásirányt befolyásolja). Ez a kötésmód javasolt!

Motor áram beállítása:

2db jumper, összesen 4 féle állásával lehet a motoráramokat megadni minden egyes tengelynek egyenként. A jumperek minden tengelynél a Current mezőben találhatók (2db 2-es jumper).



(Current jumper mező)

Jumper jelölések:	
1	pozíció
2	1-2
3	rövidre zárva
1	pozíció
2	2-3
3	rövidre zárva

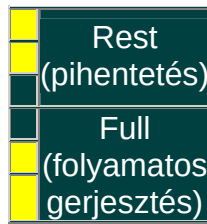
		3.50A
		2.62A
		1.75A
		0.70A

(motor áram beállítása a Current jumperekkel)

A szélső "Soft." feliratú 3-as jumperrel lehet az adott tengely árampihentetését meghatározni. "Rest" állásban a motorok álló helyzetben vissza szabályzásra kerülnek (0.7A-re). Ezzel elősegítve a motorok és a Vezérlő jobb

hűtését. A legkisebb motoráram beállítása esetén (0.70A) ez a vissza szabályzás nem érvényesül. Magát a vissza szabályzást a CNC szoftver végzi, ezért szoftveres oldalon is szükséges annak korrekt beállítása!

A jumper "Full" állásban folyamatosan a Current jumperekkel meghatározott motorgerjesztés valósul meg (nincs pihentetés). Ezt akkor javasolt használni, ha a CNC vezérlő szoftver nem képes motorpihentetés vezérlésére.



(motor pihentetés jumpere (Soft. mező))

A motorgerjesztés állapotát, a Vezérlőn található "Increase" LED jelzi. Világítása esetén teljes gerjesztéssel mennek a motorok. Ellenőrizhető vele a CNC szoftver helyes működése (léptetéskor mindig világítania kell, ha a pihentetés funkció be van jumperelve [Rest])!

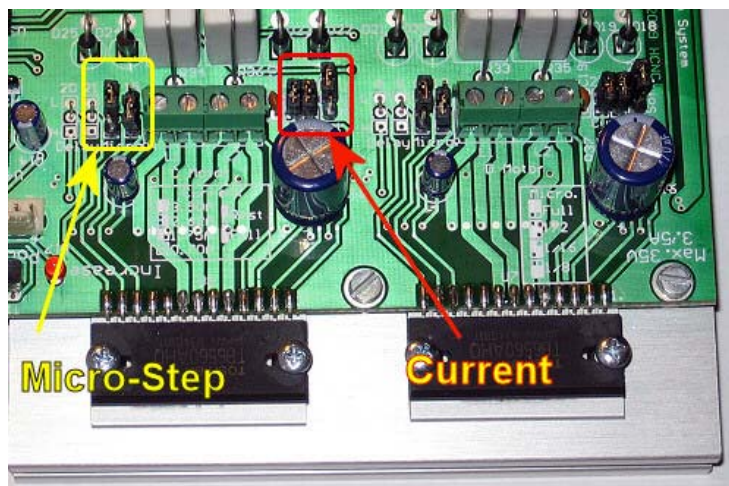
A beállítandó motoráramok meghatározásánál mindig a motor adatlapja a mérvadó. 8 kivezetéses (univerzális) motorok esetén, ha a tekercsek párhuzamosan vannak kötve (javasolt!), akkor a megadott tekercsáramának 1.5×-esét kell alapul venni. A gerjesztő áramot felülről közelítve kell bejumperelni! Pl: a beállítandó motoráram 3A, akkor a Current jumpereket 3.5A-es pozícióba kell elhelyezni. Ha a beállítandó motoráram 2.5A, akkor a 2.62A-es pozíciót kell használni.

Ajánlott motoráram beállítások:

Motor típusa	Tartóági nyomatéka [Nm]	Current Jumper beállítási értéke [A]
23LC041-025-8W-xx-0.5	0.5	2.62
23LC051-025-8W-xx-1.0	1.0	2.62
23SM056-028-8W-xx-1.3	1.3	3.50
23LC064-025-8W-xx-1.5	1.5	2.62
23SM080-028-8W-xx-1.7	1.7	3.50
23SM100-030-8W-xx-2.0	2.0	3.50
23SM112-030-8W-xx-2.5	2.5	3.50

Felbontás (micro-step) beállítása:

A motorok léptetésének mértékét (micro-step) 2db 3-as jumperrel lehet meghatározni a "Micro" jumper mezőben (szintén tengelyenként megadható).



(Micro-Step jumper mező)

Full
1/2
1/16
1/8

(micro-step jumperek pozíciói)

javasolt az 1/16-od, esetleg az 1/8-ad lépés használata a rezonancia mentesebb futás eléréséhez. Ha a CNC vezérlő szoftver nem bírja léptetési frekvenciával, akkor javasolt visszább venni a micro-léptetés értékéből.

Mikro-step érték	Motor felbontás [1.8°-os motor esetén]
Full	200
1/2	400
1/16	3200
1/8	1600

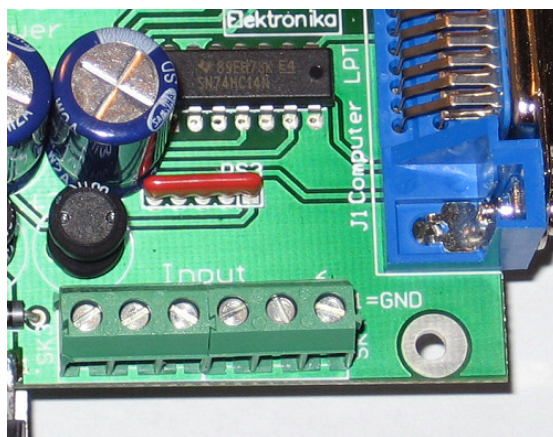
(Step lépések száma, 1 teljes körbefordulásra vetítve)

Be és kimenetek:

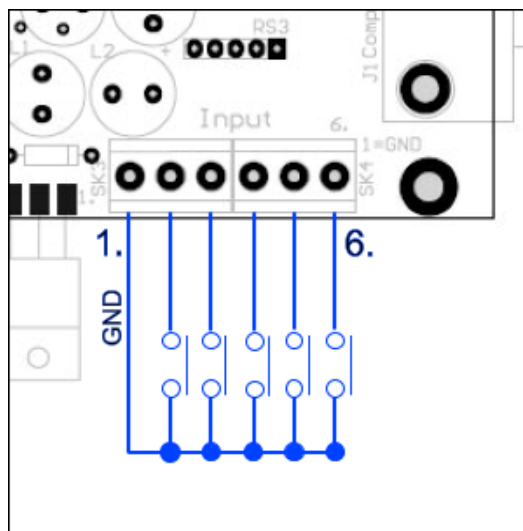
A H2 Vezérlő több be és kimenetekkel rendelkezik, melyek mindegyét a használt CNC vezérlő program felügyeli és látja el funkciókkal. Ennek megfelelően feladatuk attól függ, hogyan állítjuk be ezeket a programon belül. A vezérlő programok mindegyike a be és kimeneteket (portokat), a hozzá tartozó LPT lábszáma alapján azonosítja. A leírás vége felé megtalálható lesz az összefoglaló táblázat, mely megmutatja az egyes portok és motorok LPT lábszám kiosztásait.

Bemenetek:

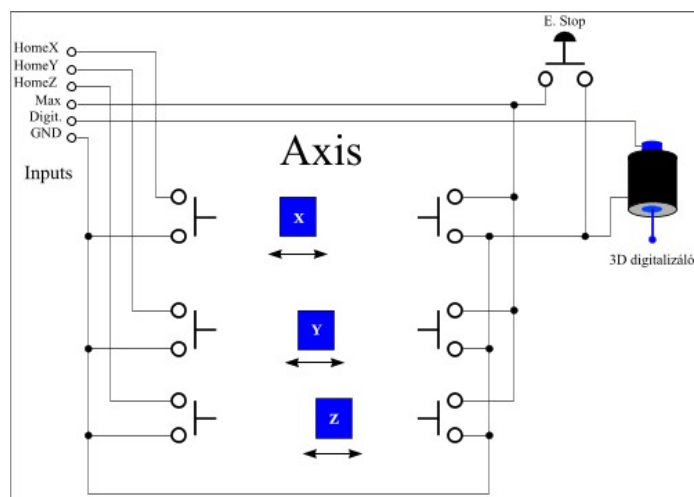
A H2 CNC Vezérlő 5db bemenetet tartalmaz. A bemenetek az Input sorkapcson érhetőek el. A sorkapocs 1.-es lába a GND, ehhez kapcsolva lehet működtetni a 2.-től, 6.-ig tartozó bemeneti portokat.



(Input sorkapocs)



(bemenetek bekötése)



(mintakapcsolás bemenetek használatára)

A fenti mintakapcsolás Mach3 CNC vezérlő szoftver használatát feltételezi, mellyel ezek a funkciók is használhatóak. Bővebb információt a vezérlő szoftverek leírásaiban talál!

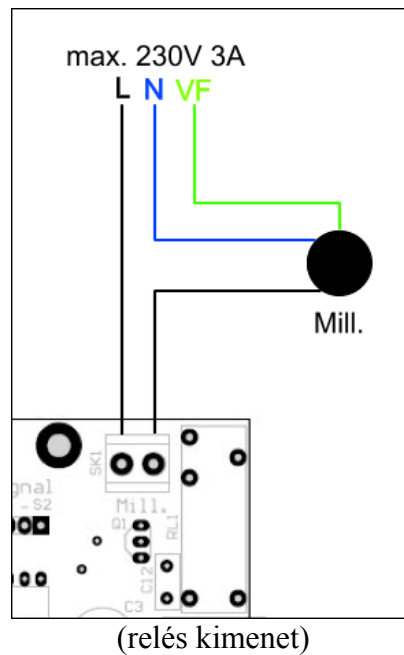
Kimenetek:

A Vezérlő két féle kimenettel is rendelkezik:

- Relés kimenet,
- Signal port (2 bites, TTL kimenet).

Relés kimenet:

1db potenciál független relés kimenete max. 230V, 3A-es terhelhetőségű. A relé egysarkú leválasztást biztosít. Kivezetései a Mill. sorkapcsoson érhetőek el.



Felhasználható marómotor (Mill.) vezérlésére, vagy bármilyen berendezés kapcsolására CNC szoftverből.



50V-nál nagyobb feszültség kapcsolása esetén figyelembe kell venni a szabványban előírt biztonsági leválasztási utasításokat (kétsarkú leválasztású segédrelé alkalmazása)!

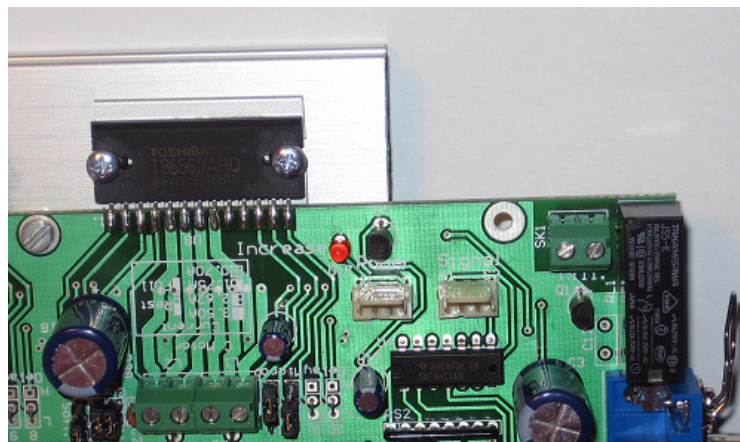
Szerelési tipp:

A sorkapocs lemezének felemelésében segíthet egy 40mm hosszú, 90°-ban meghajlított szeg:



(sorkapocs "tágító")

Signal és Power csatlakozók (Expansion port):



(Expansion port)

A Signal csatlakozó és a mellette lévő Power csatlakozó a Vezérlő Expansion (bővítő) portja. A Power csatlakozó a bővítő áramkör tápellátására szolgál (+5V), max. 200mA-es terhelhetőséggel.

Vcc	GND	GND	Vcc
-----	-----	-----	-----

(Power csatlakozó kiosztása)

A GND=0V, Vcc=+5V.

A Signal csatlakozón 2db TTL kimenet található. A kimenetek a PC felől invertálva jelennek meg. Terhelhetőségük 10db LS bemenet.

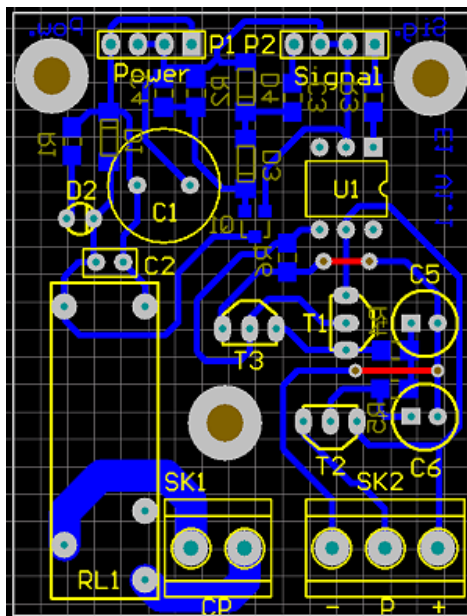
S1.	GND	GND	S2.
-----	-----	-----	-----

(Signal csatlakozó kiosztása)

A két bit szabadon felhasználható külső vezérlési célokra (PWM, relék, 5. tengely, stb.). Bitkiosztása az összefoglaló táblázatban megtalálható. A csatlakozók a nyákon feliratozottak.

Charge Pump és PWM-es frekvenciaváltók szabályzására itt egy kiegészítő kártya:

E1-es bővítő:



(Charge Pump és PWM-es frekvenciaváltó szabályzó E1-es kártya)

E2-es bővítő:



(JediCut és GMFC kompatibilitás)

PC oldali beállítások (szoftver):

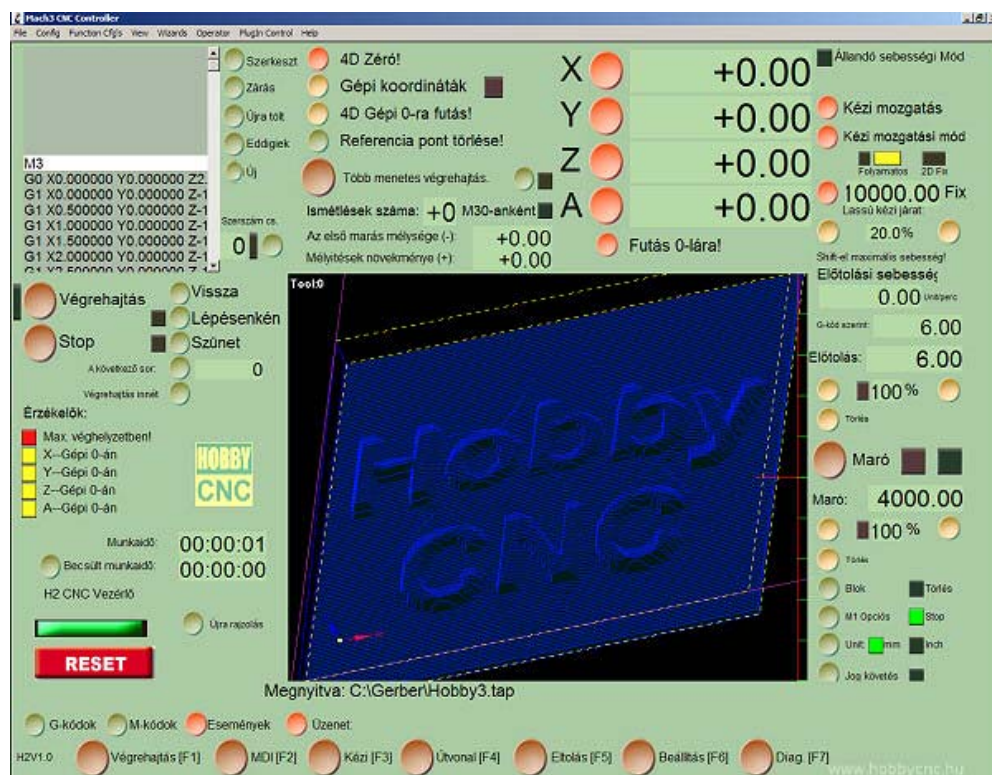
Minden CNC vezérlő szoftver az egyes portokat, motorokat, funkciókat az LPT lábszáma alapján azonosítja. ezeket a szoftveren belül kell beállítani.

I/O funkció:	Funkció/csatlakozó:	LPT lábszám:
A motor kimenet	Step	3*
	Dir	2
B motor kimenet	Step	5*
	Dir	4
C motor kimenet	Step	7*
	Dir	6
D motor kimenet	Step	9*
	Dir	8
Bemenetek (Input)	GND/1.	-
	2.	10
	3.	11
	4.	12
	5.	13
	6.	15
Kimenetek	Relé (Mill.)	14
	S1 (Signal)	1*
	S2 (Signal)	17*
	Pihentetés (Current Hi/Lo)	16*

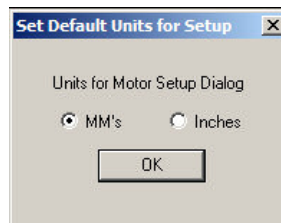
*-gal jelzettek invertáltak!

(bitkiosztási összefoglaló táblázat)

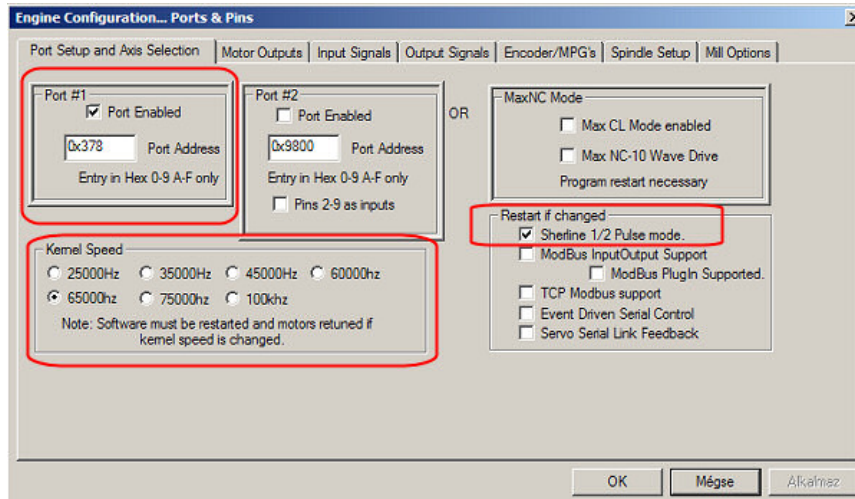
Részletes Mach3 beállítások:



A beállítások paneljei a Mach3 Config menüéből érhetőek el (fentről lefelé haladva)!

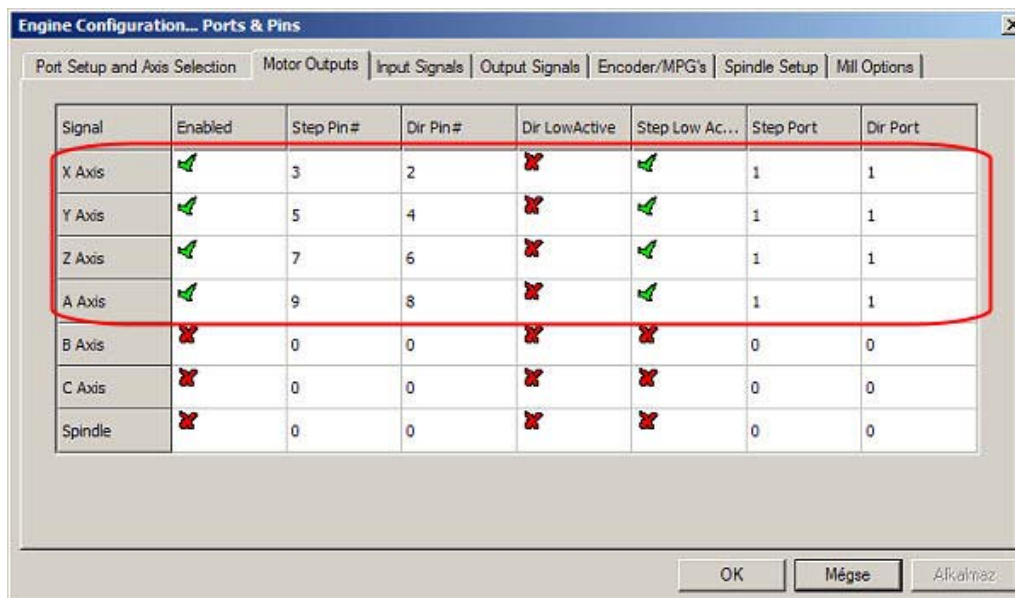


(mértékegység mm-re!)



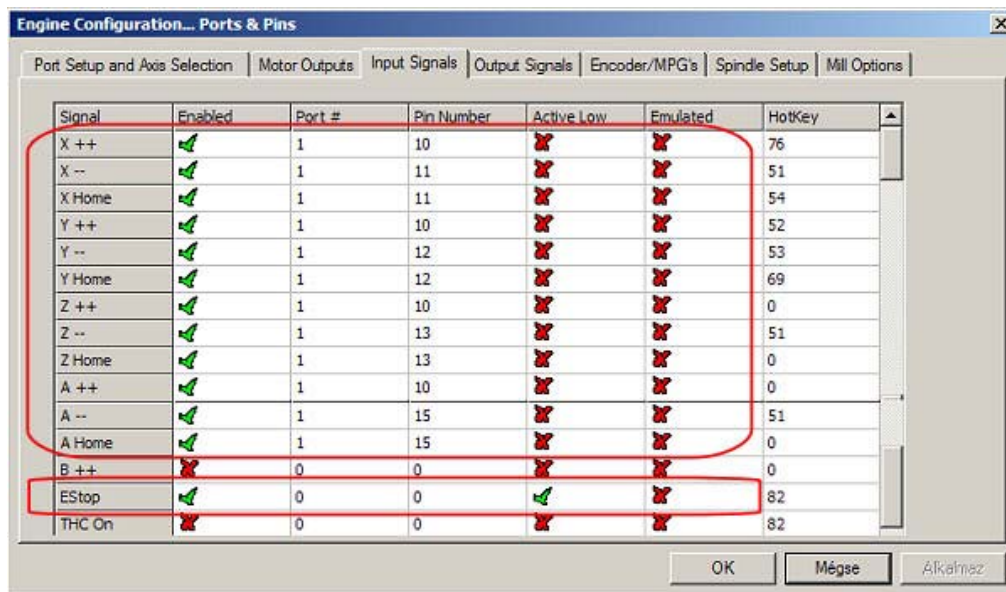
(Port, sebesség és Sherline 1/2 Pulse mode)

Figyelem! Ha a gépünk nem elég gyors, akkor a 65kHz-es sebesség sok lehet (rángatni fog)! Ilyenkor vegyük visszább és lehet, hogy a mikro-stepből is kisebb érték lesz használható! A Sherline 1/2 Pulse mode beállítása nagyon fontos! Nélküle a vezérlő bizonytalanul üzemelhet! A Port Address címe notebook-ok esetén eltérhet az alapbeállítástól. Beépített LPT port esetén az alapbeállítás maradhat.



(motorok Step/Dir bitkiosztása)

Figyelem! Mindent így kell kitölteni! Ha a **Step Low Active** nincs kijelölve (ez a Step jel invertálása), akkor a Vezérlő erőtlen és bizonytalan lesz!

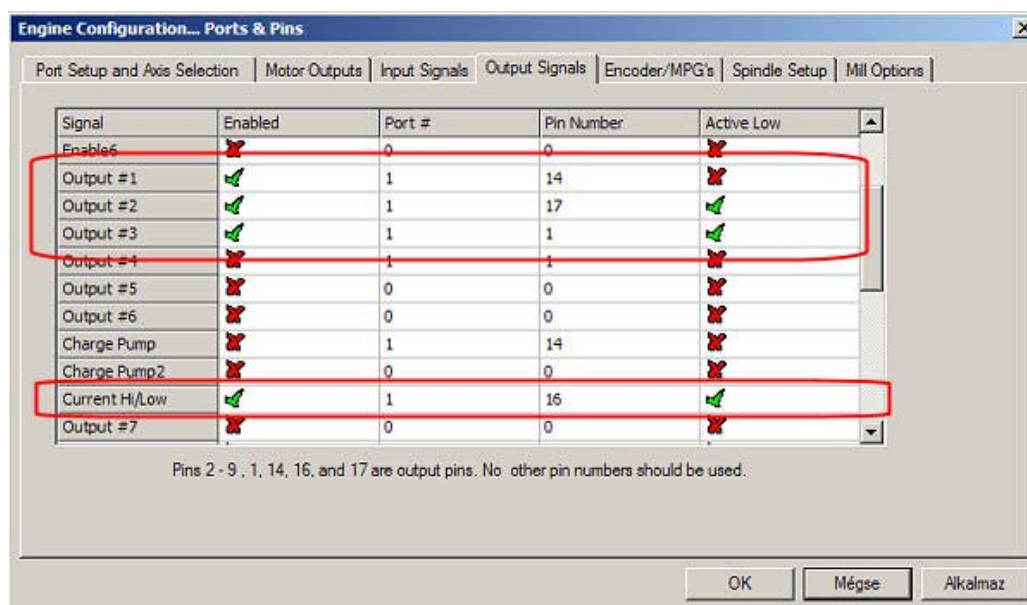


(bemenetek kezelése)

Az Estop kötött, de a többi rugalmasan kell kezelni! Attól függ, hogy mit, hova kötnék (ez csak egy a lehetséges bekötésre a sok konfigurációból)! A fenti beállítás végállásoknak feltételezi az Input porton lévő, 2.-6. terjedő csatlakozásokat. A beállításnak megfelelően:

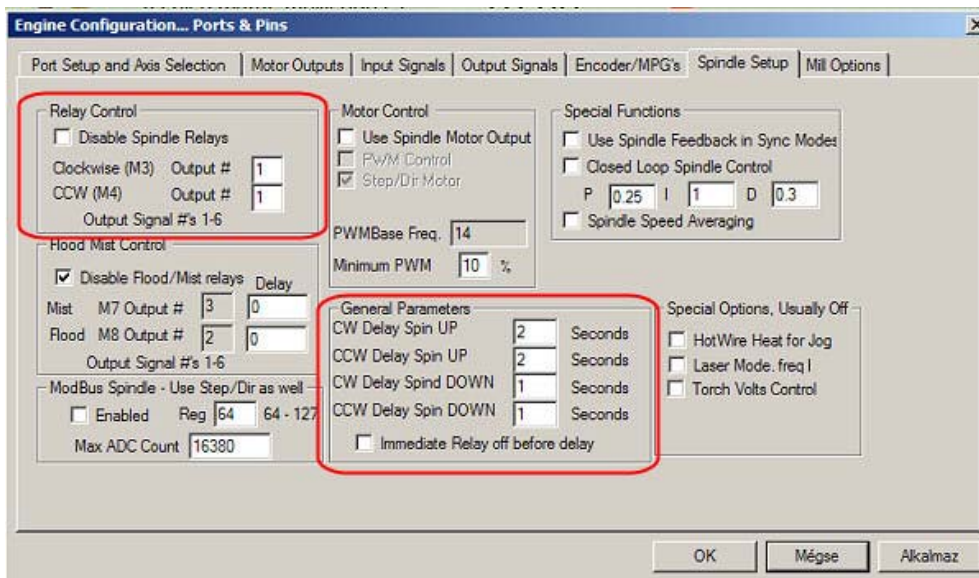
- sorkapocs (10 pin) = a 4 tengely, párhuzamosan kötött maximum végállásai,
- sorkapocs (11 pin) = az X tengely minimum (és egyben X Home) végállása,
- sorkapocs (12 pin) = az Y tengely minimum (és egyben Y Home) végállása,
- sorkapocs (13 pin) = a Z tengely minimum (és egyben Z Home) végállása,
- sorkapocs (15 pin) = az A tengely minimum (és egyben A Home) végállása.

A fenti beállítással a rendszer képes (még egyéb beállítás megléte esetén) az automatikus 0-pont (Home) megkeresésére és felvételére is!



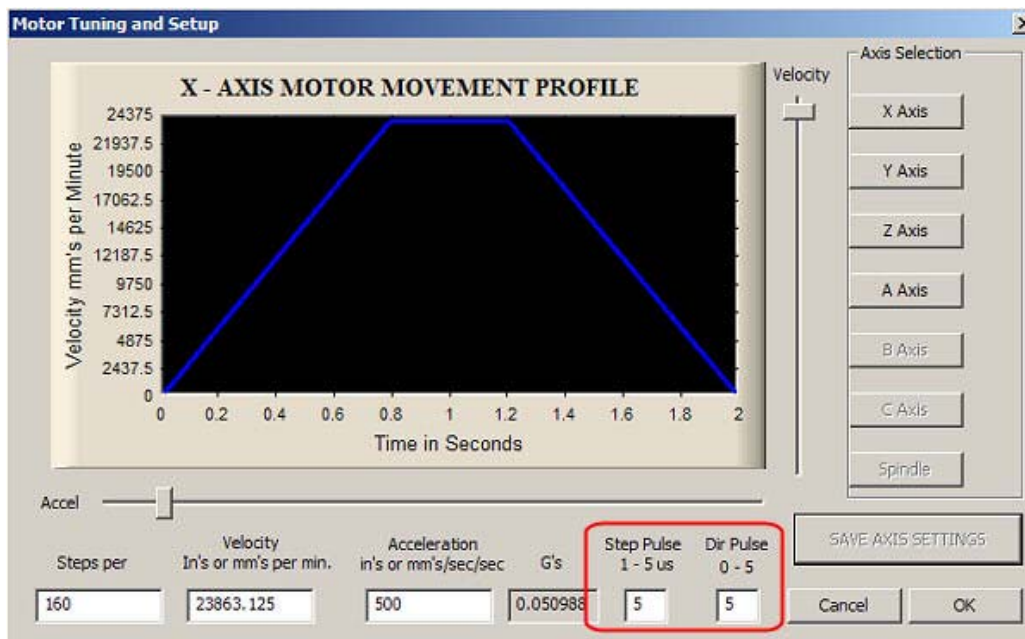
(kimenetek)

A Current Hi/Low a motorok pihentetéséért felel, beállítása így kötelező! Az Output #1 a relé vezérli, beállítása így megfelelő! Az Output #2 és #3 viszont az S1 és S2 bővítőport bitjei, beállítása rugalmasan kezelendő és sok lehetséges variációja létezik (PWM, relék, 5. tengely, stb.)! Használatához a szoftver által felkínált lehetőségek ismerete szükséges!



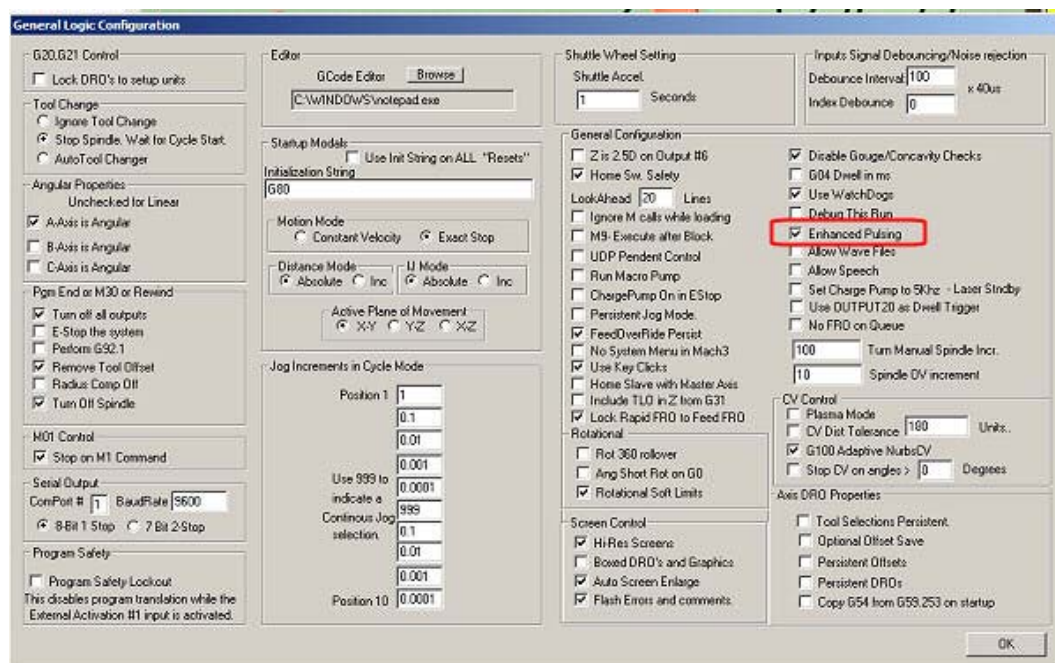
(Mill. relé használata)

A relé használatához szükséges adatok. Megadható vele a marómotor felpörgésének és leállításának ideje is (késleltetése). A maradék mezők szintén rugalmasan kezelendők (a kimenet beállításától függően ezek is kezelendők lehetnek).



(impulzus szélességek)

Ezek is "kötelező" beállítások! A Vezérlő helyes működése miatt van szükség rájuk. A többi mező a CNC gép paramétereitől függ. Itt kell megadni a gép 1mm-re eső elmozdulásához szükséges lépésszámot (áttétel és micro-step beállítás függő), valamint a gép max. sebességét és gyorsulását is! Bővebb leírás a Mach3 gépkönyvében!



(javított motorfutás minőség beállítása)

Az **Enhanced Pulsing** bekapcsolásával a motorok futásminősége tovább finomítható (cserébe több CPU terhelésért). Ha a gép bírja, érdemes használni!

H2 Motor tuning:

Mint minden léptetőmotoros hajtásnak itt is csak a motor tápfeszültség emelése ad lehetőséget a teljesítmény (fordulatszám) fokozására.

Elmélet és korlátok:

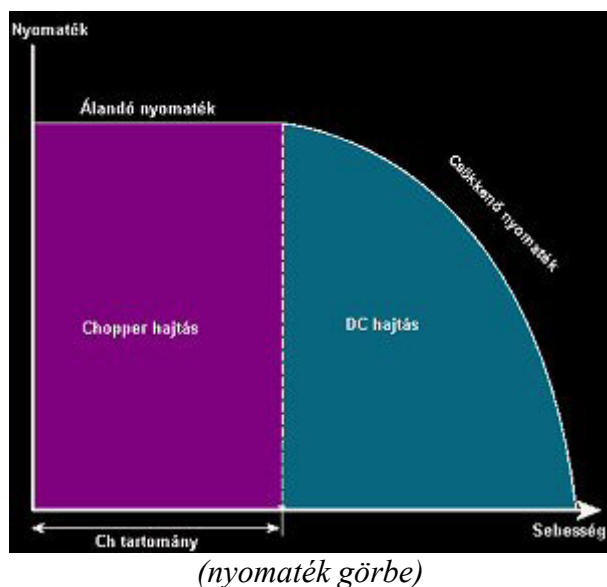
A H2 CNC léptetőmotoros Vezérlő Chopper elvű áramszabályzással rendelkezik, mely szabályzott PWM generátort használ. Az áramkorlátozó elektronika a PWM kitöltési tényezőjét hangolja a mért fázisáramoknak megfelelően (két, független Chopper kör van motoronként, összesen 8 db). A Chopper áramköröknek billenési pontját referencia feszültségen keresztül határozza meg, fázis, hajtásmód és az idő függvényében. A folyamat végén a szabályzás konstans (állandó) motor teljesítményre történik. Így amíg a tápfeszültségből a Vezérlő képes megfelelő mértékű feszültséget vételezni, addig a motor teljesítménye és így a nyomatéka állandó.

A motor által leadott nyomaték arányos a villamosan felvett teljesítménnyel. Ha a felvett teljesítmény csökken, akkor a motor nyomatéka is csökken, ha teljesítmény felvétel nő, akkor a motor idővel túlmelegszik (szélső esetben leéghet).

A nyomatékesés elsőszámú okozója a motorokban lévő tekercsek induktivitása. Az induktivitás által létrehozott plusz villamos ellenállás (mely az áramfelvételt és így a teljesítményt csökkenti) frekvencia és így sebesség függő. Minél nagyobb sebességgel (lépésszámmal) hajtunk egy léptetőmotort, annál nagyobb feszültséget igényel (ugyanakkora nyomaték leadásához). Magyarul, egyre növelni kell a motorra kapcsolt feszültséget, ha azt akarjuk, hogy a nyomatéka ne csökkenjen!

Ezt a növelést mérten és stabilizálva végzi el a Vezérlő. A stabilizálást addig képes ellátni, míg nem egyezik meg a motor által igényelt feszültség a motorra kapcsolt tápfeszültséggel, ha innét tovább emeljük a sebességet, akkor a Vezérlő már nem képes a motor teljesítményét tovább stabilan tartani és a nyomatéka hanyatlani kezd. Ez a pont a vezérlés billenési pontja.

A billenési pont alatt (lassabb sebességeknél) Chopperres üzemmódban dolgozik a Vezérlő (stabilizált nyomatékkal), felette DC módban (szinkron motorként, egyre csökkenő nyomatékkal).



Törekedni kell a minél nagyobb Chopperes tartományra, hisz csak itt tartható maximálisan a motor nyomatéka.

A Chopper tartományt csak a motorra kapcsolt (motortáp) feszültségének egyre nagyobb emelésével lehet nyújtani. Ámde egy teljesen megálló motor esetén (sebesség 0!), a Vezérlőnek le kell tudnia szabályoztatni az áramot, a motor néhány Ohmos ellenállására!

Azt, hogy egy vezérlő mekkora szabályzási átfogási tartományra képes, tuningtényezőnek hívom. A tuningtényező megmutatja, hogy hány szoros feszültséget képes még lesabályoztatni egy adott motorhoz. Ha ettől nagyobb feszültséget kapcsoltatunk a motorra, akkor nem képes eléggé lesabályozni és a motor túlmelegszik. A Vezérlő 35×-ös tuningtényezővel rendelkezik.

Természetesen a maximálisan használható tápfeszültség 35V, e felé semmiképp nem szabad menni!

H2 Tuning specialitások:

A motor gerjesztését jumperekkel hangolhatjuk. A jumperek hatása csak a Chopper tartományban érvényesül (alacsonyabb fordulatokon)!

A Chopper tartományban melegszik a legjobban mind a motor, mind a Vezérlő (itt a legnagyobb az áramfelvétel). Álló motornál a legintenzívebb a melegedés, ezért szükséges a szoftveres vissza szabályzás. Emiatt nem meglepő módon, a gyorsan forgó motorok kevésbé melegednek mint az állók.

Összegezve: a Current jumper az alacsonyabb fordulaton (Chopper tartományban) határozza meg a motor nyomatékát (áramfelvételét, melegedését), sebesség emelésében nem játszik szerepet (ne is próbálkozzunk ezzel)! A sebesség fokozására CSAK a motor tápfeszültség emelése szolgál (a max. 35V-on belül maradva)!

Motor tuningnál ne feledkezzünk meg arról, hogy egy nem stabilizált motortáp növekvő terhelésre kissé ejti a feszültségét, ezért a CNC-nk max. sebességének a meghatározásánál mindig összevont mellett (pl. mind a négy motor egyidejű forgatásánál) keressük a max. sebességeket! Ellenkező esetben az egyenként "spicre" lőtt tengelysebességek nem lesznek igazak 4D-s mozgathatásnál (selejtehez vezethet)!

A tuning során figyeljünk a Vezérlő melegedésére is (hosszabb üzemidőn átt ellenőrizzük) és ha szükséges, javítsunk annak szellőzésén (pl. ventilátoros rásegítéssel)! Ne feledjük, álló, vagy lassan forgó motoroknál melegszik minden a legerősebben!

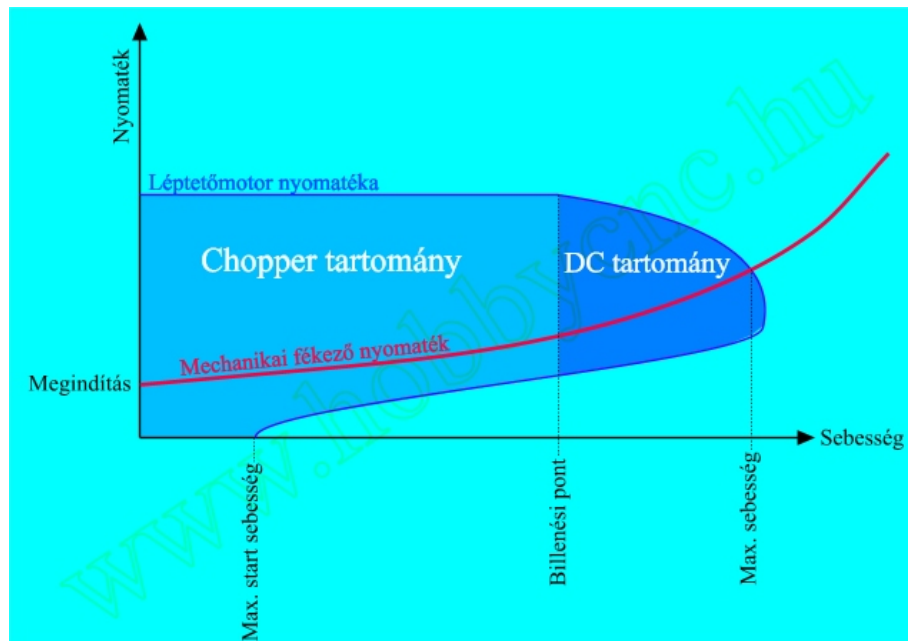
A CNC tuningot mindig a gép felbontási adataival kezdjük (mm/step) és fokozatosan, alulról emeljük a sebességeket és gyorsításokat! Ha a PC-nk sebessége megengedi, mindig használjuk a Mach2 & 3-ban lévő Enhanced Pulseing opciót (stabilizált Step impulzusok)! Sokat számít! Mach3 esetén kapcsoljuk be a Sherline 1/2 Pulse mode-ot! Ez növeli a gép pontosságát!

CNC gépek sebesség tuningja:

Egy új vagy átépített gép esetén mind a Vezérlőt (H2), mind a CNC programot (Mach3) össze kell hangolni! A Mach3 kommunikációs portjainak (bitek) összerendelése után, mindig a mértékegységet (mm) és a számított felbontásokat kell először beállítani (minden sebesség állítás csak ezek ismeretében történhet)! Ne felejtjük el ezeket az adatokat mind a négy tengelynél külön-külön tároltatni (lásd a Mach3 leírását)!

Utána meg kell keresni minden tengely maximális sebességét. A keresést alulról felfelé haladva végezzük, viszonylag lassú gyorsítások mellett. A tesztek során kézi mozgásokkal (billentyűzetről vezérelve) hajtjuk a tengelyeket és megfigyeljük azok mozgását. Fokozatosan emeljük a sebességeket és figyeljük mikor áll meg a motor (visít, de már nem forog).

A léptetőmotorok jó tuningjához és a rendszerünk viselkedésének a megértéséhez ismerni szükséges egy léptetőmotoros rendszer nyomaték görbét! Nem a számszerű értékek, hanem azok összefüggései a lényeg!



(léptetőmotorok+mechanika nyomaték görbéje)

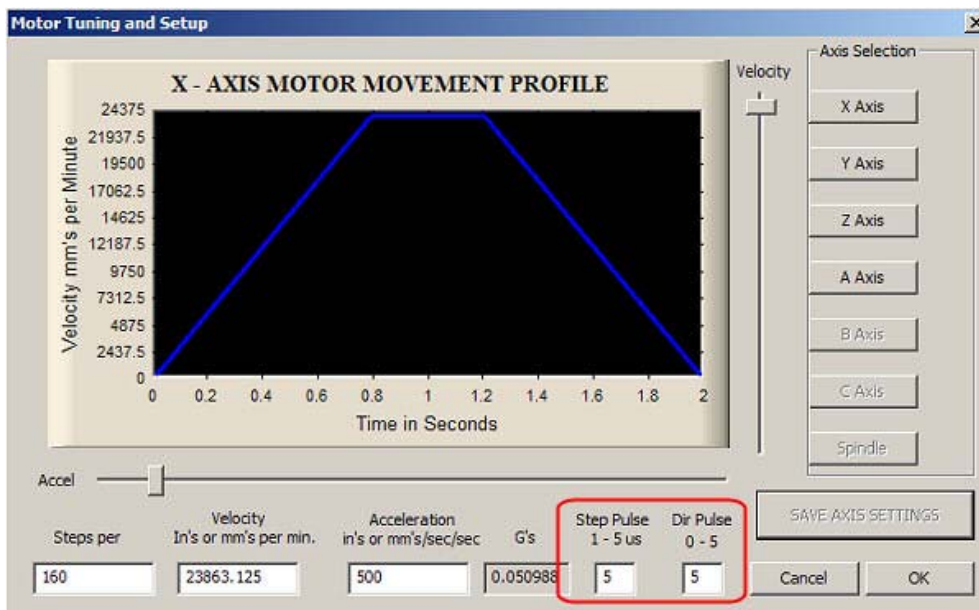
Az ábrán látható egy CNC tengely és egy léptetőmotor + H2 CNC Vezérlő nyomatékgörbe együttes.

Jelmagyarázat:

- "Mechanikai fékező nyomaték" = a tengely fékező ellenállása a sebesség függvényében,
- "Megindítás" = a mechanika megmozdításához szükséges minimális nyomaték,
- "Léptetőmotor nyomatéka" = motor + vezérlő együttes eredő nyomatéka,
- "Chopper tartomány" = a motor a vezérlő konstans nyomatékon képes tartani,
- "DC tartomány" = a motor szinkronmotorként, egyre eső nyomatékkal üzemel,
- "Max. sebesség" = a terhelő és a hajtó nyomaték metszése, ez az elérhető legnagyobb gépi sebesség,
- "Billenési pont" = helyét a motortáp feszültsége határozza meg. A tuningtényező mértékében tolható (emelhető) a sebesség tengelye mentén,
- "Max. start sebesség" - gyorsítás nélkül (impulzus szerűen) felette nem üzemel a motor.

Az ábrából leolvasható, hogy rendkívül fontos a gyorsítás használata, mivel a görbe vissza hanyatló és csak szűk sebesség tartományban képes gyorsítások nélkül, egyből felvenni a fordulatot! Megfelelő gyorsítások használatával a teljes görbe kihasználható.

Ne feledjük, hogy minden egyenetlen motorjárás (lásd a KCam4-et), megfelel egy pillanatnyi Stop-Start -nak, azaz gyorsítás nélküli indításnak! E miatt a KCam4-el a léptetőmotorok csak a 0-Max.start sebességig használhatóak ki! Ugyan ez a helyzet, ha a Mach3-ban maximumra vesszük a gyorsítást (Acceleration)!



(Mach3 motor tuning ablaka)

A habvágósok nem használhatnak lassú gyorsításokat (a technológia miatt), de nekik is muszáj minimális gyorsítást alkalmazni, ha a motorokat ki akarják használni!

A PC által szolgáltatott Step impulzusok pontos időzítései felelnek az egyenletes motorjárásiért. A Mach2 és a Mach3 ezt az alaplapú időzítők segítségével, a CPU generálja, ami nagyfokú stabilitást jelent (ellentétben a tiszta szoftveres időzítésekkel szemben, mint pl. a KCam4). Mivel a CPU-n keresztül generálódik a Step jel, annak terheltsége befolyásolhatja egyenletességét. Lehetőleg CNC mozgások közben ne futtassunk megterhelő külső programokat! Viszont az "Enhanced Pulsening" bekapcsolásával, némi plusz CPU terheltség fejében, tovább növelhető a Step jel pontossága (érdemes bekapcsolni)! A kellő tuning eléréséhez biztosítani kell a gyártók által meghatározott minimális CPU sebességet (mivel maga a Mach3 is egyéb feladatokat ró a CPU-ra)! Maga az alap Windows is futtat a háttérben sok mindent, ezért érdemes ezekre is figyelni (a <http://www.machsupport.com/artsoft/support/support.htm> web helyen találunk erre optimalizálási ötleteket)!

A nyomaték görbéről leolvasható, hogy egy normálisan méretezett motor esetén a maximálisan elérhető sebesség mindig a DC tartományba esik. Akkor van kihasználva a motorunk, ha a terhelő nyomaték miatti leállás nem sokkal van az üresen futtatott motor blokkolása előtt (ha 75% feletti, az már nagyon jó).

Fontos azzal is tisztában lenni, hogy a DC tartományban (hiába esik már a nyomaték), nincs lépésvesztés! A léptetőmotor ha kiesne a szinkronból, a visszahajló nyomatéka miatt azonnal blokkolna! Ez látványos és azonnal észlelhető. Ezt a pontot kell megkeresni a tuning során (blokkolás)! Majd a Mach3 adott tengelyét e pont alá kell állítani kicsivel (ahol még stabilan forgatja a motor)!

Fontos, hogy utána ezen a sebességen a teljes mozgási tartományt végig ellenőrizzük (nehogy valahol kicsit jobban szoruljon a mechanika és akkor már ott blokkoljon)!

Ha minden tengelyt így megmértünk és beállítottunk, utána újra ellenőrizzük az egyes tengelyeket, de most már úgy, hogy a mozgásokat minden tengelyen egyszerre végeztessük! Erre a stabilizálatlan motortáp feszültség esése miatt van szükség (ilyenkor a nagyobb teher miatt a motorok kicsit kisebb feszültségről üzemelnek)! Ha szükséges, csökkentünk a sebességekből!

Ez a beállított maximális sebesség az adott tengely utazó sebessége, megmunkálásra (a lézer és plazma kivételével) nem alkalmas (hisz erre még ráakodik a marás fékező ereje is)! Általában ezen a sebességeken már nem végzünk megmunkálásokat (túl gyors), ezért kiváló lesz gyorsmozgásokra (pozicionálásokra)!

Mach szoftverek esetén a kézi gyorsmozgásokat a SHIFT+nyilak, SHIFT+Page Up/Down illetve SHIFT+Insert/Delete gombokkal lehet elvégezni.

Megfelelőségi nyilatkozat

(Az ISO/IEC Guide 22 szerint)



Száma: 2009001

Gyártó:

M & V Elektronika
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
3532 Miskolc, Gyula u. 54. 3/3.



Termék:

H2 PCB CNC Vezérlő

A fent leírt termék megfelel a következőknek:

Dokumentum száma:

Címe:

A kiadás száma/kelte:

MSZ EN 60194:2006	Nyomtatott lapok tervezése, gyártása és összeállítása.
MSZ EN 61000-6-1:2007	Elektromágneses összeférhetőség (EMC). 6-1. rész.
MSZ EN 61000-6-2:2007	Elektromágneses összeférhetőség (EMC). 6-2. rész.
MSZ EN 61000-6-3:2007	Elektromágneses összeférhetőség (EMC). 6-3. rész.
MSZ EN 61000-6-4:2007	Elektromágneses összeférhetőség (EMC). 6-4. rész.

2006.
2007.
2007.
2007.
2007.

Kiadás helye és kelte:

Miskolc, 2009. augusztus 26.

M & V Elektronika
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
3532 Miskolc, Gyula u. 54. 3/3.
Adószám: 14901636-2-05

Magi István
Fejlesztési és kereskedelmi igazgató

Veres László
Gyártási és logisztikai igazgató