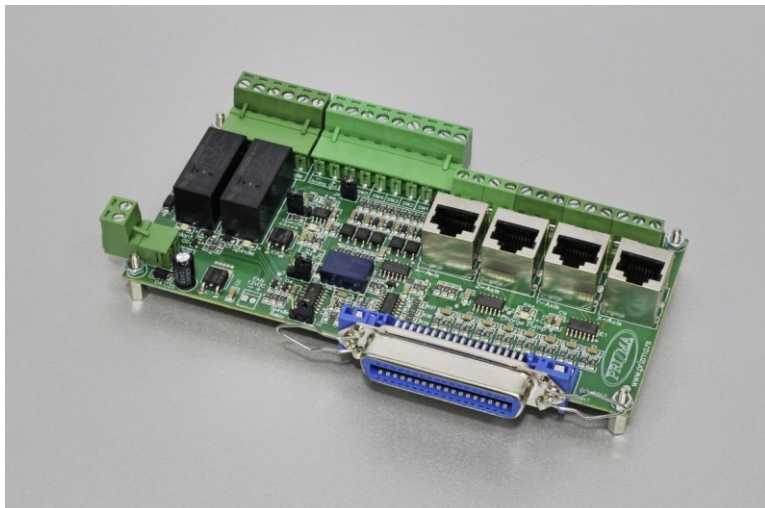


IO3-R3

ULAZNO IZLAZNA KARTICA

OPIS



Ulazno-izlazna kartica IO3-R3, verzija 3, ima na sebi digitalni bafer za STEP/DIR/ENA komandne signale i kao takva je projektovana za povezivanje do 4 mikrostep drajvera MST-107 i/ili DC servo drajvera DCS-3010 i/ili DC servo drajvera sa analognim izlazom DCS-100-A direktno na PC računar. Kartica može da se koristiti i sa drajverima drugih proizvođača koji imaju opto-izolovane STEP/DIR/ENA ulaze i kojima je potrebna struja do 15 mA za upravljanje. Sigurnosni signal (engl. *charge pump*) sprečava neželjene promene stanja u slučaju gubitka komunikacije sa upravljačkim računarom.

IO3-R3 ima dva relejna izlaza koji mogu da se koriste za uključivanje dva potrošača (elektromotora za glavno vreteno i/ili elektromotora za usisavanje strugotine i sl.). Indikacija rada relea vrši se pomoću dve LED diode koje se nalaze na kartici. Jedan od relejnih izlaza može opcionalno da se pretvori u analogni izlaz sa opsegom od 0–5 V ili od 0–10 V čime se omogućava softverska kontrola broja obrtaja obradnog motora.

Na karticu se može povezati do 5 krajnjih prekidača. Digitalni ulazi za krajnje prikidače su opto-izolovani i imaju filter za uklanjanje neželjenog aktiviranja u slučaju smetnji iz okruženja.

Povezivanje sa PC računarom vrši se preko paralelnog (printer, LPT) porta. Ulazno-izlazna ktrica ima na sebi centronics (IEEE1284) konektor tako da se za vezu sa PC računarom koristi standardni printer kabl.

Ulazno-izlazna kartica IO3-R3 je posebno razvijena da se koristi sa softverima za koji generišu STEP/DIR komandne signale preko paralelnog porta kao što su: Mach2, Mach3, LinuxCNC (besplatan), TurboCNC (besplatan), KCam i slični.

Za napajanje kartice koristi se izvor 15–24 VDC / 500 mA (preporučeni napon napajanja 15–20 VDC). Kartica na sebi ima stabilizatore napona neophodne za ispravan rad.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Broj osa	4 (X, Y, Z i A-osa)
Upravljanje po osama	pomoću STEP/DIR komandnih linija za svaku osu posebno, zajednička ENA (enable) linija za sve ose
Izlazna struja STEP/DIR komandnih linija	15 mA max
Broj krajnjih prekidača	5
Broj relejnih izlaza	2
Analogni izlaz	Izbor 0–5 VDC ili 0–10 VDC preko kratkospojnika (jumper-a)
Kapacitet jednog relejnog izlaza	250 VAC / 8A max
Napon napajanja kartice	15–24 VDC / 500 mA (preporučeno 15–20 VDC)
Dimenzije (Š x D x V)	165 mm x 100 mm x 28 mm
Masa	~175 g

NAPOMENA: Navedene specifikacije se mogu menjati bez prethodne najave



Prizma doo, Kumanovska 8, 34000 Kragujevac
Tel. +381 34 330 200, web: www.prizma.rs
e-mail: prodaja@prizma.rs



web: www.audiohms.com
e-mail: info@audiohms.com

Strana 1/16

Tabela 1 RASPORED ULAZNO IZLAZNIH PINOVA

Opis – funkcija	Broj pina sa strane PC-a (konektor DB25)	Tip linije sa strane PC-a	NAPOMENA
X osa STEP	2	Izlaz	TTL
X osa DIR	3	Izlaz	TTL
Y osa STEP	4	Izlaz	TTL
Y osa DIR	5	Izlaz	TTL
Z osa STEP	6	Izlaz	TTL
Z osa DIR	7	Izlaz	TTL
A osa STEP	8	Izlaz	TTL
A osa DIR	9	Izlaz	TTL
ENA (enable)	17	Izlaz	TTL open collector PNP
Sigurnosni signal (<i>charge pump</i>)	14	Izlaz	Opciono može biti uključen ili isključen
Spindle – Rele 1	1	Izlaz	Opciono analogni izlaz od 0–5 V ili od 0–10 V
Coolant – Rele 2	16	Izlaz	-
Krajnji prekidač 1 (SW1)	10	Ulaz	24V logika
Krajnji prekidač 2 (SW2)	11	Ulaz	24V logika
Krajnji prekidač 3 (SW3)	12	Ulaz	24V logika
Krajnji prekidač 4 (SW4)	13	Ulaz	24V logika
E-Stop – krajnji prekidač 5 (SW5)	15	Ulaz	24V logika

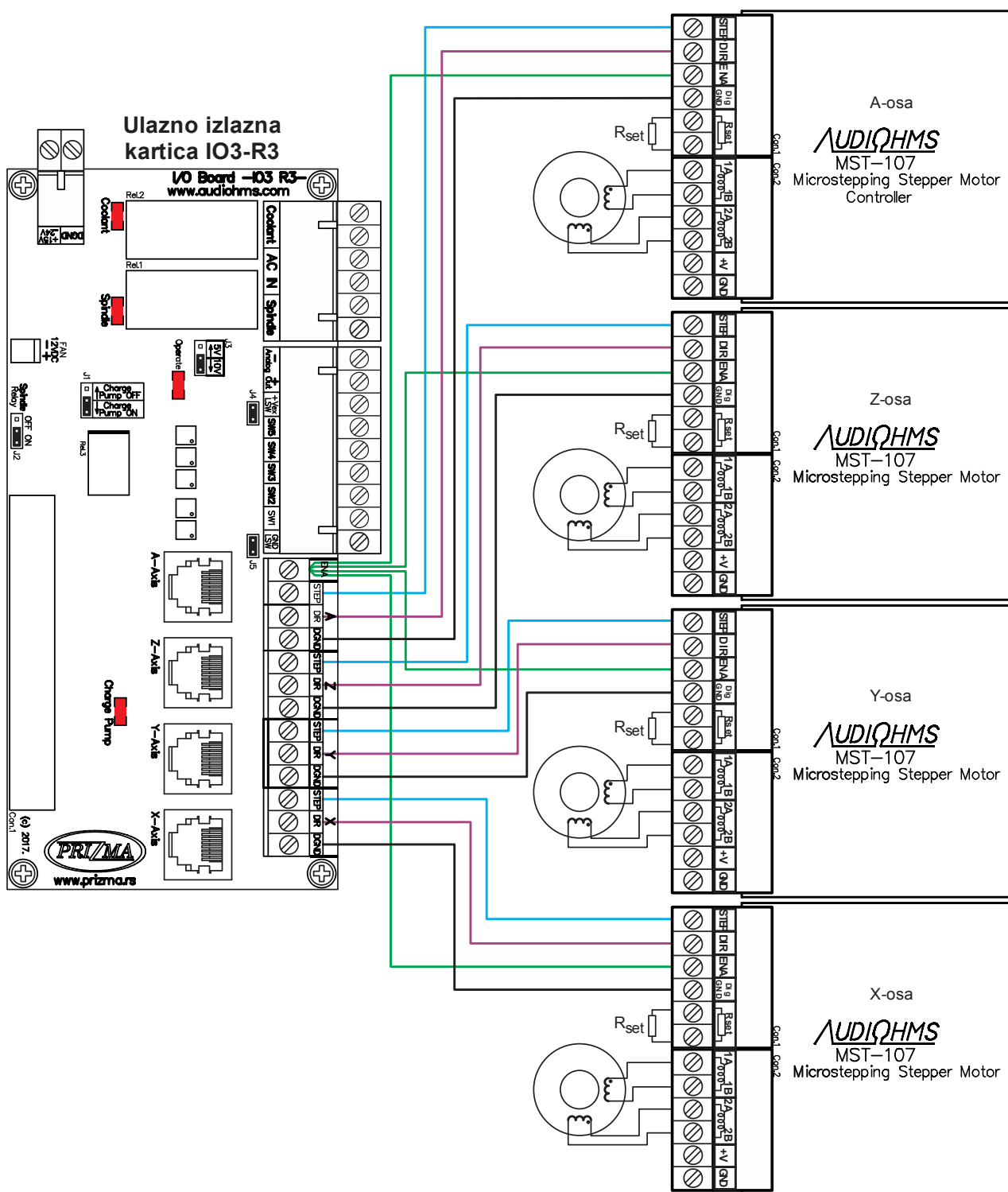
ŠEMA VEZIVANJA ULAZNO-IZLAZNE KARTICE IO3-R3 SA MIKROSTEP DRAJVERIMA MST-107

Na ulazno-izlaznu karticu IO3-R3 je moguće je povezati od 1 do 4 mikrostep drajvera MST-107. Vezivanje STEP/DIR/ENABLE komandnih linija sa mikrostep drajverima za koračne motore MST-107 prikazano je na slici 1.

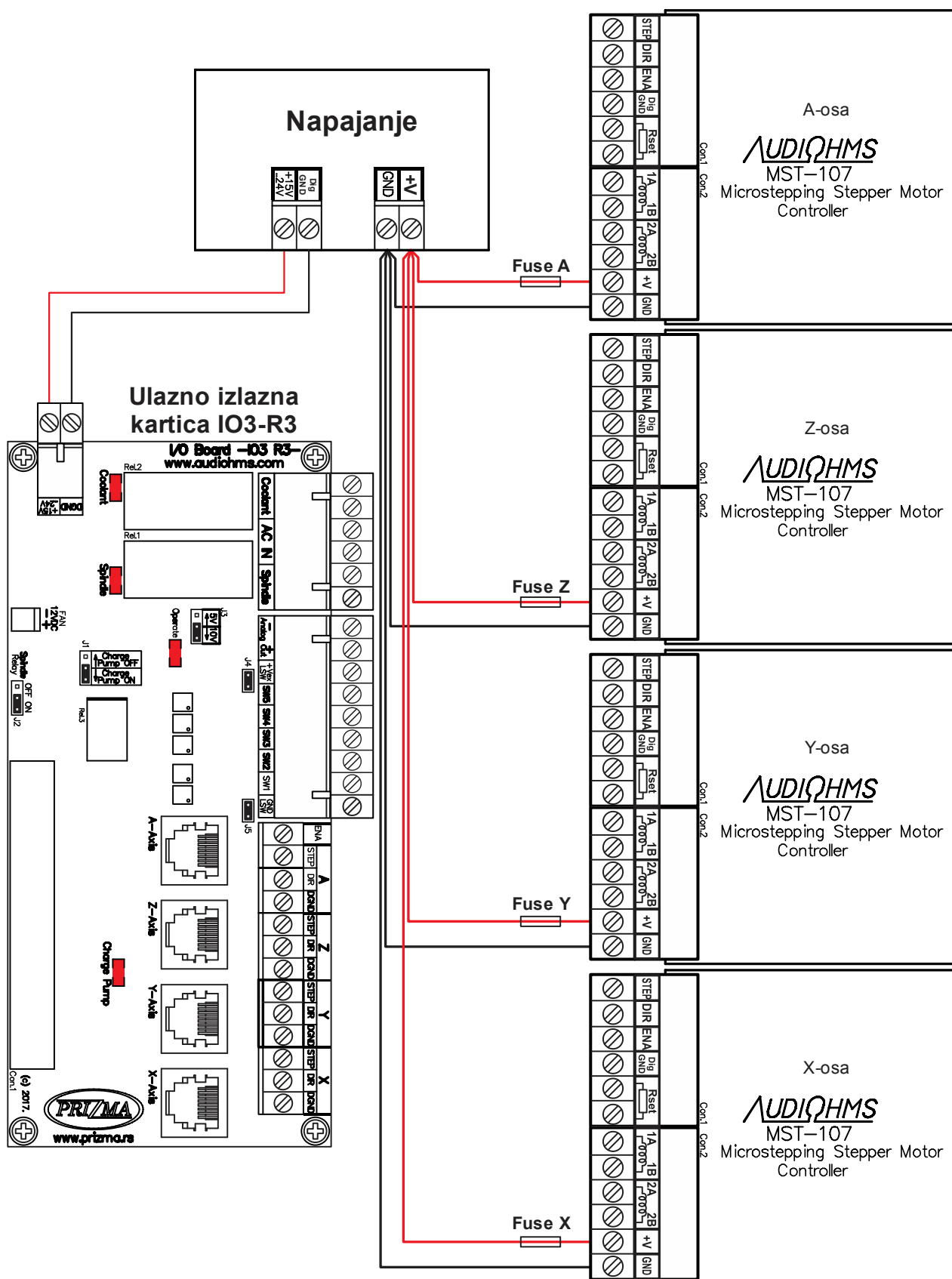
Za napajanje ulazno-izlazne kartice IO3-R3 i do 4 mikrostep drajvera MST-107 preporučuje se upotreba modula za napajanje sa ugrađenom motorskom kočnicom PSB-1 (slika 2). Više detalja o ovom napajanju i načinu vezivanja možete naći u uputstvu za upotrebu modula za napajanje sa ugrađenom motorskom kočnicom PSB-1.

Korisnici mogu i sami da obezbede izvor napajanja. U tom slučaju na slici 3 prikazana je prepuručena veza napajanja za ulazno-izlaznu karticu IO3-R3 i do 4 drajvera MST-107. Napajanje mora da ima dva nezavisna izvora, jedan za napajanje kartice IO3-R3 (15–24 VDC / 500 mA) i drugi za napajanje drajvera MST-107 napona od 20–40 VDC (struja ovog izvora napajanja zavisi od korišćenih koračnih motora – pogledati uputstvo za mikrostep drajver MST-107).

Na +V vodu napajanja, za svaki drajver MST-107, preporučuje se korišćenje brzo topljivih osigurača koji štite drajvere u slučaju njihovog preopterećenja.

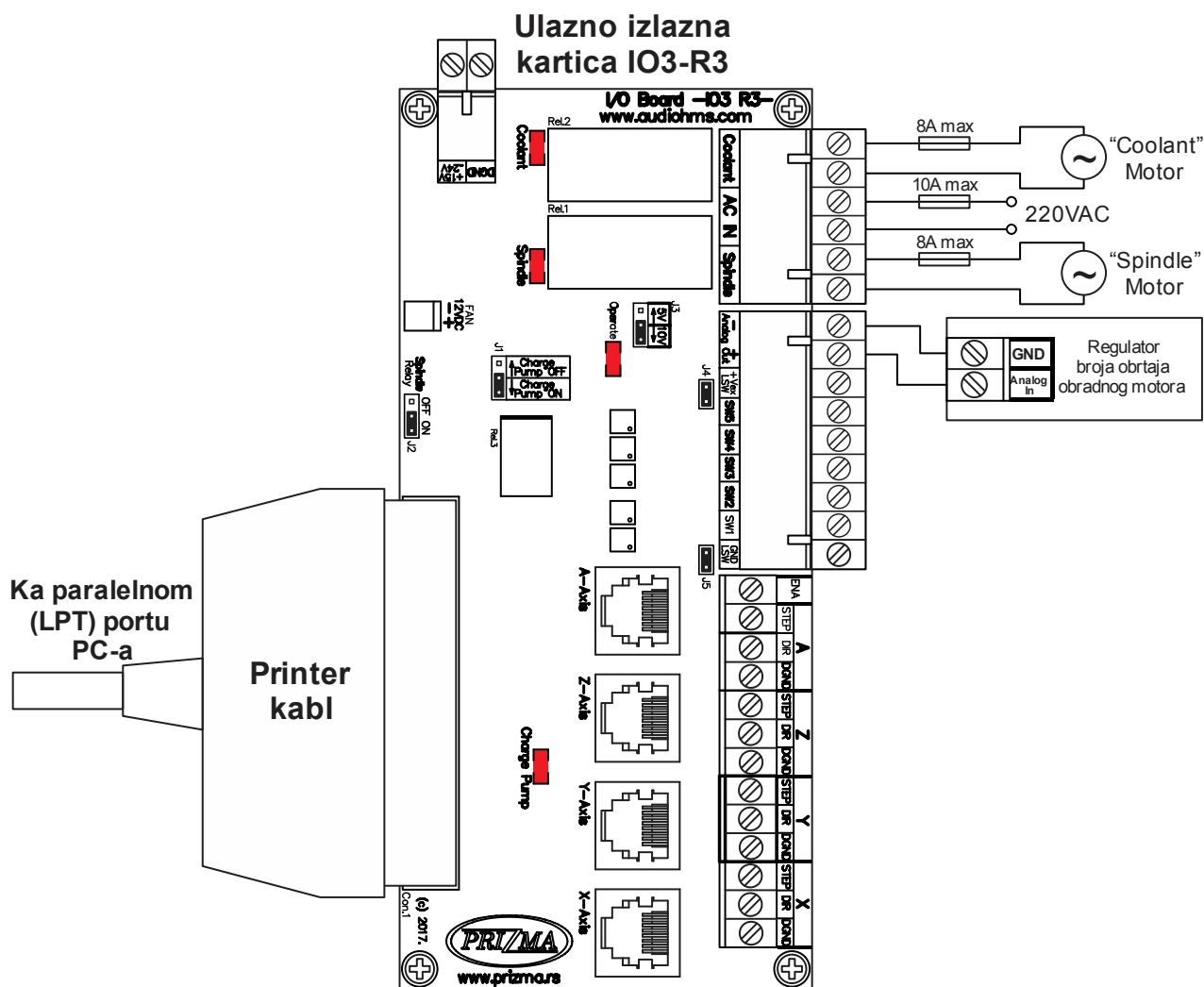


Slika 1



Slika 3

Veza ulazno-izlazne kartice IO3-R3 sa PC računom, povezivanje relejnih izlaza i analognog izlaza prikazano je na slici 4.



Maksimalna struja kroz svaki pojedinačni rele je 8A, pri čemu zbirna struja ne bi trebala da pređe 10A. Za struje veće od 5A preporučuje se korišćenje eksternih relea većih struja ili kontaktora i u tom slučaju njih bi uključivali relei koji se nalaze na pločici ulazno-izlazne kartice IO3-R3.

NAPOMENA: Negativni izlaz analognog izlaza (*Analog out*) je galvanski vezan sa masom ulazno-izlazne kartice IO3-R3.

POVEZIVANJE KRAJNJIH PREKIDAČA

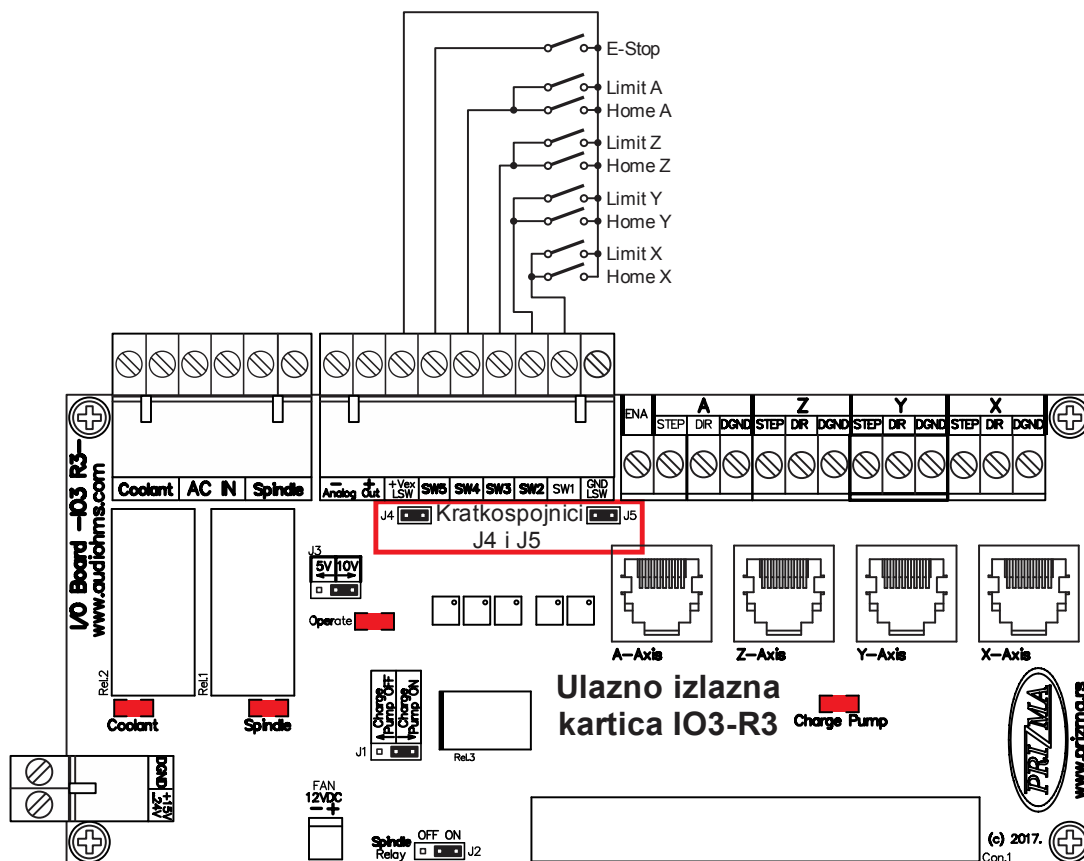
Postoje 2 moda vezivanja krajnjih prekidača:

- neizolovani mod i
- optoizolovani mod.

Neizolovani mod povezivanja krajnjih prekidača elektromehaničkog tipa prikazan je na slici 5, odnosno za induktivni tip krajnjih prekidača sa PNP izlazom na slici 6.

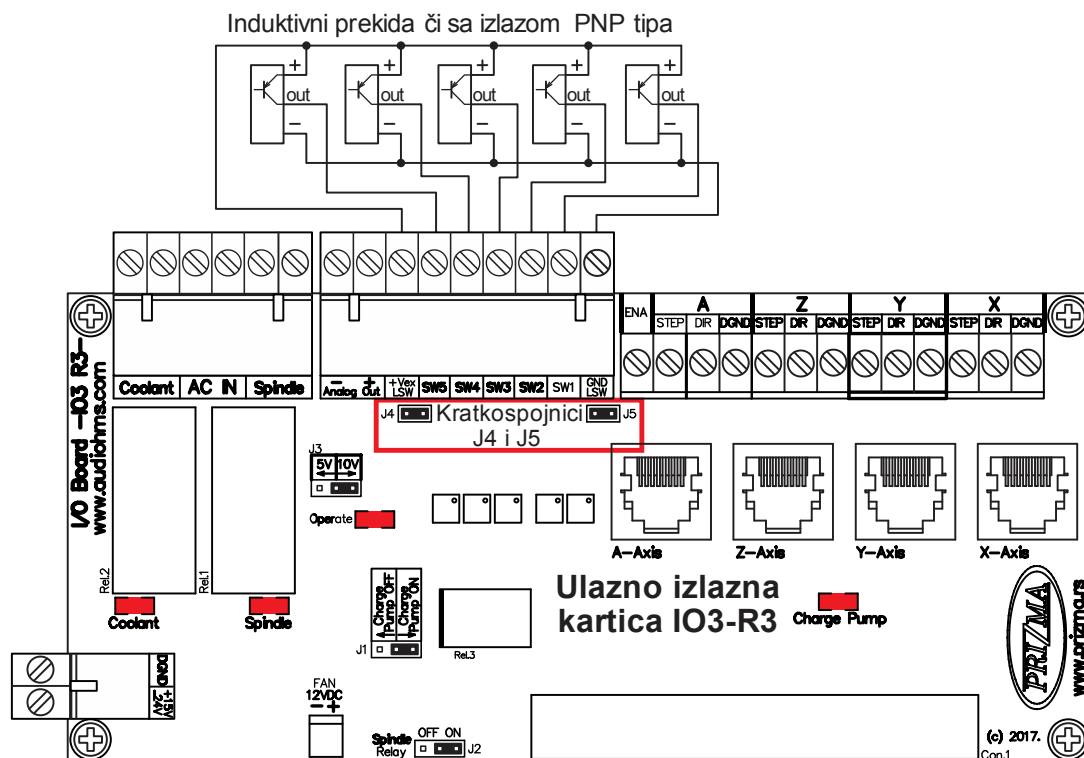
VAŽNA NAPOMENA: Pri povezivanju krajnjih prekidača kao što je to prikazano na slikama 5 i 6 potrebno je da na pozicijama J4 i J5 stoje postavljeni kratkospojnici.





Slika 5

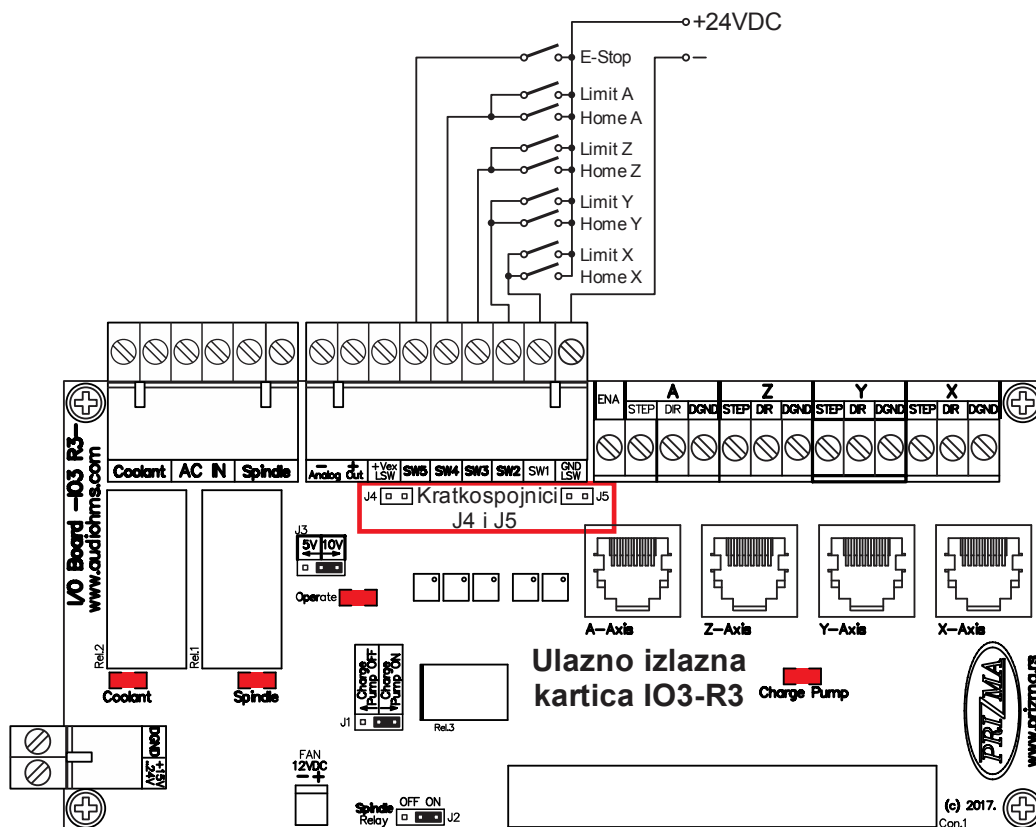
NAPOMENA: Na prikazanoj šemi svaka osa ima dva krajnja prekidača koji su vezani paralelno. Kada se vrši „Home“ pozicioniranje po toj osi jedan od krajnjih prekidača ima funkciju Home prekidača. U svakom drugom slučaju aktiviranje bilo kog od ova dva prekidača dovodi do zaustavljanja mašine. E-Stop prekidač je postavljen na mestu prekidača SW5.



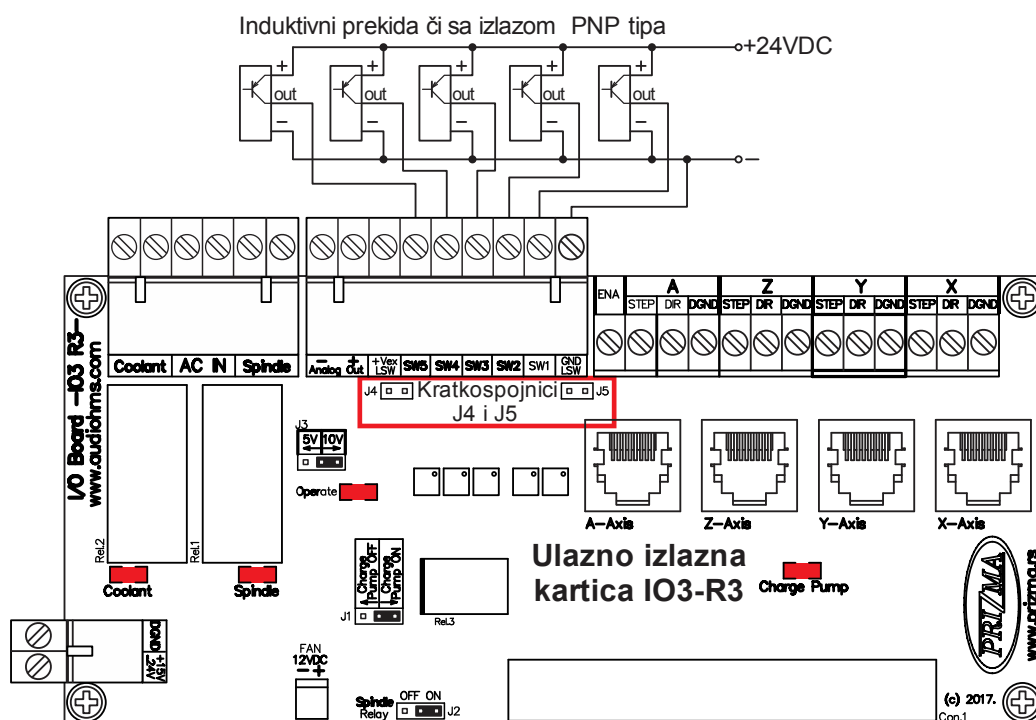
Slika 6

Optoizolovani mod povezivanja krajnjih prekidača elektromehaničkog tipa prikazan je na slici 7, odnosno za induktivni tip krajnjih prekidača sa PNP izlazom na slici 8. U oba slučaja je potrebno obezbediti dodatni izvor napajanja od 24 VDC.

VAŽNA NAPOMENA: Pri povezivanju krajnjih prekidača kao što je to prikazano na slikama 7 i 8 potrebno je da na pozicijama J4 i J5 **UKLONITI KRATKOSPOJNIKE**.



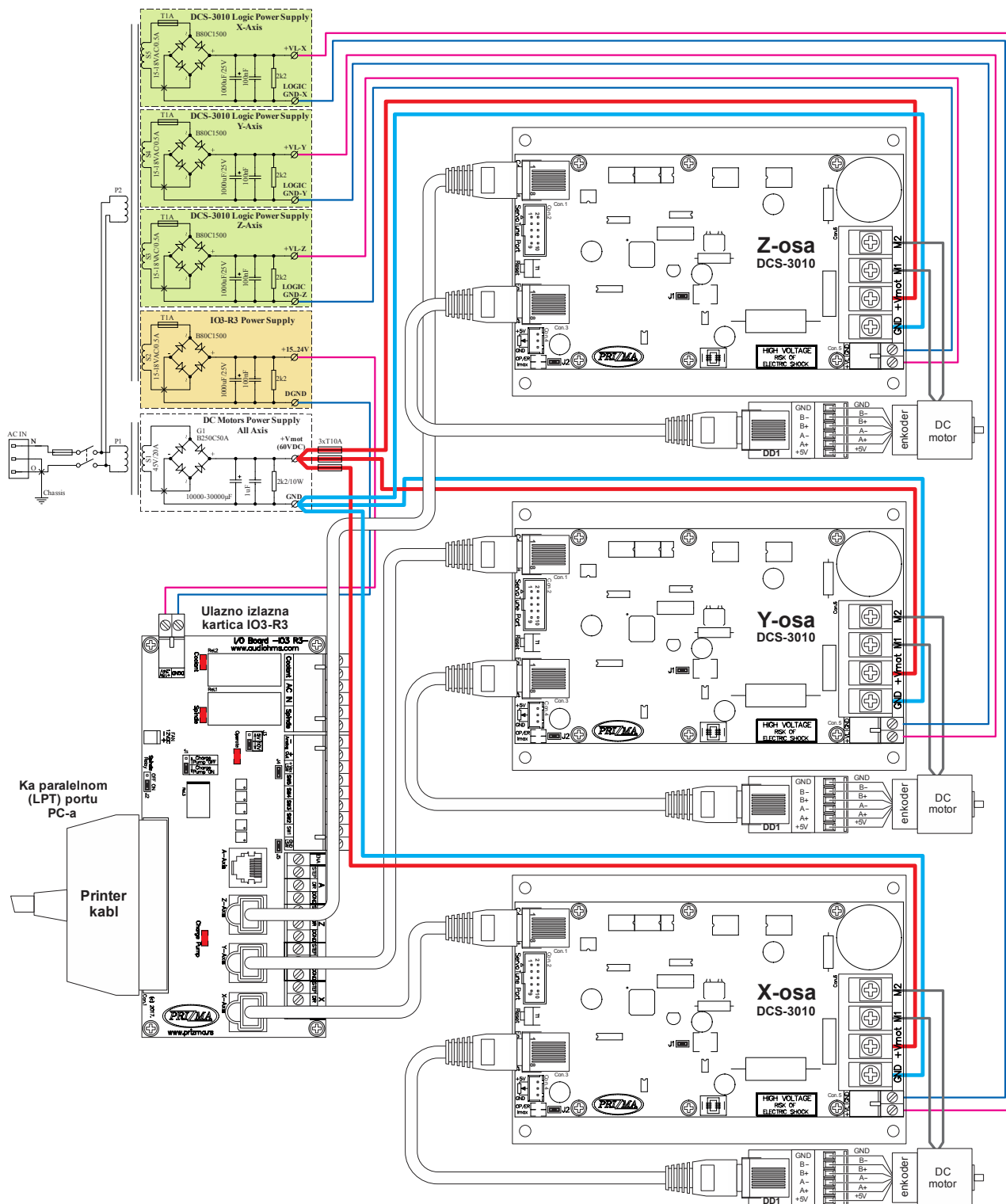
Slika 7



Slika 8

ŠEMA VEZIVANJA ULAZNO-IZLAZNE KARTICE IO3-R3 SA DC SERVO DRAJVERIMA DCS-3010

Preporučena šema vezivanja ulazno-izlazne kartice IO3-R3 sa 3 DC servo drajvera DCS-3010 data je na slici 9. Više datalja o ovoj konfiguraciji možete naći u uputstvu za upotrebu DC servo drajvera DCS-3010.

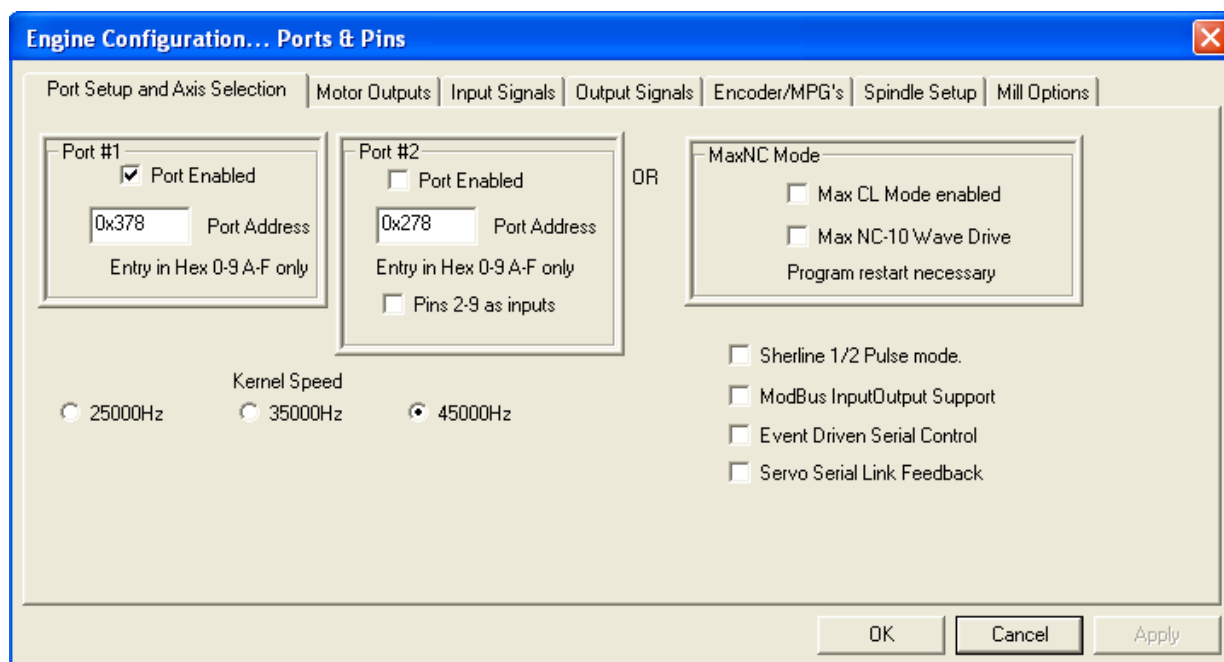


Slika 9

Veza sa softverom Mach 3 –podešavanja–

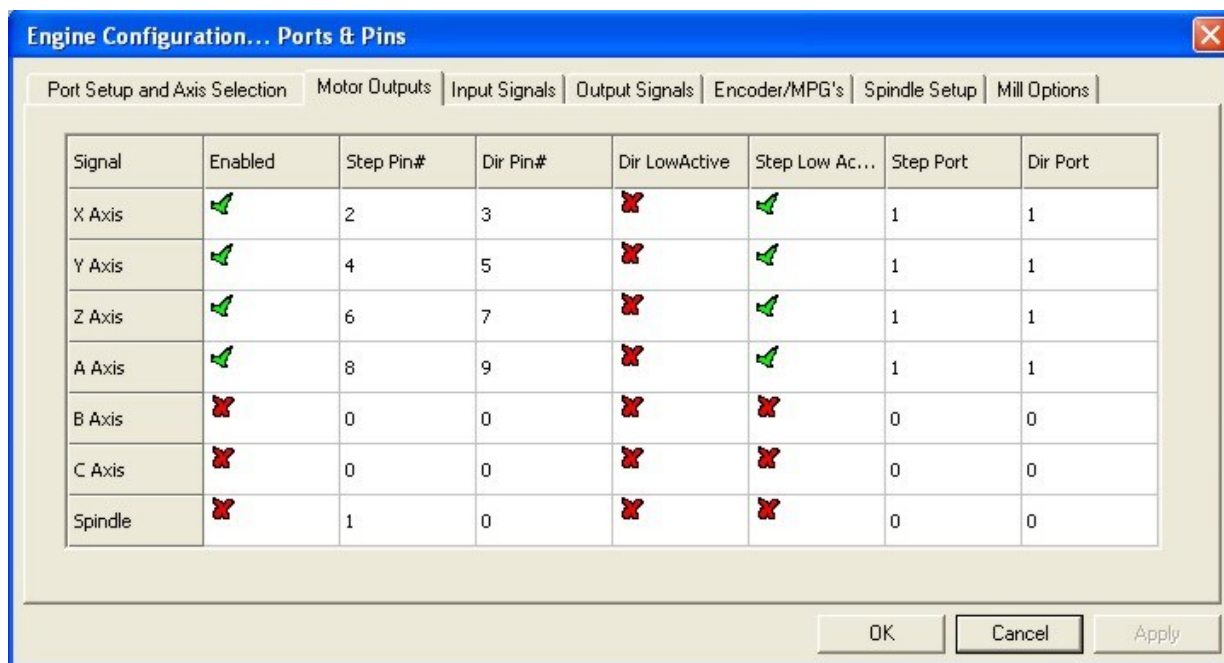
Demo verziju softvera Mach 3 možete preuzeti sa zvaničnog sajta www.machsupport.com. Kao što je već napomenuto ulazno-izlazna kartica IO3-R3 se sa PC računarom povezuje pomoću paralelnog (LPT) porta. Pri tome je potrebno izvršiti neophodna podešavanja. Sva podešavanja su u skladu sa rasporedom ulazno-izlaznih pinova koji je dat u tabeli 1.

Izbor paralelnog porta vrši se u dijalogu **Config ⇒ Ports and Pins** (Slika 10).



Slika 10

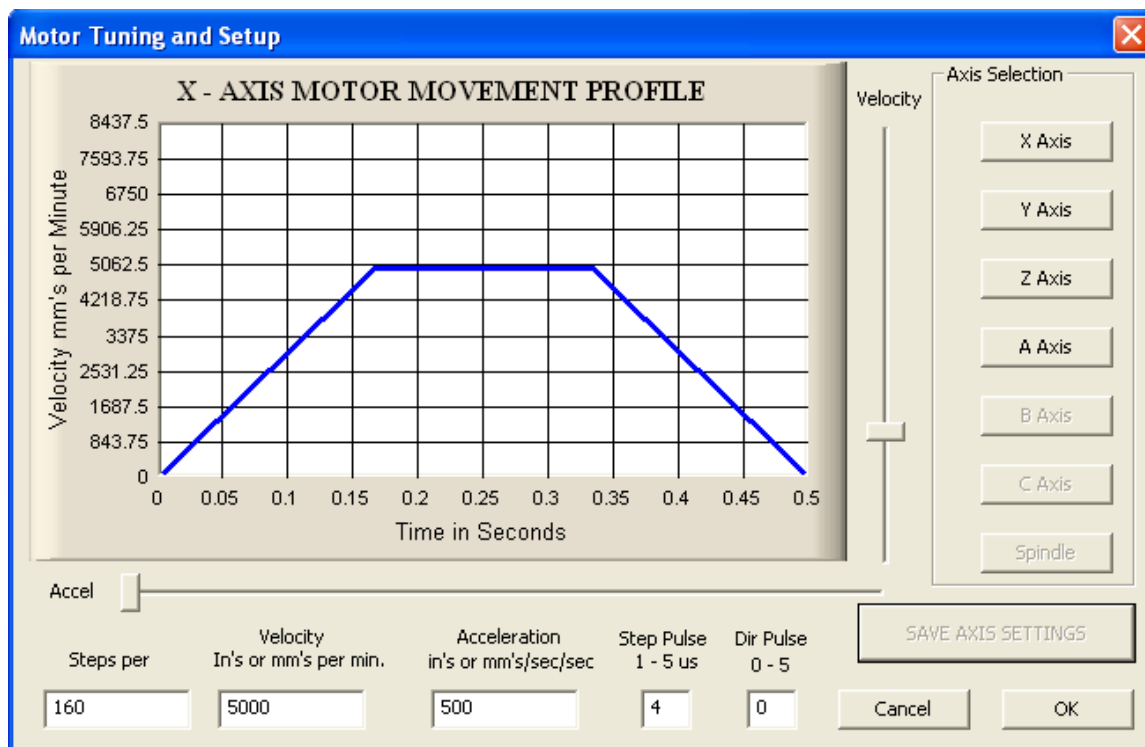
Podešavanje STEP/DIR komandnih linija za sve ose vrši se u dijalogu koji se dobija izborom opcije **Config ⇒ Ports and Pins ⇒ Motor Outputs** (Slika 11). U slučaju da se koriste mikrostep drajveri MST-107, obzirom da se kod ovog drajvera korak događa na silaznoj ivici upravljačkog STEP signala, potrebno je selektovati opciju **Step Low Active** (slika 11).



Slika 11

Podešavanje za ENA (enable) komandu liniju prikazano je na slici 15.

Podešavanje parametara koračnih motora zavisi od velikog broja faktora: tipa koračnog motora, primenjenog drajvera (izbor mikrostep opcije), tipa prenosnika (navojno vreteno, nazubljeni kaiš, i dr.), mase pokretnih delova na mašini i sl. Jedno moguće podešavanje je dato na slici 12. Dijalog se dobija izborom opcije **Config** ⇒ **Motor Tuning**.

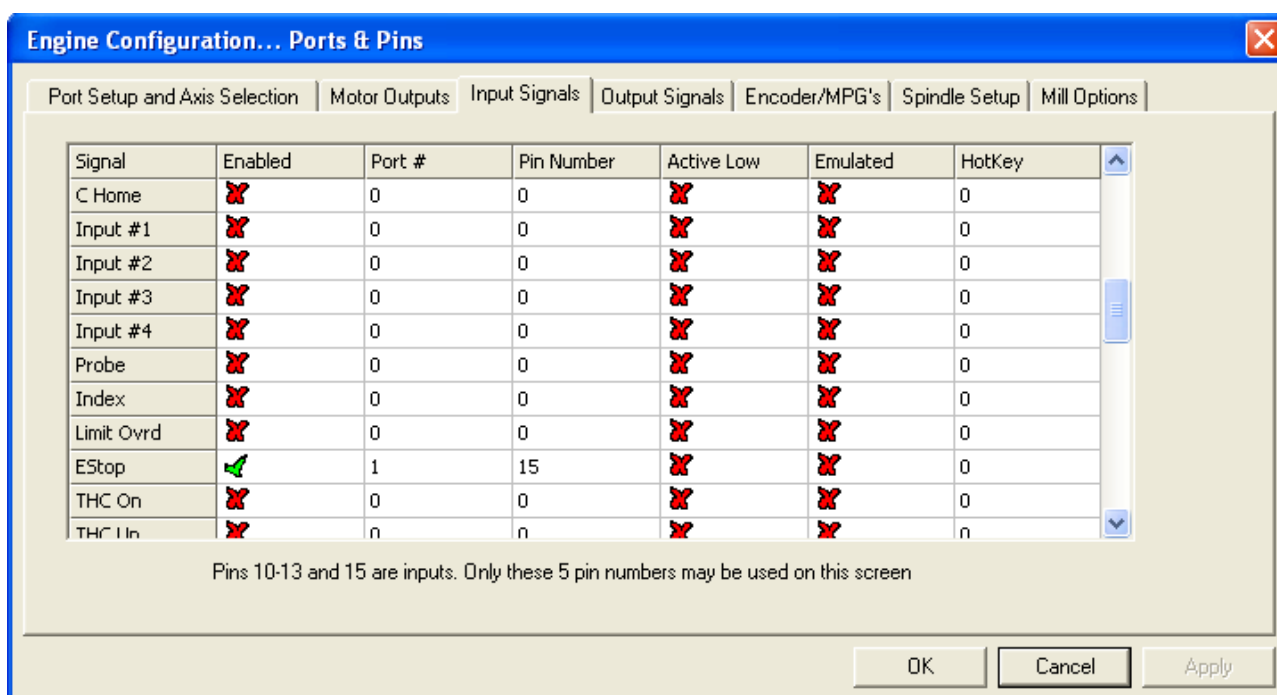


Slika 12

Predlog podešavanja krajnjih prekidača preko opcije **Config** ⇒ **Ports and Pins** ⇒ **Input Signals** dat je na slici 13 i 14. Podešavanja se odnose za vezu krajnjih prekidača sa slike 5.

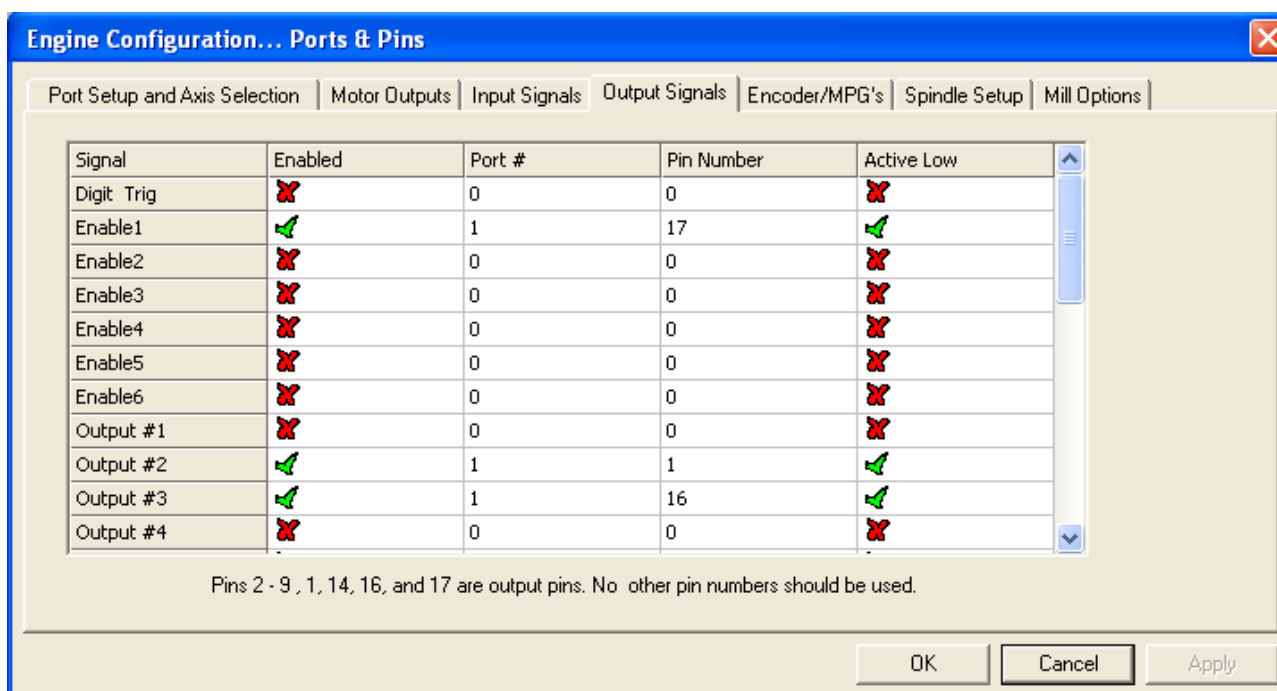
Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low	Emulated	HotKey
X ++		1	10			0
X --		1	10			0
X Home		1	10			0
Y ++		1	11			0
Y --		1	11			0
Y Home		1	11			0
Z ++		1	12			0
Z --		1	12			0
Z Home		1	12			0
A ++		1	13			0
A --		1	13			0

Slika 13

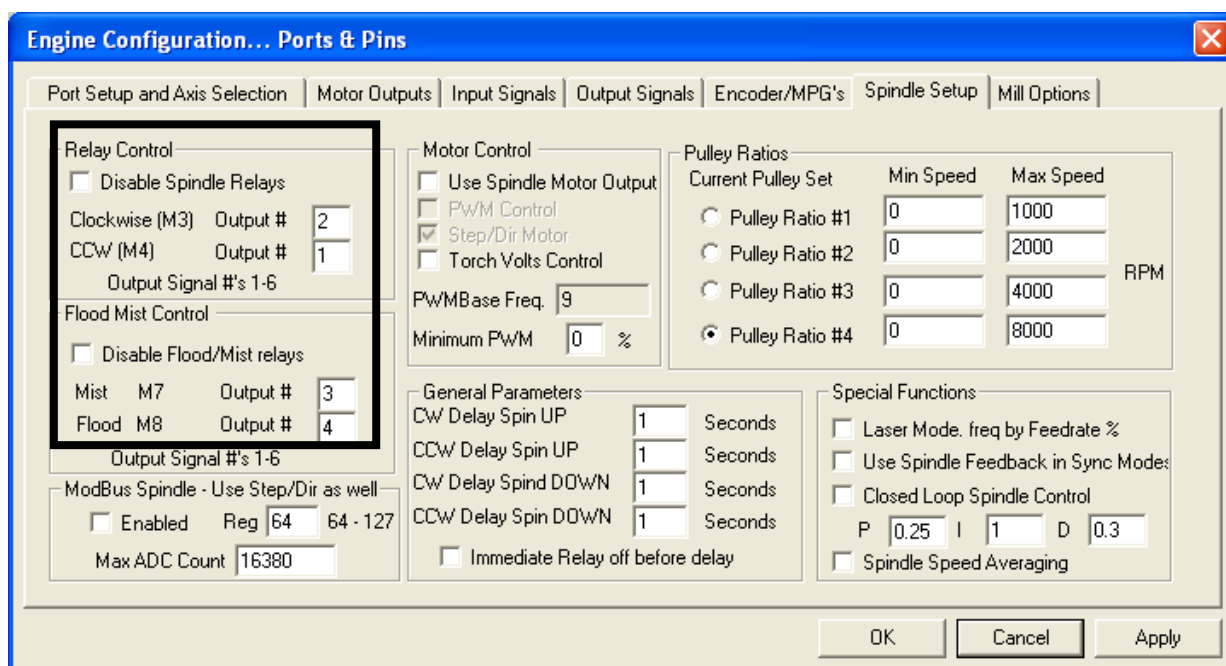


Slika 14

Podešavanje relejnih izlaza vrši se iz dva koraka. Prvo se izborom opcije **Config ⇒ Ports and Pins ⇒ Output Signals** (slika 15) selektuju izlazi koji se kotiste (u konkretnom slučaju **Output #2** i **Output#3**). Nakon toga je potrebno podesiti te parametre u opciji **Config ⇒ Ports and Pins ⇒ Spindle Setup** (slika 16 zona naznačena pravougaonikom).



Slika 15



Slika 16

Bezbednosni signal – Charge Pump

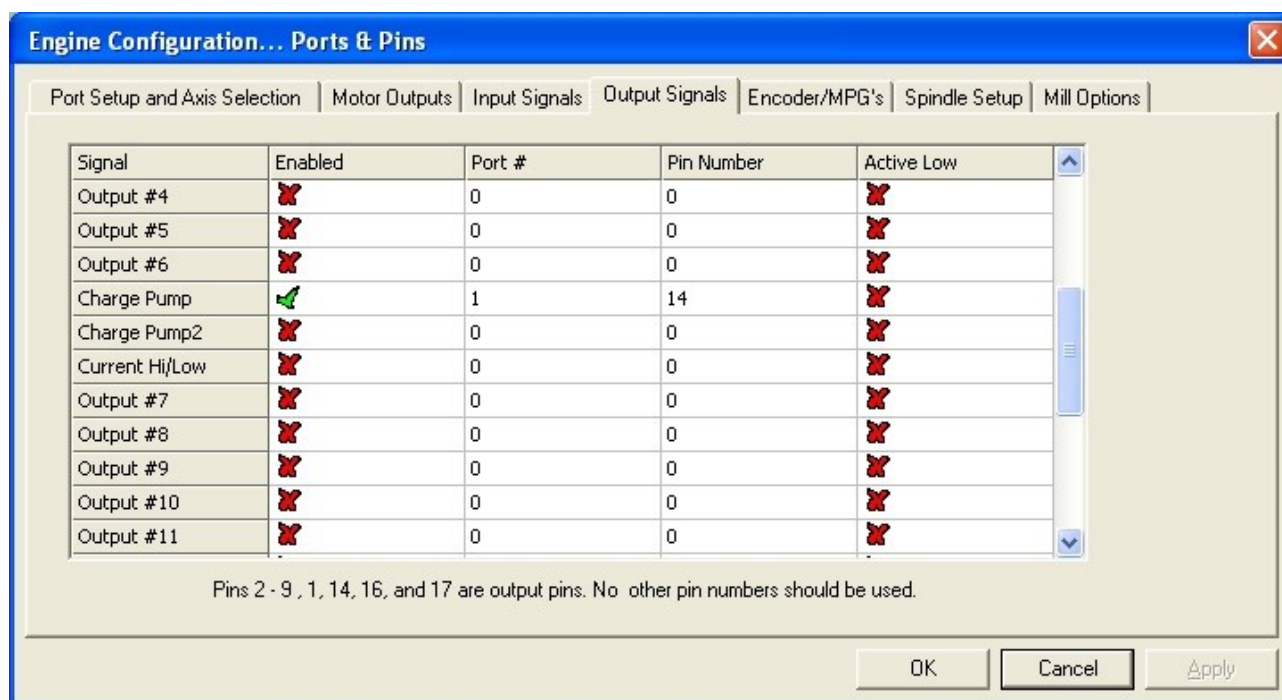
Pri startovanju računara kao i pri startovanju upravljačkog softvera Mach3 stanja na izlaznim pinovima paralelnog porta nisu jasno definisana. Tako, na primer, logičke nule na izlaznim pinovima 1 i 16 sa strane PC računara aktiviraju rele na ulazno-izlaznoj kartici IO3-R3, odnosno obradni motor ili neki drugi izlazni uređaj, što u nekim slučajevima može predstavljati opasan i neželjen događaj. Da bi se ovakve situacije izbegle koristi se **bezbednosni signal** (engl. *charge pump*) koji predstavlja povorku impulsa koja se generiše nakon uspešnog startovanja upravljačkog softvera (u slučaju softvera Mach3 učestanost bezbednosnog signala je 12,5 kHz).

Da bi se aktiviralo korišćenje bezbednosnog signala potrebno je kratkospojnik J1 postaviti u poziciju **Charge Pump ON** (videti tabelu 2).

TABELA 2 Pozicije kratkospojnika J1 za besbednosni signal

Charge Pump J1	Charge Pump OFF – Kolo za bezbednosni signal je isključeno. Izlazni signali (Step, Dir, Enable i Analog out) aktivni bez obzira da li je bezbednosni signal prisutan ili ne. LED dioda Charge Pump je uključena.
Charge Pump J1	Charge Pump ON – Kolo za bezbednosni signal je uključeno. U slučaju odsustva bezbednosnog signala (<i>charge pump</i>) svi logički izlazi (Step, Dir i Enable) će biti u stanju logičke nule, dok će na Analog out izlazu napon biti 0V. LED dioda Charge Pump je isključena. Kada je bezbednosni signal (<i>charge pump</i>) prisutan, bezbednosno kolo će biti aktivirano i izlazni signali (Step, Dir, Enable i Analog out) će biti aktivni. LED dioda Charge Pump je uključena.

Podešavanje bezbednosnog signala (*charge pump*) vrši se izborom opcije **Config ⇒ Ports and Pins ⇒ Output Signals** (slika 17).



Slika 17

Analogni izlaz

Mach3 ima mogućnost generisanja PWM (engl. *Pulse-width modulation*) signala. PWM ili impulsno-širinska modulacija predstavlja način upravljanja kod koga se učestanost upravljačkog signala ne menja. Ono što se menja je odnos signal/pauza, odn. menja se širina signala.

Ako se na TTL izlazu na kome se dobija PWM signal postavi odgovarajući filter, onda će se na izlazu iz ovog filtra dobiti analogni signal. Naponski nivo analognog signala zavisi od odnosa signal/pauza. Ako je širina signala recimo 10%, a širina pauze 90%, napon na analognom izlazu će biti 10% od maksimalnog napona. Ovaj analogni signal je moguće upotrebiti kao upravljački signal za regulaciju broja obrtaja glavnog vretena (Spindle).

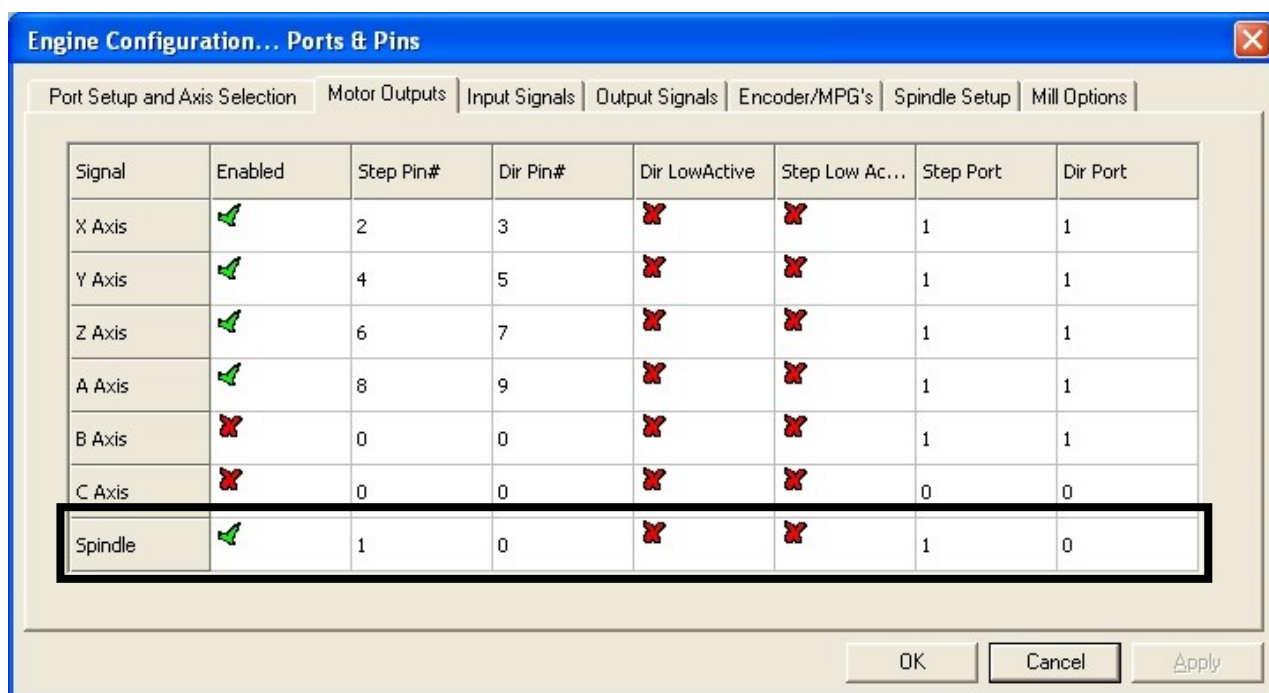
Korišćenje analognog izlaza zahteva hardversko podešavanje ulazno-izlazne kartice IO3-R3 preko kratkospojnika J2 i J3 kako je to dato u tabeli 3, kao i podešavanje parametara upravljačkog softvera (Mach3).

TABELA 3 Pozicije kratkospojnika J2 i J3 za slučaj izbora analognog signala

	Kratkospojnik J2 je potrebno staviti u poziciju OFF.
	Pomoću kratkospojnika J3 definiše se opseg naponskog nivoa na analgnom izlazu. On može da bude u opsegu od 0–5V ili od 0–10V.

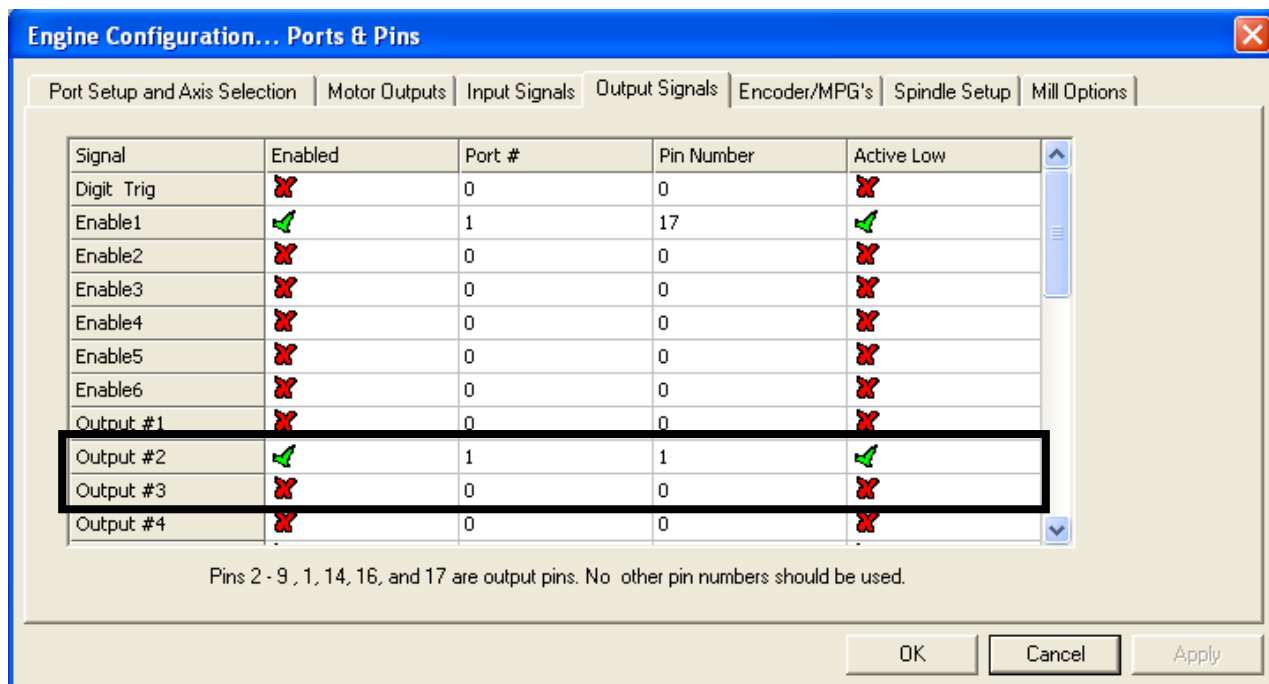
NAPOMENA: Ukoliko se koristi analogni izlaz tada nije moguće koristiti relejni izlaz Spindle. Iz tog razloga je potrebno kratkospojnik J2 staviti u poziciju OFF. U suprotnom PWM signal bi išao na kalem ovog relea i čuo bi se kao zujanje.

Softverska podešavanja se vrše izborom opcije **Config** ⇒ **Ports and Pins** ⇒ **Output Signals** kako je to prikazano na slikama 18, 19 i 20.



Slika 18

Sa slike 20 se vidi da je izabrana osnovna učestanost PWM signala 250Hz. Bitno je primetiti parametre koji se odnose na **Pulley Ratio#1** koji je ovde podešen od 0–3000 min⁻¹. To znači da će za odnos signal/pauza 0%, broj obrtaja biti 0 min⁻¹, za 10% on će biti 300 min⁻¹ i tako redom, dok će za 100% broj obrtaja na glavnom vretenu biti 3000 min⁻¹.



Slika 19

Komande koje se odnose na glavno vreteno (Spindle) nalaze se na glavnom ekranu u odeljku koji se zove **Spindle Speed** (uokviren deo na slici 21).

U polje **S** je potrebno uneti željeni broj obrtaja (na slici 21 on iznosi 1000 min⁻¹). Startovanje vretena se postiže pritiskom na dugme **Spindle CW F5** ili pritiskom na taster **F5** na tastaturi računara. Pritiskom na tastere „+“ i „-“ dolazi do kontinualnog povećanja ili snižavanja broja obrtaja glavnog vretena za veličinu naznačenog koraka (inkrementa).

Engine Configuration... Ports & Pins

Port Setup and Axis Selection | Motor Outputs | Input Signals | Output Signals | Encoder/MPG's | Spindle Setup | Mill Options

Relay Control

☐ Disable Spindle Relays

Clockwise (M3) Output #

CCW (M4) Output #

Output Signal #'s 1-6

Flood Mist Control

☒ Disable Flood/Mist relays

Mist M7 Output #

Flood M8 Output #

Output Signal #'s 1-6

ModBus Spindle - Use Step/Dir as well

☐ Enabled Reg 64 - 127

Max ADC Count

Motor Control

☒ Use Spindle Motor Output

☒ PWM Control

☐ Step/Dir Motor

☐ Torch Volts Control

PWMBase Freq.

Minimum PWM %

Pulley Ratios

Current Pulley Set	Min Speed	Max Speed
☒ Pulley Ratio #1	0	3000
☐ Pulley Ratio #2	0	2000
☐ Pulley Ratio #3	0	4000
☐ Pulley Ratio #4	0	8000

RPM

General Parameters

CW Delay Spin UP Seconds

CCW Delay Spin UP Seconds

CW Delay Spin DOWN Seconds

CCW Delay Spin DOWN Seconds

☐ Immediate Relay off before delay

Special Functions

☐ Laser Mode, freq by Feedrate %

☐ Use Spindle Feedback in Sync Modes

☐ Closed Loop Spindle Control

P I D

☐ Spindle Speed Averaging

OK Cancel Apply

Slika 20

Mach3 CNC Control Application

File Config View Wizards Operator Help

Program Run Alt-1 MDI Alt-2 ToolPath Alt-4 Offsets Alt-5 Settings Alt-6 Diagnostics Alt-7 Mill->G15 G80 G17 G40 G21 G90 G94 G54 G49 G99 G64 G97

REF Z X Y Z4

Zero X +0.0000 Scale +1.0000

Zero Y +0.0000 Scale +1.0000

Zero Z +0.0000 Scale +1.0000

Zero 4 +0.0000 Radius Correct

OFFLINE GOTO Z Machine Coord's Soft Limits

File: No File Loaded. Load Wizards Last Wizard Conversational

Regen. Toolpath Display Mode Jog Follow

Cycle Start <Alt-R>

Feed Hold <Spc>

Stop <Alt-S>

Reset

Edit G-Code Recent File Close G-Code Load G-Code Set Next Line Line 0 Run From Here

Rewind Ctrl-W Single BLK Alt-N Reverse Run Block Delete M1 Optional Stop Flood Ctrl-F

Dwell CV Mode

G-Codes M-Codes - Program Run

Tool Information

Tool 0 Change Tool

Dia. +0.0000

H +0.0000

Auto Tool Zero Remember Return

Elapsed 00:00:00

Jog On/Off Ctrl-Alt-J

Feed Rate

FRO 6.00

F 6.00

100 %

Units/Min 0.00

Units/Rev 0.00

On/Off MultiPass L (Loop) +0 Times on M30

Z Inhibit +0.0000 Lower Z Inhibit by +0.0000 on each pass

Spindle Speed

Spindle CW F5

RPM 0

S 1000

Increment 10

History Clear Error: Profile: Mach3Mill

Slika 21

IZMENE DOKUMENTA

Februar 2017.	V1.0
---------------	------



Prizma doo, Kumanovska 8, 34000 Kragujevac
Tel. +381 34 330 200, web: www.prizma.rs
e-mail: prodaja@prizma.rs



web: www.audiohms.com
e-mail: info@audiohms.com

Strana 16/16