

MBIO Periféria Vezérlő

**MODBUS Slave bővítő Mach3 CNC Vezérlő és más programok számára
és
Mach3 I/O kezelése (Brain)**



Dokumentáció: V1.0

Tartalom:

MBIO Periféria Vezérlő:

Bevezetés:.....	3.
Csatlakozások:.....	4.
MBIO MODBUS alapkonfigurálása:.....	9.
Mach3 MODBUS beállítások MBIO Vezérlőre:.....	10.

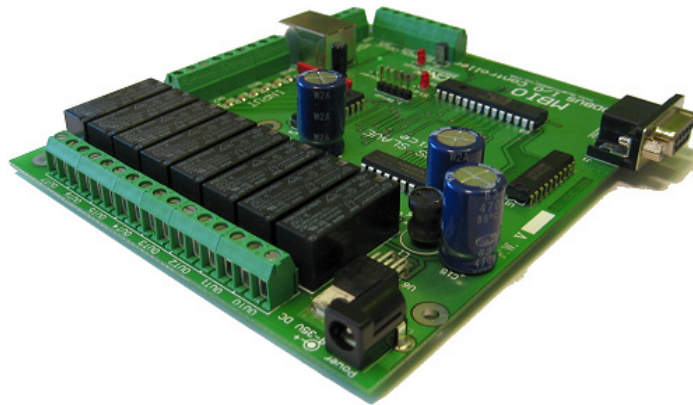
Mach3 I/O kezelés:

I. Brain Editor, Brain Control bemutatása egy Bemenet - EStop kapcsolat létrehozásán keresztül:....	13.
II. Egy kimenet hozzárendelése a marómotor LED-jéhez:.....	20.
III. PWM kezelése két bemeneti feltétel alapján:.....	25.
IV. MPG Beállítása és kezelése MBIO-val:.....	31.
V. Számlálók kezelése:.....	36.
VI. Analóg-Digitális átalakítók használata:.....	40.
VII. THC Szabályzás:.....	45.
VIII, Tippek, ötletek, lehetőségek:.....	53.
Brain kapcsolódási pontok:.....	55.

Az MBIO Vezérlő egy szabványos MODBUS (Slave) kommunikációjú periféria kártya. Elsősorban Mach3 alá biztosít ki és bemeneti bővítést. Csatlakoztatása RS232C vagy átalakítóval, USB porton keresztül történik. Segítségével a nem időkritikus vezérlések, szabályzások, távirányítások kiszolgálása nagyban kiterjeszhető. Ezen feladatokkal nem szükséges a gyors és kevés porttal rendelkező LPT-t terhelni. Olyan stílusú vezérlési feladatok oldhatók meg vele mint egy PLC esetén. Grafikus szerkesztővel rendelhető össze az MBIO és a Mach3 portjai, belső regiszterei. A szerkesztővel meghatározott logikai feltételek alapján fogja kezelni a perifériákat. A beállítások, egyes perifériák kezelésének módjai, logikája lementhető és így akár periféria kezelő rutinyűjtemény állítható össze, melyet egyenként hozzá adható, eltávolítható a rendszerből, sőt, exportálható más CNC gépekre is! Mindezt a Mach-ból közvetlenül kezelve! Ez az eszköz teljesen motorvezérlés független professzionális eszköz, egy önálló I/O vezérlő.

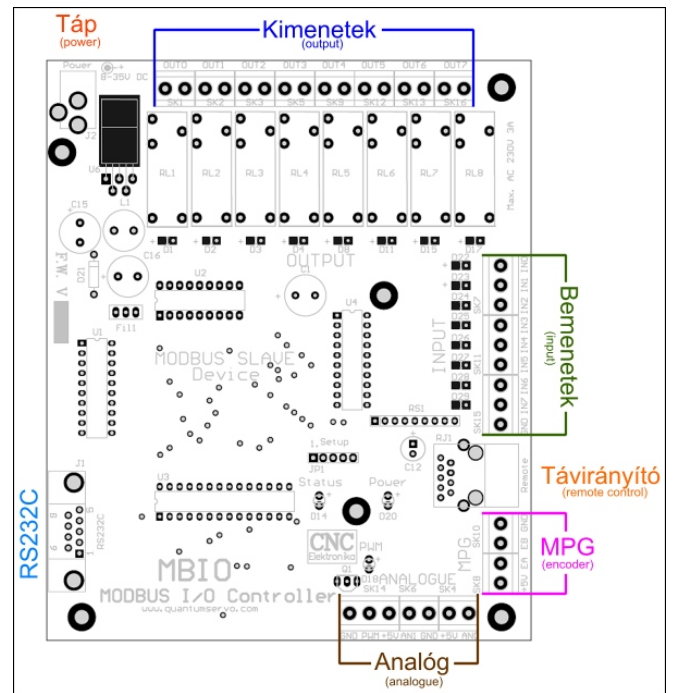
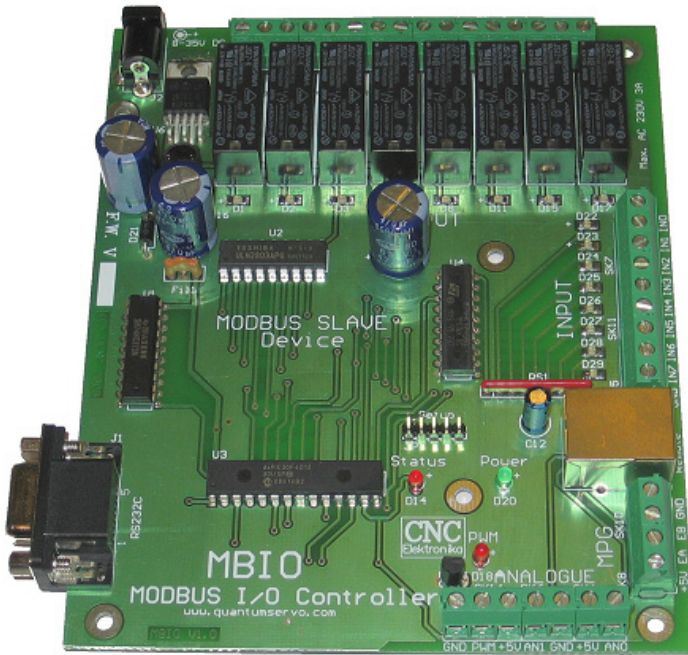
MBIO V1.0 főbb műszaki paramétereit:

- 8db bemeneti kapcsoló/nyomógomb fogadása (közvetlenül fogadhatja a mechanikus nyomógombokat).
- 8db relés kimenet, max. 230V AC, 3A terhelhetőséggel.
- 2db analóg bemenet, 0-5V feszültség, vagy 1k-4k7 potenciométerek/termisztorok fogadása.
- 1db MPG (kétfázisú, inkrementáló, aszimmetrikus) encoder fogadása.
- 1db PWM kimenet (5kHz, 0-11690 lépések, nyitott kollektoros kimenet, max. 30V, 200mA terhelhetőséggel).
- 2db 16 bites számláló, törlő bemenetekkel.
- 1db UTP csatlakozó távirányító konzol számára.
- Összes I/O LED-es visszajelzésekkel.
- Integrált kapcsoló üzemi tápegység.
- RS232C soros csatlakozás (átalakítóval USB is használható).
- ICP-n keresztüli Firmware frissíthetőség.
- Részben SMD szerelésű PCB.



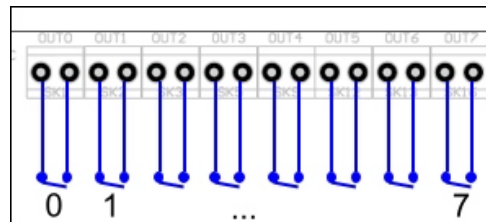
Az MBIO elsősorban segédberendezések vezérlésére (Pl. főorsó fordulatszám PWM-es vagy sima vezérlésére, hűtési szivattyú indítására, adagolók, szerszámcsereológok, THC szabályzások, stb. működtetésére), retesz feltételek kezelésére és CNC távirányítására való. A soros kommunikáció időkésleltetése miatt, nem javasolt végállások és HOME kapcsolók fogadására és más időkritikus alkalmazásra.

Felépítés, csatlakozások:



8db Relés kimenet:

Sorkapcsuk az OUT0 - OUT7 -ig vannak jelölve. A relék potenciál független, 1-1 záró érintkezőt tartalmaznak. Terhelhetőségük max. AC 230V, 3A. Minden relének saját LED-es visszajelzése van.

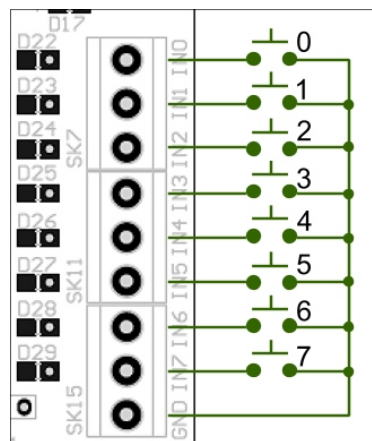


(digitális, relés kimenet)

Minden kimenet szabadon felhasználható.

8db Digitális bemenet:

Sorkapcsuk az IN0 - IN7 -ig vannak jelölve. Minden bemenet belső 470 Ohm-os felhúzó ellenállást tartalmaz. Nyugalmi állapotban magas szinten vannak (+5V), működtetésük alkalmával GND-re kell kapcsoltatni. Minden bemenet LED-es visszajelzéssel rendelkezik.

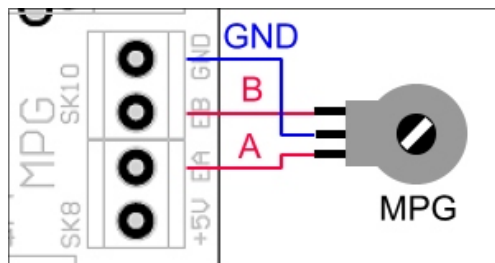


(digitális bemenetek)

A bemenetekre közvetlenül kapcsolhatóak tranzisztorok, nyomógombok, kapcsolók, bakterek, stb. A IN7, IN6, IN5 bemenetek megosztásban (párhuzamos kötésben) vannak a Remote csatlakozó (UTP) 5-6-7 lábával ("vagy" kapcsolat).

1db MPG (Manual Pulse Generator) encoder bemenet:

Sorkapcsa az MPG mező SK8-SK10. A sorkapcsokon a tápfeszültség mellett, EA és EB inkrementáló, kétfázisú, aszimmetrikus TTL bemenetek találhatóak. Belső 3k3 felhúzó ellenállást és szűrést is tartalmaznak.

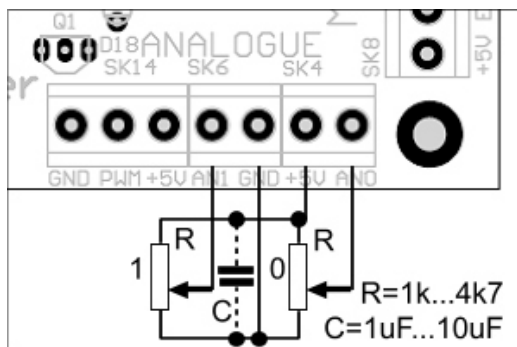


(MPG bemenet)

Az EA és EB encoder portok megosztásban (párhuzamos kötésben) vannak, a Remote csatlakozó (UTP) 2-3 lábával ("vagy" kapcsolat). A javasolt encoder felbontás: 10 - 200 vonal/fordulat. A Vezérlő a jeleket 2× módban dolgozza fel.

2db Analóg bemenet:

Sorkapcsuk az Analóg mező, SK6; SK4. A sorkapcsokon a tápfeszültség mellett, az AN0 és AN1 bemenetek találhatóak. A jelbemenetek 0-5V DC feszültséget, vagy 1k - 4k7 ellenállású potenciométereket, ellenállás létrákat (fokozat kapcsolókat), termisztorokat, stb. képes fogadni.

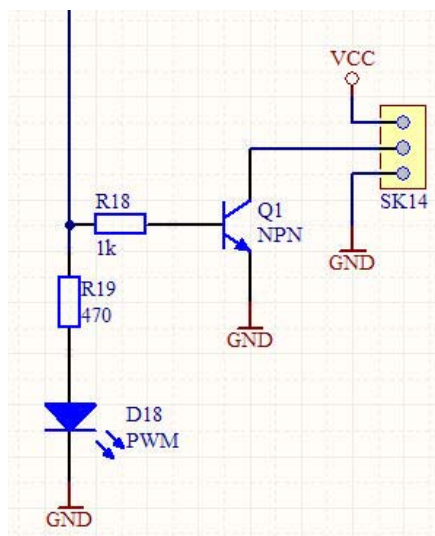


(analóg bemenetek)

Potenciométerek használata esetén javasolt, a potenciométerek közelében bekötött "C" hidegítő kondenzátor beépítése. A bemenet A/D átalakítója 10 bites (érték tartománya: 0 - 1023). Célszerű a vezetékvezést árnyékoltan szerelni. Az AN1 jelvezeték megosztva (párhuzamosan) van kötve, a Remote (UTP) csatlakozó 4-es lábával. Kapcsolatuk "vagylagos".

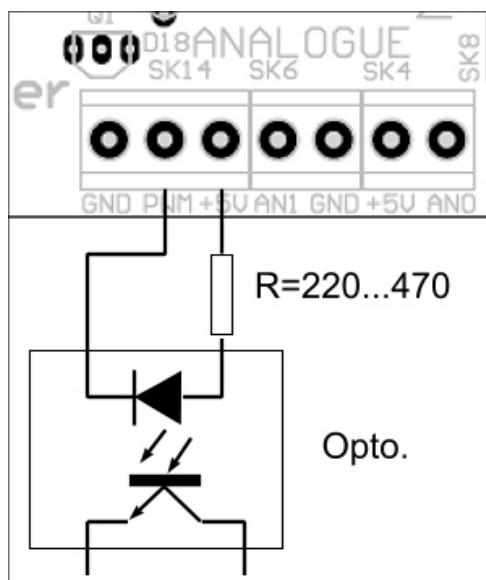
1db PWM kimenet:

Sorkapcsa az SK14. A sorkapcsón a tápfeszültség mellett a PWM (impulzus szélesség modulációs) jel vezeték található. A kimenet egy nyitott kollektoros tranzisztort tartalmaz, mely terhelhetősége: max. DC 30V, 200mA. A tranzisztor a GND pont felé kapcsol.



(PWM kimenet kialakítása belül)

Egy lehetséges jelfogadás opto leválasztással:

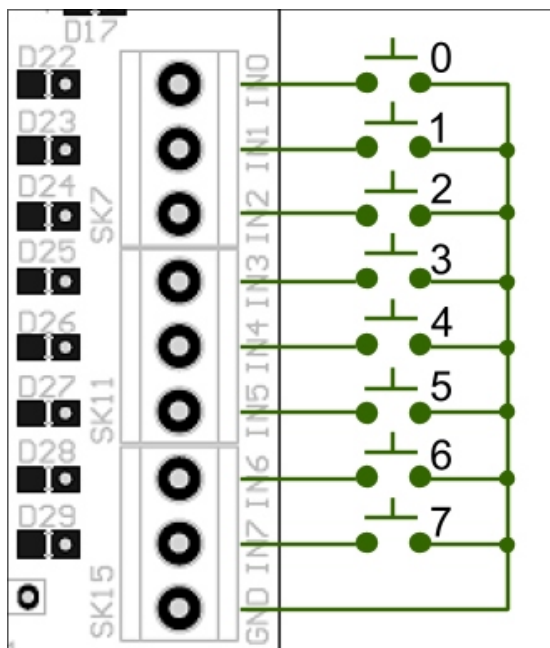


(PWM jel fogadása)

A PWM kimenet frekvenciája: 5kHz. Szabályzási értéktartománya: 0 - 11690.

2db Számláló (Counter):

Sorkapcsai az Input bemenetek IN0 és IN1 pontjai. A két számláló Counter0=IN0 és Counter1=IN1. A számlálók bekapcsolásra (lefutó élre) léptetnek. Felbontásuk 16 bites (értékkészletük: 0 - 65535).

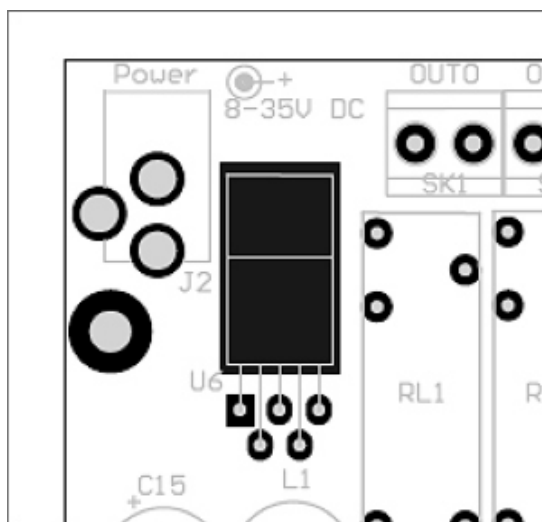


(az IN0 és IN1 egyben a számlálók bemenetei is)

A számlálók szoftveresen (MODBUS-on keresztül) törölhetőek. Törlőbitek állapotai: 0=Reset, 1=számlálás.

Tápcsatlakozó:

A tápcsatlakozás 2.1mm-es, u.n. tápcsatlakozó. Belső tűskéje a pozitív (+). Tápfeszültség: stabilizálatlan DC 12V, max. 300mA terheléssel.



(táp csatlakozás)

Figyelem!

A NYÁK felirattal ellentétben, a tápfeszültség CSAK DC 12V lehet! Nem kell stabilizálni

RS232C soros port:

Csatlakozója egy SUB D9-es "szuka" csatlakozó, szabványos sorosporti bekötéssel. Alkalmos kábel egy szabványos RS232C toldókábel, PC felőli végén SUB D9 "kani", MPIO végén SUB D9 "szuka" csatlakozásokkal és érfordítás nélkül. USB használata esetén RS232C-USB átalakító használata szükséges.



(RS232C - USB átalakító)

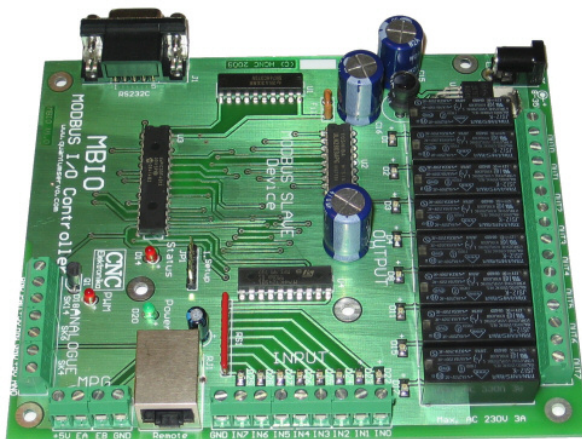
Jelzések:

Status LED : az aktív kommunikációt jelzi (sikeres címzés és hibátlan adatátvitel),

Power : a +5V meglétét mutatja,

PWM : a PWM jel megléte és kitöltési szintjét mutatja.

Mind a bemenetek, mind a kimenetek LED-es visszajelzéseket tartalmaznak. Jelzésük az aktív állapotot mutatja.



MBIO MODBUS alapkonfigurálása:

Az MBIO szabványos soros MODBUS V1.0 Slave protokollt használ, így minden ezt használó szoftverrel használható, köztük a Mach3-al is.

Soros kommunikáció: 115200 bit/sec, 8-1-N

Az MBIO Slave címe: 1

A MODBUS kommunikáció az egyes be és kimeneteket címük és fajtájuk alapján éri el. Az alábbi táblázat a teljes címtartományt mutatja fajtánként csoportosítva.

MBIO regiszterek címkiosztásai (DSP V1.0):				
Regiszter típus:	Címe:	Funkció (megosztás):	Magyarázat:	
Discrete Inputs Báziscím: 0000.	0	IN0/Counter0	Bemenetek	
	1	IN1/Counter1		
	2	IN2		
	3	IN3		
	4	IN4		
	5	IN5 (Remote7)		
	6	IN6 (Remote6)		
	7	IN7 (Remote5)	Tartalék jelzőbitek	
	8	üres		
	9	üres		
	10	üres		
	11	üres		
	12	üres		
	13	üres		
	14	üres		
	15	üres		
Input Registers Báziscím: 1000.	0	MPG (Remote MPG 2,3)	Rol-over Encoder regiszter (16 bites)	
	1	AN0	Analog/Digitális átalakítók (10bites)	
	2	AN1 (Remote 4)		
	3	Counter0	16 bites élvezérelt számlálók	
	4	Counter1		
Output Coils Báziscím: 2000.	0	OUT0	Relék	
	1	OUT1		
	2	OUT2		
	3	OUT3		
	4	OUT4		
	5	OUT5		
	6	OUT6		
	7	OUT7	Tartalék vezérlés	
	8	Counter0 RESET		Counter0 vezérlés 0=Reset
	9	Counter1 RESET		Counter1 vezérlés 0=Reset
	10	üres		
	11	üres		
	12	üres		
	13	üres		
	14	üres		
	15	üres		
Output Holding Registers Báziscím: 3000.	0	PWM	PWM, értéktartomány: 0 - 11690 (5kHz)	
	1	üres	tartalék	

Az üres regiszterek a későbbi esetleges fejlesztésre fenntartott címek.

Regisztertípusok:

Discrete Inputs : bitenként hozzáférhető, bemeneti regiszterek (az összes bit külön-külön címezhető, lekérdezhető),

Input Registers : 16 bites, bemeneti regiszterek (előjel nélküli, egész értékű regiszterek),

Output Coils : bitenként vezérelhető kimenetek (az összes bit külön-külön beállítható),

Output Holding Registers : 16 bites, kimeneti regiszterek (előjel nélküli, egészértékű regiszterek).

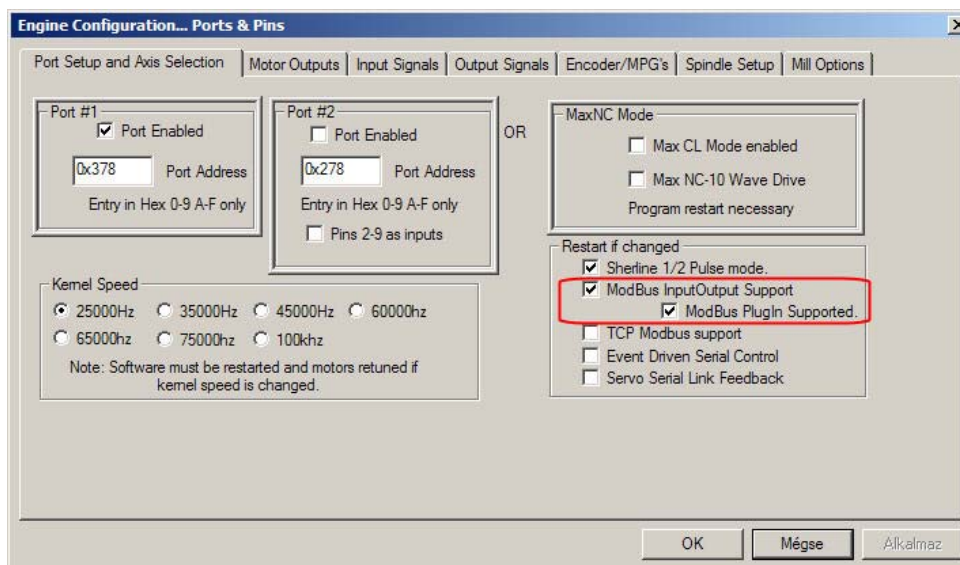
Mach3 MODBUS beállítások MBIO Vezérlőre:

Ez a leírás referencia értékű a Mach MODBUS kommunikációjáról.

A Mach3 CNC vezérlőprogram alap helyzetből támogatja a MODBUS-os I/O vezérlőket. A Mach3 Master vezérlőként mutatkozik, melyekre Slave (segéd) vezérlők köthetők. A Slave vezérlőket címük alapján szólítja meg. Az MBIO Vezérlő is egy Slave eszköz, melynek címe 1. A Slave eszközök tartalmazzák a fizikai be és kimeneteket, valamint egyéb periféria szolgáltatásokat (PWM, A/D átalakítók, Encoderek, Számlálók, stb.). Mindig a Master eszköz kezdeményezi a lekérdezéseket, itt állítható be a periféria kezelés gyakorisága is.

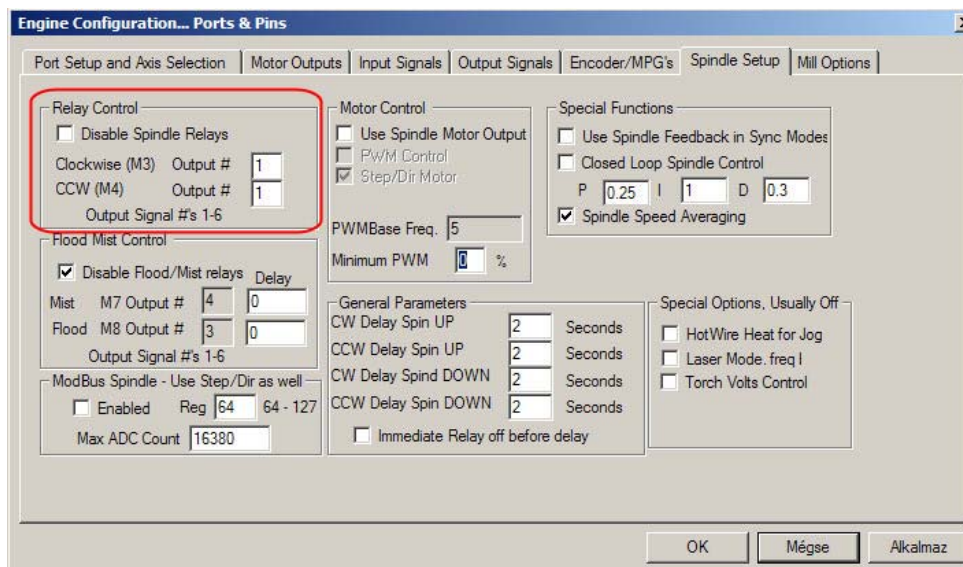
A Mach3-nak (Master-nak) ismernie kell az eszköz helyét, sebességét, soros adatformátumát, slave címét, regiszterek fajtáját, regiszterek címét és mennyiségét. Ezek után jön az egyes regiszterek/bitek és a Mach3 bemenetek, kimenetek, belső regiszterek összerendelése és funkciójuk megadása. Az összerendelést belső segédprogramok segítik PLC stílusban. Rendkívül rugalmas! Erről később...

A következő lépéseket kell megtenni az alap kommunikáció létrehozásához:



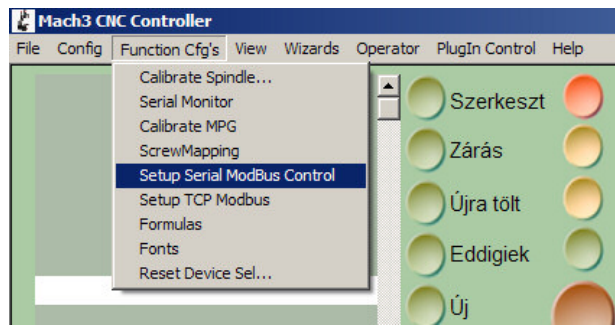
(MODBUS kezelés bekapcsolása)

Ez mindennek az alapja! MODBUS kezelés bekapcsolása.



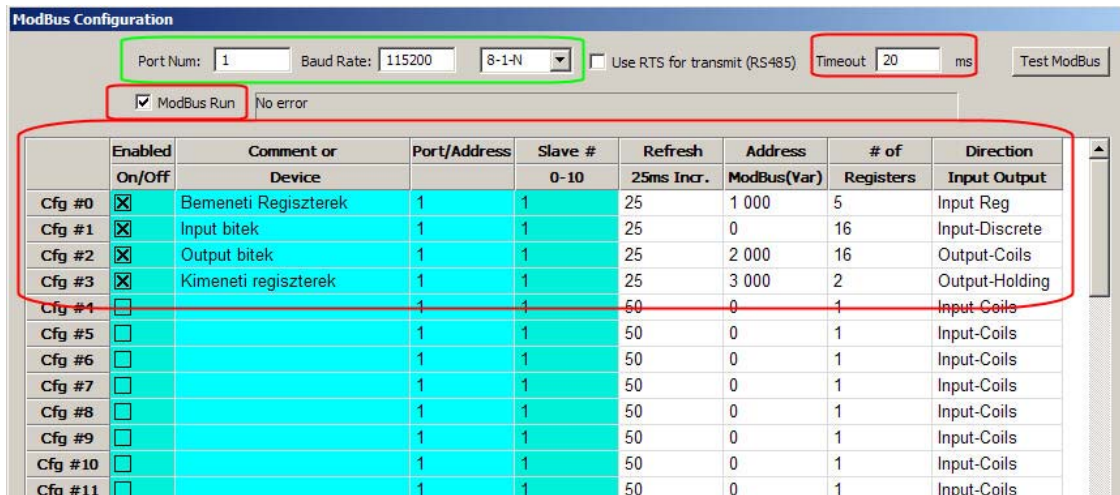
(Fontos kiegészítés)

Még akkor is fontos, ha a relét nem az LPT portról vezéreljük! A képernyő gomb helyes működéséhez kell.



(MODBUS konfigurálása)

Ez a legfontosabb MODBUS panel elérésének helye!



(Fő vezérlő panel)

Minden MODBUS beállítás forrása! Itt kell megadni a fenti táblázatnak megfelelő regisztertípusokat, címeit, mennyiségeit, ahhoz, hogy a Mach ezt a saját rendszerébe tudja integrálni. Ez alapján történik a Slave eszköz (MBIO) regisztereinek elérése és címezése. Itt kell megadni a soros port címét, sebességét és protokollját is. (részben) mindent a fenti képnek megfelelően kell beállítani!

Ami változhat: Port Num= a csatlakoztatott MBIO soros portjának száma (vagy USB átalakító esetén a virtuális port száma)! A többi kötött.

A Timeout a kommunikációs időtúllépés, értéke 20ms, vagy ettől több.

A ModBus Run-al kapcsoljuk be az egészet.

A Cfg #X sorokkal definiáljuk az MBIO regisztereit. Az oszlopok magyarázata:

Enable = engedélyezése a sornak,

Comment = nevesítése a sornak,

Port/Address = ? (nekem nem változtatott semmit ez az érték...),

Slave# = az eszköz Slave címe (MBIO esetén 1),

Refresh = a lekérdezés gyakorisága ms-ban (a legkevesebb=25ms),

Address = az eszköz e regiszter típusának belső címe (MBIO esetén az ábrának megfelelő!),

of Registers = regiszterek száma (MBIO esetén lásd az ábrát!),

Direction = regiszter típus (MBIO esetén lásd az ábrát!).

Ha ezeket jól beállítottuk, akkor az MBIO Status LED-je a beállított Refresh értéknek megfelelő sebességgel villogni kezd. Érdemes soronként haladva tesztelni a beállítás helyességét (a Status LED jelzi)!

Ezek után már a Mach3 Brain Editorával hozzáférhető az összes MBIO regiszter, relé, bemenet, stb.

A további leírások lecke szerűen tárgyalják az MBIO egyes minta konfigurációit. A Mach magas szinten lehetőséget ad a belső működéséhez kötni a perifériákat, ezért nagyon nagy a beállítások lehetséges variációi. Nincs lehetőségem minden variációt kitérgyalni, ezért csak ízelítőt, mintákat kínálok fel a lehetőségekből!

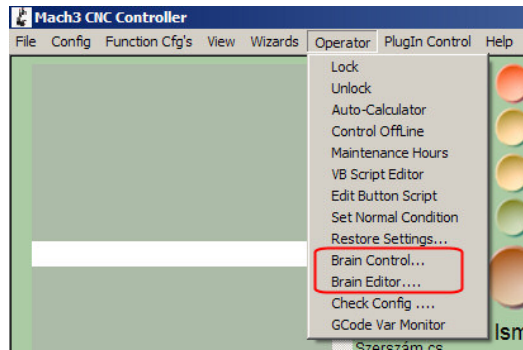


Mach3 I/O Kezelése

Brain Control és Brain Editor használata

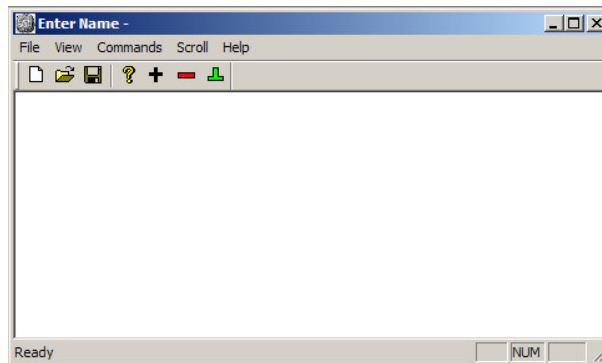
I. Brain Editor, Brain Control bemutatása egy Bemenet - EStop kapcsolat létrehozásán keresztül

A már rendszerbe integrált MBIO egyes bitjeinek, regisztereinek és a Mach belső funkcióinak összerendelésére a Mach-ban található Brain Editort és Brain Controlt kell használni.



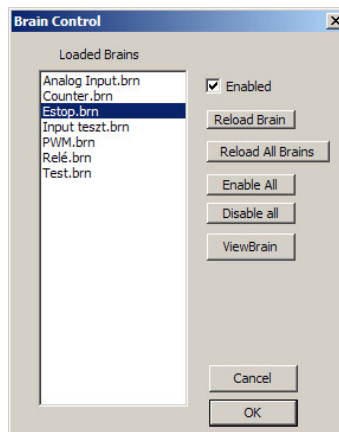
(Brain programok helye)

Ez a grafikus szerkesztő (Brain Editor) hozza létre a MODBUS perifériák és a Mach belső regisztereinek, bitjeinek, LED-jeinek, nyomógombjainak és DRO-inak kapcsolatát, de úgy, hogy közben logikai (AND, OR, NOT, <, >, =) és matematikai (+, -, *, /) műveletek is megadhatóak! Létrehozhatóak komparátorok, analóg kapcsolók, időzítők is! Képes több bemenetű források kezelésére is mind két irányba (MBIO - Mach és Mach - MBIO relációkba). Az így létrehozott logikai kapcsolatokat file-okban tárolja. A file-ok kiterjesztése .brn. A file-ok helye a feltelepített Mach3 Brains mappája. A file-ok több kapcsolat együttesét is tárolhatják, de akár bitenként is létrehozhatóak. Így logikai rutinkönyvtárak is létrehozhatóak.



(Brain Editor)

A másik alkalmazás a Brain Control. Ezzel a már létrehozott Brain funkciókat (.brn file-okat) tudjuk betöltetni, engedélyeztetni egyesével. Rendkívül hasznos a ViewBrain funkciója, mely megmutatja a kijelölt logika összerendelését és állapotát (teljes láncának aktuális értékeit)!



(Brain Control)

A Loaded Brains ablakban látható a betöltött logikák listája (Brains mappa). Ha hiányzik valami, akkor a Reload All Brains gombbal lehet frissíteni! Ez akkor is kell, ha változtatunk egy már meglévő Brain logikán (újra kell tölteni)!

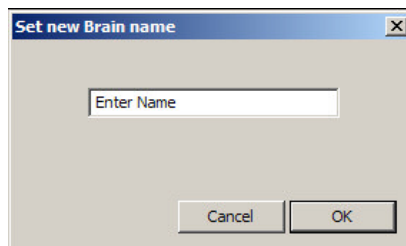
Az Enabled pipával lehet a kijelölt logikát engedélyeztetni, vagy tiltani (főkapcsoló).

A ViewBrain gombbal megnézni a kijelölt logikának teljes állapotát.

Brain Editor:

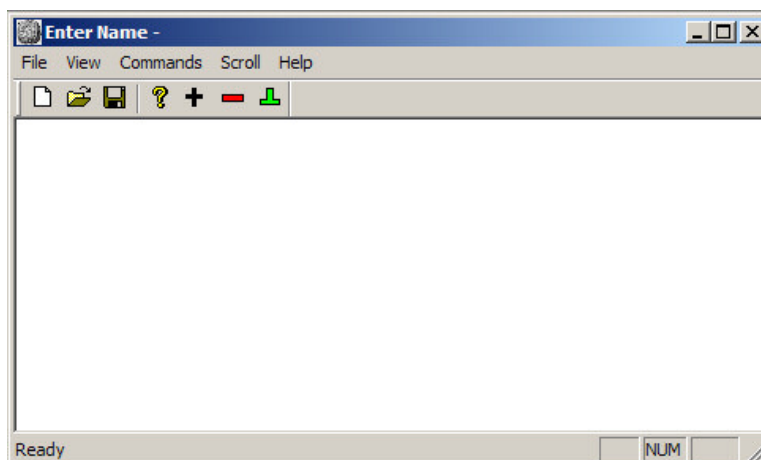
Mint írtam, ezzel hozzuk létre a logikát az egyes I/O portok és a Mach között, de akár I/O-I/O és Mach-Mach között is lehetséges! Először nézzük, hogyan is kell ezt használni:

Indítása után első dolga, hogy megkérdi mi legyen a logika neve (ez egyben a file neve is lesz):



(Brain logika neve?)

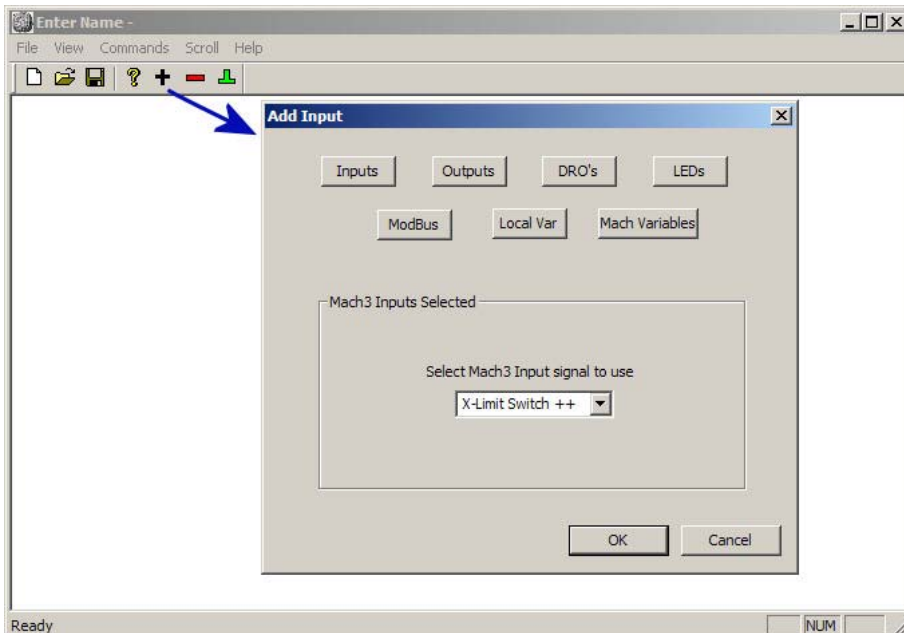
Ha nem adjuk meg, később is lesz rá lehetőség a file lementésekor.



(üres Brain felület)

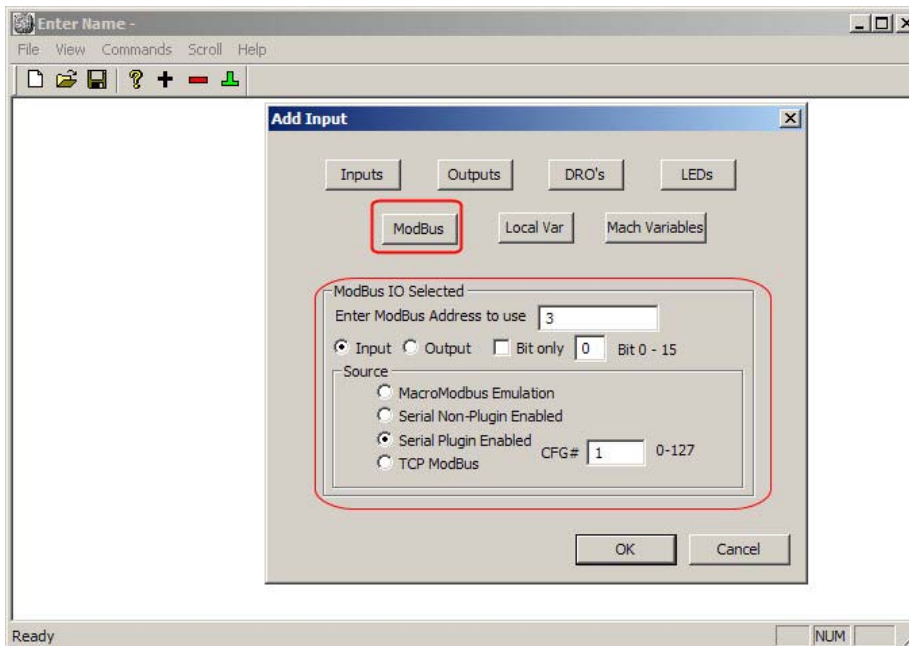
Szerkesztéskor elég a kis ikonokat használni. A fekete + jellel adunk hozzá elemet, a piros - jellel törölünk és a zöld fordított T-vel zárjuk le a logikát (célregiszter megadása). A többi ikon közismert...

Első mintafeladatunk legyen az, hogy az IN3 bemenetet hozzárendeljük a Mach3 E-Stop funkciójához (gombjához)!



(forrás hozzáadása)

A + megnyomása után előjön egy bemeneti ablak, melyel meg kell adnunk a logika forrását. Mivel a feladat az MBIO IN3-as bemenete, ezért a ModBust kell választani.



(forrás az MBIO IN3-as lába)

Az ábrának megfelelően kell hozzá kitölteni! Értelmezése (az MBIO bitkiosztási táblázata segít):

Enabled	Comment or Device	Port/Address	Slave #	Refresh	Address	# of Registers	Direction
<input checked="" type="checkbox"/>	Bemeneti Regiszterek	1	1	25	1 000	5	Input Output
<input checked="" type="checkbox"/>	Input bitek	1	1	25	0	16	Input-Discrete
<input checked="" type="checkbox"/>	Output bitek	1	1	25	2 000	16	Output-Coils
<input checked="" type="checkbox"/>	Kimeneti regiszterek	1	1	25	3 000	2	Output-Holding
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils

Regiszter típus:	Cím:	Funkció (megosztás):	Magyarázat:
0	IN0	Counter0	
1	IN1	Counter1	
2	IN2		
3	IN3		Bemenetek
4	IN4		
5	IN5	(Remote7)	
6	IN6	(Remote6)	
7	IN7	(Remote5)	
8	üres		
9	üres		
10	üres		
11	üres		
12	üres		
13	üres		
14	üres		
15	üres		
0	MPG	(Remote MPG 2.3) Rol-over Encoder regiszter (16 bites)	
1	AD0	Analog/Digitális átalakítók (10bits)	
2	AD1		
3	Counter0		16 bites átvettelt számlálók
4	Counter1		
0	OUT0		
1	OUT1		
2	OUT2		
3	OUT3		
4	OUT4		
5	OUT5		
6	OUT6		
7	OUT7		
8	Counter0 RESET		Counter0 vezérlés 0=Reset
9	Counter1 RESET		Counter1 vezérlés 0=Reset
10	üres		
11	üres		
12	üres		
13	üres		
14	üres		
15	üres		
0	PWM		PWM értéktartomány: 0 - 11690 (5kHz)
1	üres		tartálék

Add Input

Inputs Outputs DRO's LEDs

ModBus Local Var Mach Variables

ModBus ID Selected:

Enter ModBus Address to use:

Input Output Bit only 0 Bit 0 - 15

Source:

MacroModbus Emulation

Serial Non-Plugin Enabled

Serial Plugin Enabled CFG# 0-127

TCP ModBus

OK Cancel

(kitöltési segédlet)

Input - mert bemeneti bitet kell olvasnunk,
 Enter ModBud Address to use : 3 -mert a 3. bit tartalmazza az IN3 sorkapocs állapotát (lásd az MBIO táblázatát!),
 Serial Plugin Enabled -mert a MODBUS-os konfigurációs ablak 1 (egyes számú) sorában meghatározott regisztertypust akarjuk kezelni!

ModBus Configuration

Port Num: Baud Rate: Use RTS for transmit (RS485) Timeout ms Test ModBus

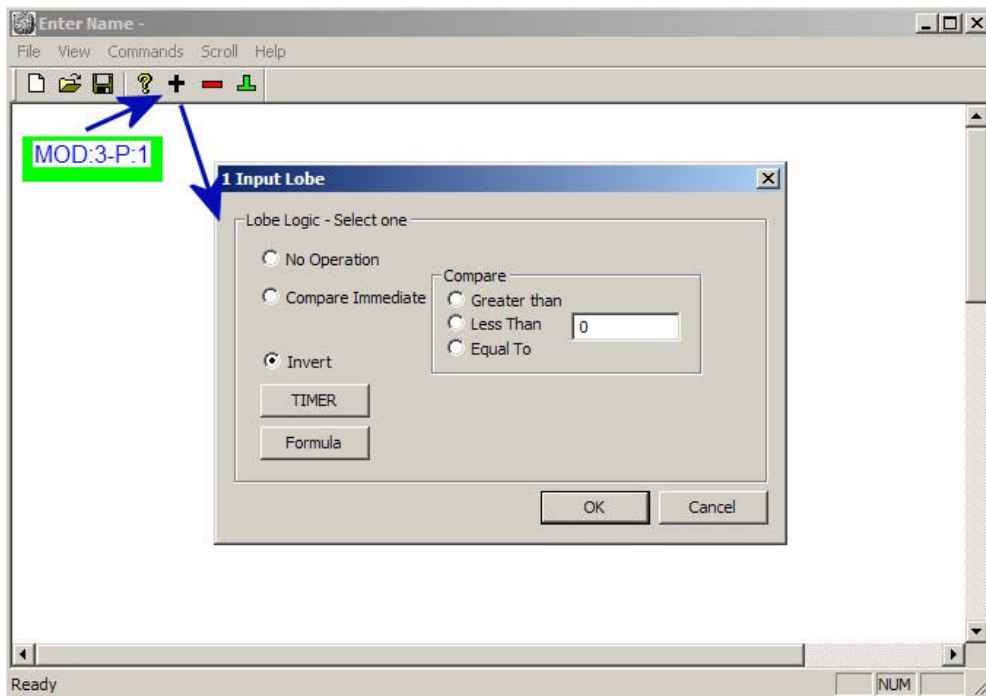
ModBus Run No error

Enabled	Comment or Device	Port/Address	Slave #	Refresh	Address	# of Registers	Direction
<input checked="" type="checkbox"/>	Bemeneti Regiszterek	1	1	25	1 000	5	Input Reg
<input checked="" type="checkbox"/>	Input bitek	1	1	25	0	16	Input-Discrete
<input checked="" type="checkbox"/>	Output bitek	1	1	25	2 000	16	Output-Coils
<input checked="" type="checkbox"/>	Kimeneti regiszterek	1	1	25	3 000	2	Output-Holding
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils
<input type="checkbox"/>		1	1	50	0	1	Input-Coils

(a Cfg #1 tartalmazza a bemeneti bitek kezelésére vonatkozó adatokat)

Majd OK.

Létrejön egy bemeneti forrás, ami most az MBIO IN3 portjára mutat és 25ms-os gyakorisággal lekérdeződik folyamatosan. Vigyük tovább a logikai szálát! Jelöljük ki a létrejött forrást és ismét + (hozzáadás)!

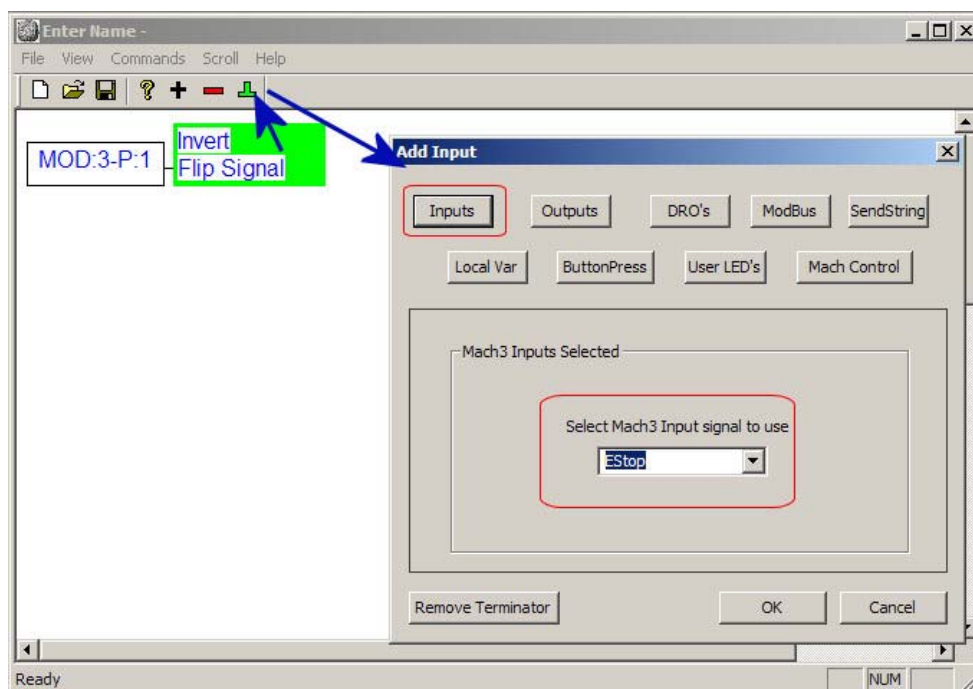


(jel módosítása logikai műveletekkel)

Ez a logikai művelet megadásának helye. Látszanak a lehetőségek: nincs módosítás, összehasonlítás (nagyobb, egyenlő, kisebb), invertálás, időzítés, matematikai műveletek...

Mivel az MBIO negálja a bemenetek jeleit, ezért érdemes itt az Invert-et jelölni (nem fogja az E-Stop-ot alapból kiütni)! Majd OK.

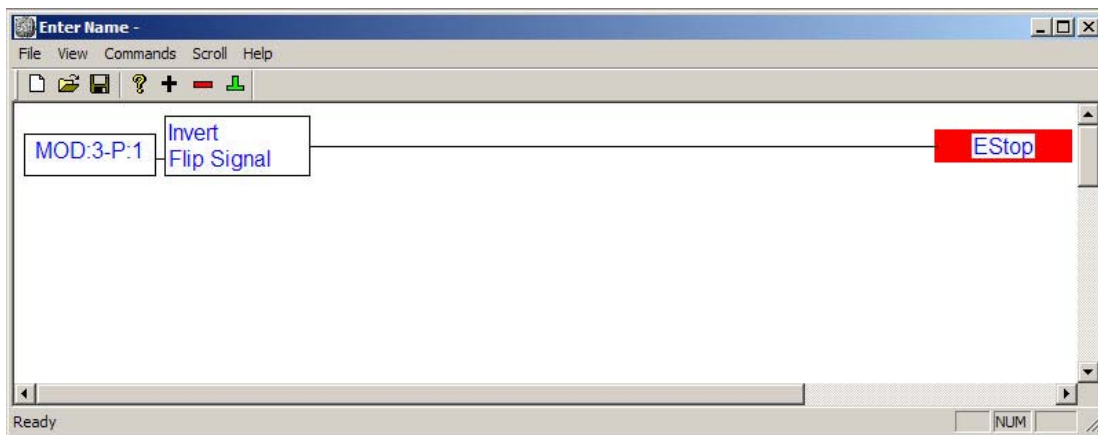
Menjünk tovább! Jelöljük ki a logikai művelet négyzetét és zárjuk le a logikai szálát (fordított T jellel)!



(logikai Terminálás)

Ismét előjön az ismert ablak, de most az Inputs gombot kell válassztani, hiszen a Mach3 egy inputjára akarjuk kötni az MBIO egyik inputját! Válasszuk ki a legördülő menüből az EStop signalt, majd OK!

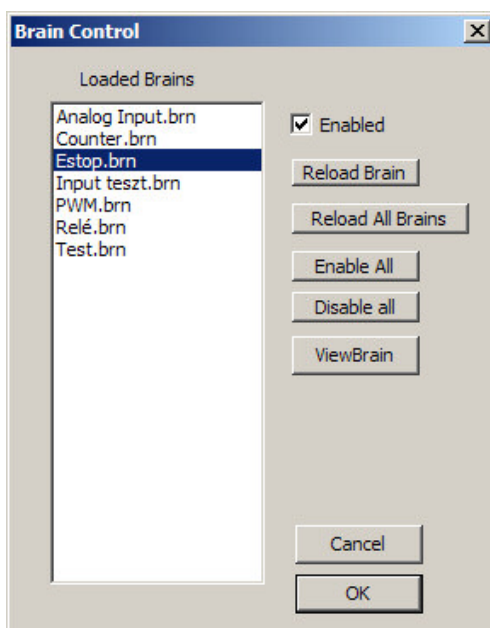
Ezzel létrejött a teljes logikai lánc.



(a teljes logikai lánc)

Tehát bejön az MPIO 3. bitje az 1-es Config sorban meghatározott regiszterekből, majd a jel invertálva lesz és rámegy a Mach EStop funkciójára.

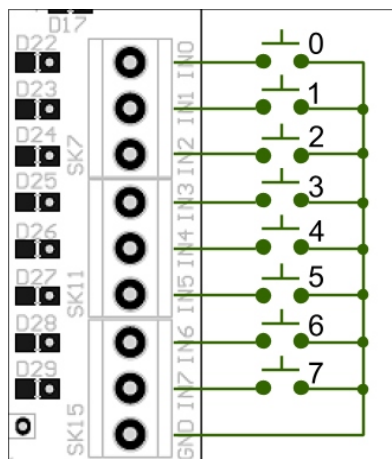
Mentsük le a kész logikát EStop.brn file-ként! Majd hozzuk elő a Brain Controlt!



(Reload All Brains!)

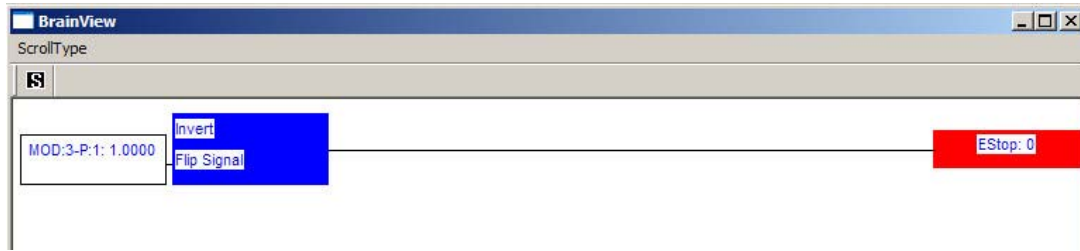
Frissítsük az ablakot a Reload All Brains gombbal és jelöljük ki a lementett EStop.brn file-t! Engedélyezzük (Enabled) és OK!

Ha most kinyomjuk a Mach3 EStop gombját, majd egy pillanatra is összekötjük a GND-t és az IN3-at, akkor ugyanúgy kiold, mintha a képernyőn nyomtuk volna meg a gombot!



(bemenetek működtetése)

Próbáljuk ki a Brain Control/ViweBrain gombot! Nézzük meg élőben az aktuális jelszinteket!



(élő I/O monitorozás)

Látszik, hogy alapból az MBIO 3. bitje 1 (magas), majd ez invertálva az EStop=0 (nyugalomba van). Ha most behidaljuk az IN3-GND -t, akkor az egész átvált!

Mint látható volt, van bőven választási lehetőség, hogy mit, mivel és hogyan kössünk össze! A többi már csak kísérlet és kreativitás! Ez a minta egy a lehető legegyszerűbb összerendelés, ettől jóval összetettebb megoldások is lehetségesek.

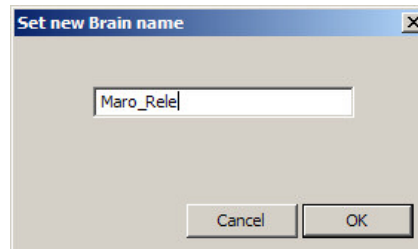
II. Egy kimenet hozzárendelése a marómotor LED-jéhez

(marómotor be/ki kapcsolása a Mach3 képernyőjéről)

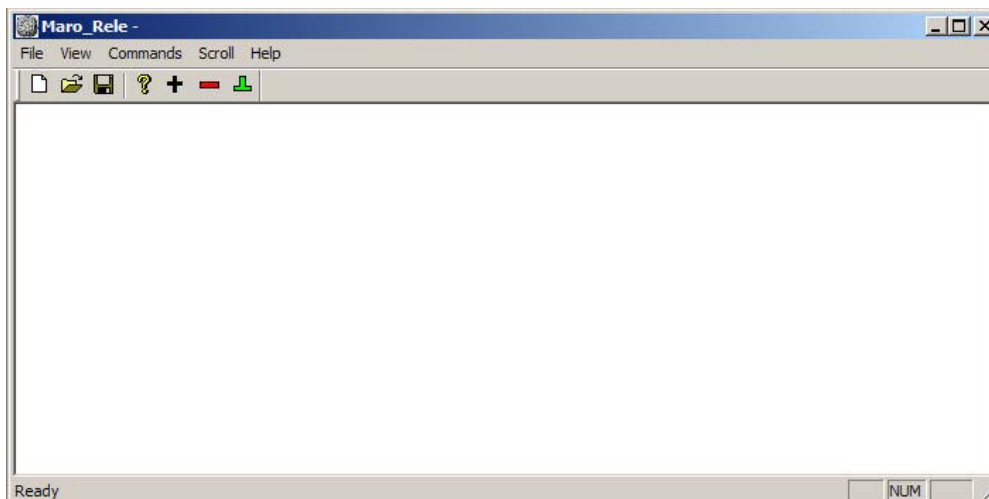
Bemutatom, hogyan lehet a Mach3 tetszésszerű képernyő LED-jéről vezérelni, egy MBIO kimenetet (relét)! Legyen a feladat az, hogy a marómotor (Spindle) bekapcsolását jelölő LED alapján működtesse az MBIO OUT1 (1-es) reléjét. Mivel a LED a marómotor működését jelzi, gyakorlatilag a relé a marómotor vezérlését láthatja el (működtetéséhez a Maro gombot kell használni).

Ismét használnunk kell a megismert Brain Editort és Brain Controlt!

Brain Editorban:

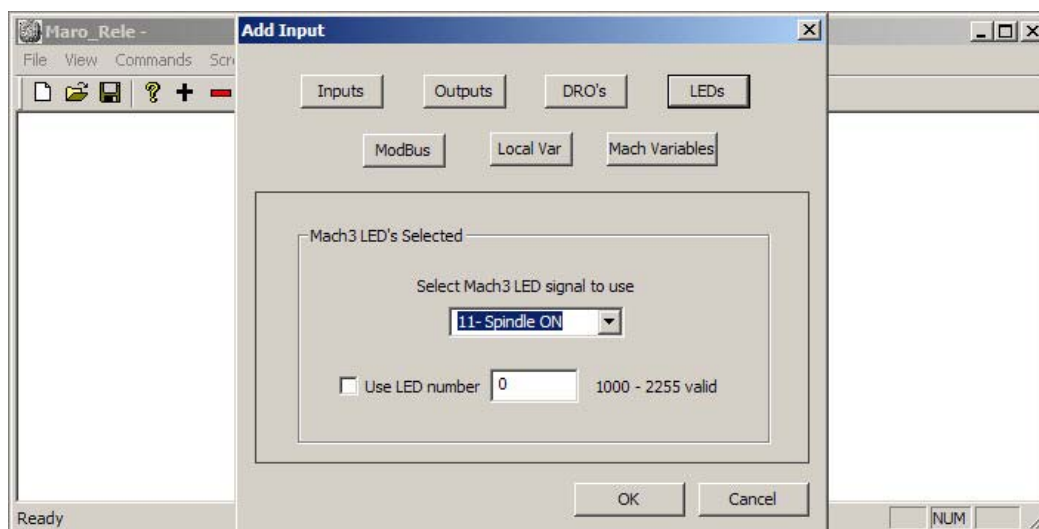


(nevesítsük a logikát)



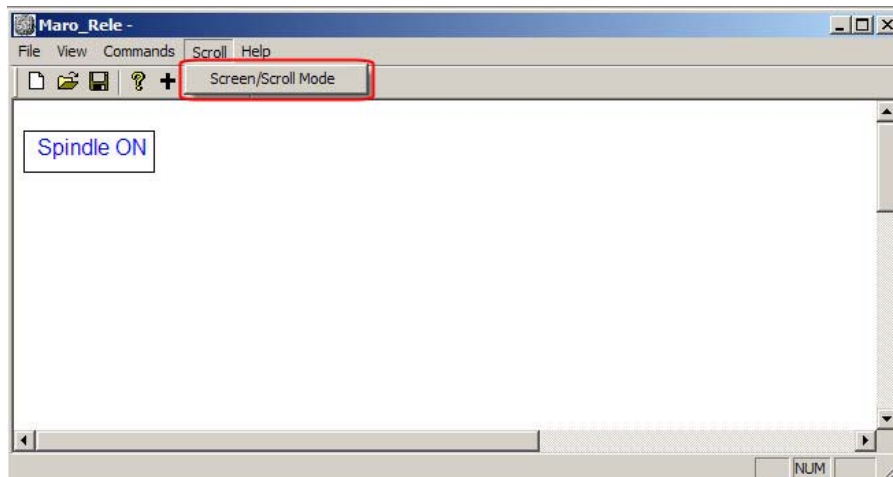
(Brain Editor)

A lépések az előző leckében megismertekhez hasonlóak:



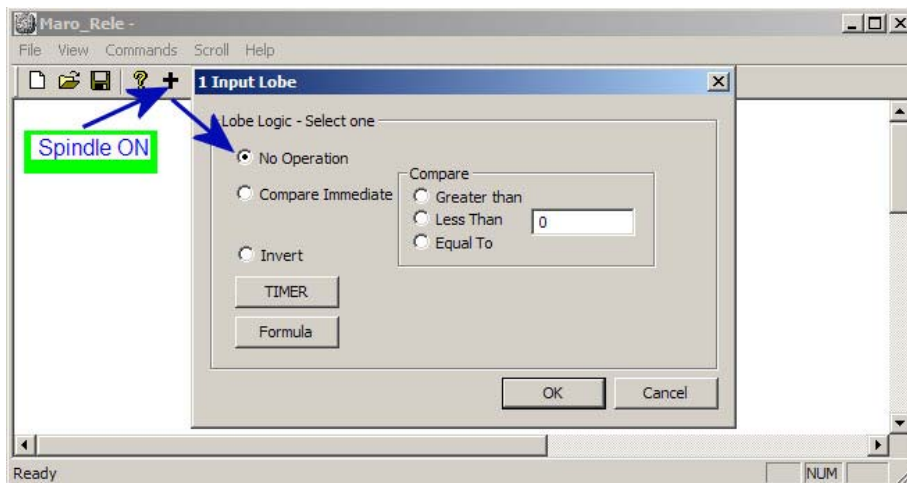
(forrás megadása)

Mivel a forrás most itt a Mach3 egyik LED-je, ezért a LEDs gombot kell kiválasztani. A legördülő menüből válasszuk ki a kívánt jelet, ami most Spindle ON lesz! Alul látható, hogy saját (user) ledekét is ki lehetne választani (1000 - 2255 számokkal). Ez akkor jön jól, ha olyan LED-et definiálunk (saját makrókkal) amik nincsenek a Mach3-ba alapon!



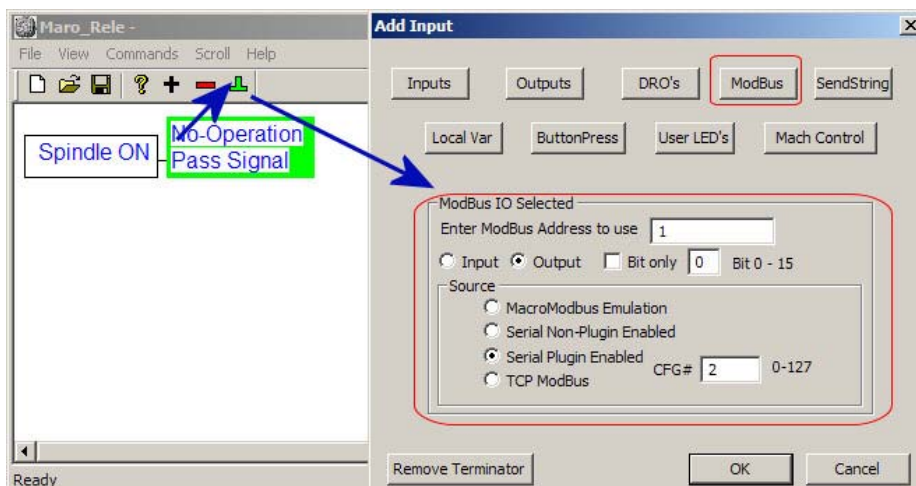
(ha túl apró a kijelzés, kapcsoljuk ki a Screen/Scroll mode-ot!)

A Spindle ON forrás már aktív, jöhet a logika tovább.



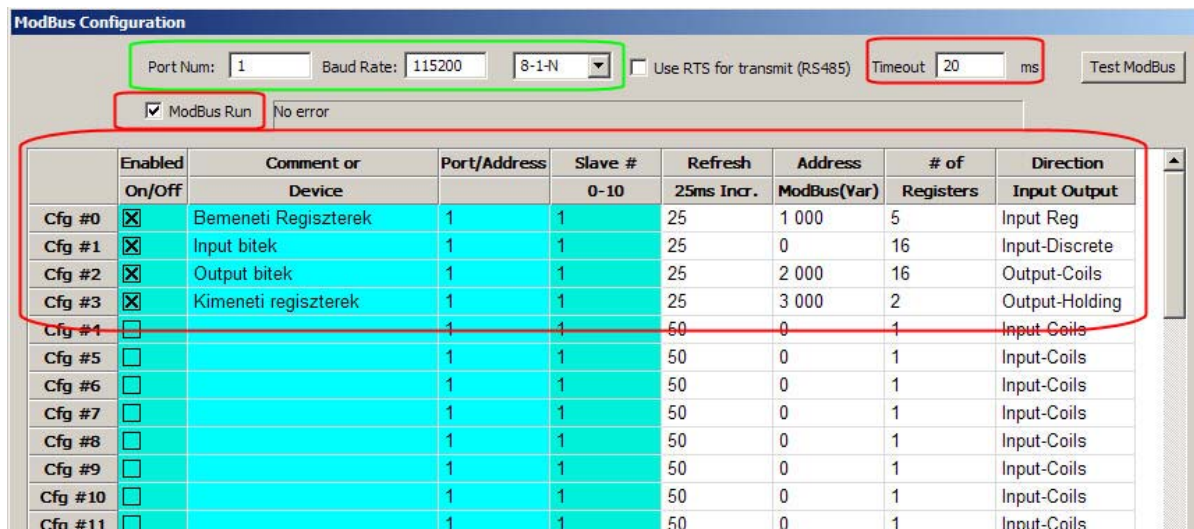
(a kimenetet az MBIO nem invertálja)

Mivel az MBIO a kimeneti jelhez képest a reléket nem invertálva működteti, a logika további adata a No Operation lesz! Ez a jelet változtatás nélkül tovább engedi.

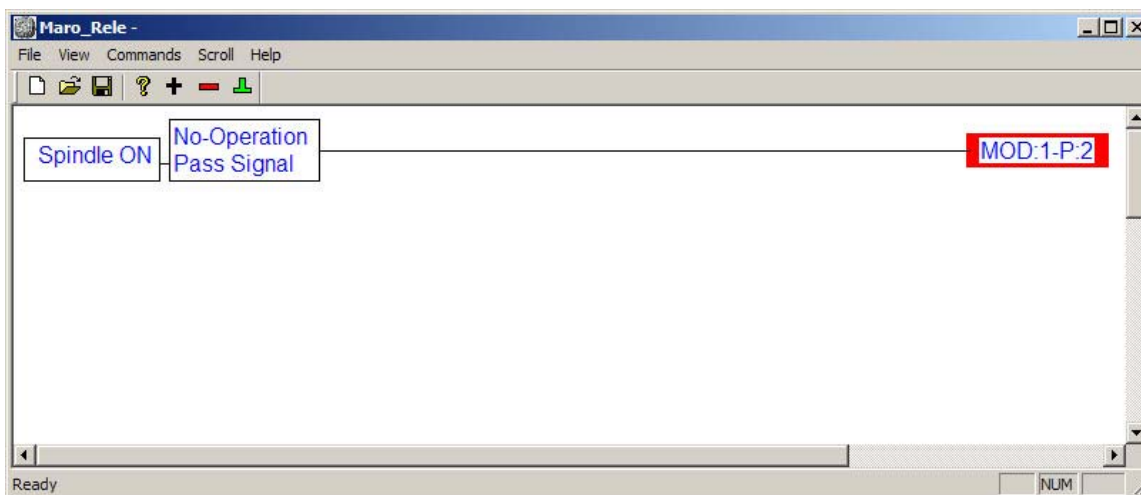


(terminálás)

Zárjuk le a logikát. A kimenet most a MODBUS egy regisztere lesz, ezért a ModBus gombot kell kiválasztani! A felparaméterezésnél megint az MBIO címtáblázatát kell segítségül hívni! Az 1-es relé a kimeneti bitek 1-es bitjén érhető el, ezért a ModBus Address = 1 és a Serial plugin CFG #2-es sorára kell hivatkozni!

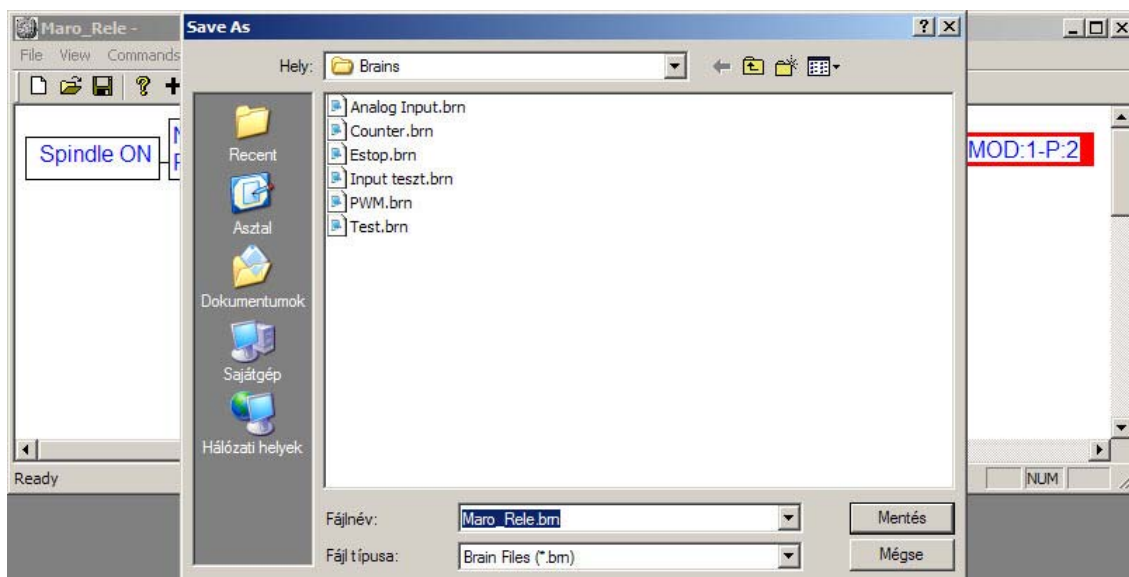


(a CFG #2 tartalmazza a kimeneti biteket, így a reléket is)



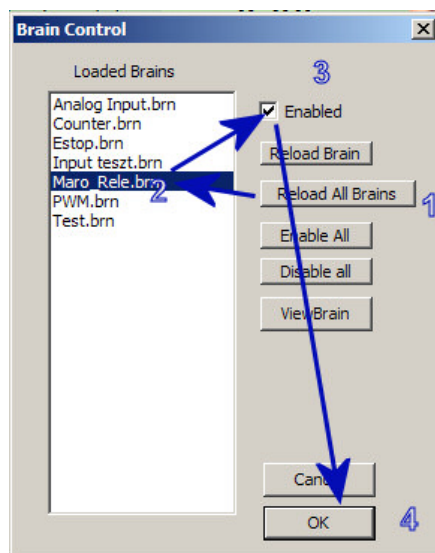
(a kész Mill relé logika)

A kész logikát mentjük le a Brains mappába!



(logikai file lementése, a Brains mappába)

Az logikát be kell tölteni a Mach3-ba és engedélyeztetni kell annak használatát.



(logika engedélyeztetése a Brain Controllal)

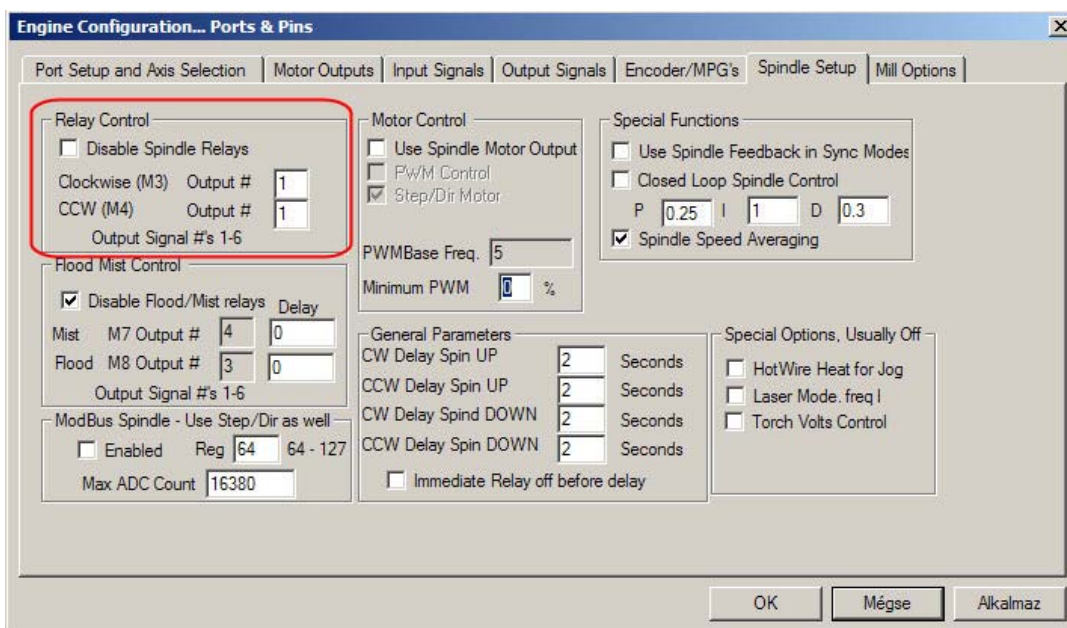
Innentől kezdve ha rákattintunk a Maró gombra, kigyullad a Spindle ON LED, és meghúzatja az MBIO 1.-es reléjét!



(a LED működteti a relét)

Észre kell venni, hogy a LED és így relé csak a Mach3 Reset kioldása után működik (ezért ha meg van húzva a relé, és kioldjuk a Mach3 Reset-ét, a relé el fog ejteni)! Tehát ez is így rendben van!

Egy fontos kiegészítés nélkül nem működik a Spindle LED!



(e nélkül nem működik a Spindle LED!)

Az is fontos, hogy a Port & Pins menüben, az Output#1 (melyre a Relay Control hivatkozik) ne legyen engedélyezve (Disamble)! Ha engedélyezve van és valamelyik LPT lábra mutat, akkor a két relé (kimenet) párhuzamosan fog működni, viszont ha ki van pipálva a Disamble Spindle Relay, akkor a LED sosem fog kigyulladni, így az MBIO reléje sem meghúzatni!

Ezek a konfigurációk a legalapvetőbb beállítások közé tartoznak, jöjjön egy kicsit érdekesebb, és bonyolultabb megoldás, a PWM kezelése!

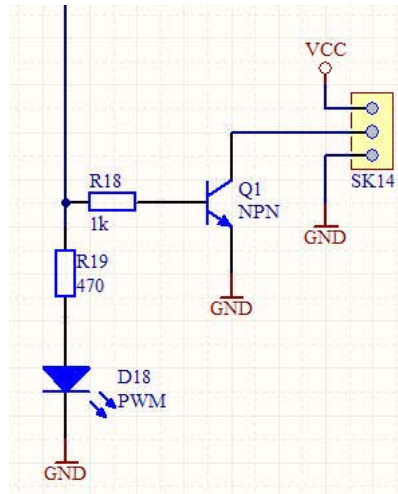


III. PWM kezelése két bemeneti feltétel alapján

(frekvenciaváltók vezérlése PWM-el)

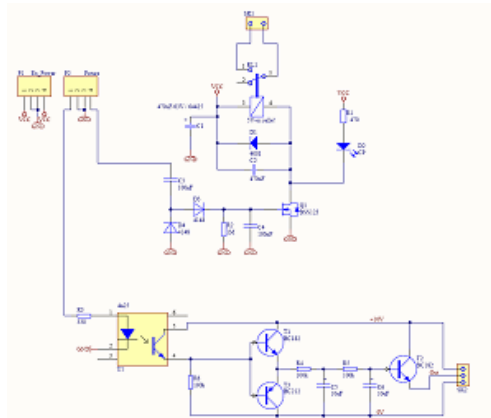
Ez már egy haladó I/O feladat, kevésbé szájbarágós stílusban!

Feltételezem, hogy a leírás olvasója tisztában van a PWM fogalmával. Az MBIO PWM kimenete egy nyitott kollektoros tranzisztort tartalmaz, mely a GND felé kapcsol a kimeneti PWM kitöltési tényezőjének megfelelően.

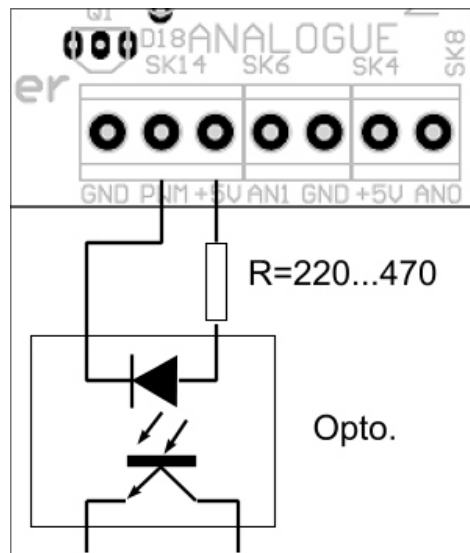


(MBIO PWM kimenete)

A kimeneti frekvencia 5kHz, a PWM szabályzási tartománya (érték készlete): 0 - 11690 decimális érték. Ez a kimenet egy hasonló átalakítóval mint a H2 vezérlő E1-es panelja



(alsó kapcsolás egy PWM - frekvenciaváltó illesztés H2-re)



(opto leválasztás bekötése az MBIO PWM kimenetére)

alkalmassá tehető, optikailag leválasztott frekvenciaváltók fordulatszám vezérlésére, vagy egyéb szabályzási feladatok ellátására! A PWM kimenet LED-es visszajelzéssel is rendelkezik (PWM LED), melyen könnyen ellenőrizhető annak működése.

A következő lenne a megvalósítandó feladat:

A PWM kitöltési tényezőjét (gerjesztés mértékét) közvetlenül a Mach3 Spindle ablakából (DRO) szeretnénk megadni, így ezt akár a G-kódban is megtehetjük programozva! A kimeneti gerjesztés az alkalmazott frekvenciaváltóra lehessen hangolni, úgy, hogy megadható legyen a minimális kitöltési tényező és a beírt érték erősítve legyen! Ezek a paraméterek módosíthatóak legyenek a kalibrálás folyamán!

Az egész működését a Spindle nyomógomb kapcsolja! Egy matematikai formulával a gerjesztés $f=(x+a)*b$ legyen, ahol:

f = a kimeneti PWM szintje (tartománya: 0-11690),

x = a Spindle DRO ablak értéke,

a = a minimális gerjesztés értéke (0-11690),

b = a gerjesztés erősítésének nagysága.

Ezzel a formulával behangolható, hogy ha a Spindle ablakba beírunk egy 1200-as értéket, akkor az a frekvenciaváltó+motoron kb. 1200 f/min sebességet állítson is be, valamint ne lehessen beállítani a motor számára veszélyesen alacsony fordulatot!

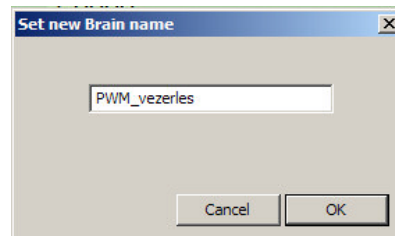
A PWM regiszter ha nagyobb értéket kap mint 11690, akkor 100%-ban limitálja a PWM értékét (tehát külön erről nem kell gondoskodni).

Nézzük a megvalósítást:

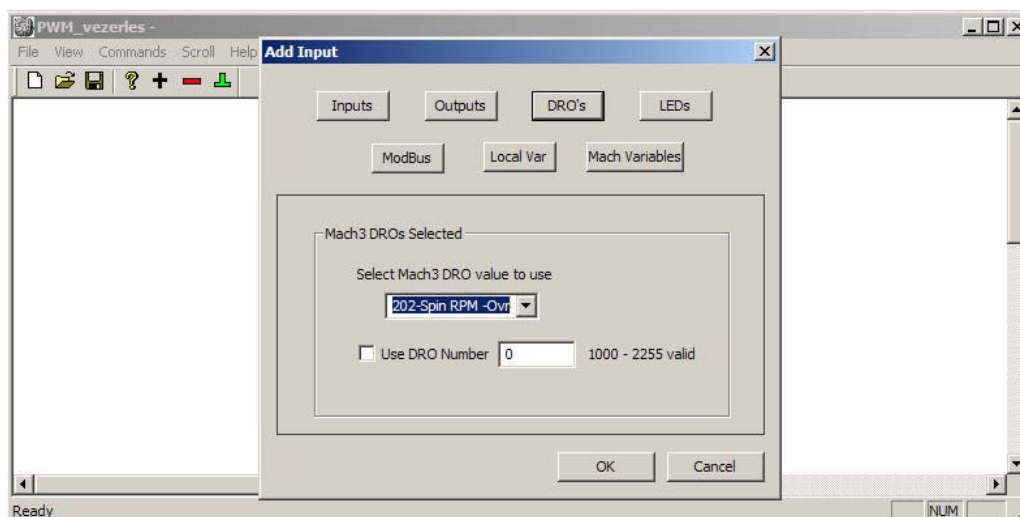
Két bemenő adattal kell dolgoznunk:

1. a Spindle DRO ablakkal (x);
2. a Spindle LED mint kapcsolóval

Brain Editor:

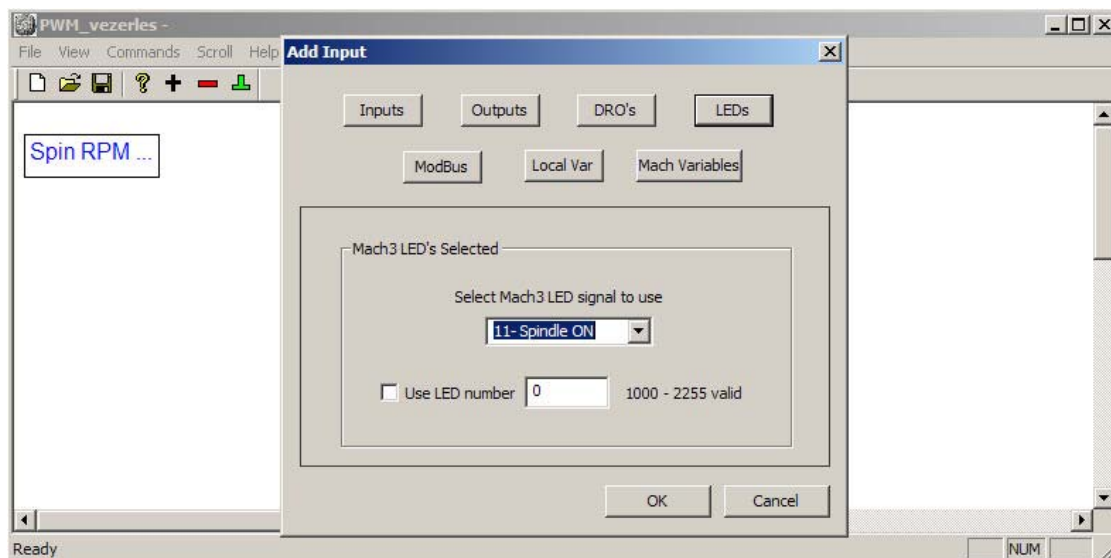


(nevesítés)



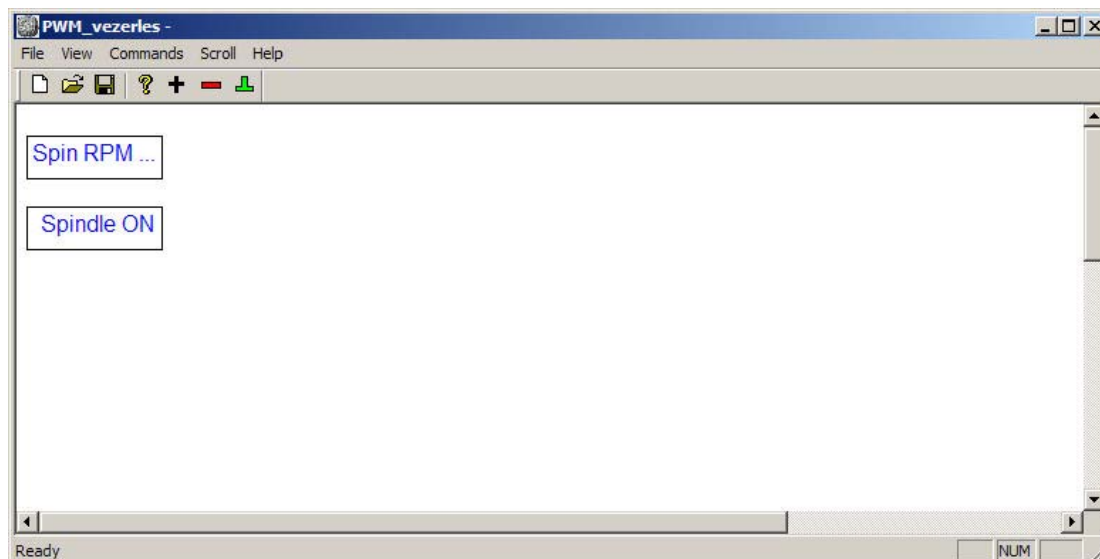
(analog forrás megadása)

Az első forrás a Spindle RPM Ovrđ. DRO, tehát ezt vegyük fel! Most kattintsunk egy üres helyre az Editorban és vegyük fel a 2. forrást is!



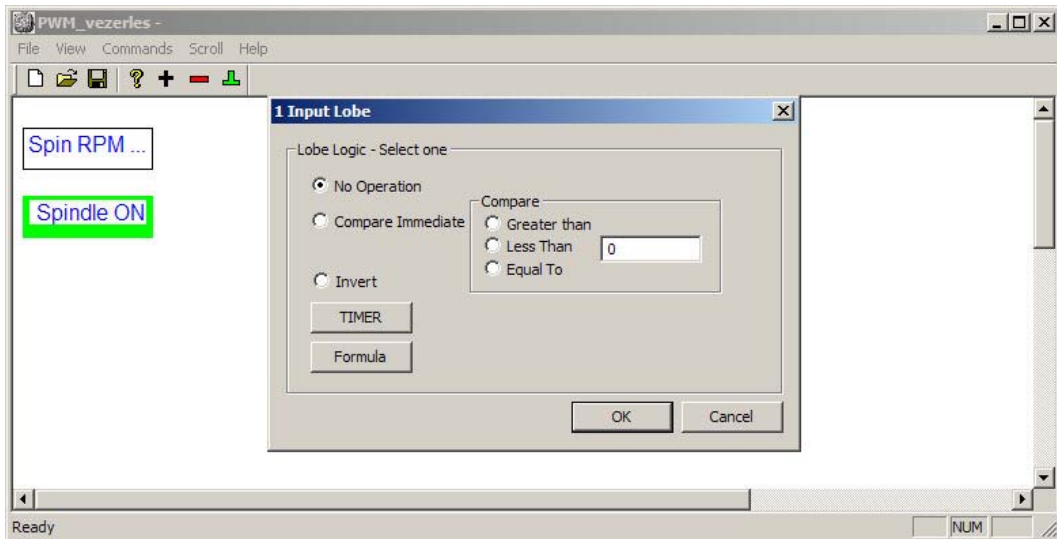
(2. forrás: Spindle LED)

Ha minden ok, ezt kell látnunk:



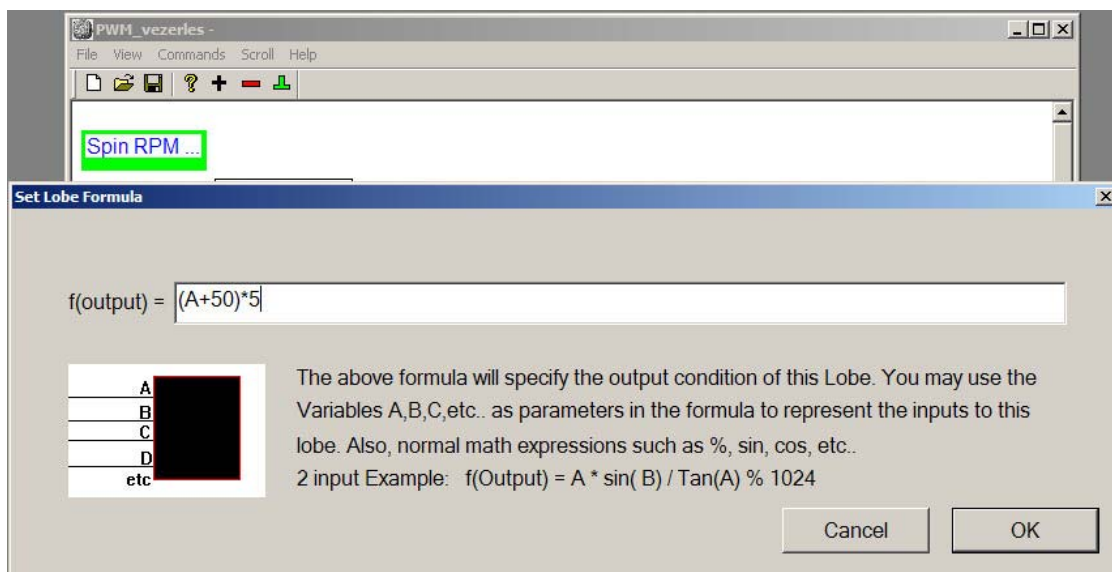
(két független forrás)

Majd az előző leckének megfelelően vigyük tovább a Spindle LED vonalát (nem kell invertálni)!



(Spindle LED jelét nem kell invertálni)

Vigyünk tovább a Spindle DRO értékét és adjuk meg a matematikai formulát!

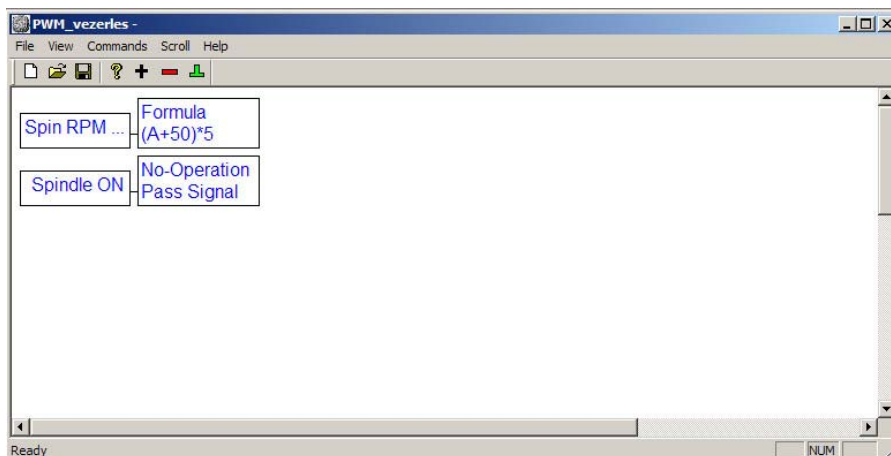


(korrekciós formula megadása)

Gondolom nem is kell írnom, hogy kijelöl, + és Formula gomb...

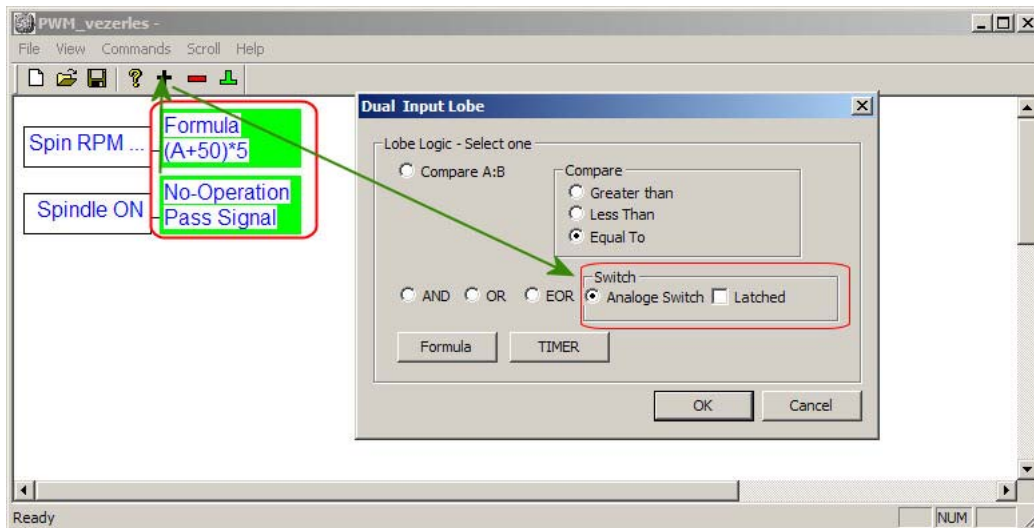
Látható a súgó szövegből a képlet kezelésének módja! A=bejövő első adat, 50=kezdeti minimális gerjesztési szint, 5=kezdeti erősítés. A hangolás során ezeket az értékeket kell belőni a frekváltó+motorhoz!

Ha minden ok, ezt kell látnunk:



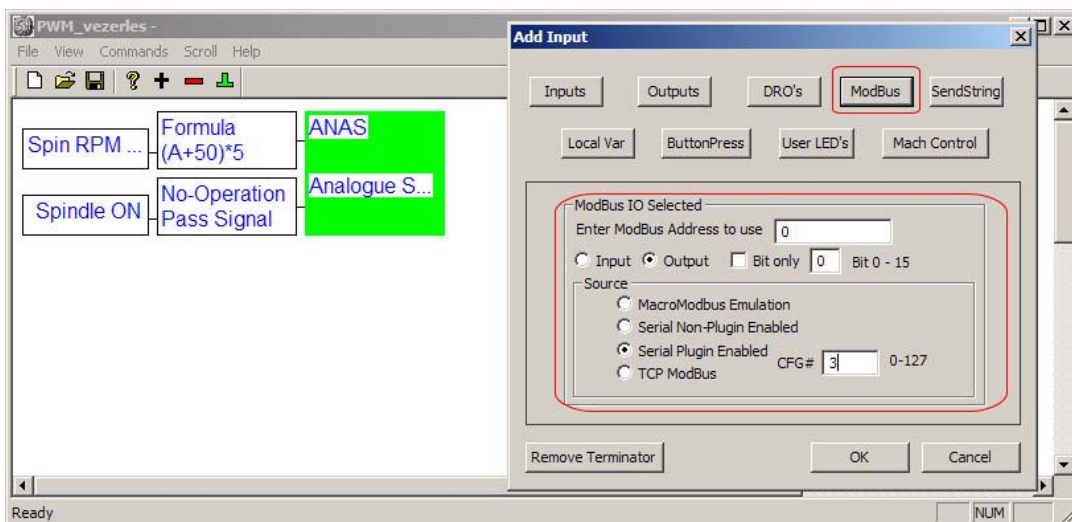
(jelszintek előkészítve)

Mivel a PWM értékét csak a bekapcsolt Spindle LED alapján szabad ráküldeni az MBI0 megfelelő kimeneti regiszterébe, ezért egy analóg kapcsolót kell létrehozni, ami csak bekapcsolva engedi át a kiszámított PWM szintet! Kattintsunk a Formula négyzetére, majd a Shift-et nyomvatartva a No-Operation négyzetére (mindkettő legyen kijelölve)!



(analóg kapcsoló létrehozása)

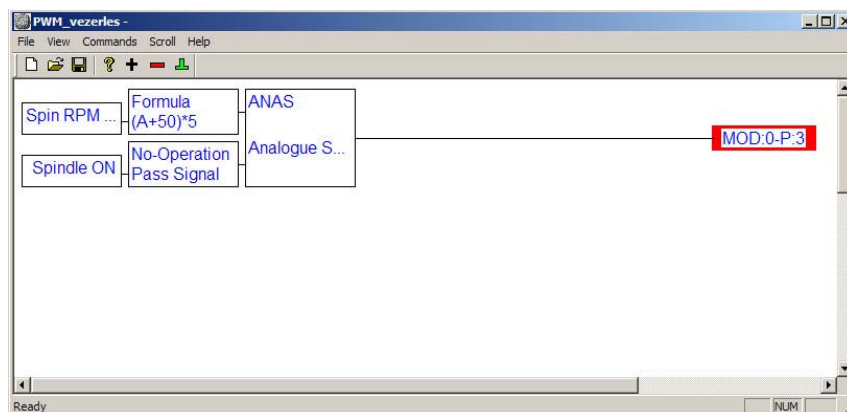
Majd a +-ra (hozzáadás ikon)! Válasszuk ki az Analogue Switch-et, és zárjuk le a logikai láncot!



(terminálás a buszra)

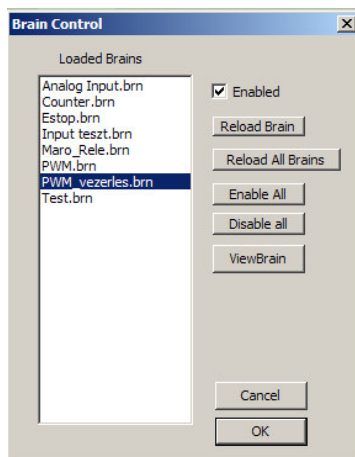
Kimenetként természetesen MODBUS és az MBIO táblázatában található PWM kimeneti regiszter! Lásd előző leckéket...

Ezt kell látnunk:



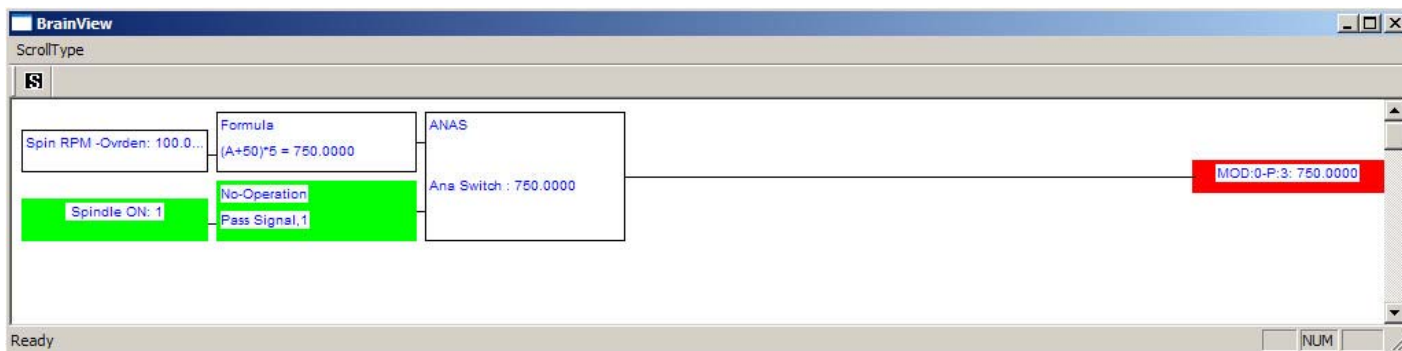
(teljes vezérlési lánc)

Természetesen mentsük le, töltsük be, engedélyezzük és próbáljuk ki!

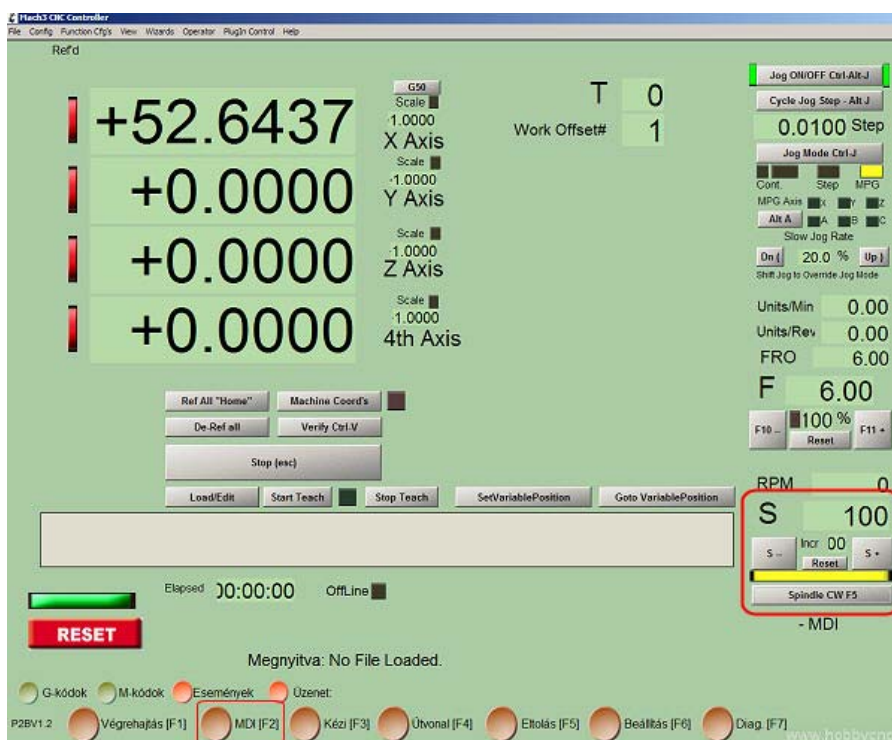


(betöltés, engedélyztetés)

Ellenőrizzük a működést a PWM LED-en és a Brain Control/ViewBrain funkciójával (a Scroll ikonnal lehet kinyújtani a képernyőt)!



(működés közben, bemenet=100, aktív PWM kimenet)



(PWM vezérlés)

Az S DRO-ba (Spindle) beírva változik a PWM, és a Spindle CW F5 gombbal lehet be/ki kapcsolni. Jó szórakozást!

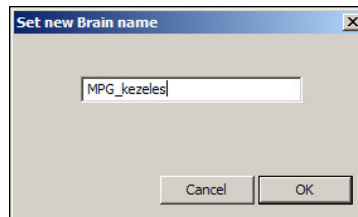
IV. MPG Beállítása és kezelése MBIO-val

(kézikerek encoder kezelése)

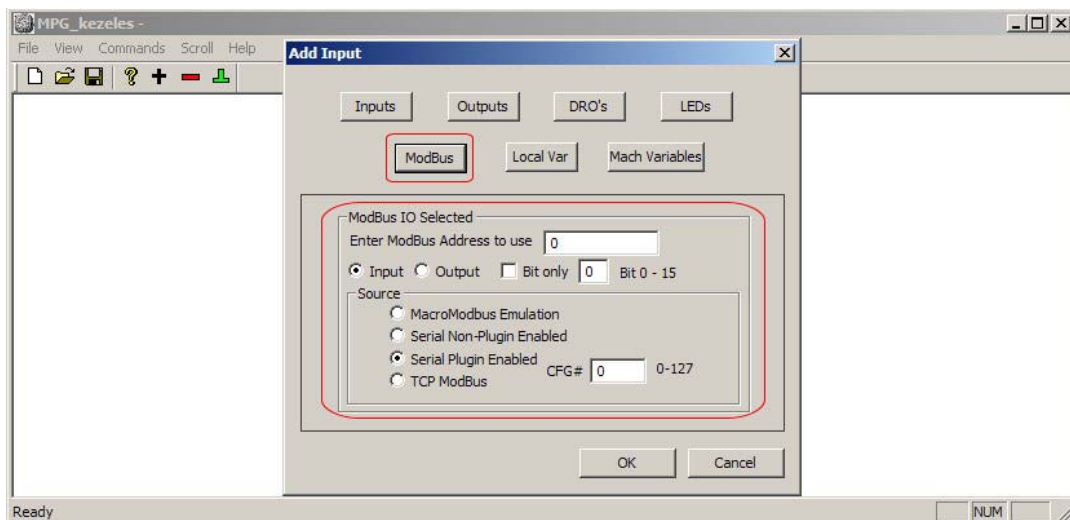
MPG-nek (Manual Pulse Generator) alkalmas minden 2 fázisú, növekményes (inkrementáló), aszimmetrikus (TTL jelszintű) enkóderrel felszerelt kézikerek. A Mach képes arra, hogy 1db encoder esetén egy külön gombbal a kiválasztott tengelyt ciklikusan léptetheti, így egy nyomógomb és egy MPG-vel megoldható, hogy mozgatható legyen akár mind a 6db tengely is (egyenként)! ezt a feladatot kell leprogramozni az MBIO-val! Az MPG viselkedését viszonylag jól testre lehet szabni a belső MPG Varázslójával (erre is később kitérek).

Az MBIO egyik regisztere az encoder u.n. Rol-Over regisztere (ciklikus). Ez teljesen a Mach3 MPG belső regiszterével kompatibilis formátumú! A feladat csak annyi, hogy ezt az MBIO regiszter át kell adni a Mach3 MPG regiszterének 1:1-ben. Segéd funkcióként a tengely kiválasztását végző bemeneti portot (ami célszerűen egy a Remote csatlakozón is jelenlévő port legyen), át kell irányítani a Mach3 axis selector bemenetére.

Braen Editor:

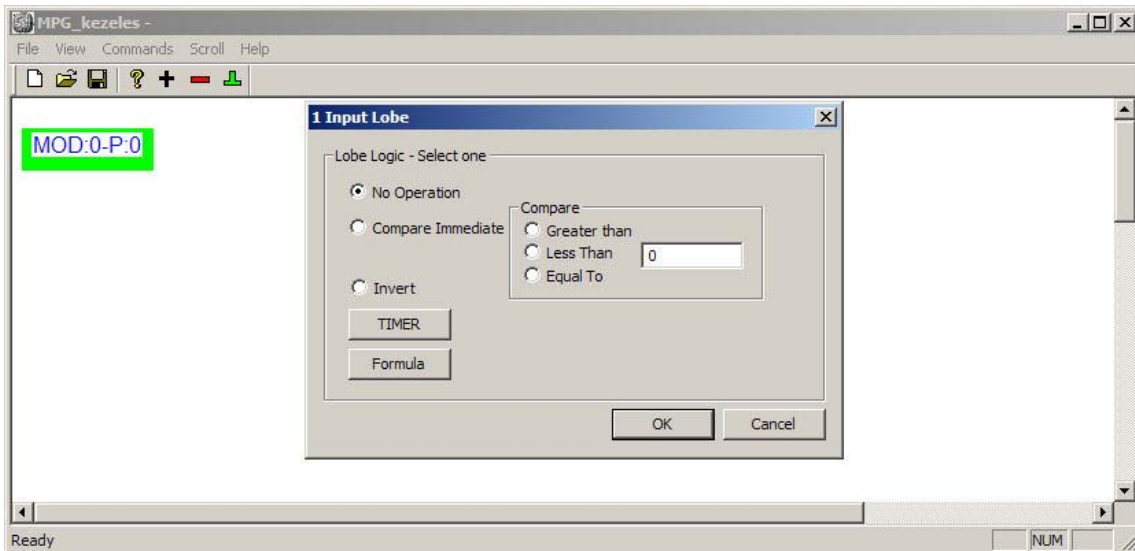


(logika nevesítése)

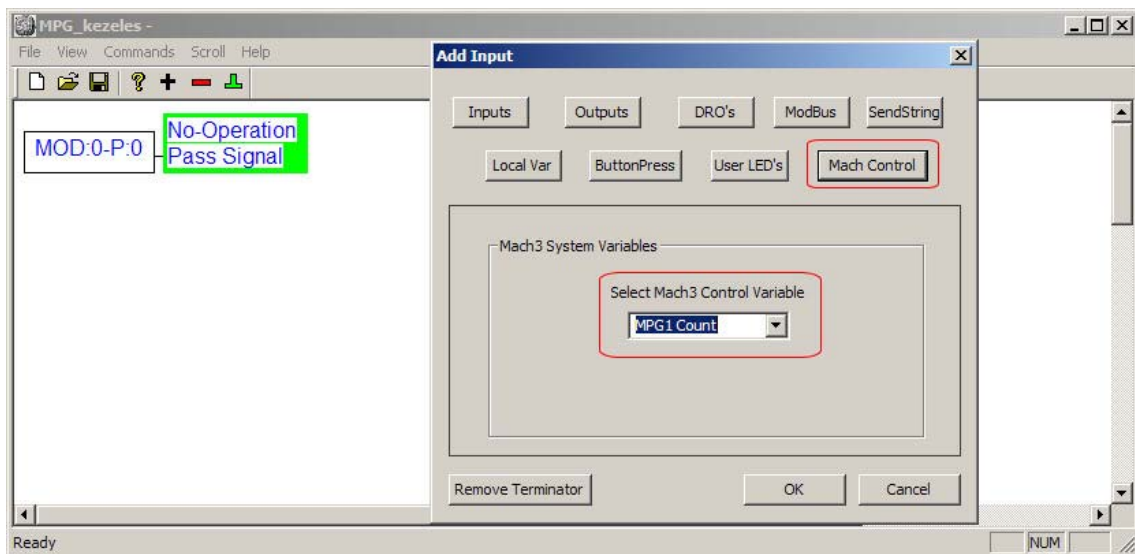


(forrás az MBIO encoder regisztere)

Bemeneti forrásként az MBIO MODBUS-os encoder regisztere szerepeljen! A ModBus-os panel kitöltése az előző leckék alapján gondolom teljesen világos...



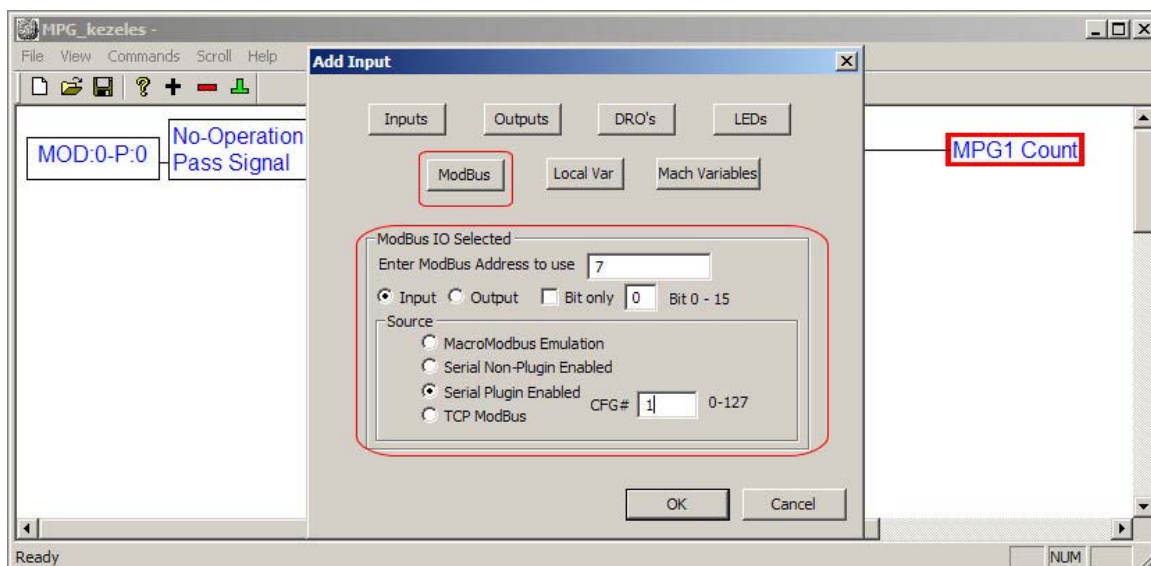
(az encoder adatokat nem kell módosítani, csak tovább adni)



(terminálás)

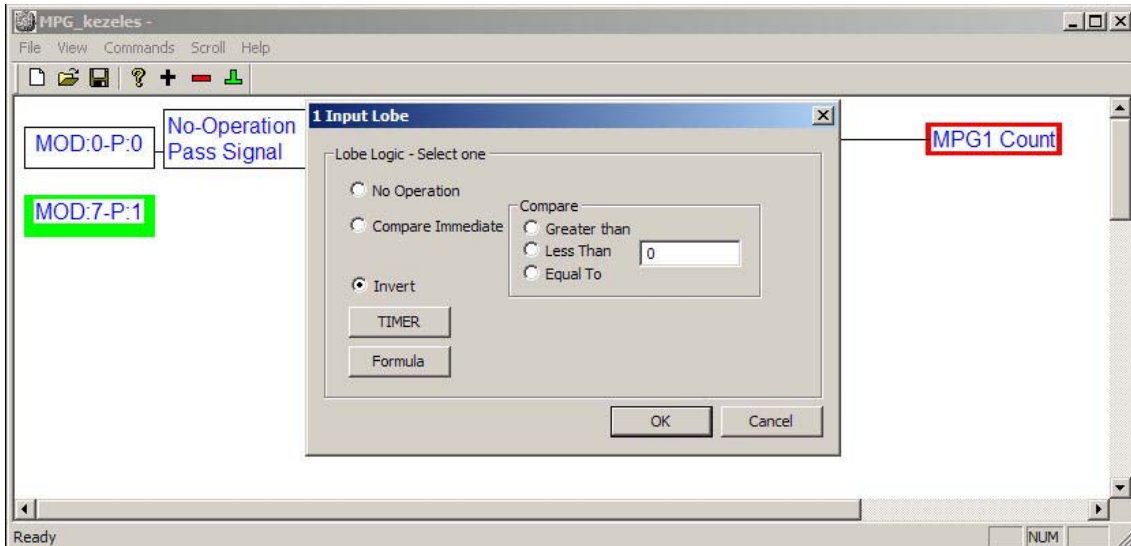
A logika lezárása a Mach3 belső MPG1 Count regiszterébe irányul.

A következő lépés a tengely kiválasztó logika deffiniálása:



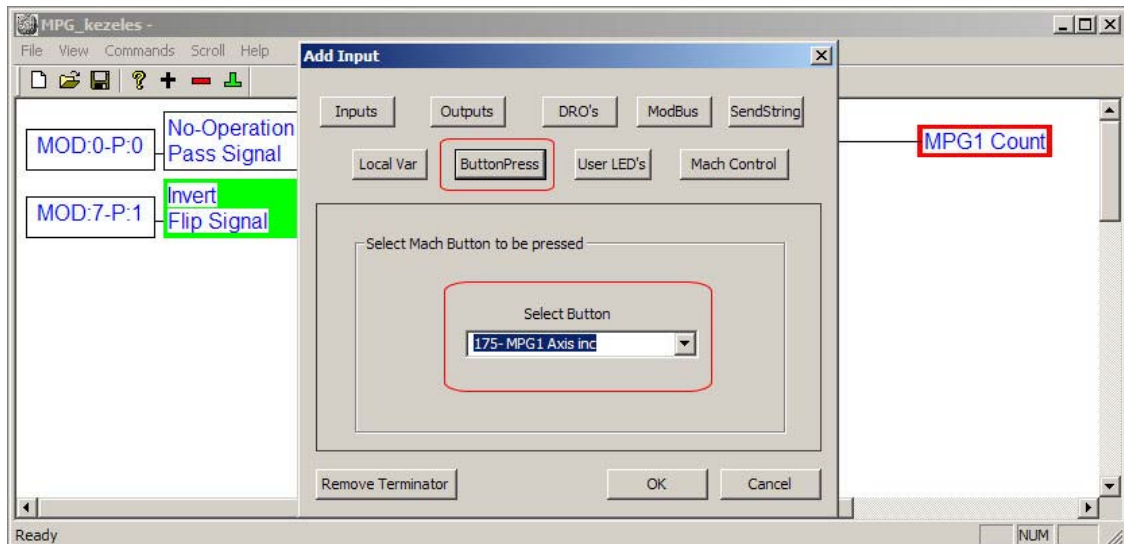
(2. forrás egy bemeneti bit az MBIO-on)

Mivel a segédlogika egy független szálon működik, egy új forrást kell megadni! Célszerűen egy olyan Input-ot kell választani, ami szerepel a Remote csatlakozón is (IN7, IN6, IN5 közül)! Én a 7.-et választottam.



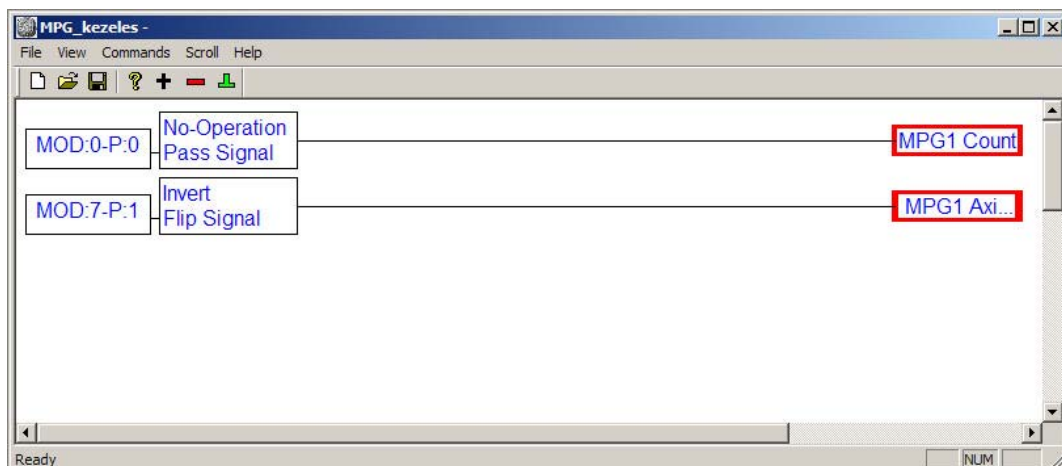
(jel invertálása)

A jelet invertálni kell, mivel az MPIO negálja a bemeneti biteket!



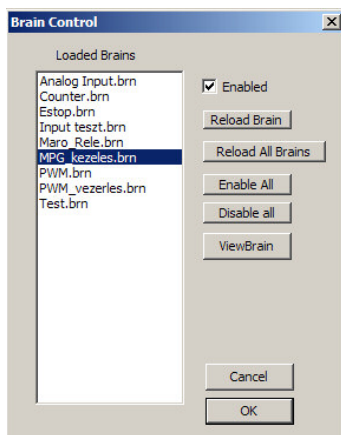
(terminálás a Mach3-ba)

A logikai sor zárása a Mach3 egyik gombnyomás funkciója lesz (MPG1 Axis increment), mely ciklikusan lépteti az éppen kiválasztott és MPG1-el vezérelt tengelyt! Ezzel kész is a teljes logika.



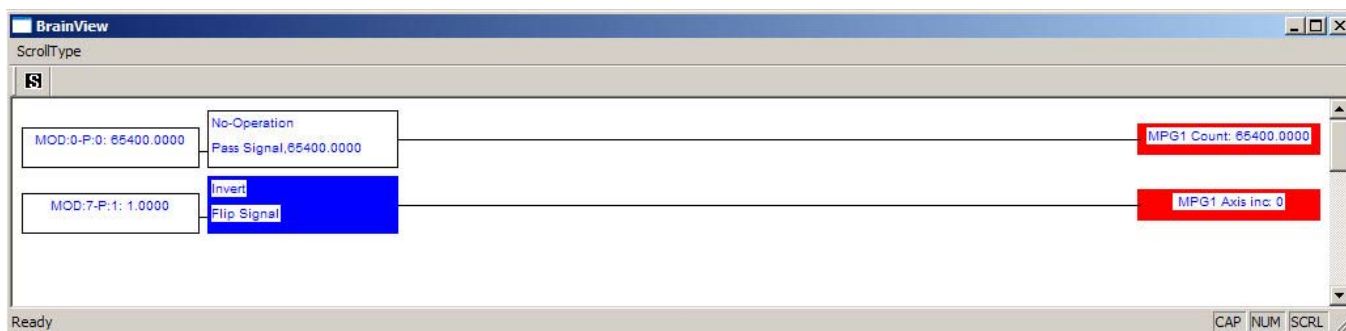
(a kettő együtt egy egész)

A többi a szokásos...



(mentés, betöltés és aktiválás)

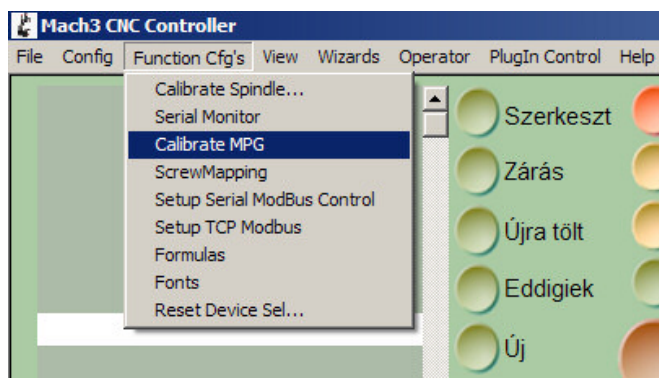
Ellenőrizzük le a helyes működését!



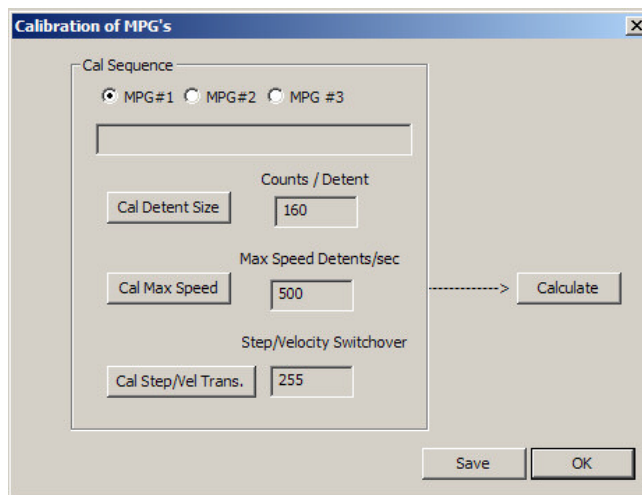
(View funkció)

Ha az MPG-t megtekerjük, látható, hogyan adja át az aktuális pozíciót a Mach3 belső MPG1 regiszterébe, valamint a bemenet "nyomkodásával", hogyan léptet!

Az MPG viselkedését a Mach3 megfelelő varázslójával (is) lehet finomhangolni:



(MPG kalibrálása)



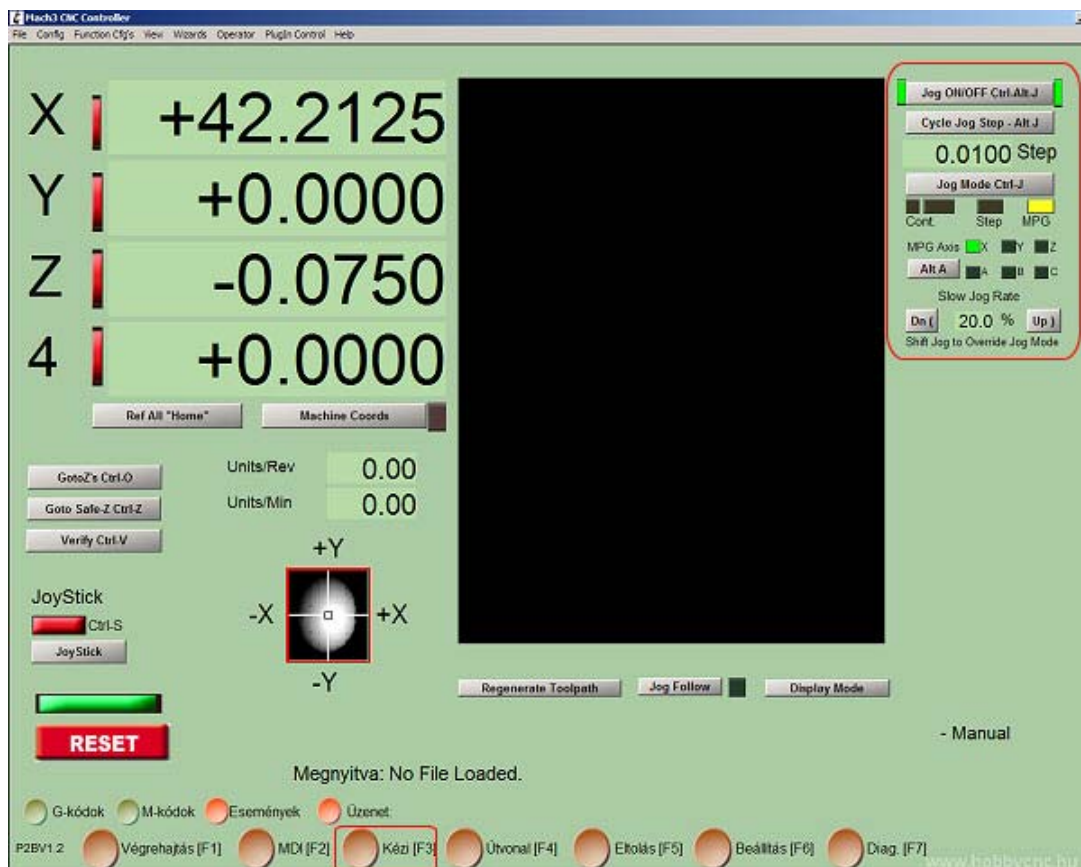
(MPG Varázsló...)

A "Cal Detent Size" gombra kattintva, az MPG-t tekerve meghatározhatjuk az 1mm-hez tartozó pozíciók számát (az MPG pattogva forog, és ezen pattogások számát adhatjuk meg)!

A "Cal Max Speed"-el meg kell jól forgatni az MPG-t és a kézi max sebességet adhatjuk meg!

A "Cal Step/Vel Trans." gombbal, azt a sebességet (megforgatva az MPG-t) határozhatjuk meg, ami felett áttér a rendszer folyamatos sebességre és innét az MPG értéke nem a tényleges elmozdulás mértékét, hanem az elmozdulás sebességét állítja (gyorsabb pozicionálás lehetősége)! Hasznos!!!

Amikor végig vittük az összes beállítást, akkor a "Calculate" gombbal kell kiszámoltatni a belső adatokat és "Save"-val lementeni!



(MPG használat)

Az MPG működtetéséhez a Jog ON-nak bekapcsolva, a Jog Mode-nak MPG-ben kell állnia! Az MPG Axis LED jelzi az éppen aktuális tengelyt. Természetesen a jog Mode-ot is ki lehet vinni egy külső nyomógombra (pl. IN6-ra a Remote-én)!

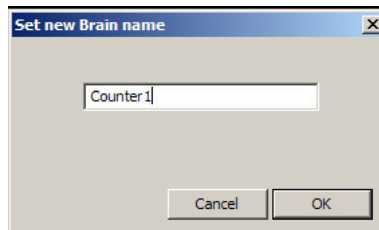
V. Számlálók kezelése

(visszacsatolt számlálókezelés)

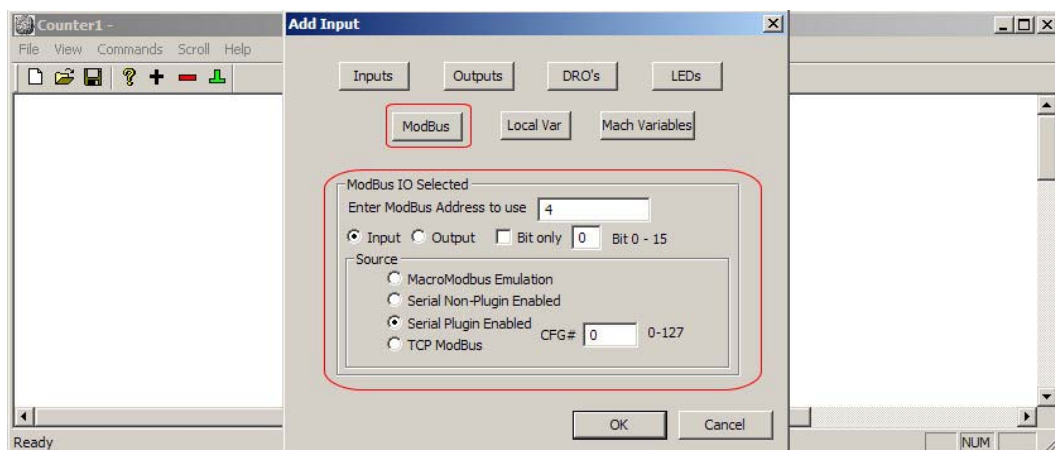
A MBIO-ban 2db független, 16 bites számláló található. A számlálók értéktartománya: 0 - 65535, átlépve ismét 0 (körbefordul). A számlálók léptetéséről az IN0 (Counter0) és az IN1 (Counter1) gondoskodik. A léptetések élvezéreltek (bekapcsolás=léptet, kikapcsolás=nem léptet)! Az esetleges pergésmentesítésről, kívülről kell gondoskodni. A számlálók egyenként törölhetőek (Reset). A számlálók értékének helye és a törlőbitek címei az MBIO cím kiosztási táblázatában megtalálhatóak!

A mintafeladat legyen a következő: Az IN1 (Counter1) bemeneten egy adagoló impulzus kimenete van rákötve és a cél az, hogy a Mach3 5db beszámolója után azonnal álljon le. Ha leállt a rest gomb megnyomása után ismét működhessen, majd ismét 5db beszámolója után megálljon (ezt fojtassa ciklikusan)!

Brain Editorban:

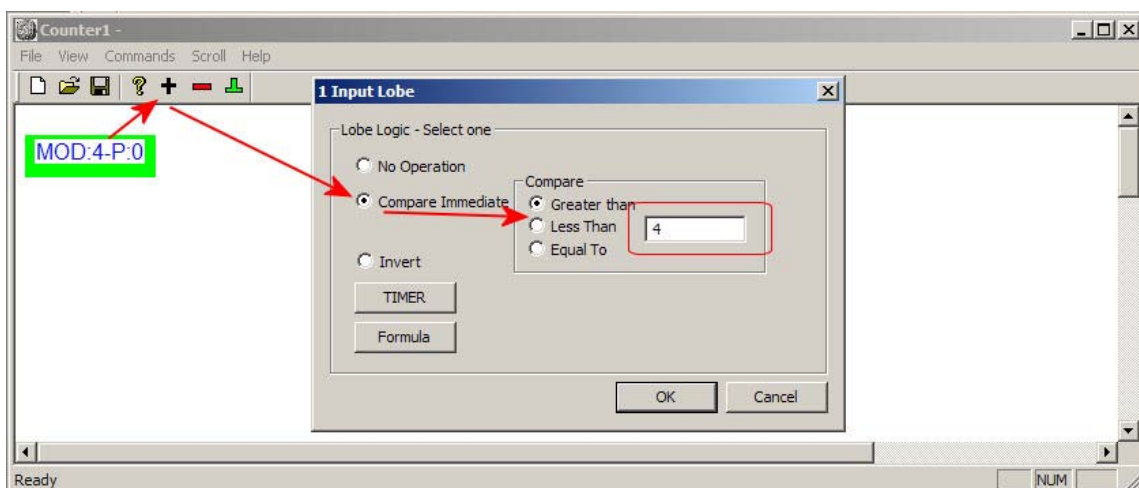


(logika nevesítése)



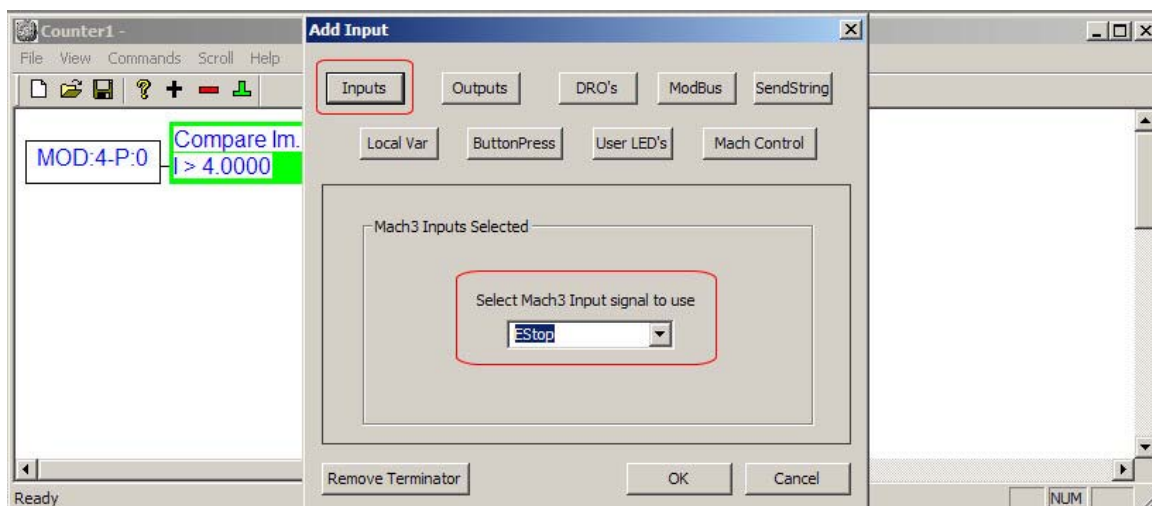
(Counter1 ModBus elérése)

A forrás a Modbus-on bejövő Counter1 értékregisztere. Lásd az MBIO cím kiosztását!



(összehasonlítás)

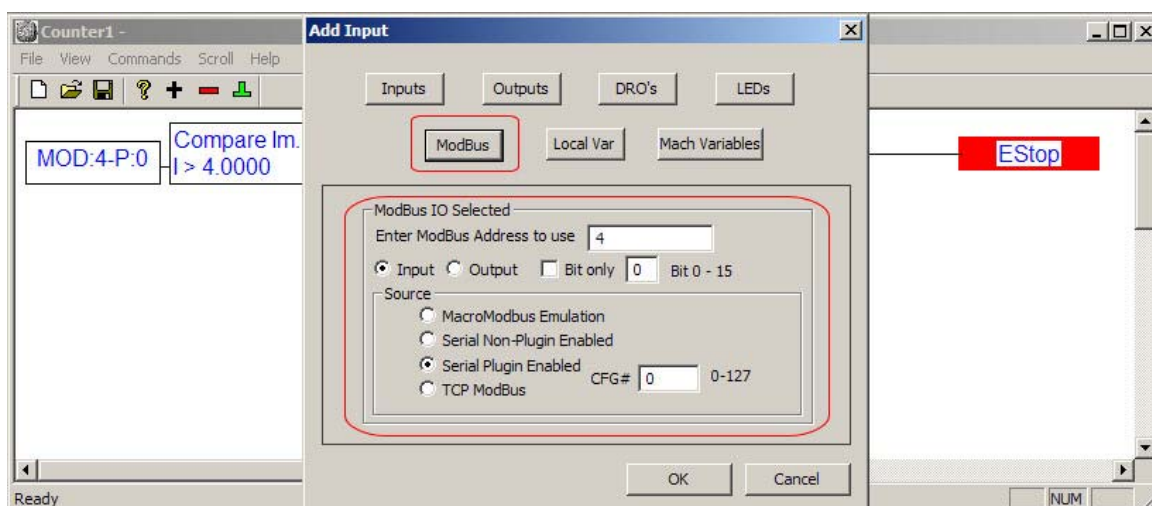
A számláló értékét össze kell hasonlítani. Az 5. impulzus fogja átbillenteni a logikát (>4)! A Greater than (nagyobb), Less Than (kisebb), Equal To (egyenlő).



(terminálás a Mach3 EStop-ra)

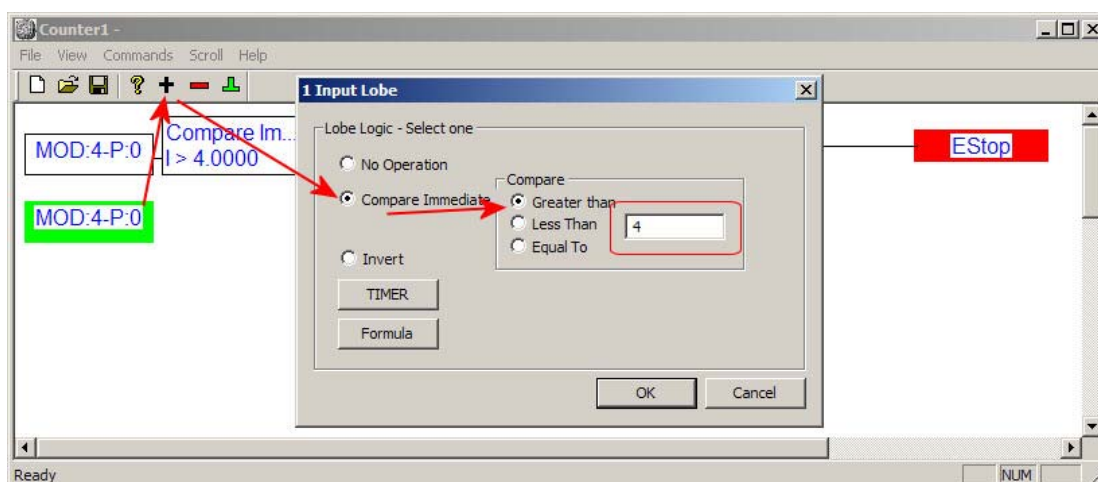
A logika zárása a Mach3 EStop bemenete irányába történik.

Ezzel meg is van a kioldás oldala, de a számlálót még nem Reseteli senki, így a Mach3 reset feloldása után számlálna tovább. Ezért gondoskodni kell, hogy a logika önmagát törölje és készenáljon a következő 5 impulzus fogadására! Indítsunk ezért egy 2. logikai szálát!



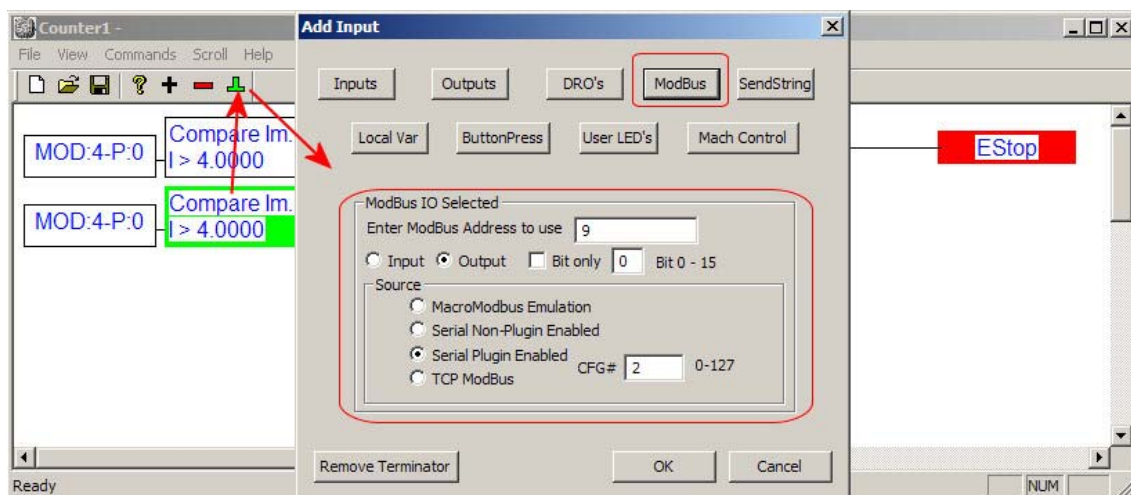
(ismét a számláló lesz a forrás)

A forrás ismét a számláló aktuális értéke lesz!



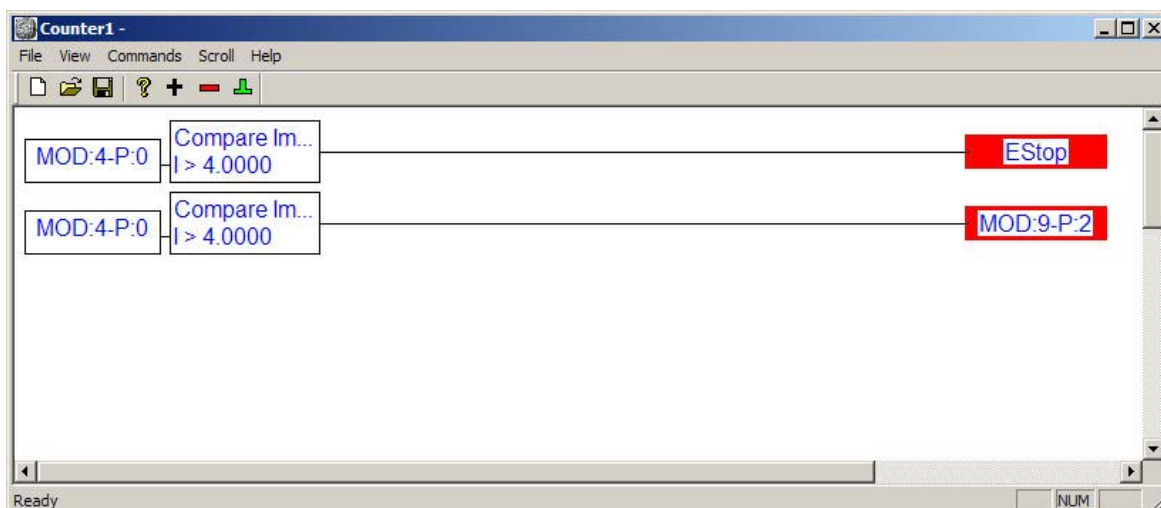
(ismét összehasonlítjuk a kapott értéket)

Mivel szinkronba kell mennie a Reset-nek és a Counter1 resetének, ezért szintén összehasonlítottuk (>4)!



(terminálás a ModBus-ra)

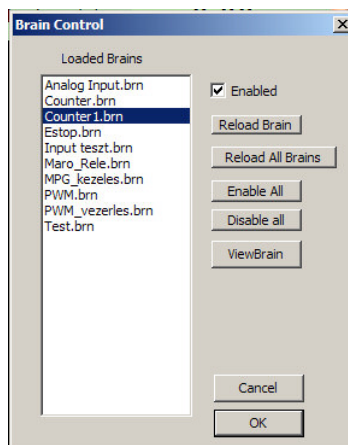
Itt viszont nem a Mach3-ba termináltatjuk, hanem a törlőbemenetén keresztül, önmagába! Ezzel a Mach3 közbeiktatásával, önmagát fogja kiütni! A Counter1 Reset bemenete az MBIO 9. kimeneti Coils-a (lásd az MBIO címkiosztási táblázatát).



(a teljes logika)

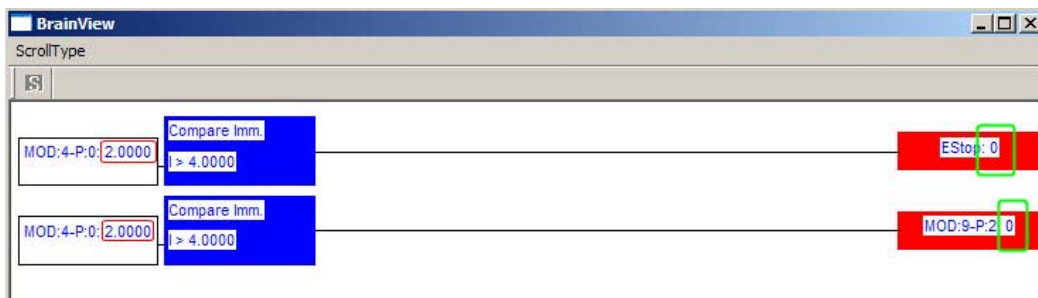
A két szál azonos forrásból dolgozik, de míg az egyik a Mach3-ba végződik, addig a másik a Mach3 érintésével, önmagába záródik!

A többi lépés a szokásos:



(logika aktiválása)

Ellenőrizzük a számláló működését (Brain Control/ViewBrain + működtessük az IN1 bemenetet):

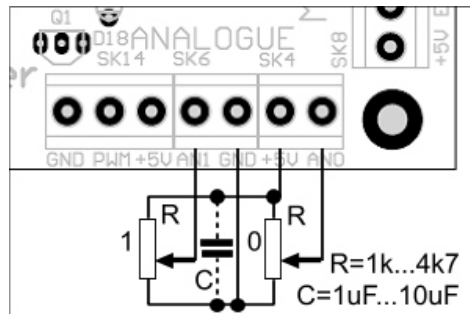


(a számláló bemenete most = 2, ez <4-től, a feltétel hamis, ezért a kimenet=0)

VI. Analóg-Digitális átalakítók használata

(analóg bemenetek kezelése)

Az MBI0 2db ilyen bemenettel rendelkezik. Sorkapcsaik az AN0 és AN1 (az 1-es Remote csatlakozóm megosztva). Az átalakítók 0-5V feszültséget képesek fogadni és a kimenetük értékészlete: 0 - 0123 (10 bites).

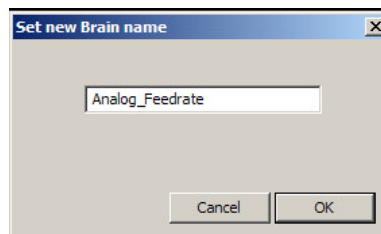


(potenciométerek az ANx bemeneteken)

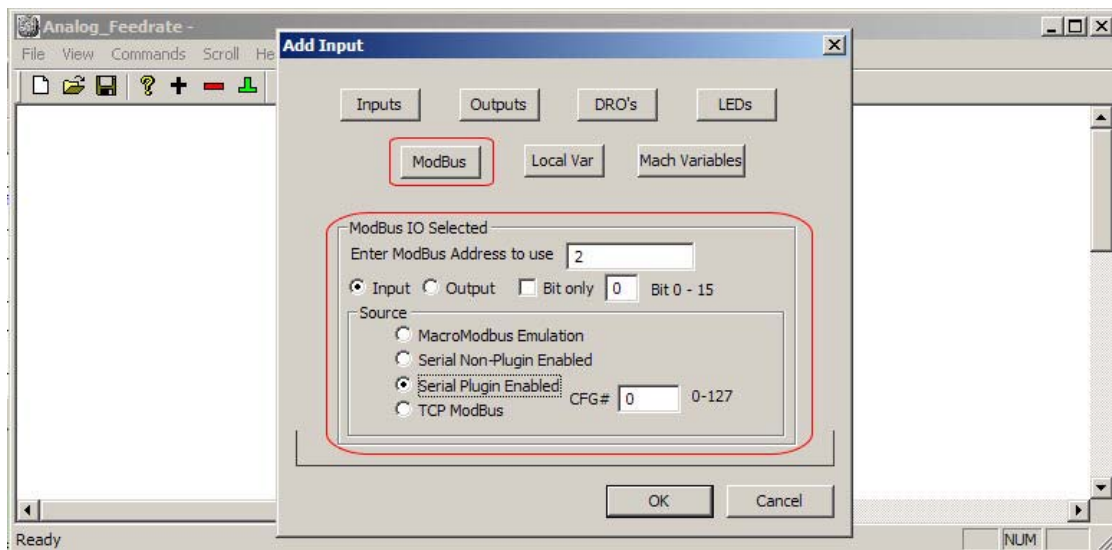
A következő mintaalkalmazást valósítsuk meg: készítsünk potenciométerrel állítható, az előtolás sebességét %-osan szabályozó gombot, mely a mindenkori G-kódban megadott F értékét 0 - 200%-ban módosítani képes! Egy külön kapcsolóval mindezt be és ki lehessen kapcsolni! A kapcsoló off állásában azonnal térjen vissza a névleges (100%-os) állásba. Ez a funkció a habvágósoknak igen hasznos lehet, mert menetközben képes finoman a megmunkálás sebességét variálni (a vágószál fűtéséhez igazítható az előtolás sebessége)!

A megvalósításhoz tudni kell, hogy az átalakítás során a kapott érték kicsit ugrálhat (kvantálási hiba, termikus zaj, EMC rásugárzás, stb.). Ez a kapot %-os előtolási értékben kicsi ugrálás eredményezne, ami a motorok hangján is halható lenne. ezt egy kis matematikai trükközéssel kiszűrhető. A szűrés azt is eredményezi, hogy a %-os állítás 2%-ával léptethető. Ezt is tartalmazza a logikánk!

Brain Editorba:

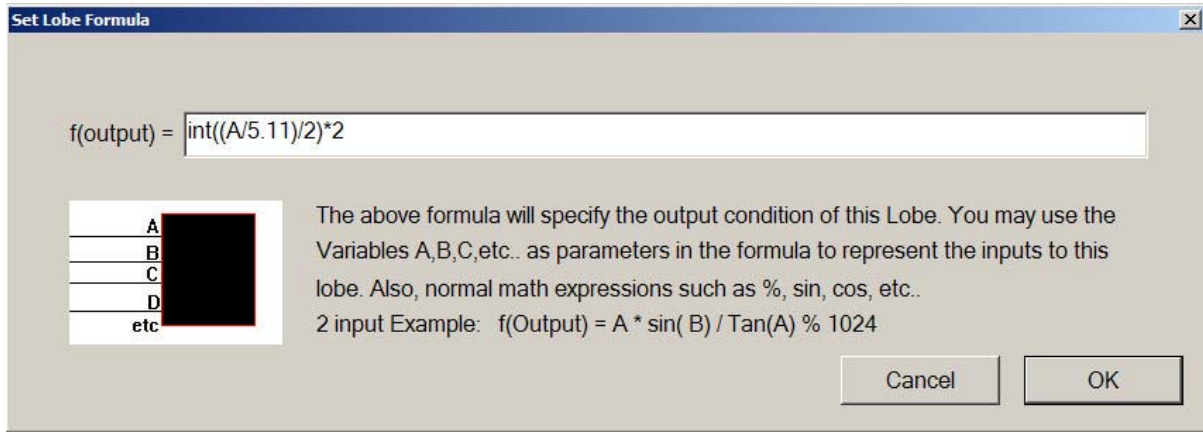


(ez legyen a neve)



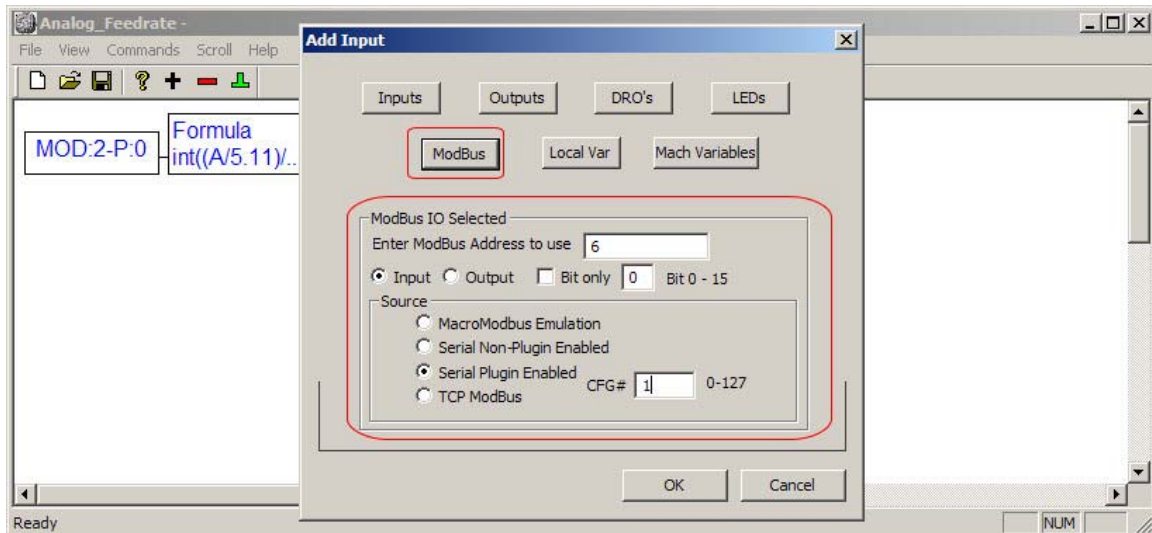
(forrás az AN1-es bemenet)

Az AN1-es analóg bemenet megtalálható a Remote csatlakozón is (ezért ezt érdemes felvenni)!



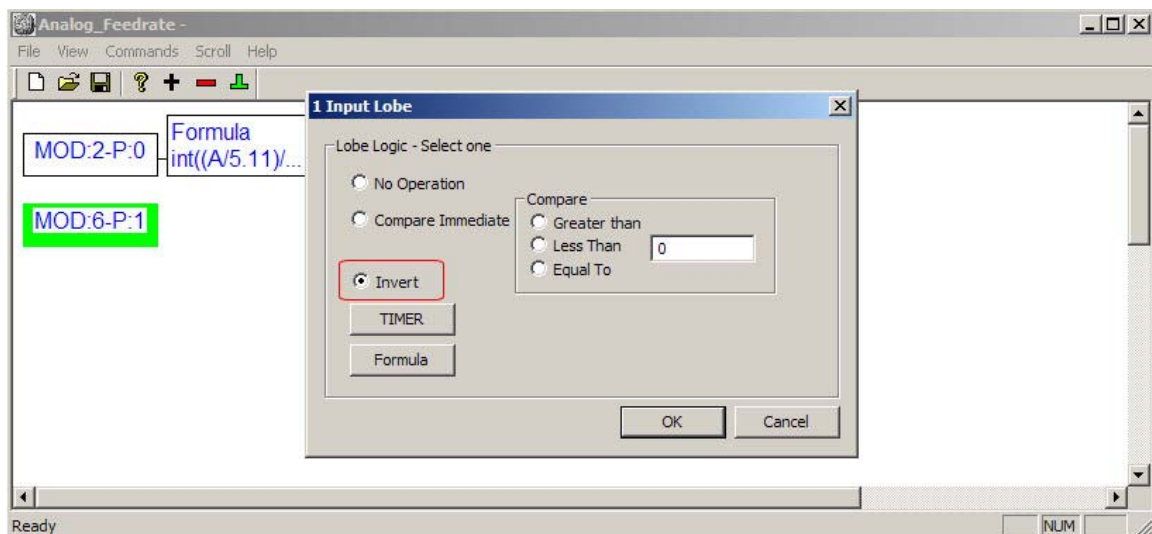
(filter)

Egyből adjuk hozzá a matematikai "filtert"! A következőket végzi:
 A/5.11 - az értékészletet (0-1023) a 0 - 200 tartományba transzponálja,
 int(..2) levágja az alsó digitek ugrálását (az int() függvény csak a szám egészrészét adja vissza),
 *2 visszahozza az értéktartományba a csonkított eredményt



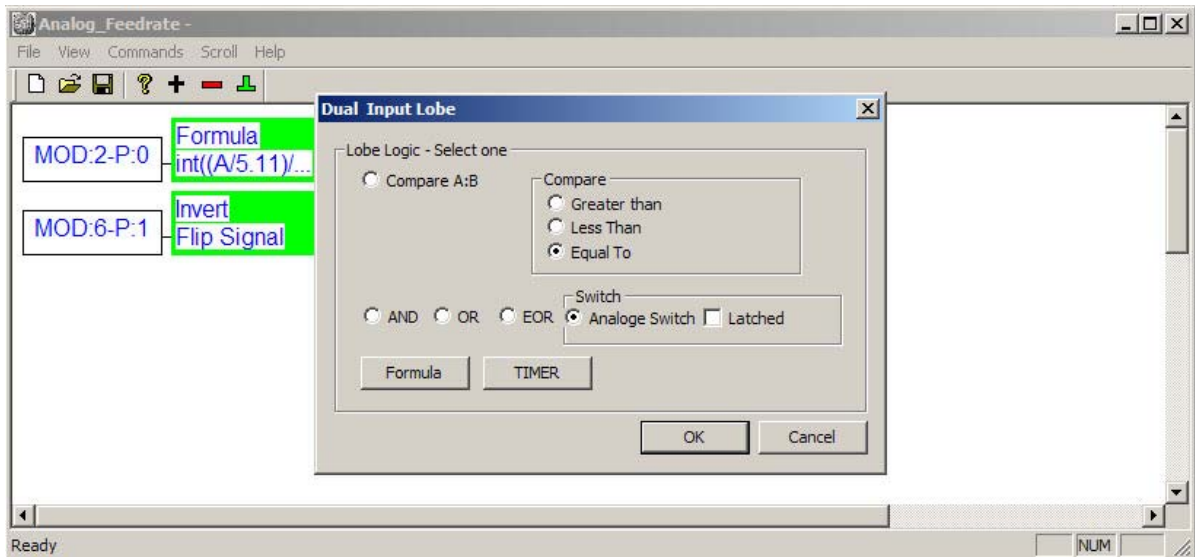
(2. forrás a nyomógomb)

Adjuk hozzá a be/ki kapcsoló funkcióját (IN6 bemenettel, mivel ez rajta van a Remote csatlakozón is)!



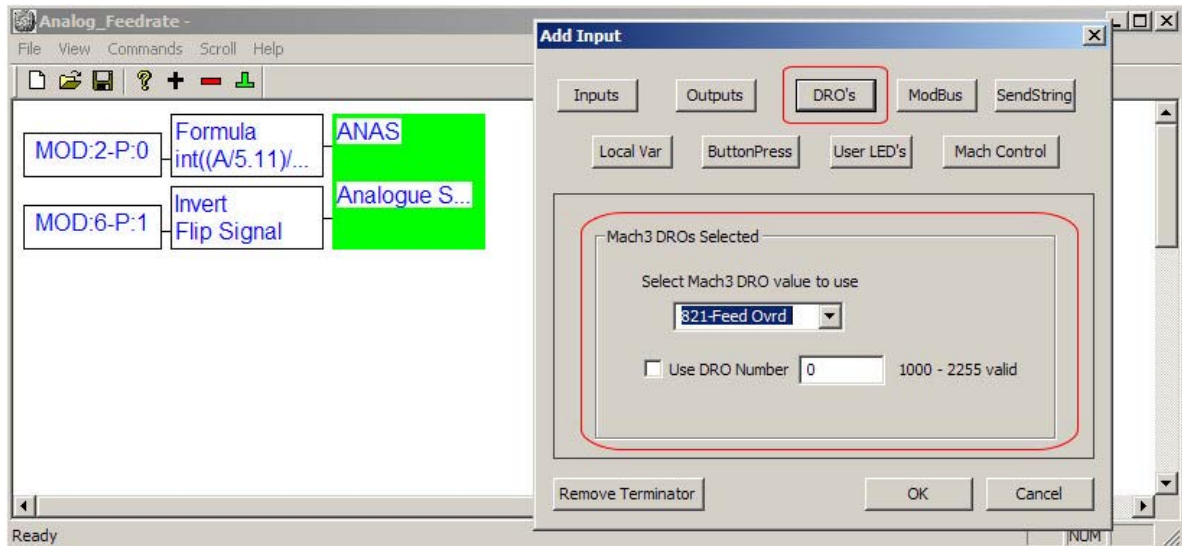
(invertálás)

A jelet invertáltassuk!



(analog kapcsoló)

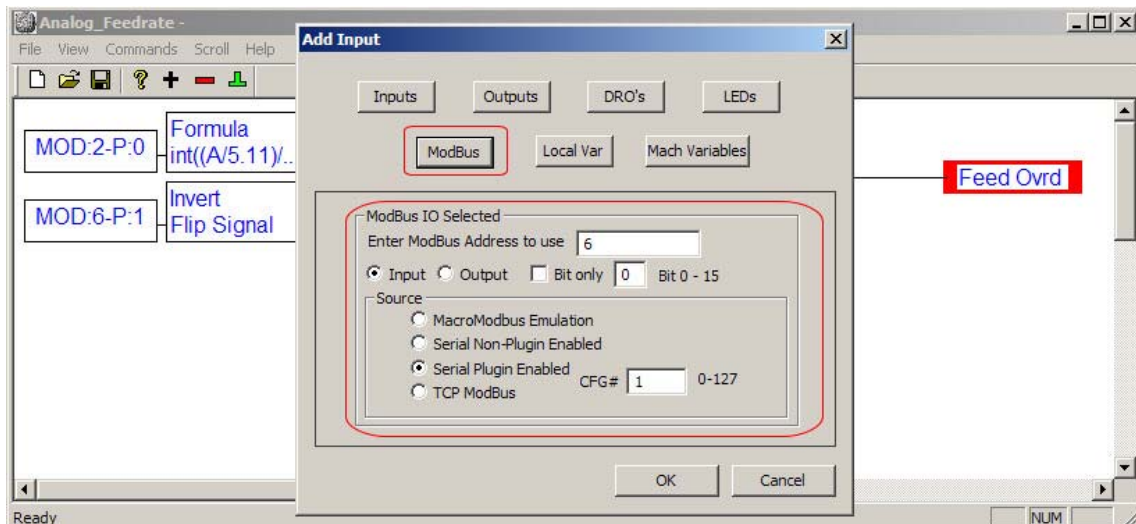
Csak akkor menjen tovább a kapott érték, ha a funkció aktív!



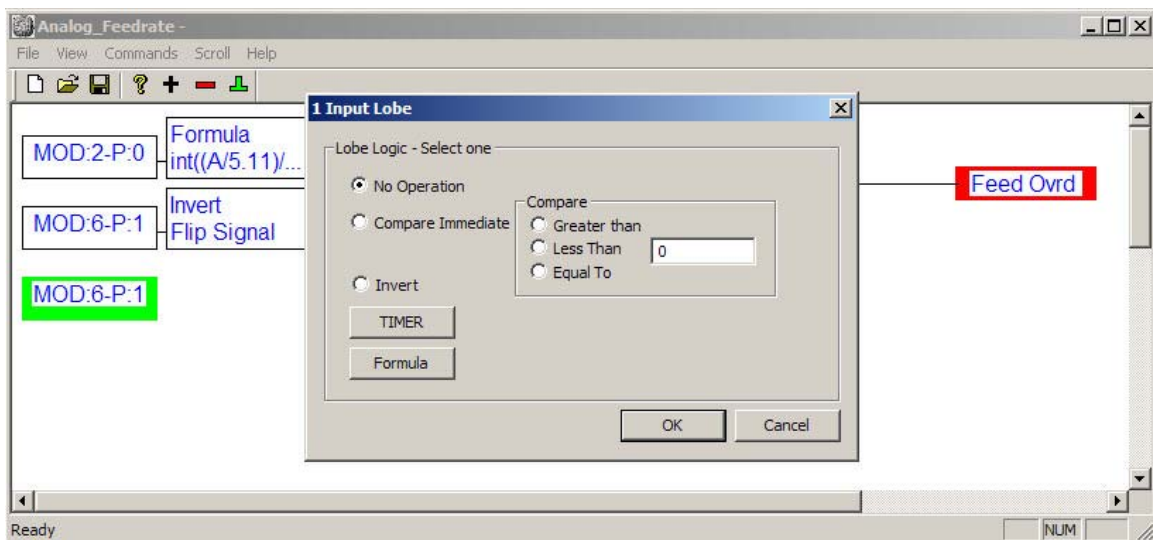
(terminálás Mach3-ba)

A logika kimenete a Mach3 Feed Override DRO-ja (ebbe íródik be a kapott eredmény)!

Jöjjön a segédfunkció:

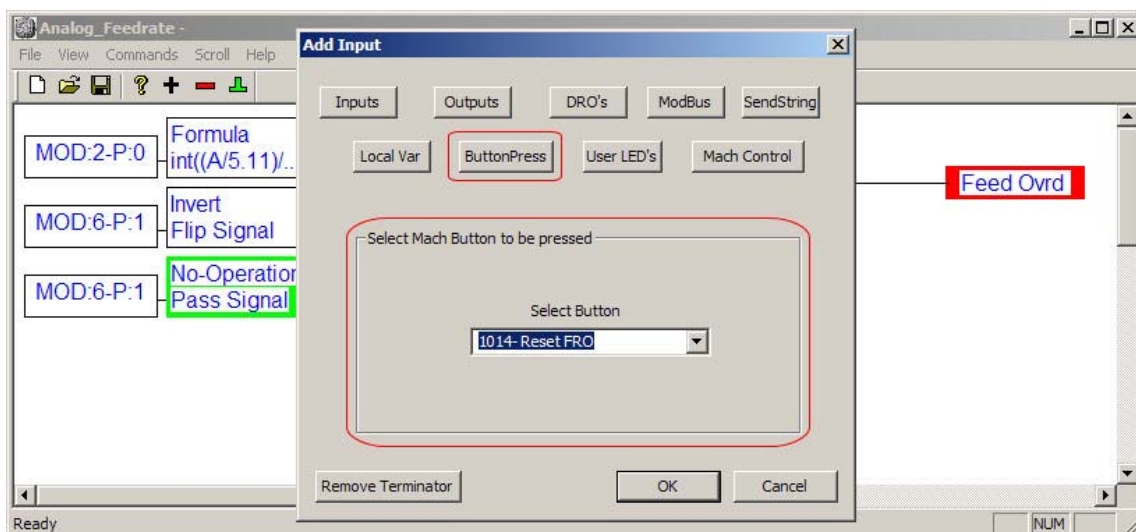


(IN6-os bemenet mint funkció kapcsoló)



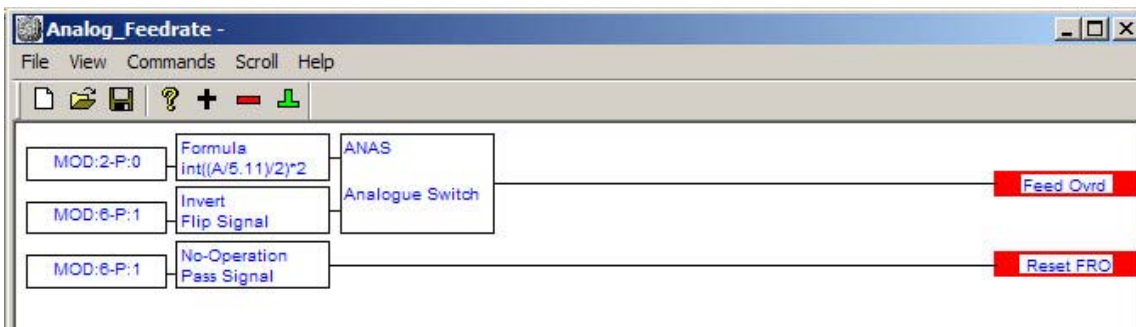
(NINCS invertáltatás)

A Be és Ki kapcsolásnak ugyan az a forrása, de ellentétes jelszintekkel!

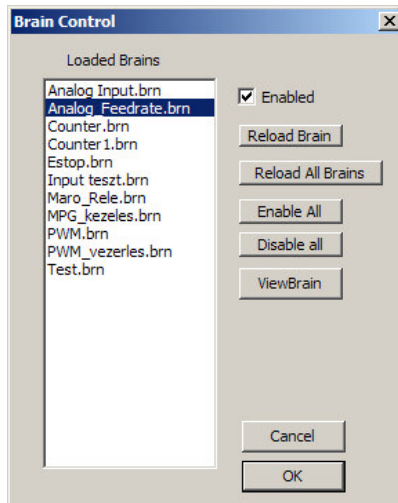


(terminálás a Mach3-ba)

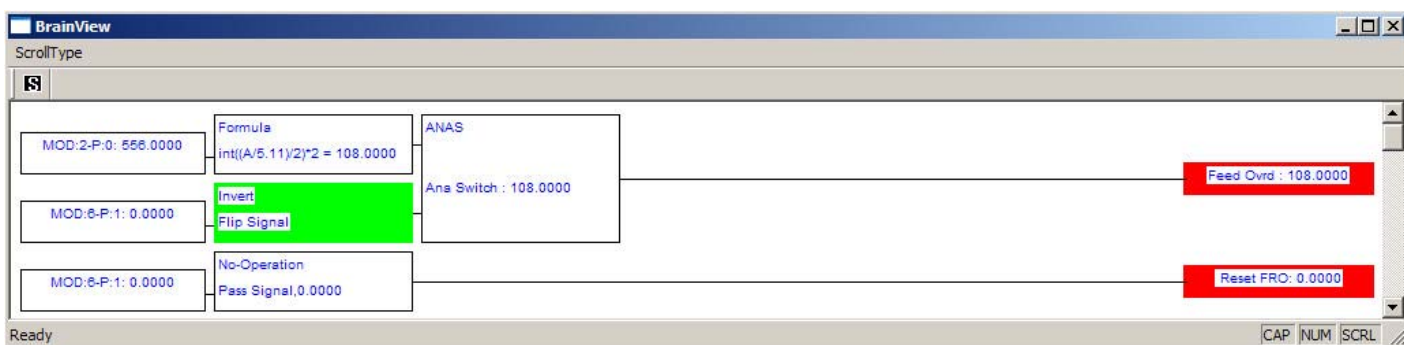
Kimenete a Mach3 Reset Feed Override gombja!



(teljes logika)

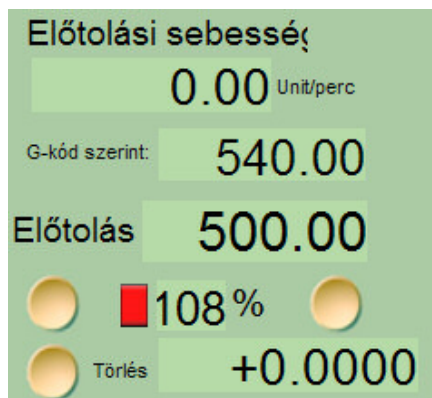


(mentsük, beötljük, aktiváljuk)



(monitorozása: egy aktív Feed Override 108%-on)

A főpanelen itt találjuk ezeket:



(108%-on túlpörgetve)

VII. THC Szabályzás

(plazma pisztoly magasság szabályzása)

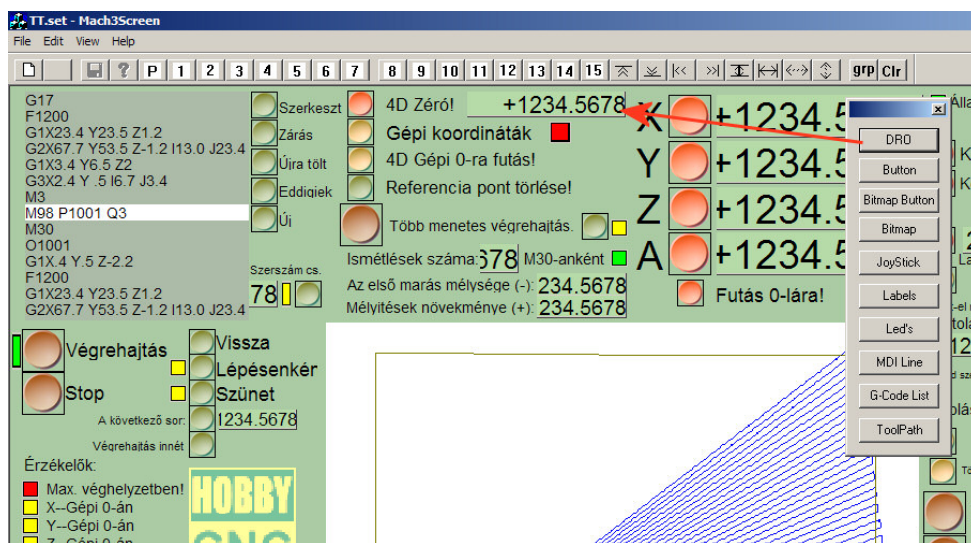
A feladat összetettebb, ezért egy kis bevezető:

Analóg értékek kijelzése a Mach3 képernyőjén (MBIO bemenet kijelzése)

Ha olyasmit szeretnénk kijelzteni ami egy MBIO regiszteréből származik (pl. analóg hőmérsékletet, nyomást, plazma ívfeszültsége, számláló állása, stb.), akkor van lehetőségünk saját DRO létrehozására és az értékét rákötni egy MBIO regiszterére, akár úgy is, hogy a kapott értéket matematikailag korrigáljuk!
A legegyszerűbb példa legyen az, hogy közvetlenül ki akarjuk írattatni az AN0 (Analóg0) bemenetét.

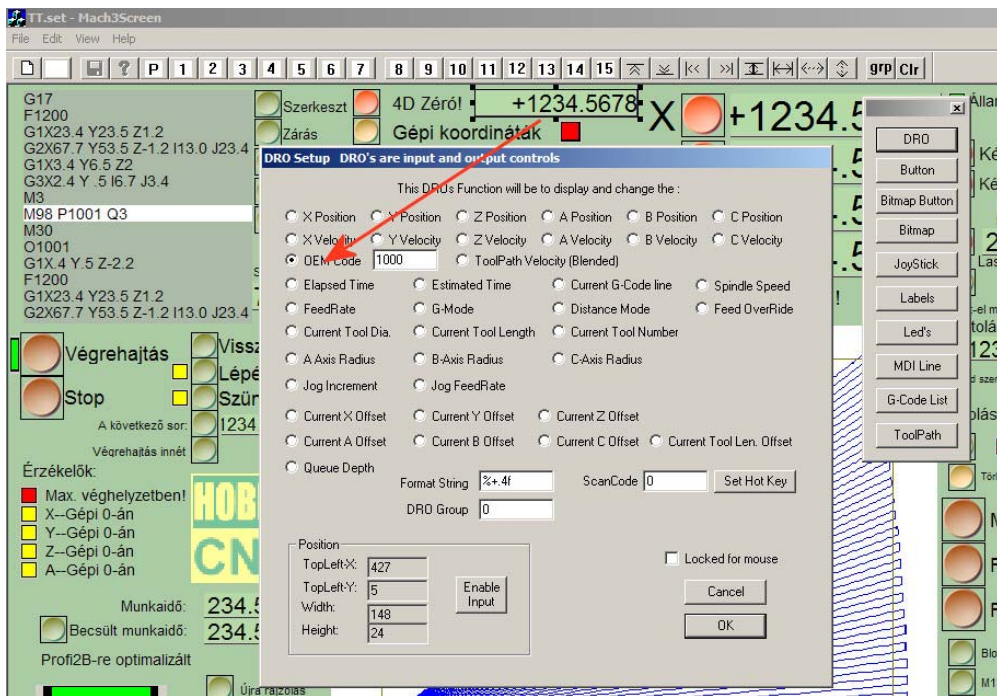
Használunk szükséges az Mach3Screen.exe programot, mely a feltelepített Mach3 könyvtárában megtalálható. Ez a program a Mach3 képernyőjét szerkeszti. A részletekbe nem megyek bele, mert meghaladja a jelenlegi téma kereteit.

A lényeg, hogy a szerkesztővel töltsük be a használni kívánt képernyőt és rakjunk le egy új DRO ablakot!



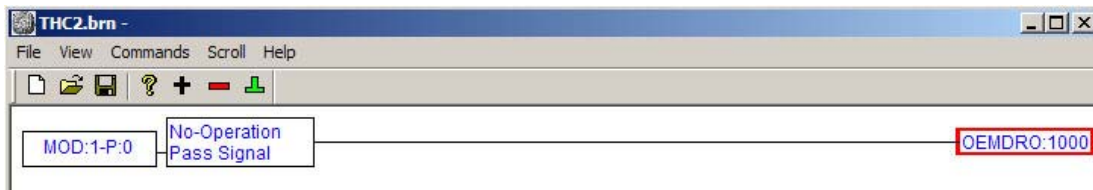
(új DRO létrehozása a Mach3 képernyőn)

Majd a létrehozott új DRO-n kattintsunk kettőt és módosítsuk a tulajdonságát!



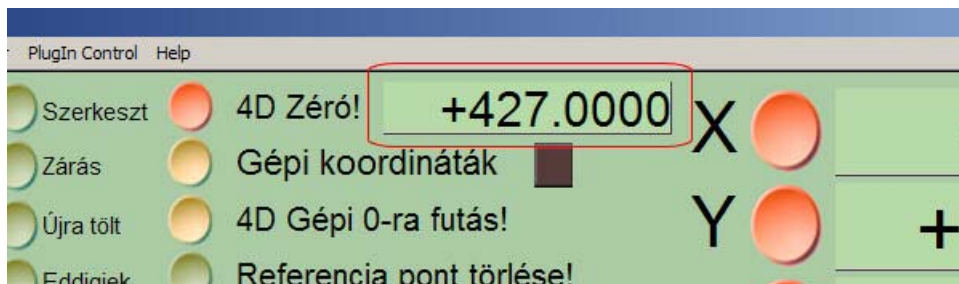
(az új DRO tulajdonságai)

A létrehozott új DRO OEM Code-ja 1000-2255 között lehet. Válasszunk egy még nem használtat! Mentjük le az új képernyőt és a Mach3-ba ezt töltessük be! Majd hozzuk létre a hozzátartozó Brain logikát! A forrás természetesen a megfelelő MBIO 16 bites bemeneti regisztere, a cél az új DRO (USER Code xxxx)!



(AN0 kiíratása DRO OEM 1000-re, változtatás nélkül)

A többi a szokásos lépés (lementés, betöltés, engedélyezése). És láss csodát, működik! :)

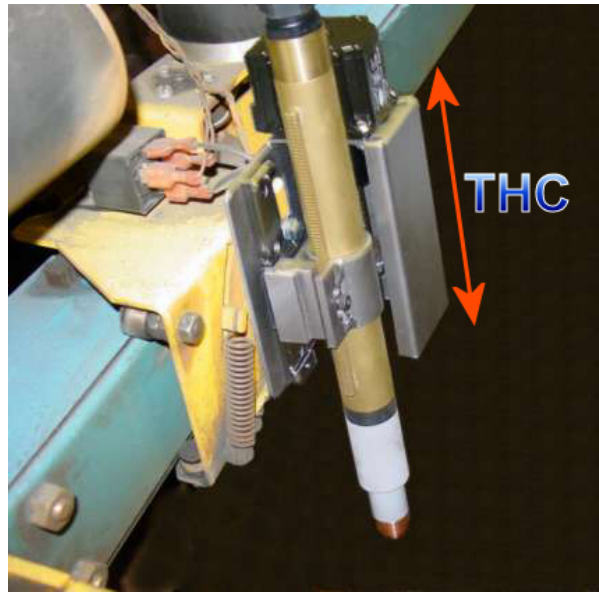


(az új DRO)

Természetesen megfelelő matematikai műveletekkel azt csinálhatunk vele, amit csak akarunk! Ezzel hőmérsékletre, nyomásra, feszültségre, stb. korrigálhatjuk a kapott értéket.

THC szabályzás

(plazma pisztoly magasság állítása)

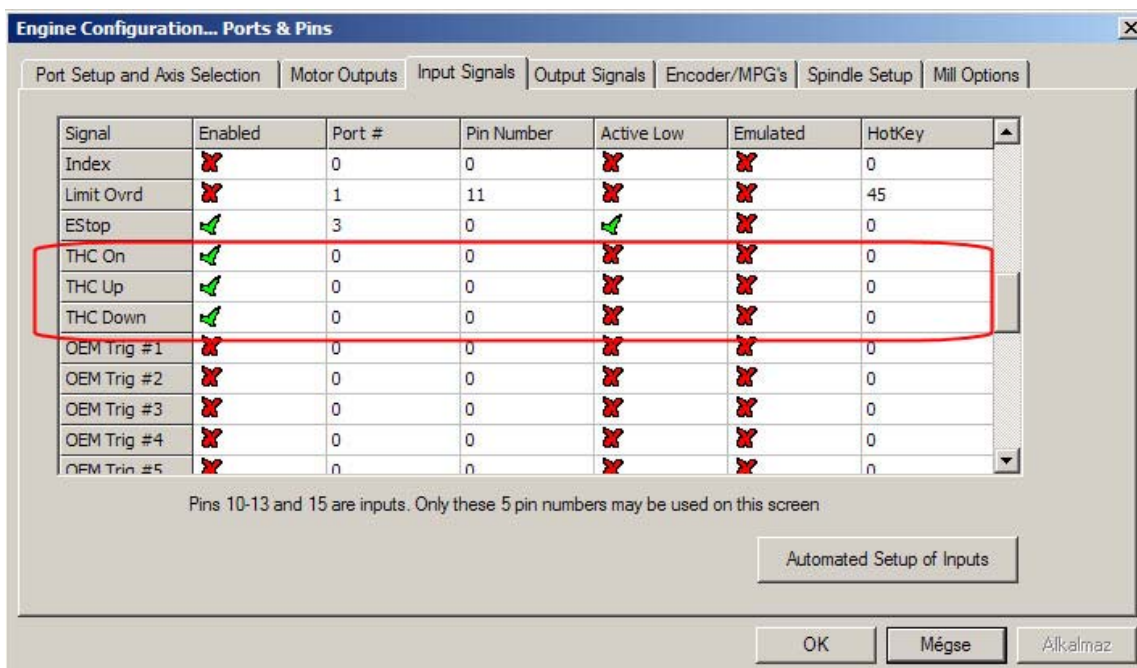


(Touch Height Control)

Más néven: plazma pisztolya magasság kompenzációja, mely a plazma feszültsége, vagy az árama alapján történik. Célja a plazma stabilizálása (szintt tartása). A szabályzás lényege, hogy megfelelő reteszlogikán keresztül mérjük az ívfeszültséget, vagy az íváramot, és ha a plazmának működni kell (begyújtott), akkor a Z tengely magasság állításával ezt az értéket a kívánt szinten tartassuk!

A szabályzás alapja, hogy ha az ívfeszültséget mérjük, akkor ha a kívánt optimális értéktől nagyobb a feszültség, akkor az ívhossz túl hosszú, ezért lefele kell mozgatni a Z tengelyt. Ha a feszültség túl alacsony, akkor az ívhossz rövid, ezért emelni szükséges a Z-t. Szükséges egy holsáv létrehozása is, amin belül nem kell mozgatni a Z-t. Ha az íváramát mérjük, akkor az egész logika pont fordítva működik. A Mach3-nak jelezni kell, mikor az ív kialakult, stabil és a vágás indítható. Ebből adódik, hogy a Mach3 oldalán összesen 3 bemeneti jel vezérli az egész szabályzást: THC Up, THC Down, THC On.

A Mach3-as a THC szabályzást 3 bemeneten figyeli:

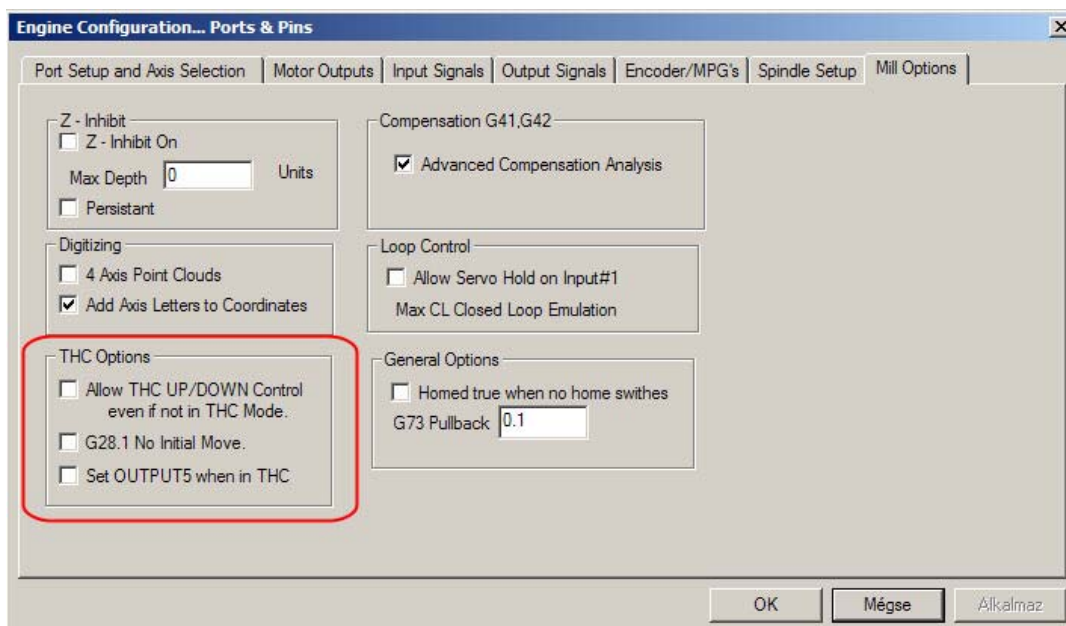


(THC bemenetek)

THC On : a plazma kialakult, és THC szabályzása szükséges, a vágás mehet,
THC Up : túl alacsony a pisztoly, emelése szükséges,
THC Down : túl magason áll a pisztoly, süllyesztése szükséges.

A THC használatához ezeket a bemeneteket engedélyezzük, de ne irányítsuk az LPT portra (Port#0, Pin Number=0)!

További beállítás szükséges:



(THC használatának módja)

Az "Allow THC UP/DOWN..." ne legyen kipipálva! Ellenkező esetben a fel és leszályzás mindig végrehajtdok, és ez gyújtáskor téves túlszabályzáshoz vezethet! A többit nem használjuk most.

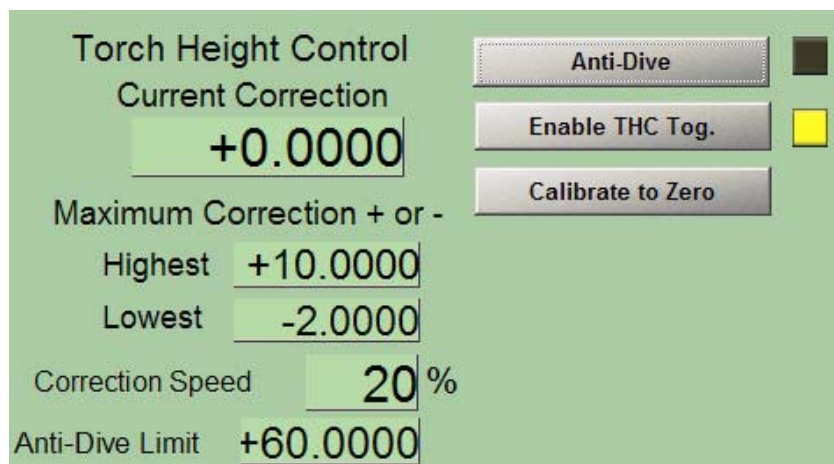
Mivel az MBIO-hoz nem lehet közvetlenül odavezetni a nagyfeszültségű (akár 300V!) plazmavágó kimeneteit, ezért megfelelően illesztett és teljesen galvanikusan leválasztott előtét használata szükséges!

Az előtét kialakítását tekintve kétféle módon is ki lehet alakítani a THC szabályzó elektronikát és a hozzátartozó logikát:

1. Szabályozható paraméterű ablak-komparátorokkal kialakított, és opto-leválasztott kimenetű, aktív analóg kapcsolás, mely a 3 kimenetnek megfelelő jeleket előállítja a mért ívfeszültség (vagy íváram)-ból, és a beállításoknak megfelelően vezérli az MBIO 3db tetszés szerinti INx bemenetét. Ilyenkor célszerűen potenciométerekkel állítjuk be a kívánt szinteket és a megengedett toleranciát. Ez a megoldás kicsit bonyolultabb előtétet kíván (komparátorok, független tápfeszültség, szűrők, potenciométerek, stb.). Előnye, hogy az így kialakított kapcsolás akár az LPT portra is köthető (bár luxus ez a módja).

2. Egy jóval egyszerűbb passzív előtéttel az ívfeszültséget, vagy íváramot lecsökkentjük (állítható jelszinttel) és megsűrjük, majd egy analóg opto-kapecsal leválasztva az MBIO ANx analóg bemenetére vezetjük. A Mach-ba logikailag alakítjuk ki az állítható ablak-komparátorokat és azok kimeneteit a megfelelő THC bemenetekre irányítjuk. Ennek az az előnye, hogy a szabályzási szinteket akár a Mach3 képernyőjére definiált új DRO-kkal is megadhatjuk, az ív feszültségét/áramát akár ott is nyomon követhetjük (közvetlen monitorozás)! Kicsit bonyolultabb programozással, akár a G-kódban is tárolhatjuk a kívánt ívfeszültséget és azt átadhatjuk az MBIO-nak mint kért szabályzási értéket. Ez a megoldás kicsit több programozást, de egyszerűbb előtétet igényel és nagyobb kényelmet biztosít.

A THC szabályzás paramétereit a Mach3 megfelelő ablakában tudjuk felparaméterezni:



(THC szabályzás paramétereit)

Az "Enable THC Tog." gombbal lehet az egész szabályzást be és kikapcsolni.

A "Current correction" DRO mutatja a Z tengely aktuális korrekciós értékét unit-ban. Be kell állítani a Z mechanikát középre (vagy ahova szeretnénk) és a "Calibrat to Zero" gombbal lehet a relatív 0-át felvenni (innét lesz mérva a korrekciós utak le és felfele)!

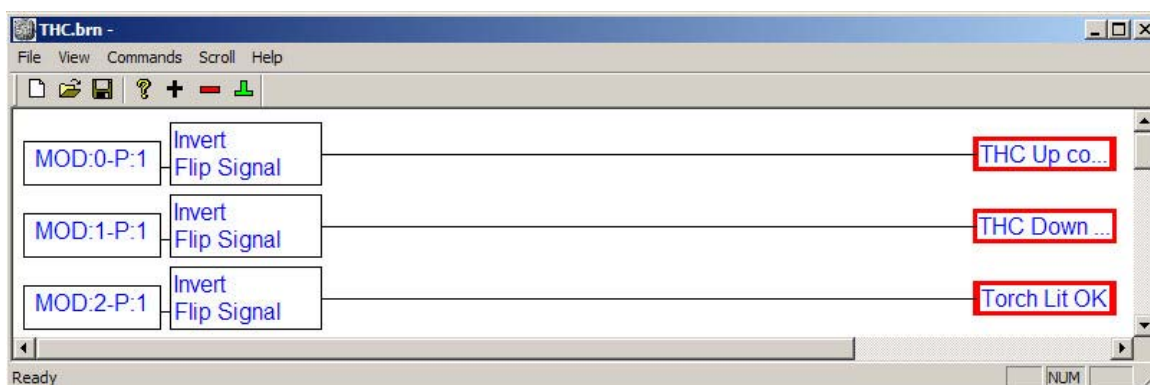
A "Highest" DRO átírható és a felfele történő max. korrekciós utat állítja be.

A "Lowest" DRO szintén átírható és lefele történő max. korrekciós utat állítja be. A teljes korrekciós út a kettő összege.

A "Correction Speed" a korrekció sebessége a Z tengely max. sebességéhez képest %-ban.

Az "Anti-Dive..." csak sejtem...

1. Megoldás logikai kialakítása:



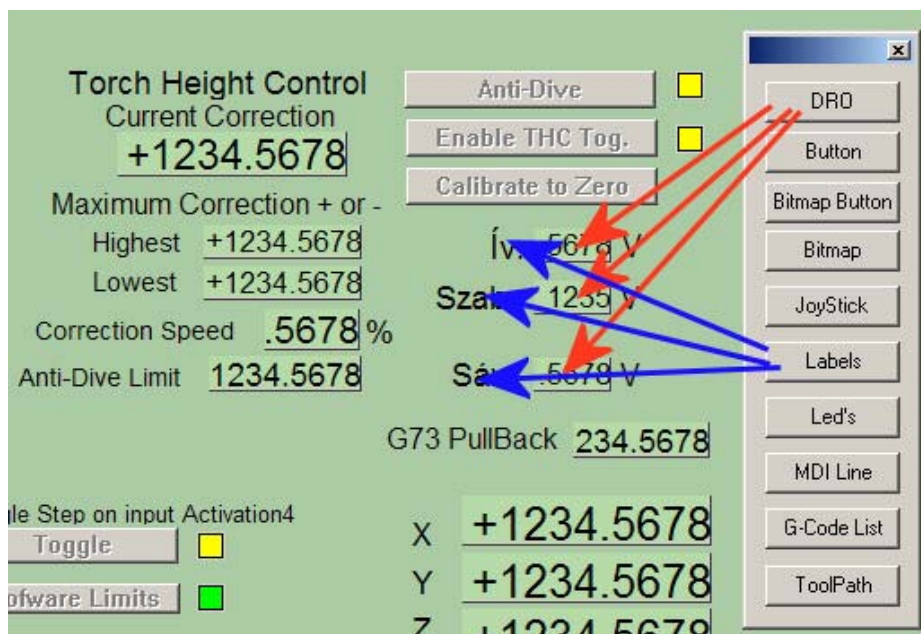
(a komparátorok kimeneteit invertálva átadjuk az Mach THC bemeneteire)

Gyakorlatilag itt semmi különleges logika nem kell, mindent át kell adni invertálva a Mach-nak. A mért szint kilogikázása az előtétre hárul.

2. Megoldás (profibb):

Először létre kell hozni a Mach3 képernyőjén a megfelelő beállító panelt. A panelen szerepelnie kell az aktuális ívfeszültségnek (vagy az áramnak), a beállított értéknek és a tolerancia szélességének.

Ehhez (mint fent olvasható) a Mach3Screen.exe programmal meg kell nyitni a használt képernyő set-et és el kell helyezni a megfelelő helyre a megfelelő DRO-kat és Label-eket.

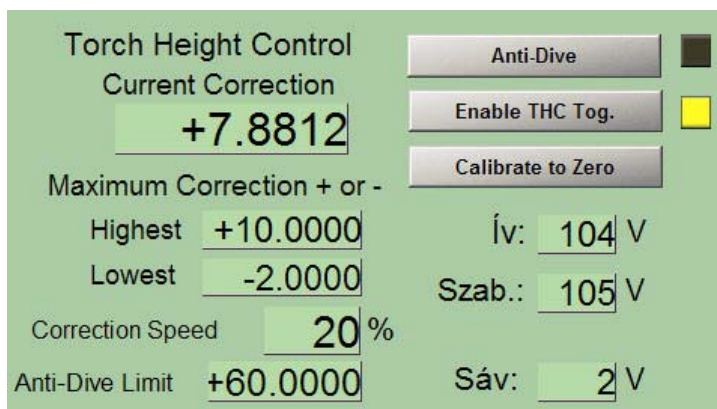


(új DRO-k és feliratok elhelyezése)

Én 3db új értékmezőt (DRO-t) helyeztem el a példában:

Ív : az aktuális ívfeszültség értéke,
 Szab. : a kívánt és tartandó ívfeszültség értéke (szabályzott),
 Sáv : a tolerancia sáv +-értéke (sávszélesség=2×Sáv).

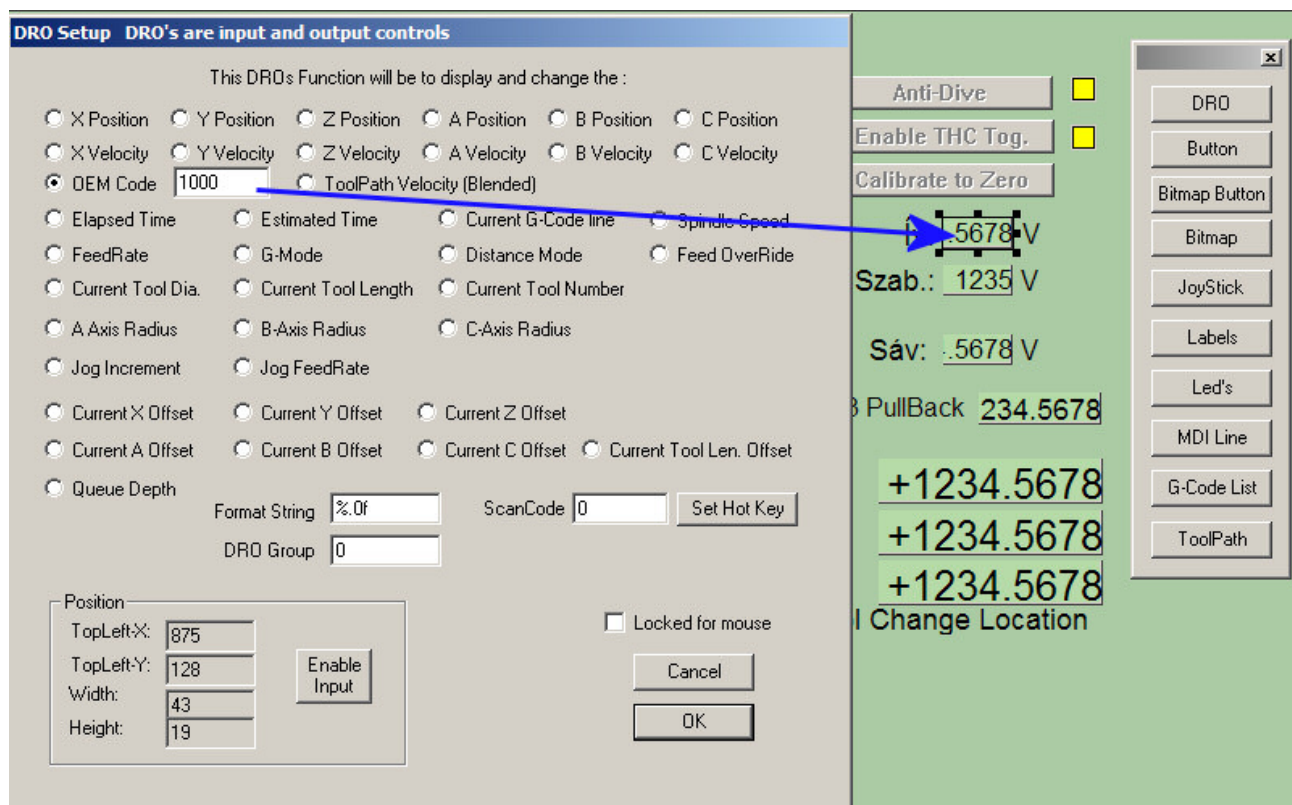
A feladat a következő: az Ív feszültségét a Szab.+Sáv értéken kell tartani. A kész felület így néz ki:



(teljes THC felület)

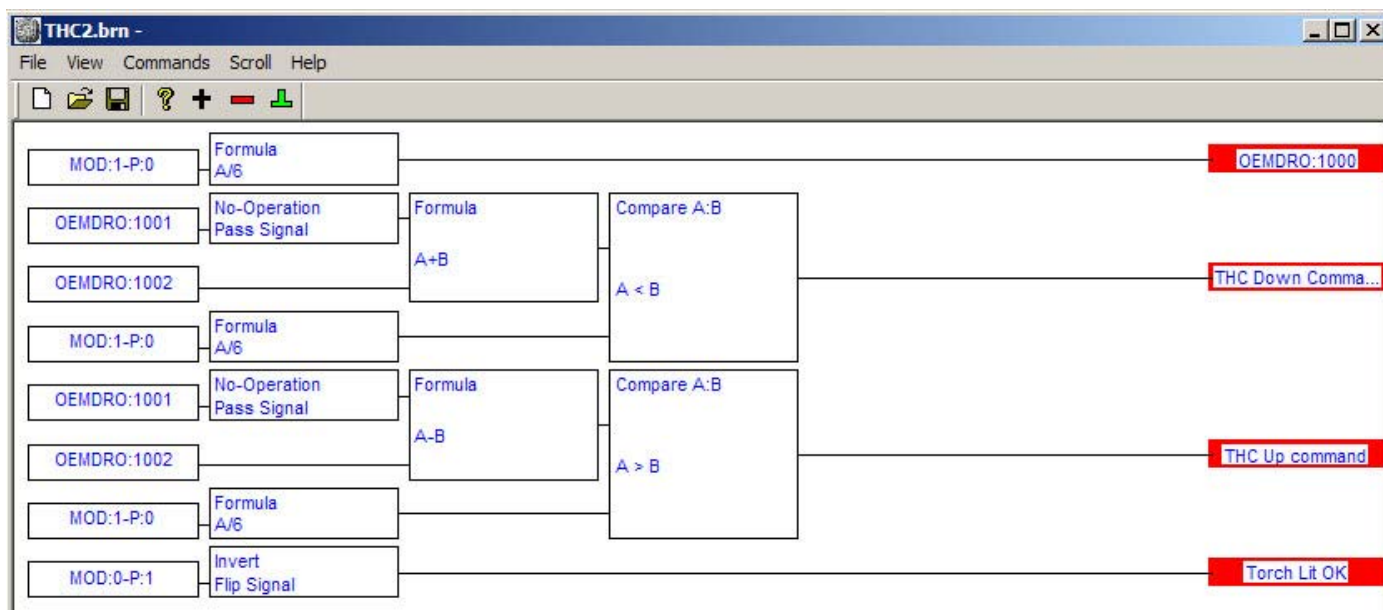
Természetesen a többi feliratot is lehet magyarosítani...

Az új DRO-k rendere OEM 1000, 1001, 1002:



(az új DRO-k rendere User 1000, 1001, 1002)

Az ehhez tartozó Brain logika:



(programozott ablak komparátorok és reteszfeltétele)

Az analóg forrás az MBIO AN0 analóg bemenete.

Az első sor csak a kijelzésért felelős (OEMDRO: 1000-be). A formula a kapott érték feszültségre hozzászárt felel, a példában a bejövő érték 6-oda egyenlő az ívfeszültségével (az előtag osztását tükrözi)!

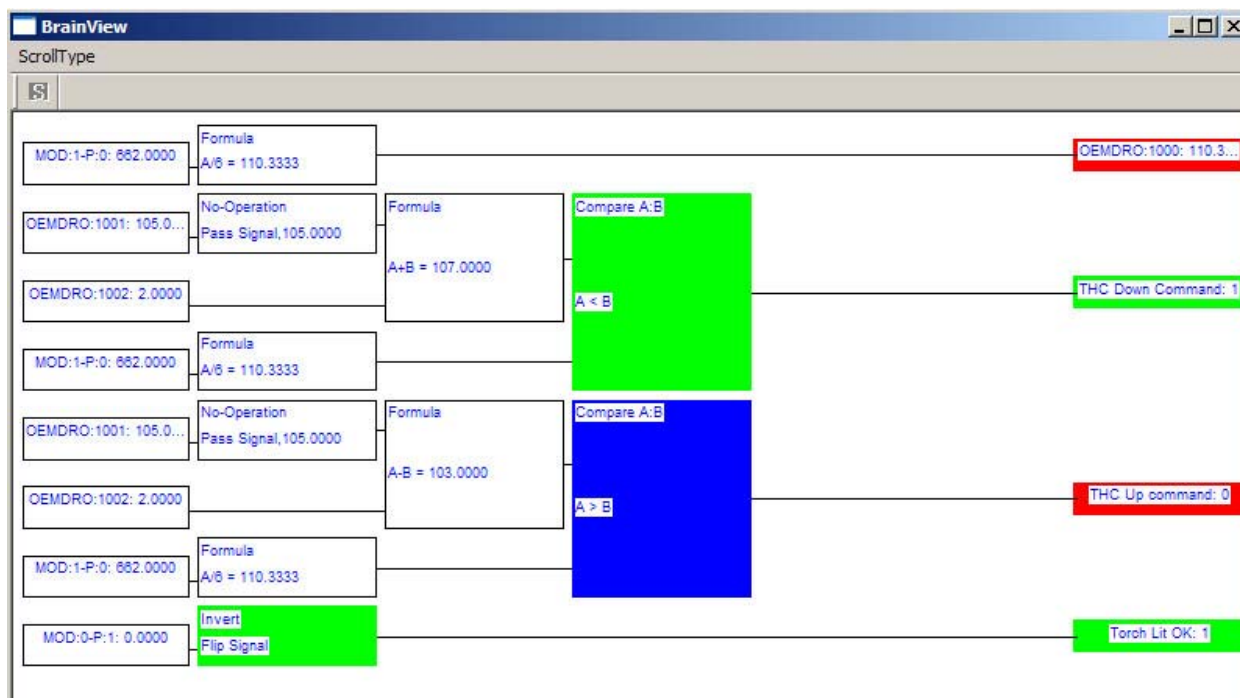
A második sor az analóg bemenet és a Szab+Sáv DRO értékek összegének komparátoros összehasonlítása. Majd az eredmény alapján a THC Down parancs.

A harmadik sor az analóg bemenet és a Szab-Sáv DRO értékének összehasonlítása és ha mért kisebb, akkor a THC up parancs kiadása.

Látható, hogy minden esetben a mért értéket formulával a tényleges Voltra hozatom és utána történik a feldolgozása! A legutolsó sor csak a THC On jelének átadása a Mach3 Torch Lit OK bemenetére (ez a THC On bemenete).

Ha az előtag osztása változna, akkor csak a formula értékét kell hozzá igazítani (kalibrálni)!

Egy éles (szabályozott) helyzet:



(monitorozott THC értékek)

Az ív már kialakult, mert a Torch Li OK=1 (vágási állapot).

Látható, hogy a bejövő ívfeszültség 110.33V, a kívánt max. ívfeszültség $105+2=107V$. A szabályzó emiatt kiadja a THC Down (le) parancsot. Amint a pisztoly közelebb megy a fémtárgyhoz, az ív rövidül, az ívfeszültség csökken, az egyensúly visszaáll. A szabályzás képes követni a vágandó tárgy esetleges görbeségét is (a Z tengely kompenzációs úthosszáig)!

A THC helyes működéséhez a plazmavágónak vissza kell tudnia adni az ívfeszültségét (kimenetén) és egy zárókontaktust, mely akkor zár, mikor az ív már felépült!

VIII, Tippek, ötletek, lehetőségek

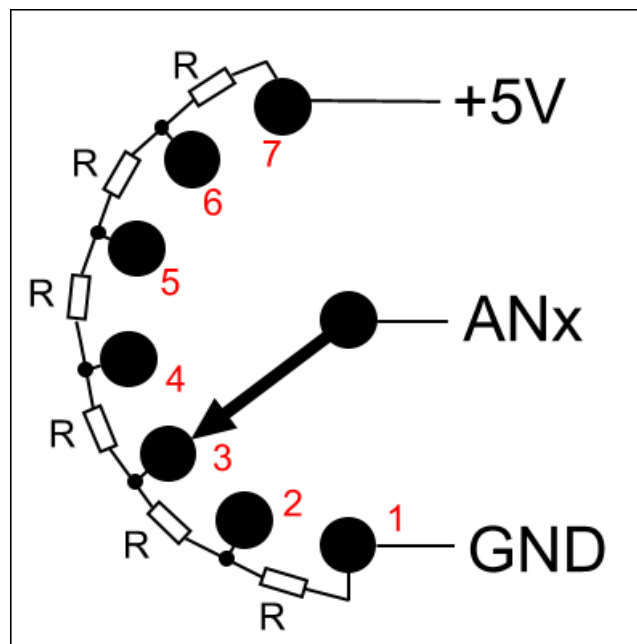
(horizont tágitás...)

Funkció kapcsolók létrehozása:

Ha olyan paramétert vagy funkciókat szeretnénk állítani, ami egyidőben több közül csak mindig 1 lehetséges (mint a rádiógombok, melyek egymást kiugratják, így csak egy aktív maradhat bent), akkor használhatunk fokozatkapcsolót és az MPIO analóg bemenetét (akár a Remote távirányítón is)! Jó példa lehet erre az MPG tengelyszelektora, így a fokozatkapcsolón látható az éppen kiválasztott tengely, vagy a programozott elmozdulás mértékét megadó fokozatkapcsoló (0.001, 0.01, 0.1, 1 mm).



(fokozatkapcsolók, akár rádiógombként is funkcionálhat)



(R létra a fokozatokon)

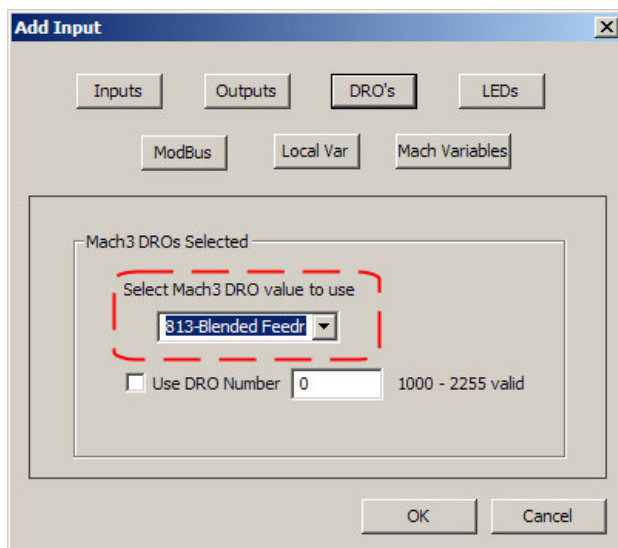
Ellentétben egy sima potenciométertől, itt fix pozíciók vannak és ezért a lekérdezéskor viszonylag fix és elkülönülő AD értékekkel kell számolni. Ezért megoldható, hogy az egyes fokozatok akár teljesen eltérő funkcióval bírjanak (mint a "rádió gombok")!

A feldolgozás szempontjából itt is tolarencia sávval kell számolni, az AD digitek "ugrálása" miatt, ezért mint a THC-nél itt is ablak-komparátorokat kell létrehozni és egy kis hibasávval kell az egyes pozíciókat beazonosítani! A fenti ábra egy 7 fokozatú (6 R létrás) kapcsolót mutat. Az ellenállások értékei 270 Ohm-tól, 1K Ohm-ig javasolt (egy kapcsolón belül lehetőleg egyfélétt)! A legalsó (1-es) fokozat analóg értéke 0, a legfelső fokozat (7) analóg értéke 1023, a lépések $1023 / (\text{Fokozatok száma} - 1)$. Az egyes fokozatok értékei: $X = (F-1) \times 170.5$ (ahol az F=fokozat). Tolarenciának +- 20 javasolt (természetesen az alsónál a -20, a felsőnél az 1023 feletti tolarencia értelmetlen).

Javaslom az R létra teteje és alja közé, valamint a csúszka és a GND közé egy 1uF-os kondenzátort is beépíteni (EMI zavarok elnyomására).

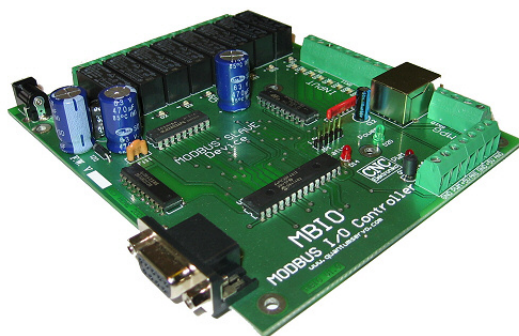
Sebességfüggő PWM vezérlés:

Ha a PWM regiszter bemenő értékébe bekeverjük a Blended Feed Rate értékét, akkor sebességfüggő PWM vezérlést kapunk! Megoldható vele, hogy pl. a habvágógépek vágószál fűtését a sebesség függvényében kompenzálni tudjuk (minél gyorsabb sebességgel vág a szál, annál erősebben fűti). Természetesen a két szélső limitről gondoskodni kell (különben a szálát szétfűtheti). Persze a profik ezt a Mach3 képernyőjéről új DRO-k bevezetésével paraméterezhetően (és akár a G-kódból átvett fűtőértékkel is) megoldhatják! Ez persze igaz egy frekvenciaváltós marógép fordulatszám szabályzására is (a PWM-nek mindegy mit vezérel)!



(az eredő Feed Rate sebesség DRO-ja)

...



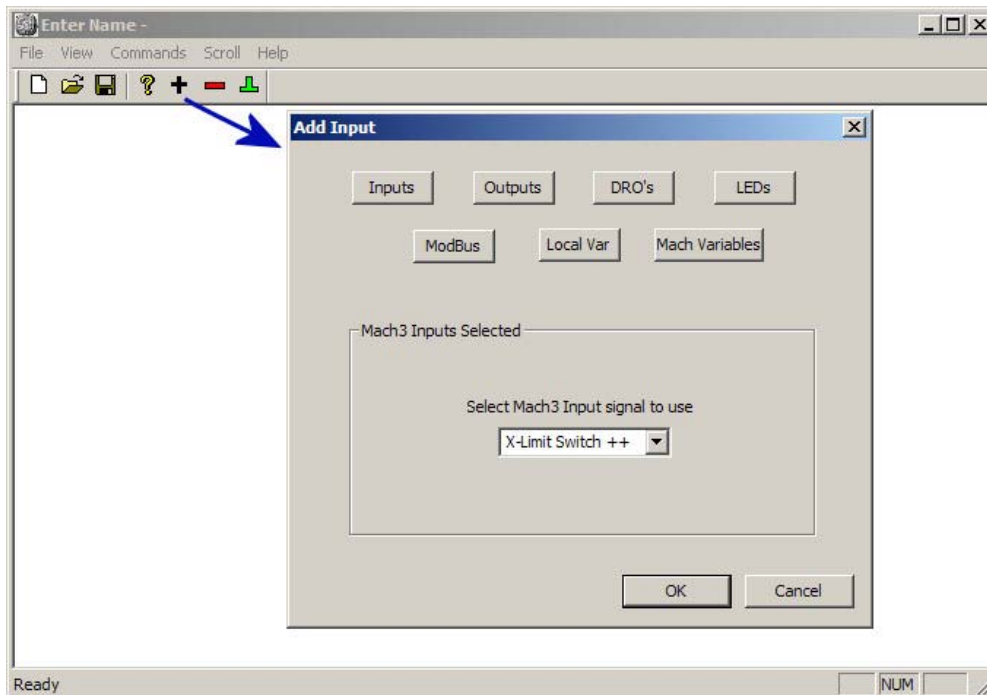
Mint a példákban is látható, az MBIO és a Brain logika szinte korlátlan szabályzási, vezérlési lehetőségeket ad a Mach3-nak, ezért lehetetlenség minden variációt végig tárgyalni. A példák csak kóstolónak vagy inkább gondolatébresztőknek szántam! Ez a vezérlési lehetőség speciális célgépek építését is lehetővé teszi, amellyel, hogy az átlag CNC gépek képességét is messzemenőig kiszélesíti.

Ez az utolsó fejezet idővel bővíthető (ahogyan felfedezzük az érdekesebb lehetőségeket)! Szívesen várok jobbnál, jobb ötleteket másoktól is (mindenki épülésére)!

Brain kapcsolódási pontok

(be és kilépési I/O pontok a Mach3-ban)

Az áttekinthetőség kedvéért kilistázom egy helyre, a Brain Editorban hozzáférhető Mach3-as logikai kötési pontokat. Ezeken a pontokon keresztül lehet adatokat, állapotokat átadni, fogadni a külső perifériáknak (LPT, MODBUS).



(kötési pont kiválasztása a Brain Editorban)

A Brain Editorban a következő I/O kapcsolati portokon lehet logikát kötni a Mach3-ban (irányuk a Mach felől nézve):

Bemeneti portok (csak bemenetek):

```
X-Limit Switch ++
X-Limit Switch --
X Home Switch
Y-Limit Switch ++
Y-Limit Switch --
Y Home Switch
Z-Limit Switch ++
Z-Limit Switch --
Z Home Switch
A-Limit Switch ++
A-Limit Switch --
A Home Switch
B-Limit Switch ++
B-Limit Switch --
B Home Switch
C-Limit Switch ++
C-Limit Switch --
C Home Switch
INPUT #1
INPUT #2
INPUT #3
INPUT #4
Probe Switch
Spindle Index
Limit Switch OverRide
EStop
Torch Lit OK
THC Up command
THC Down Command
OEMTRIGGER #1
OEMTRIGGER #2
OEMTRIGGER #3
OEMTRIGGER #4
OEMTRIGGER #5
OEMTRIGGER #6
OEMTRIGGER #7
OEMTRIGGER #8
OEMTRIGGER #9
OEMTRIGGER #10
OEMTRIGGER #11
OEMTRIGGER #12
OEMTRIGGER #13
OEMTRIGGER #14
OEMTRIGGER #15
Spindle Multi Slot
Jog X ++
Jog X --
Jog Y ++
Jog Y --
Jog Z ++
Jog Z --
Jog A ++
Jog A --
```

(Input csatlakozási pontok)

Kimeneti portok (ezek csak kimenetek):

```
Digital Trigger
Enable 1
Enable 2
Enable 3
Enable 4
Enable 5
Enable 6
OUTPUT1
OUTPUT2
OUTPUT3
OUTPUT4
OUTPUT5
OUTPUT6
Charge pump #1
Charge pump #2
Current Hi/Low
OUTPUT7
OUTPUT8
OUTPUT9
OUTPUT10
OUTPUT11
OUTPUT12
OUTPUT13
OUTPUT14
OUTPUT15
OUTPUT16
OUTPUT17
OUTPUT18
OUTPUT19
OUTPUT20
```

(Output csatlakozási pontok)

DRO (ezek némelyik kimenetek, némelyik bemenetek):

842-X Position	30-MPG1 Pos	80-ZInhibit depth	135- Pulsecount Y
843-Y Position	31-MPG2 Pos	82-Plunge Percent	136- Pulsecount Z
844-Z Position	32-ToolZ offset	83-G53X Pos	137- PulseCount A
845-A Position	33-HomeX Off	84-G53Y Pos	138- PulseCount B
846-B Position	34-HomeY Off	85-G53Z Pos	139- PulseCount C
847-C Position	35-HomeZ Off	86-G53A Pos	140- EncoderCnt 0
806-X Feedrate	36-HomeA Off	87-G53B Pos	141- EncoderCnt 1
807-Y Feedrate	37-HomeB Off	88-G53C Pos	142- EncoderCnt 2
808-Z Feedrate	38-HomeC Off	89-Blend Factor	143- EncoderCnt 3
809-A Feedrate	39-True Spindle RPM	90-nSlots Spindle	144- EncoderCnt 4
810-B Feedrate	41-ToolX offset	91-G73 Pulloff	145- EncoderCnt 5
811-C Feedrate	42-ToolZ offset	92-Knife Lift angle	150- SoftMax X
813-Blended Feedrate	43-Tool Diam	93-Knife lift level	151- SoftMax Y
1-JogSlideInc	44-Tool Radius	97-CV Feedrate	152- SoftMax Z
2-PulseFreq	46-Coordinate system	98-Feed Incr	153- SoftMax A
3-Jog %	47-Fix X off	99-RPM Ratio	154- SoftMax B
4-XJobMin	48-Fix Y off	100-MPG3 Pos	155- SoftMax C
5-YJob Min	49-Fix Z off	101-MPG0 Count	156- SoftMin X
6-ZJob Min	50-Fix A off	102-MPG1 Count	157- SoftMin Y
7-AJob Min	51-Fix B off	103-MPG2 Count	158- SoftMin Z
8-BJob Min	52-Fix C off	104-Rapid Rate	159- SoftMin A
9-CJob Min	53-CPU Speed	105-Tool Diam	160- SoftMin B
10-XJob Max	54-Safe_Z	106-Tool Direction	161- SoftMin C
11-YJob Max	55-Set Feedrate	107-Tool Radius	168- Torch Speed
12-ZJob Max	56-Current Pulley	110-X Wear	169- Cmd SpindleRPM
13-AJob Max	57-Pulley max speed	111-Z Wear	170-Encoder0 Cnt
14-BJob Max	58-Feed per rev	112-Turret Angle	171-Encoder1 Cnt
15-CJob Max	59-X Scale	113-MPG0 Velocity	172-Encoder2 Cnt
16-G92X Off	60-Y Scale	114-MPG1 Velocity	173-Encoder3 Cnt
17-G92Y Off	61-Z Scale	115-MPG2 Velocity	177-Pierce Delay
18-G92Z Off	62-A Scale	116-Taper Ratio	196-ToGoX
19-G92A Off	63-B Scale	117-CSS minimum	197-ToGoY
20-G92B Off	64-C Scale	118-G68 rotation	198-ToGoZ
21-G92C Off	65-THC Min	119-Laser A Grid	199-ToGoA
22-Queue Depth	66-Thread Entry angl	121 Current Pulley M	200-ToGoB
23-TimeScale	74-Spindle %	127 Encoder LAG X	201-ToGoC
25-THC Speed	76-Laser X grid	128 Encoder LAG Y	202-Spin RPM -Ovrd
26-TCH Pos	77-Laser Y grid	129 Encoder LAG Z	202-EncoderX cor. P
28-BufferLoad	78-Repeats	133- Lookahead	203-EncoderY cor. P
29-MPG0 Pos	79-ZInhibit Incr	134- Pulsecount X	204-EncoderZ cor. P
			205-EncoderA cor. P
			206-EncoderB cor. P
			207-EncoderC cor. P
			211-JobMaxX ABS
			212-JobMaxY ABS
			213-JobMaxZ ABS
			214-JobMinX ABS
			215-JobMinY ABS
			216-JobMinZ ABS
			217-SpinCW delay
			816-Current Line#
			819-Motion Mode
			821-Feed Ovrdr
			824-Current Tool
			825-A Radius
			826-B Radius
			827-C Radius
			828-Current Incr.
			829-Jog Feedrate
			830-X Work Offset
			831-Y Work Offset
			832-Z Work Offset
			833-A Work Offset
			834-B Work Offset
			835-C Work Offset

(DRO csatlakozások)

LED-ek (ezek kimenetek csak):

999- IsMoving	57- MPG Jog
11- Spindle ON	58- Cont shift Jog
12- Mist On	65- Optional Stop
13- Flood On	66- Block Delete
14- Jog Cont.	67- OffLine
15- Jog Incr.	68- Spindle Feedbad
16- Machine Coord	69- Thread wait Trig
17- Feed Override on	70- NoPlungeTHC
18- Simulating	71- Spindle Stable
19- ESTOP	72- IJMode ABS
20- No A Radius	73- IJ mode INC
21- No B Radius	74- Tech File open
22- No C Radius	75- G92 off
23- SoftLimits On	81-Tangential On
24- THC On	82-Single Step
25- Spindle Accel	83-Jog On
26- Spindle Decel	84-CV ON
27- Toolpath On	85-SlowMode
28- Tool Is Offset	86-X enabled
29- Not in G54	87-Y enabled
30- Throttle Off	88-Z enabled
33- Auto Limits Ovrdr	89-A enabled
34- No Limits On	90-B enabled
39- Units Per Rev	91-C enabled
40- Units Per Min	92-Diameter Mode
41- X Scaled	94-HotKeys On
42- Y Scaled	95- Units Per Minute
43- Z Scaled	96- Units Per Rev.
44- A Scaled	97- Reverse running
45- B Scaled	107- G96 On
46- C Scaled	108- G68 on
48- G90 Mode	109- Rapid Ovrdr
49- G91 Mode	110- Using Formulas
50- Threading	111- Partial line hold
51- Laser Trigger On	112- Reverse running
52- Z Inhibit	162- Macro running
53- Ignore M6	163- ToGo mode on
54- CV On	164- Spindle CW on
55- Repeat On	165- Spindle CCW or
56- Exact Stop	166- Normal On
	169- Ignore M3
	170- Slaving in effect
	171- External Device
	172- File loaded
	173- Scripts running
	174- Probe jog decel
	800-ESTOP
	801- Inch
	802- mm's
	804- RUN
	803- STOP
	805- Planner Paused
	806- ToolChange wa
	807- X Homed
	808- Y Homed
	809- Z Homed
	810- A Homed
	811- B Homed
	812- C Homed
	813- Dwell in effect
	815- Softlimits On

(LED kimenetek)

Belső állapotok (némelyik ki, némelyik bemenet):

- IsStopped
- IsMoving
- WaitState
- THC ON
- CV ON
- MPG TickCount
- MPG1 Count
- MPG2 Count
- MPG3 Count

(Variables)

Helyi változók:

Belső változókhoz is hozzá lehet férni, V0 - V99 névvel. Ezek a változók tudtommal G-kódból is elérhetőek, így megoldott a G-kód MBIO változó közvetlen kapcsolata is.



www.hobbycnc.hu
www.quantumservo.com