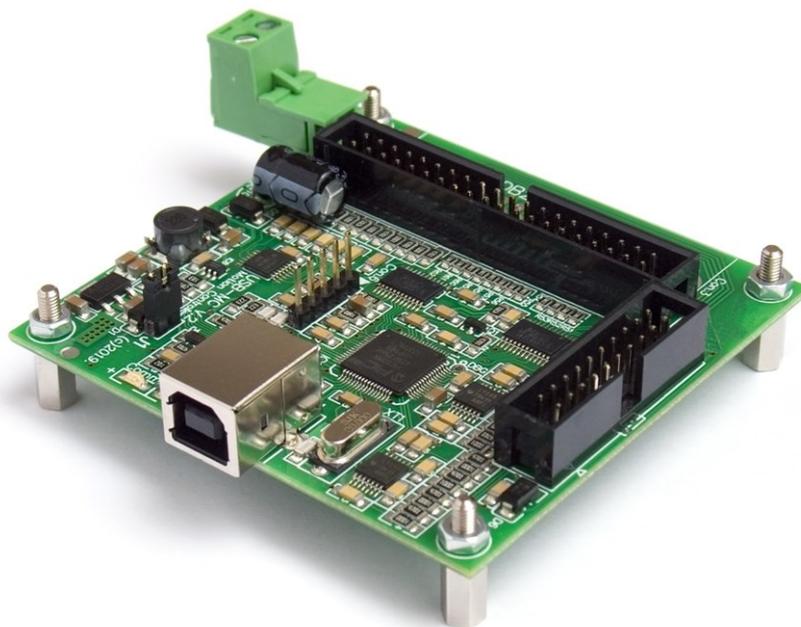


USB-MC

USB Kontroler kretanja



Uputstvo za upotrebu

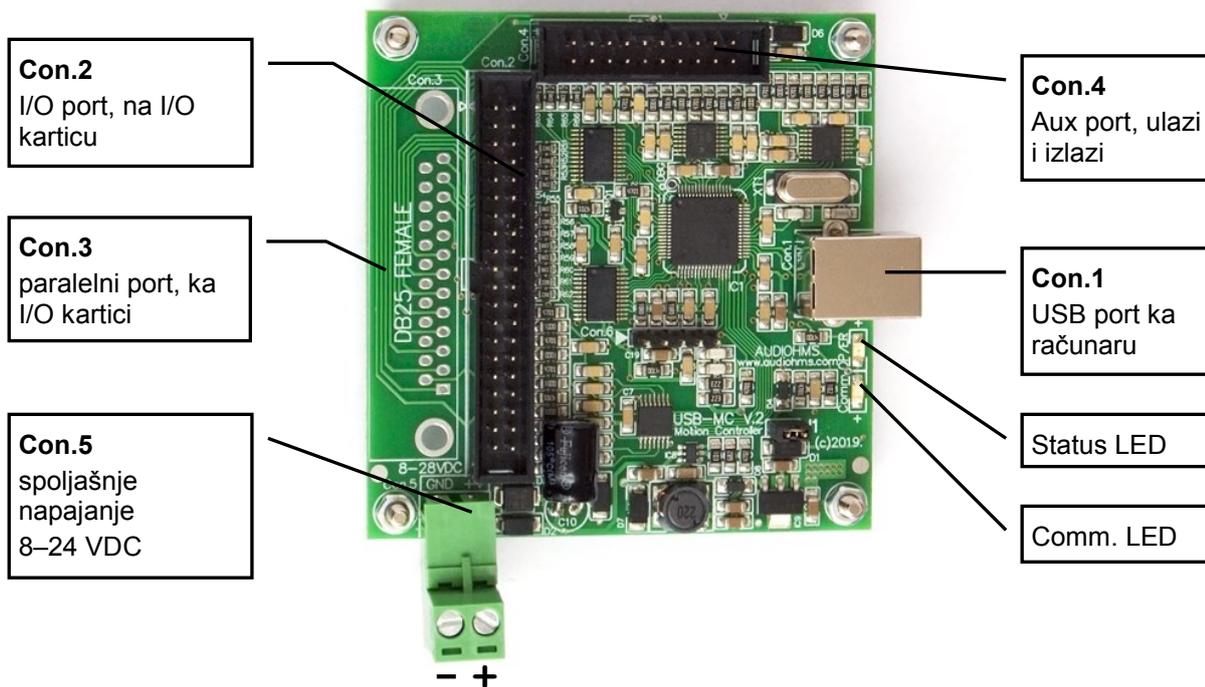
AUDIOHMS
AUTOMATIKA

www.audiohms.com

SADRŽAJ

1 OPIS	3
1.1 Podržane Mach3 funkcije	4
1.2 Nije podržano	4
1.3 Ostale funkcije.....	4
2 Tehničke karakteristike	5
3 INSTALACIJA	5
3.1 Instalacija drajvera	5
3.2 Instalacija plugin-a	5
3.3 Automatski update firmware-a.....	6
4 Konfiguracija	7
4.1 Podešavanje portova i pinova preko Ports & pins prozora.....	7
5 USB-MC dijalog za konfiguraciju	8
5.1 General setup tab.....	8
5.1.1 Spindle/laser PWM frequency	8
5.1.2 Home retract speed	8
5.1.3 Index pulses per revolution.....	9
5.1.4 Dereference all axes on disconnect.....	9
5.1.5 Maximum step frequency	9
5.1.6 Hardware MPG.....	9
5.1.6.1 Limit MPG federate.....	10
5.1.7 Laser PWM options	10
5.1.7.1 Ramp power compensation.....	10
5.1.7.2 Sync output with g-code moves, M10px, M11px.....	10
5.1.7.3 Gray level raster engraving.....	10
5.2 Input Filter tab	10
5.3 Analog input & Encoders tab	11
5.3.1 Special function grupa	11
5.3.2 Zero threshold voltage.....	11
5.3.3 Encoder mapping	12
5.3.3.1 Encoder/MPG resolution.....	12
5.3.3.2 Detent (counts/unit)	12
5.3.4 THC options tab	13
6 Shuttle mode.....	13
7 Statusni prozor.....	13
8 Raspored pinova na konektorima.....	14
9 LED indikatori	15
9.1 Status LED.....	15
9.2 Comm LED	15
10 Bezbednosne preporuke	16

1 OPIS



Slika 1.1 USB-MC kontroler kretanja

NAPOMENA: USB-MC kontroler kretanja se od jula 2019. godine isporučuje bez konektora DB25 (Con.3). Po potrebi je moguće postaviti (zalemiti) pomenuti konektor.

USB-MC je kontroler kretanja (Slika 1.1) razvijen za upotrebu iz popularnog Mach3 upravljačkog CNC programa na Windows XP, 7, 8, 8.1 i 10 operativnim sistemima sa 32-bitnom (x86) i 64-bitnim (x64) arhitekturom. Kao eksterni kontroler, donosi brojna unapređenja u poređenju sa upotrebom Mach3 softvera preko paralelnog porta. USB-MC kontroler kretanja ne zahteva instalaciju Mach3 LPT drajvera.

Kontroler kretanja USB-MC preuzima na sebe sve real-time operacije, za koje je potreban precizan tajming. Time je procesor PC računara manje opterećen, pa Mach3 sada može da radi na slabijim desktop, laptop, pa i tablet računarima. S obzirom da za upravljanje nije potreban računar visokih performansi, cena celokupnog upravljačkog sistema sada može biti značajno manja.

Istovremeno se postižu znatno više učestalosti izlaznog step signala (do 250 kHz) i pravilniji izlaz nego što je to moguće preko paralelnog porta bez obzira na performanse upotrebljenog računara.

Paralelni port je sve manje u upotrebi i gotovo da je potpuno potisnut. Noviji računari često nemaju ovaj port. USB-MC za vezu sa računarem koristi USB port koji je prisutan na svim modernim sistemima.

Veliki broj funkcija je dodat, a postojeće su unapređene. PWM izlaz može da ima značajno višu učestalost i bolju rezoluciju, dodata je kompenzacija PWM izlaza u zavisnosti od feedrate-a, ugrađen je hardverski MPG mod, detaljnije je podešavanje debouncing-a ulaznih signala, a dodate su i mnoge druge funkcije.

USB-MC kontroler kretanja ima 16 digitalnih izlaza i 14 digitalnih ulaza u poređenju sa 12 digitalnih izlaza i 5 digitalnih ulaza koliko je dostupno preko paralelnog porta. Pored toga USB-MC ima i analogni ulaz koji nije moguće realizovati preko paralelnog porta.

Svi digitalni ulazi na USB-MC kontroleru kretanja su realizovani pomoću Schmitt trigger ulaznih digitalnih kola, čime je značajno smanjena osetljivost na šum i smetnje.

Dodatni izlazi i ulazi su dostupni preko posebnih konektora, odnosno preko dodatnih ulazno/izlaznih ploča koje se lako povezuju sa USB-MC kontrolerom kretanja.

Plugin za Mach3 u sebi sadrži i poslednju kompatibilnu verziju firmware-a tako da je u slučaju potrebe izmene firmware-a, upload firmware-a automatizovan i jednostavan za korisnika.

Za vezu USB-MC kontrolera kretanja i PC računara koristiti kvalitetne i što kraće USB kablove, po mogućnosti ne duže od 1,5 m.

NAPOMENA: USB-MC kontroler kretanja se napaja sa USB porta tako da u osnovnoj funkciji eksterno napajanje nije neophodno. Eksterno napajanje je neophodno ako se koristi ulazno-izlazna kartica USB-UIO1 koja zahteva viši napon napajanja od 5V koliko je dostupno sa USB porta.

1.1 Podržane Mach3 funkcije

- svi jogging režimi rada
- spindle PWM izlaz, podesiva učestalost 10 Hz – 200 kHz
- spindle index ulaz, podesiv delitelj
- spindle step/dir osa
- spindle relei (M3, M4 i M5)
- relei za hlađenje (M7, M8 i M9)
- ESTOP ulaz
- MPG (enkoder) ulazi, svi Mach3 MPG režimi + hardverski režim
- slobodno dodeljivanje funkcija za sve ulaze i izlaze
- za sve ulaze i izlaze podesivo aktivno stanje signala na low/high
- homing/referencing (jednoosno/višeosno)
- hardverski krajnji prekidači
- softlimits
- limits override, auto/manual/external
- charge pump izlazni signal, podesiva učestalost (12,5 kHz i 5 kHz)
- slave ose
- probing funkcija (G31)
- laser M10p1/M11p1, e5p1/e5p0 brzi izlazi (#1-6)
- laser PWM, kompenzacija snage (promena PWM sa brzinom kretanja), podesiva proizvoljna kriva zavisnosti
- laser PWM, gate by M10/M11
- laser gray level (8-bitno) graviranje
- shuttle funkcija, podesivo vreme ubrzavanja
- detaljno podešavanje za debouncing svih ulaza
- offline režim rada
- rezanje navoja na strugu preko Mach3turn, G32, G76
- THC funkcija (interni ili eksterni kontroler)
- THC napredne opcije kontrolera (kerf detect, THC lock, low pass filter...) – **NOVO**

1.2 Nije podržano

- Backlash kompenzacija

1.3 Ostale funkcije

Kod softverskih limita (softlimits), zone usporenja (slow zones) nije moguće podešavati već se širina ovih zona automatski određuje tako da se zadovolje dati kriterijumi maksimalne brzine i ubrzanja motora za svaku osu posebno.

2 Tehničke karakteristike

Karakteristika	Opis
Broj osa	6
Broj digitalnih izlaza	16
Broj digitalnih ulaza	14
Maksimalna učestalost STEP impulsa	250 kHz (opciono 125 kHz)
Širina STEP impulsa	2 μ s (opciono 4 μ s)
PWM izlaz	10 Hz – 200 kHz *
PWM rezolucija	16-9 bits, zavisi od učestalosti; 16 bit za $f \leq 2$ kHz
Učestalost signala na Index ulazu	≤ 10 kHz
Širina impulsa signala Index ulaza	≥ 100 ns
MPG/enkoder ulazna (x4) učestalost	≤ 10 k steps/sec
Tip digitalnih ulaza/izlaza	TTL, 5 V, Pull-up otpornici 4,7 k Ω na svim ulazima
Maksimalna struja digitalnih izlaza	32 mA
Broj analognih ulaza	1
Analogni ulazni opseg	0 – 3,3 V (0 – 5 V preko IO kartice)
Charge pump izlazi	2
Charge pump učestalost	12,5 kHz ili 5 kHz
Komunikacija sa računarom	USB – data bafer oko 1 s za stabilnu komunikaciju
Napajanje	preko USB porta
Eksterno napajanje (opciono)	8 – 24 VDC / 250 mA (UIO-1 kartica zahteva 15 – 20 VDC)
Dimenzije	92 mm x 84 mm x 27 mm
Masa	~ 60 g

NAPOMENA: Navedene specifikacije se mogu menjati bez prethodne najave

*PWM signal se može postaviti na izlazne pinove 1-14

3 INSTALACIJA

3.1 Instalacija drajvera

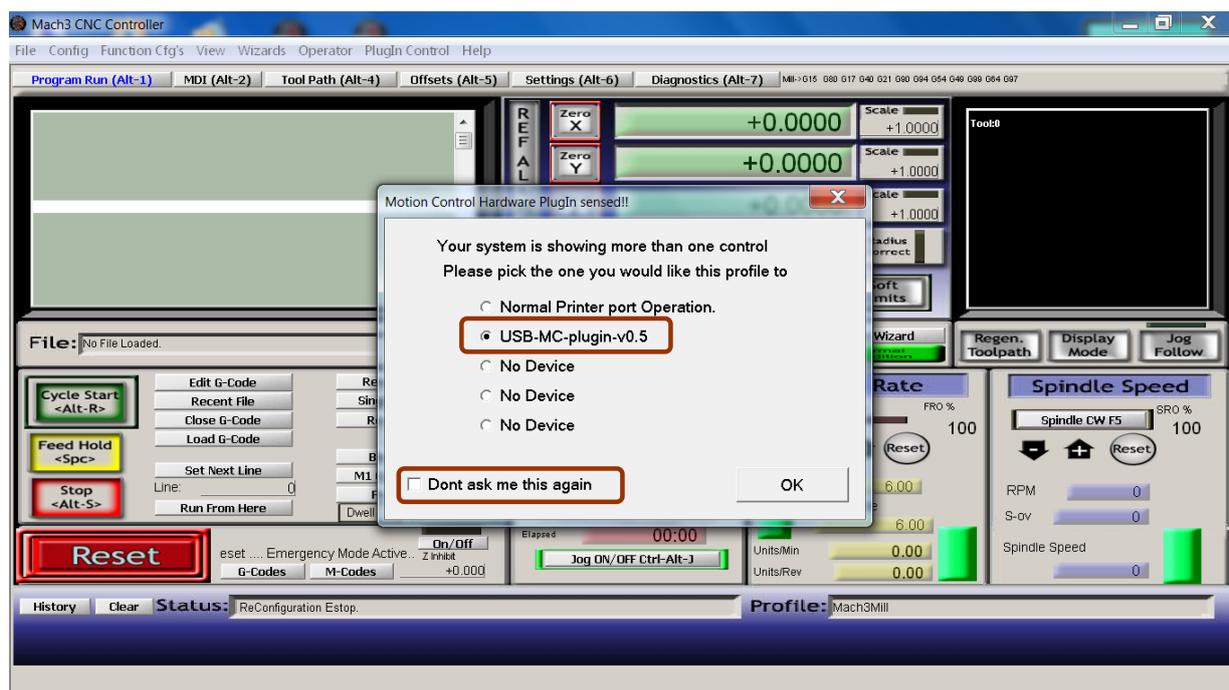
Priključiti USB-MC kontroler na slobodan USB port na računaru. U najvećem broju slučajeva, ako se koristi Windows 7 ili noviji operativni sistem, Windows će automatski pronaći i instalirati potrebne drajvere tako da ručna instalacija nije potrebna. U suprotnom, ako Windows ne pronađe drajvere, zatražiće lokaciju na lokalnom računaru odakle može da ih pročita. Drajvere je moguće preuzeti sa www.audiohms.com sajta.

Napomena: USB-MC kontroler ne zahteva da Mach3 LPT drajver bude instaliran niti koristi ovaj drajver.

3.2 Instalacija plugin-a

Da bi ste instalirali USB-MC plugin, iskopirajte priloženi fajl **usbmc_drv.dll** u Mach3 folder (obično „c:\mach3\plugins“). Zatim, startujte Mach3 i novi plugin bi trebalo da bude detektovan (Slika 3.1). Potrebno je izabrati **USB-MC-plugin** iz ponuđene liste. Takođe, po želji uključiti opciju **Dont ask me this again** tako da ovaj izbor bude zapamćen i da se ne pojavljuje ponovo pri sledećem pokretanju Mach3 programa.

U slučaju da se navedeni prozor za selekciju plugin-a ne pojavi, moguće ga je inicirati preko menu opcije **Function Cfg's\Reset Device Sel...**



Slika 3.1 Izbor plugin-a



Slika 3.2

Po dovođenju napajanja, kontroler se nalazi u tzv sigurnom (safe) modu tj svi izlazi su u režimu visoke impedanse (isključeni). LED na kontroleru blinka sporo.

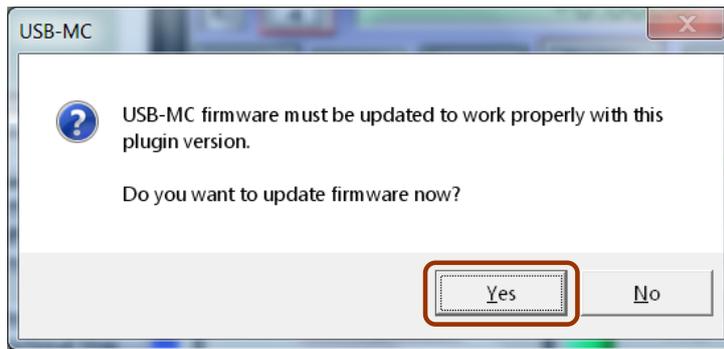
Posle pritiska **RESET** dugmeta ostvaruje se konekcija sa kontrolerom i dobija se status **USB controller connected** (Slika 3.2). Tada kontroler prelazi u normalni režim rada i LED na kontroleru prestaje da blinka i svetli konstantno.

Ukoliko se USB veza prekine iz bilo kog razloga, kontroler momentalno prelazi u safe mod. Tada je potrebno proveriti i otkloniti razlog nastanka greške i ponovo pritisnuti **RESET** taster za uspostavljanje komunikacije. Takođe, kontroler prelazi u safe mod i pri svakoj promeni konfiguracije, a i prilikom izlaska iz Mach3 programa.

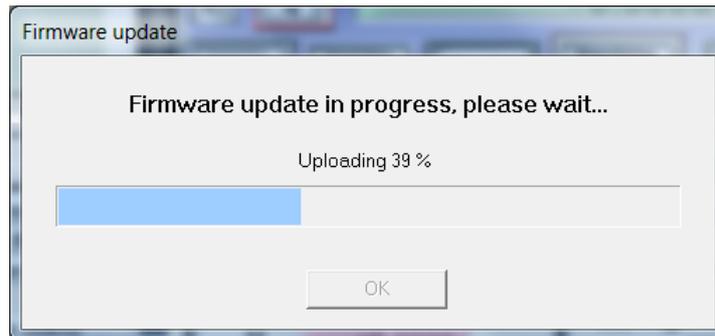
3.3 Automatski update firmware-a

USB-MC plugin sadrži i potreban firmware za kontroler tako da ako se prilikom uspostavljanja veze ustanovi da je potreban update (osvežavanje) firmware-a, pojaviće poruka – Slika 3.3. Potrebno je kliknuti dugme **Yes** i sačekati dok se se ovaj proces ne obavi (Slika 3.4). Na kraju bi trebalo da se dobije potvrda da je nova verzija firmware-a uspešno osvežen (Slika 3.5).

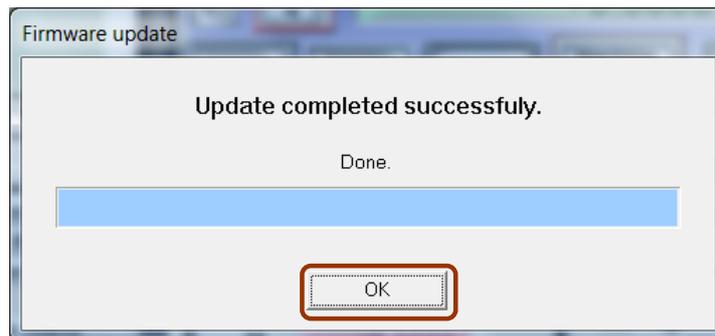
Trenutne verzije plugin-a i firmware-a je moguće videti na **About** prozoru USB-MC konfiguracionog dijaloga.



Slika 3.3



Slika 3.4



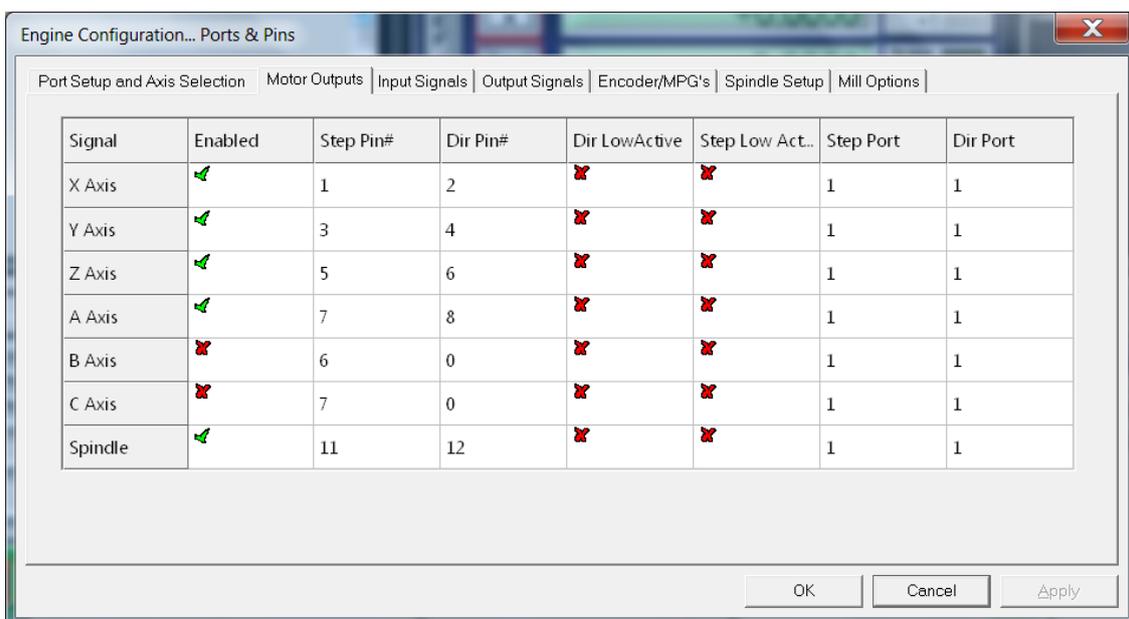
Slika 3.5

4 Konfiguracija

Veći deo konfiguracije se obavlja preko postojećih prozora za podešavanja u Mach3 programu kao što su **Ports and pins**, **General config** itd. kao da je u pitanju LPT drajver. Neke dodatne opcije koje nudi USB-MC kontroler se podešavaju preko prozora koji se može pozvati preko menu opcije **Plugin Control/USB-MC Config...** Takođe, novost je i statusni prozor koji se može otvoriti preko **Plugin Control/USB-MC Status...**

4.1 Podešavanje portova i pinova preko **Ports & pins** prozora

USB-MC kontroler obezbeđuje jedan digitalni ulazni port sa 14 pinova i jedan digitalni izlazni port sa 16 pinova. Ove pinove je moguće mapirati po želji tj. dodeliti im različite funkcije koje su potrebne u konkretnoj aplikaciji (Slika 4.1).



Slika 4.1 Konfigurisanje portova i pinova

Preko prozora za konfiguraciju kao što su **Motor Outputs**, **Input Signals**, **Output Signals** i slično, za broj porta je uvek potrebno uneti broj 1. Raspoloživi pinovi na ulaznom portu su numerisani od 1 do 14. Slično tome, pinovi na izlaznom portu su numerisani 1-16. USB-MC kontroler će ignorisati svaki port različit od 1 i svaki pin van raspoloživog opsega.

Kada se koristi „breakout“ tj ulazno/izlazna kartica, potrebno je konsultovati specifikaciju kartice za pravilno mapiranje ulaznih i izlaznih pinova.

5 USB-MC dijalog za konfiguraciju

Može se otvoriti putem menu opcije **Plugin Control/USB-MC Config...** (Slika 5.1).

5.1 General setup tab

5.1.1 Spindle/laser PWM frequency

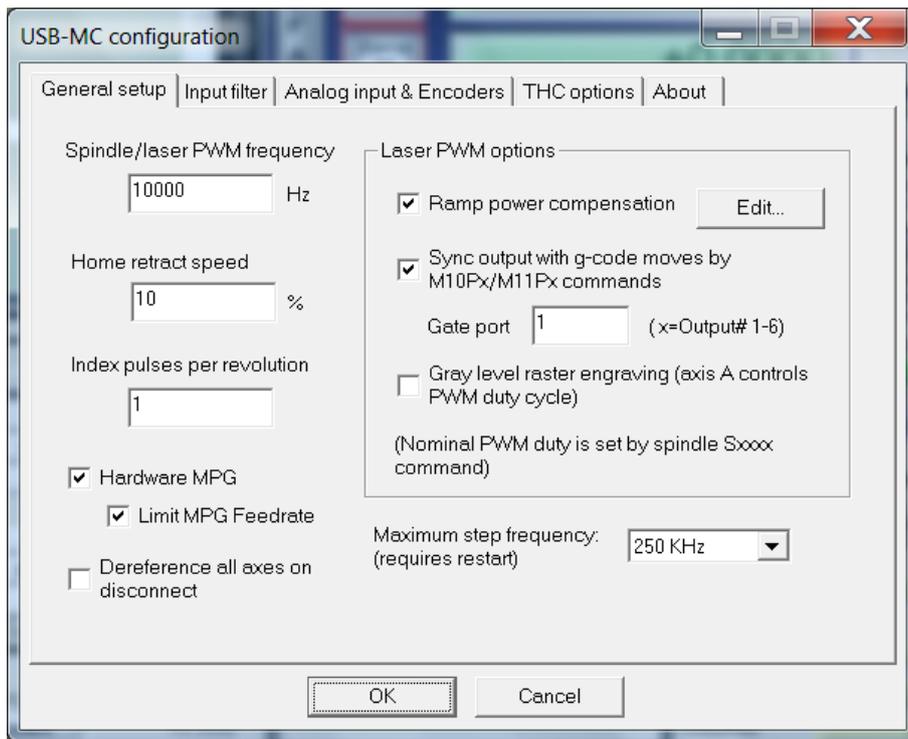
Učestalost izlaznog PWM signala za kontrolu broja obrtaja glavnog vretena (spindle) ili za kontrolu snage lasera, može se podesiti u opsegu 10–200000 Hz (Slika 5.1). Izlazni pin za ovu namenu se podešava preko **Spindle axis** linije na **Motor Outputs** prozoru (Slika 4.1). Samo podešavanja za **Step** signal se koriste (**pin/low act/port**), a **Dir** podešavanja se ne koriste za PWM izlaz.

NAPOMENA: PWM signal se može postaviti na izlazne pinove 1-14 (a ne i na izlazne pinove 15 i 16).

Takođe, na prozoru **Ports&pins/Spindle setup** u grupi **Motor control**, opcije **Use spindle motor** i **PWM control** treba da budu uključene. **PWMBase Freq** u istoj grupi, se ne koristi.

5.1.2 Home retract speed

Ovo je brzina povlačenja od home prekidača data kao procenat od brzine homing-a (Slika 5.1). Prilikom operacije homing-a (referenciranja) osa, u prvoj fazi vrši se kretanje prema home prekidaču dok se prekidač ne aktivira. Potom se vrši kretanje u suprotnom smeru dok se prekidač ne deaktivira i ta pozicija se uzima kao referenca. Ova brzina povlačenja treba da bude dovoljno mala tako da se postigne dobra preciznost referenciranja.



Slika 5.1 General setup

5.1.3 Index pulses per revolution

Index ulaz se koristi za detekciju brzine obrtanja glavnog vretena. Najčešće se koristi jedan impuls po obrtaju, ali može ih biti i više (Slika 5.1).

5.1.4 Dereference all axes on disconnect

Ovu opciju je potrebno uključiti ako se želi da se u slučaju greške i prekida komunikacije sa kontrolerom izvrši dereferenciranje svih osa (Slika 5.1).

5.1.5 Maximum step frequency

Omogućava podešavanje maksimalne učestanosti izlaznih step signala (Slika 5.1). Niža brzina (125kHz, 4 μ s širina impulsa) se koristi u slučaju ako drajveri/kontroleri kojima se upravlja nisu dovoljno brzi za širinu impulsa od 2 μ s koja se zahteva pri punoj brzini (250kHz).

Posle promene ovog parametra neophodno je restartovati Mach3 da bi novo podešavanje postalo važeće. Takođe je potrebno posle restarta proveriti u MotorTuning-u da li je brzina za neku osa podešena na vrednost veću nego što omogućava nova maksimalna frekvencija i po potrebi korigovati podešavanja.

5.1.6 Hardware MPG

Ako je ova opcija uključena (Slika 5.1) USB-MC kontroler kretanja će koristiti hardverski MPG mod, tj. čitanje MPG ulaza i generisanje STEP/DIR izlaza se u potpunosti obavlja u samom hardveru bez potrebe za komunikacijom sa PC računarom što omogućava vrlo brz odziv i istovremeno preciznu kontrolu motora. Zadati parametri motora (maksimalna brzina, ubrzanje) se poštuju.

Ako je ova opcija isključena, koristi se standardni Mach3 sistem za rad sa MPG-om. Ove opcije se mogu prikazati pritiskom na taster TAB. U ovom slučaju USB-MC čita MPG ulaz, šalje poziciju do Mach3, a ovaj onda u zavisnosti od podešenog moda za MPG (Velocity only, Multi-Step...), generiše odgovarajuće komande za kretanje. Ove komande se zatim šalju na USB-MC koji ih izvršava.

U hardverskom modu, kao i u standardnom, koristi se **CycleJogStep** za podešavanje koraka, takođe i većina ostalih podešavanja (osa kojom se upravlja, detent...) je zajednička.

5.1.6.1 Limit MPG federate

Ako je ova opcija uključena (Slika 5.1), u hardverskom MPG modu poštuje se ograničenje brzine zadato parametrom **MPG Feedrate**. Ovaj parametar se nalazi na MPG/Jog prozoru (Slika 6.1).

5.1.7 Laser PWM options

5.1.7.1 Ramp power compensation

Kompenzacija snage lasera (Slika 5.1) se koristi da bi se prevazišao tipičan problem pri laserskom graviranju, a to je da dubina/intenzitet graviranja zavisi od brzine kretanja laserske glave. Ovo je naročito uočljivo na početku i na kraju jednog graviranog segmenta, kada glava usporava i zastaje pa dolazi do neželjene pojave crnih tačaka. Da bi se ova pojava eliminisala, snaga lasera može da se kontroliše putem PWM tako da PWM širina impulsa direktno zavisi od brzine kretanja laserske glave. Tako, na primer, ako je brzina nula, PWM širina impulsa će takođe biti nula. Kako brzina kretanja raste, raste i širina impulsa tj snaga lasera. Moguće je podesiti proizvoljnu krivu zavisnosti.

5.1.7.2 Sync output with g-code moves, M10px, M11px

Ova opcija (Slika 5.1) omogućava da brze komande M10px i M11px, osim što postavljaju stanje na izlazu x (Output#1-6), istovremeno uključuju/isključuju PWM izlaz. **Gate port** određuje koji izlaz x povlači kontrolu PWM izlaza. Tako na primer ako je data komada M11p3 i **gate port=3**, PWM izlaz će biti uključen.

Lasersko graviranje zahteva mnogo brže uključenje/isključenje lasera nego što spindle komande (M3, M4, M5) mogu da postignu. Korišćenjem M10/M11 komandi uključenje/isključenje lasera takođe je idealno sinhronizovano sa izvršavanjem g-koda. To se izvodi na sledeći način: kada se na primer komanda M11p1 (uključiti izlaz 1) izvrši u programu g-koda, inicijalno se ništa ne dešava, već se ova "uključiti izlaz" komanda pamti kao spremna za izvršenje. Kada se izvrši sledeća komanda za pozicioniranje (na primer G01 verovatno već u prvoj sledećoj liniji programa), tada u istom trenutku kada počinje zadato kretanje, aktivira se i dati izlaz. Ista logika važi i za M11px (isključiti izlaz) komandu.

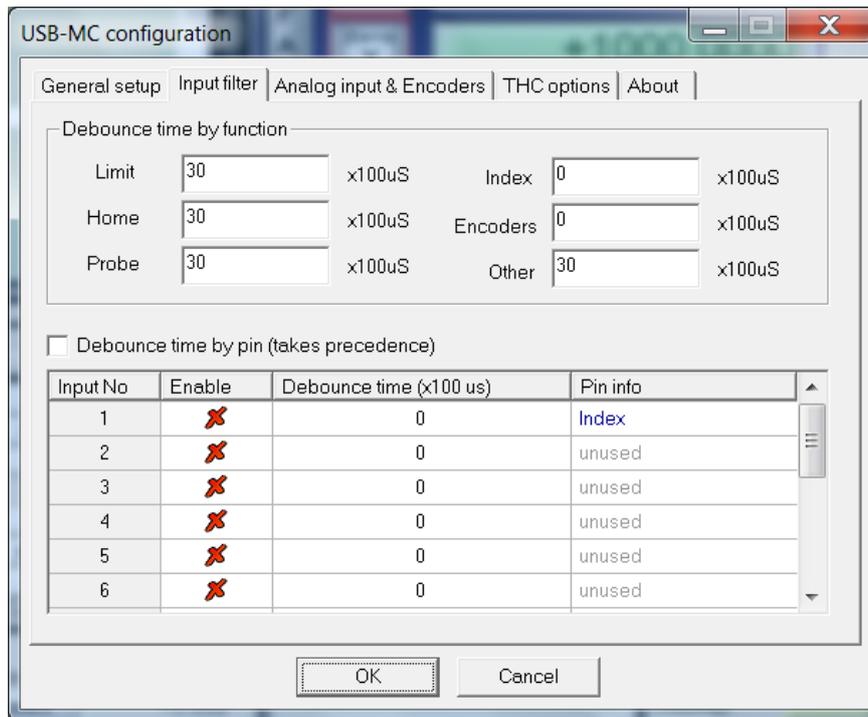
5.1.7.3 Gray level raster engraving

Opcija se koristi rastersko graviranje slika i podržana je 8-bitna paleta, odnosno 256 nijansi sive, eng. grayscale (Slika 5.1). Kada je ova opcija uključena, osa A se koristi za kontrolu snage lasera tj. zadato "pomeranje" ose A direktno kontroliše širinu impulsa PWM izlaza.

G-kod je potrebno generisati od bitmapirane slike upotrebom nekog od programa za tu namenu. Detaljnije o ovoj opciji i potrebnim podešavanjima Mach3 za rastersko lasersko graviranje slika može se pročitati u posebnom dokumentu ([Rastersko graviranje laserom](#)).

5.2 Input Filter tab

Digitalno filtriranje (debouncing) je moguće za sve ulaze. **Input filter** prozor omogućava detaljno podešavanje filtriranja (Slika 5.2). Debounce vreme se podešava u inkrementima od 100 µs. Na primer, ako je navedena vrednost 30, to znači da je potrebno 3ms stabilnog stanja na ulazu da bi se stanje promenilo iz aktivnog u neaktivno ili obrnuto. Ako se zada debounce vreme 0 za dati ulaz, filtriranje isključeno za taj ulaz. Ovo se preporučuje kada želimo maksimalnu brzinu čitanja i sigurni smo da je signal čist (npr. optički enkoder). Debounce vreme može da se podesi za grupu pinova po funkciji ili za svaki pin posebno (Slika 5.2).



Slika 5.2 Input filter

5.3 Analog input & Encoders tab

USB-MC kontroler kretanja poseduje jedan analogni ulaz, a takođe omogućava i simultano čitanje dva inkrementalna enkodera. Njihovu funkciju je moguće podesiti putem ovog dijaloga (Slika 5.3).

5.3.1 Special function grupa

U polju sa leve strane prikazani su dostupni izvori signala i u zagradi dodeljena funkcija (ako postoji). Za selektovani izvor signala su sa desne strane prikazani parametri koje je moguće podesiti.

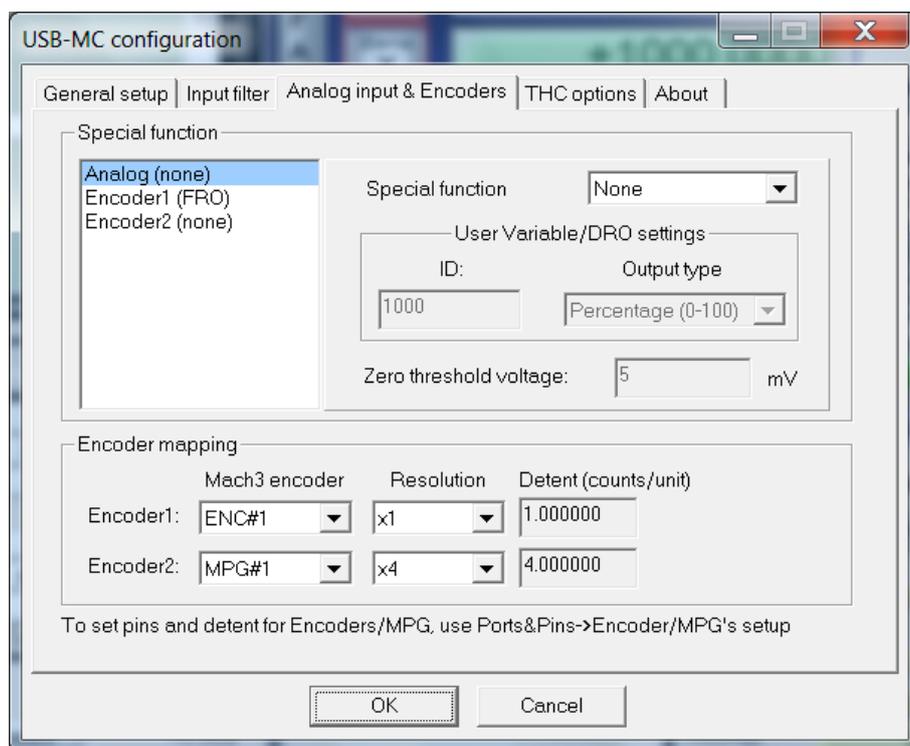
Za **Special function**, ponuđene opcije su:

- **None** – signal se ne koristi za specijalnu funkciju,
- **FRO 0–250%** - feedrate override kontrola,
- **SRO 0–250%** - spindle rate override kontrola,
- **Set user variable** – pročitana vrednost se prenosi u zadatu internu promenljivu Mach3, tako da može da se iskoristi na primer iz makro skripte i sl. **ID** predstavlja identifikator (adresu) promenljive. Moguće je odabrati i tip izlaza: 16-bitna vrednost (0–65535) ili procentualna vrednost (0-100%) Vrednosti ovih promenljivih je moguće pratiti preko Mach3 funkcije **Operator/GCode Var Monitor** i
- **Set user DRO** – slično kao prethodna opcija, samo u ovom slučaju **ID** predstavlja identifikator DRO polja.

Kada se koristi enkoder, korak za inkrementiranje date promenljive se reguliše promenom vrednosti detenta za dati enkoder (videti opis u daljem tekstu).

5.3.2 Zero threshold voltage

Podešavanje praga napona u mV za analogni ulaz. Pročitana vrednost ulaza manja ili jednaka ovoj smatra se nulom.



Slika 5.3 Analog input & encoders

5.3.3 Encoder mapping

USB-MC kontroler kretanja podržava simultano čitanje dva inkrementalna enkodera (uključujući tu i onaj sa MPG uređaja). Pošto Mach3 nudi podešavanje ukupno sedam ulaza za enkodere, potrebno je ova dva enkodera mapirati na željene pozicije.

5.3.3.1 Encoder/MPG resolution

Podešavanje rezolucije inkrementalnih enkodera. Moguće su opcije x1 i x4. Opcija x4 naravno daje maksimalnu rezoluciju i primerena je npr. optičkim enkoderima. Opcija x1 daje osnovnu rezoluciju enkodera tj jedno inkrementiranje za jedan pun ciklus promene stanja linija A i B. Ova opcija je primerena npr. malim, mehaničkim, obrtnim enkoderima kod kojih želimo da jedan prag (detent) odgovara promeni pozicije za 1, a ne za 4. Takođe, kod mehaničkih enkodera, moguća je pojava šuma (bouncing) kontakata što izaziva greške pri čitanju pozicije pa je potrebno je podesiti debouncing za enkoder ulaze na optimalnu vrednost. Algoritam koji se koristi za opciju čitanja x1 je prilično otporan na ove probleme pa je moguće postaviti debouncing na 0.

5.3.3.2 Detent (counts/unit)

Detent predstavlja broj impulsa sa enkodera/MPG za jedan ceo korak. Kod MPG-a je ovaj korak (Step) definisan na MPG/Jog ekranu (Slika 6.1).

Vrednost detenta je, radi preglednosti, prikazana na ovom dijalogu, ali se podešava putem Mach3 prozora [Config/Ports&Pins/Encoders/Mpg's](#) kao i ulazni pinovi i portovi za enkodere.

Detent ne mora biti ceo broj, a može biti i negativan broj ako je potrebno okrenuti smer rotacije.

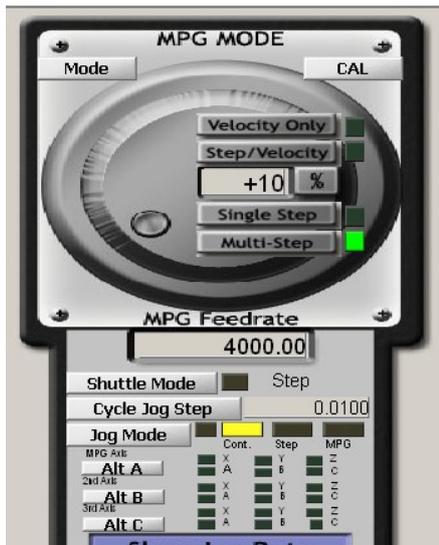
Obično MPG ima detent vrednost 4 ako je izabrana rezolucija x4.

5.3.4 THC options tab

THC (engl. Torch Height Control) funkcija se koristi kod mašina za sečenje plazmom za kontinuirano regulisanje visine plazma glave. Pored podrške za rad sa eksternim regulatorom, USB-MC kontroler kretanja ima integrisan i interni THC regulator koji je moguće iskoristiti uz priključivanje odgovarajućeg naponskog senzora na analogni ulaz USB-MC kontrolera kretanja.

Opširnije o THC modu rada i podešavanjima Mach3 vezanim za ovaj mod može se pročitati u posebnom dokumentu ([USB-MC THC kontrola](#)).

6 Shuttle mode



Slika 6.1

MPG je moguće upotrebiti i za Mach3 **shuttle mode**, tj. fino i real-time upravljanje brzinom izvršavanja G-kod programa (Slika 6.1). Ova funkcija se obavlja potpuno hardverski i brzina okretanja MPG-a direktno utiče na brzinu izvršavanja G-kod programa.

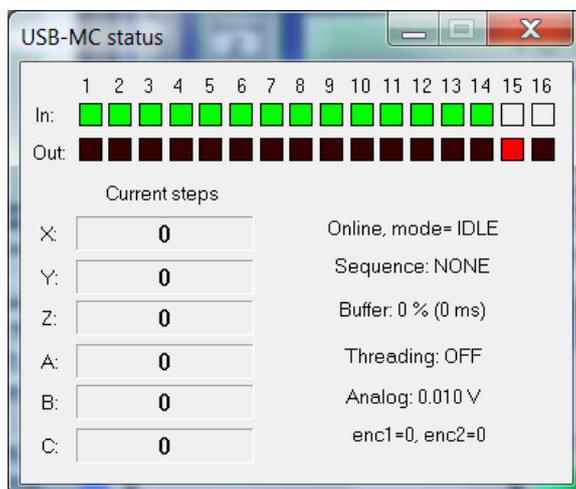
Shuttle mode dugme je moguće koristiti i kao brzi FeedHold čak i ako nije povezan ni podešen MPG u sistemu. U ovom slučaju ako se pri izvršavanju G-code programa aktivira Shuttle mod, kretanje po svim osama se odmah usporava do zaustavljanja.

Deaktiviranjem Shuttle moda kretanje po svim osama se ubrzava do normalne brzine. Ovo ubrzanje/usporenje se podešava putem polja **Shuttle Accel.** koje se nalazi na Mach3 **General Config** dijalogu.

7 Statusni prozor

Statusni prozor (Slika 7.1) prikazuje trenutno stanje ulaznih i izlaznih pinova USB-MC kontrolera. Takođe, sa leve strane prikazuje se trenutna pozicija svih 6 osa, a sa desne različiti statusi kontrolera. Do statusnog prozora se dolazi iz Mach3 softvera izborom menija **PlugIn Control / USB-MC status**.

Ovaj prozor je „plivajući“ iznad ostalih i ne sprečava normalno korišćenje Mach3 kontrola.



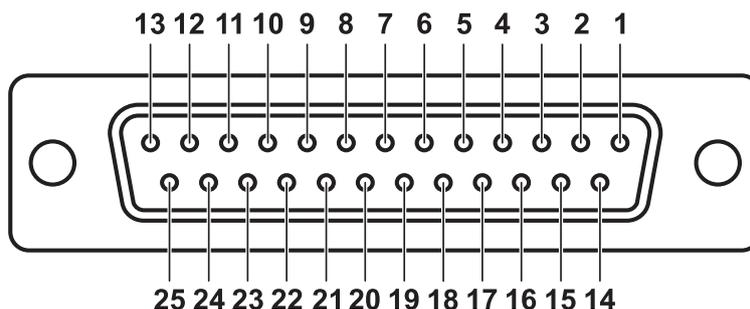
Slika 7.1 USB-MC status prozor

8 Raspored pinova na konektorima

NAPOMENA: USB-MC kontroler kretanja se od jula 2019. godine isporučuje bez konektora DB25 (Con.3) - Slika 1.1. Po potrebi je moguće postaviti (zalemiti) pomenuti konektor.

Tabela 8.1 daje raspored i opis pinova na konektoru Con.3, dok Tabela 8.2 daje raspored i opis pinova na konektorima Con.2 i Con.4.

Tabela 8.1 Raspored pinova na konektoru DB25 (Con.3)



USB-MC DB25 Pin	USB-MC Funkcija	USB-MC DB25 Pin	USB-MC Funkcija
1	Out 9	14	Out 10
2	Out 1	15	In 5
3	Out 2	16	Out 11
4	Out 3	17	Out 12
5	Out 4	18	GND
6	Out 5	19	GND
7	Out 6	20	GND
8	Out 7	21	GND
9	Out 8	22	GND
10	In 1	23	GND
11	In 2	24	GND
12	In 3	25	GND
13	In 4	-	-

Tabela 8.2 Raspored pinova na konektorima Con.2 i Con.4

Con.2										Con.4																			
39	37	35	33	31	29	27	25	23	21	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1	19	17	15	13	11	9	7	5	3	1
40	38	36	34	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2	20	18	16	14	12	10	8	6	4	2

Pin	USB-MC Funkcija	Pin	USB-MC Funkcija	Pin	USB-MC Funkcija
1	Out 9	21	In 2	1	In 7
2	GND	22	GND	2	In 8
3	Out 1	23	In 3	3	In 9
4	GND	24	GND	4	In 10
5	Out 2	25	In 4	5	In 11
6	GND	26	Out 11	6	In 12
7	Out 3	27	Out 10	7	In 13
8	GND	28	In 5	8	In 14
9	Out 4	29	-	9	In 6
10	GND	30	-	10	Analog in (0-3,3V)
11	Out 5	31	-	11	-
12	GND	32	-	12	-
13	Out 6	33	-	13	+3.3V
14	GND	34	-	14	GND
15	Out 7	35	-	15	+Vd
16	GND	36	Out 12	16	+5V
17	Out 8	37	-	17	Out 13
18	GND	38	-	18	Out 14
19	In 1	39	+5V	19	Out 15
20	GND	40	+5V	20	Out 16

Svi digitalni ulazi su Schmitt trigger tipa čime se značajno smanjena osetljivost na šum i smetnje.

9 LED indikatori

9.1 Status LED

Ne svetli	Kontroler nije pod naponom
Sporo blinka	Kontroler je u safe modu (izlazi su u režimu visoke impedanse)
Konstantno svetli	Uspostavljena je veza sa računarom, kontroler je u idle modu (spreman za rad)
Brzo blinka	Neka od komandi (jog, G-kod) se trenutno izvršava
1 kratak blink	Detektovana je greška (npr. krajnji prekidač aktiviran, ESTOP i sl.). Za tip greške pogledati Mach3 statusnu liniju

9.2 Comm LED

Svetli kada se odvija komunikacija kontrolera sa računarom.

10 Bezbednosne preporuke

- Preporučuje se galvanska izolacija radnog sistema od računara (upotrebom opto-izolatora i sl.).
- Svi drajveri za koračne i drajveri za DC servo motore koje proizvodi Audioms automatika doo imaju ugrađene opto-izolatore na STEP i DIR ulazima tako da za ove linije dodatna izolacija nije potrebna. Za ostale ulaze i izlaze, a u zavisnosti od upotrebene opreme, može biti potrebno korišćenje dodatnih opto-izolatora.
- Za upotrebu USB-MC kontrolera kretanja neophodno je razumevanje rada celog sistema kao i svest o mogućim rizicima pri radu sa mašinama i alatima.
- USB-MC kontroler kretanja je poželjno smestiti u metalnu kutiju tako da bude zaštićen od spoljašnjih uticaja u slučaju prisustva jakog elektromagnetnog zračenja, prevelike temperature, vlažnosti i sl.
- Neophodno je poštovati sigurnosne standarde kao na primer instalacija EStop tastera, krajnjih prekidača i slično.

IZMENE DOKUMENTA:

- Ver. 1.0 Jul 2016., Polazna verzija uputstva
- Ver. 1.1 Februar 2017., Ispravljene uočene greške
- Ver. 1.4 Avgust 2017., Dodata opcija za lasersko rastersko grey level (8-bitno) graviranje.
SoftLimits: podešavanja za SoftLimits isključenih osa se sada ne uzimaju u obzir
Homing: ispravljena greška kod izračunavanja brzine kretanja kod homing-a svake ose kao procenat od zadate maksimalne brzine za tu osu
- Ver. 1.5 Novembar 2017., Dodata opcija izbora maksimalne učestanosti step impulsa od 125 kHz i 250 kHz
- Ver. 2.0, Mart 2019., Redizajnirana verzija hardvera. Digitalni ulazi su sada realizovani ulaznim kolima tipa Schmitt trigger
- Ver. 2.1, Jul 2019., Nova verzija hardvera bez postavljenog DB25 konektora (Con.3). Ostale sitnije izmene i dopune teksta
- Ver. 2.11, Januar 2020., Dodatno formatiranje dokumenta
- Ver. 2.2, April 2020., Ispravka uočenih grešaka
- Ver. 2.21, Oktobar 2020., Ispravka uočenih grešaka
- Ver. 2.23, Maj 2021., Ispravka uočenih grešaka

