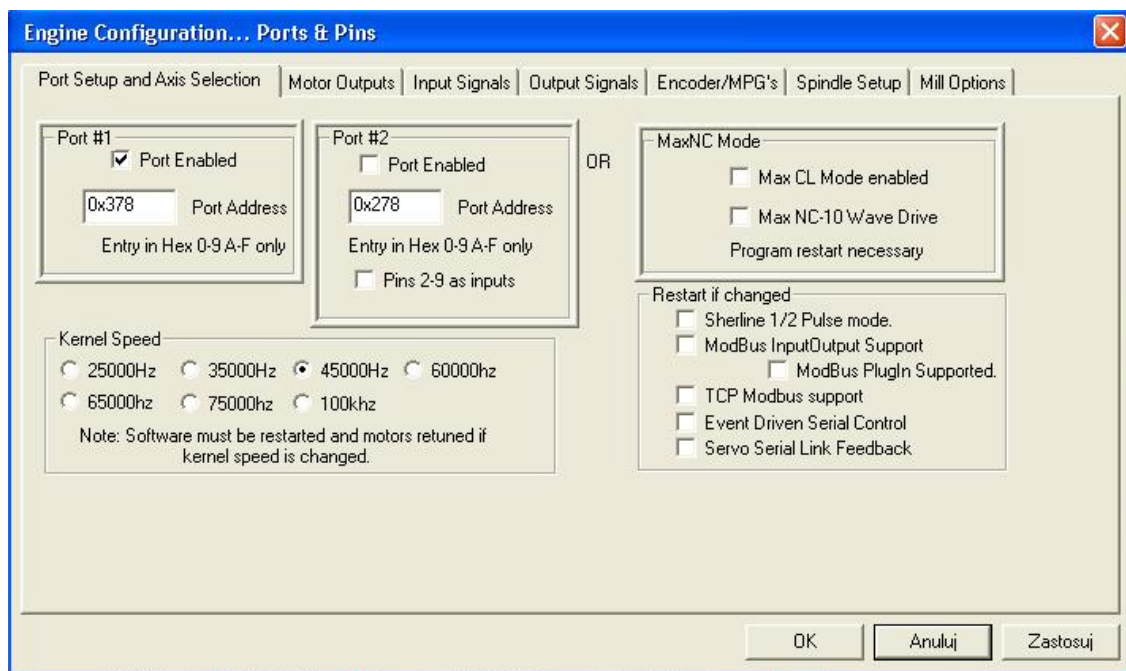


Poniżej został przedstawiony sposób konfiguracji programu Mach3 przy współpracy z płytami głównymi SSK-MB1 oraz SSK-MB2:

Płyty główne dostępne w naszej ofercie umożliwiają:

Sterowanie do 4-ech osi wraz z krańcówkami bazującymi i krańcówkami awaryjnego zatrzymania dla każdej z osi. Obsługę przycisku awaryjnego zatrzymania E-STOP oraz możliwośćysterowania 2 przekaźników (umieszczonych na płytach). Dodatkowo płyty umożliwiają podłączenie: modułu Kanthal do sterowania temperaturą drutu, oraz modułu Spindle Control, który za pośrednictwem falownika umożliwia sterowanie prędkością wrzeciona.

W menu **Ustawienia** (Config) wybieramy zakładkę **Porty i Piny** (Ports and Pins), w pierwszym oknie **Ustawienia Portów i Wybór Osi** (Port Setup And Axis Selection) ustawiamy (należy pamiętać, aby po każdej zmianie w każdej z zakładek kliknąć przycisk zastosuj):



Następnie przechodzimy do zakładki **Wyjścia Silników** (Motor Outputs). Ustawienia w tej zakładce pozwalają na wskazanie programowi, gdzie zostały podłączone sterowniki silników (krokowych bądź serwosilników). Uzależnione są one od liczby osi, które chcemyysterować. Na płytach głównych umieszczona jest lista pinów, mówiąca nam, który pin, za co odpowiada. Kierując się tą listą wprowadzamy ustawienia. Poniżej przedstawione zostały ustawienia dla sterowania dwiema osiami X oraz Y:

| Signal | Enabled | Step Pin# | Dir Pin# | Dir LowActive | Step Low Active | Step Port | Dir Port |
|---------|---------|-----------|----------|---------------|-----------------|-----------|----------|
| X Axis | | 2 | 3 | | | 1 | 1 |
| Y Axis | | 4 | 5 | | | 1 | 1 |
| Z Axis | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| A Axis | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| B Axis | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| C Axis | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |
| Spindle | | 0 | 0 | | | 0 | 0 |

Buttons: OK, Anuluj, Zastosuj

Znaczenie opcji:

Enabled - dana oś ma być używana, jeśli pole zaznaczenie jest na zielono

Step Pin# - numer pinu, na którym będą podawane impulsy kroku dla danej osi

Dir Pin# - numer pinu, na którym będzie określany kierunek ruchu dla danej osi

Dir Low Active - określa czy linia sterująca kierunkiem ma być domyślnie w stanie wysokim czy niskim - zmiana zaznaczenia pozwala odwrócić kierunek ruchu osi

Step Low Active - określa czy linia sterująca krokiem ma być domyślnie w stanie wysokim czy niskim, z reguły sterowniki działają prawidłowo niezależnie od ustawienia tego parametru

Dostępne osie to X, Y, Z, A, B, C oraz wrzeciono.

Przypominamy, że zmiany należy zatwierdzić przyciskiem "Zastosuj".

Kolejnym krokiem będzie konfiguracja ustawień w zakładce **Sygnały Wejściowe**(Input Signals). Ustawienia dotyczą m. innymi krańcówek bazujących, bezpieczeństwa oraz przycisku E-STOP.

| Signal | Enabled | Port # | Pin Number | Active Low | Emulated | HotKey |
|--------|-------------------------------------|--------|------------|--------------------------|-------------------------------------|--------|
| X ++ | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| X -- | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| X Home | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | 11 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| Y ++ | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| Y -- | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| Y Home | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | 12 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| Z ++ | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| Z -- | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| Z Home | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | 13 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| A ++ | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| A -- | <input type="checkbox"/> | n | n | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | n |

Pins 10-13 and 15 are inputs. Only these 5 pin numbers may be used on this screen

Automated Setup of Inputs

OK Anuluj Zastosuj

Opcja Active Low służy do wyboru rodzaju krańcówki, która została podłączona do płyty głównej tj. normalnie zwartej lub normalnie rozwartej. Dalej, w tej samej zakładce jest możliwość ustawienia opcji dla przycisku awaryjnego zatrzymania E-STOP. Tutaj podobnie możemy wybrać, jakiego rodzaju wyłącznik awaryjny został użyty.

| Signal | Enabled | Port # | Pin Number | Active Low | Emulated | HotKey |
|-------------|-------------------------------------|--------|------------|--------------------------|-------------------------------------|--------|
| Input #3 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| Input #4 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| Probe | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| Index | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| Limit Ovrld | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| EStop | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | 10 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| THC On | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| THC Up | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| THC Down | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| OEM Trig #1 | <input type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 |
| OEM Trin #2 | <input type="checkbox"/> | n | n | <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | n |

Pins 10-13 and 15 are inputs. Only these 5 pin numbers may be used on this screen

Automated Setup of Inputs

OK Anuluj Zastosuj

Kolejnym krokiem będzie zmiana ustawień w zakładce **Sygnały wyjściowe** (Output Signals), w której to mamy możliwość ustawienia wyjścia *Włącz* (Enable), oraz wyjść ogólnego przeznaczenia (Output#n). Wyjście Enable posłuży nam do załączania sterowników osi. Wyjścia Output#1 oraz #2 posłużą nam do wysterowania przekaźników PK1 oraz PK2 umieszczonych na płycie głównej. Program Mach 3 umożliwia zdefiniowanie więcej wyjść ogólnego przeznaczenia, do których to możemy podłączyć np. kolejne przekaźniki. Wymaga to jednak użycia dodatkowych pinów na płycie głównej.

Engine Configuration... Ports & Pins

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

| Signal | Enabled | Port # | Pin Number | Active Low |
|------------|-------------------------------------|--------|------------|-------------------------------------|
| Digit Trig | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Enable1 | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | 17 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Enable2 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Enable3 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Enable4 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Enable5 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Enable6 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Output #1 | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | 1 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Output #2 | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | 16 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Output #3 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Output #4 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> |

Pins 2 - 9 , 1, 14, 16, and 17 are output pins. No other pin numbers should be used.

OK Anuluj Zastosuj

Ostatnią zakładką, która nam pozostała do skonfigurowania jest zakładka **Ustawienia Wrzeciona** (Spindle Setup). Możemy tutaj dokonać ustawień dotyczących wrzeciona, chłodziwa i mgły.

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 Delay

Mist M7 Output #

Flood M8 Output #

Output Signal #'s 1-6

ModBus Spindle - Use Step/Dir as well

☐ Enabled Reg

Max ADC Count

Motor Control

☐ Use Spindle Motor Output

☐ PWM Control

☒ Step/Dir Motor

PWMBase Freq.

Minimum PWM %

Special Functions

☐ Use Spindle Feedback in Sync Mode

☐ Closed Loop Spindle Control

P I D

☒ Spindle Speed Averaging

General Parameters

CW Delay Spin UP Seconds

CCW Delay Spin UP Seconds

CW Delay Spind DOWN Seconds

CCW Delay Spin DOWN Seconds

☐ Immediate Relay off before delay

Special Options, Usually Off

☐ HotWire Heat for Jog

☐ Laser Mode. freq

☐ Torch Volts Control

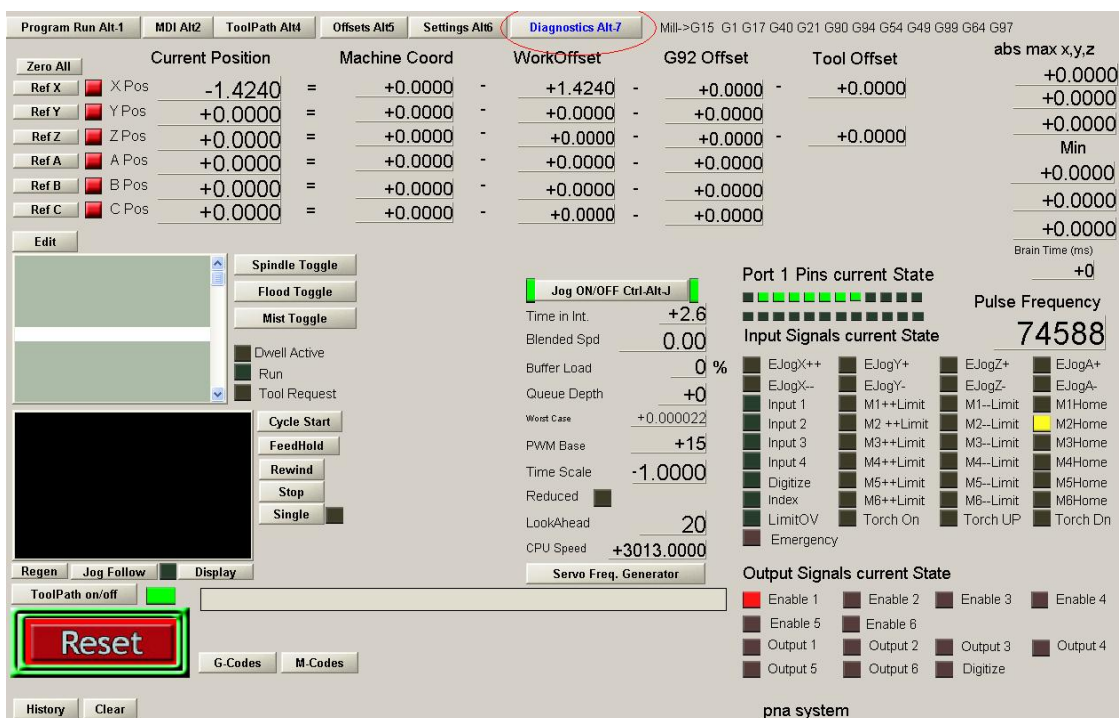
OK Anuluj Zastosuj

Grupa *Przełącznik* (Relay Control) pozwala sterować wł./wył. wrzeciona, oraz jego kierunkiem pracy przy użyciu przełączników dostępnych na płycie. Zaznaczenie *Wyłącz obsługę przełącznika wrzec.* (Disable Spindle Relays) spowoduje, że obsługa będzie NIEAKTYWNA. W zakładce **Sygnały wyjściowe** przypisaliśmy już odpowiednie numery pinów do odpowiednich wyjść. Teraz należy podać numery wyjść, które za pomocą

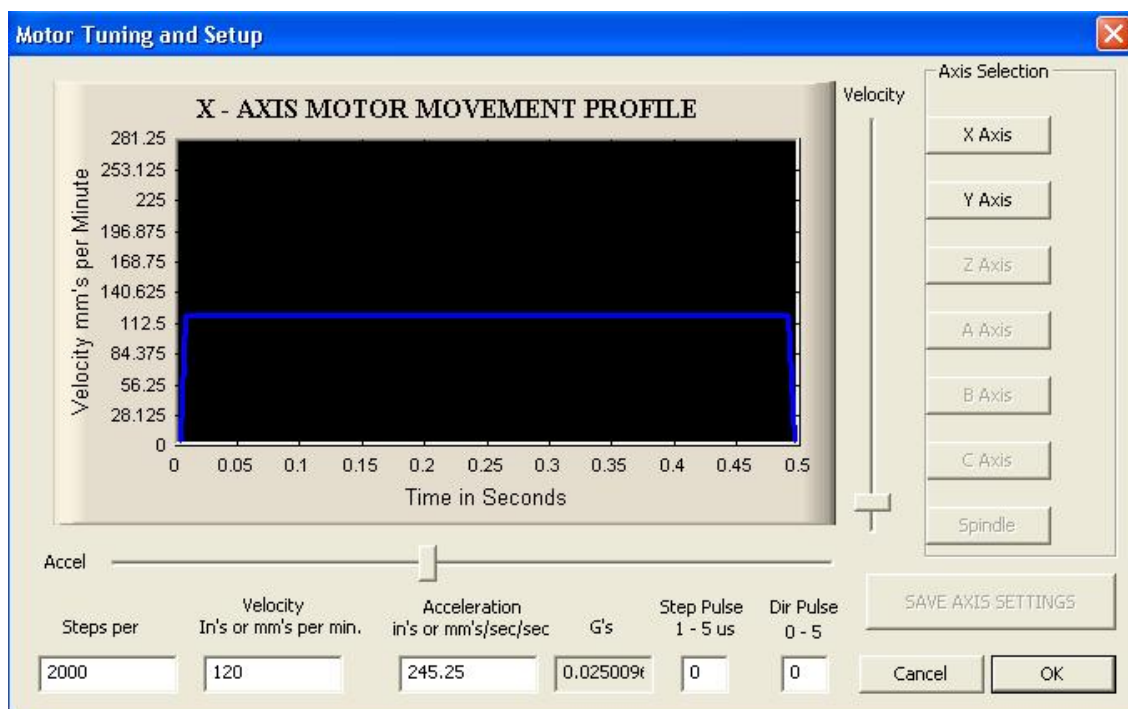
przełączników będą sterować wrzecionem. Przełączniki te załączane są komendami M3 oraz M4 w naszym G-kodzie.

Grupa *Kontrola chłodziwa i mgły* (Flood Mist Control) pozwala nam podobnie jak to miało miejsce wyżej, na zdefiniowanie wyjść sterującymi odpowiednimi przełącznikami.

Po konfiguracji pinów proponujemy przetestowanie urządzeń wejściowych – w tym celu na ekranie głównym wciskamy klawisz „Diagnostyka Alt-7”, co powoduje pojawienie się listy urządzeń przyłączonych do komputera. Przy ręcznym załączaniu krańcówek powinny się zapalać żółte lampki przy odpowiednich etykietkach. Jeśli tak się nie dzieje należy sprawdzić konfigurację pinów wejściowych oraz poprawność połączeń.



Aby w pełni się cieszyć z pracującej maszyny należy jeszcze tylko przeprowadzić dostrajanie silników. W tym celu w menu **Konfiguracja**(Config) wybieramy opcję **Dostrajanie silników** (Motor Tuning). Pojawi się nam następujące okno:



Przyciski Oś X, Y, Z (X, Y, Z Axis) pozwolą wybrać oś, dla której chcemy dokonać ustawień. Za pomocą strzałek w górę i w dół sprawdzamy, czy możemy sterować silnikiem danej osi w obie strony.

Prędkość silnika (Velocity) oraz jego przyspieszenie (Accel) ustawiamy przy użyciu odpowiednich suwaków, lub wpisujemy w odpowiednie okienko. Na bieżąco prezentowana jest aktualna charakterystyka prędkości silnika(tzw. rampa).

Bardzo ważnym parametrem jest ilość kroków na 1 jednostkę miary(Steps per). Jednostką są milimetry lub cale, zależnie od ustawień w *Konfiguracja/jednostki miary*. Wartość tą należy wyznaczyć na podstawie ustawień sterownika i skoku śruby oraz ewentualnie użytych przekładni. Liczbę tą wpisujemy w okienko w lewym dolnym rogu ekranu (Steps per). Przykładowo mamy silnik 200 kroków/obrot, sterownik SSK-B01 z podziałem kroku ustawionym na 1/2, śruba napędowa trapezowa 10x2. Podział kroku umożliwi uzyskanie 400 kroków na obrot silnika. Skok śruby wynosi 2mm na obrot. W takiej konfiguracji ilość kroków potrzebna do przesunięcia osi o 1mm wynosi 200. Wartość tą należy wpisać w polu **Steps per**. Wpisana błędna wartość spowoduje, iż maszyna nie będzie trzymała zadanych wymiarów przy pracy.

Po wpisaniu liczby kroków, dostrajanie silników proponujemy zacząć od niskich prędkości i przyspieszeń stopniowo zwiększając ich wartość. Obie wielkości należy dobrać tak, aby uzyskać wymagane posuwy przy stabilnej pracy maszyny (brak gubienia kroków lub zrywanie się silnika).

Wyłączniki krańcowe działają również w trybie dostrajania silników. Jeśli silnik się nie obraca, należy sprawdzić czy wyłącznik bezpieczeństwa nie jest aktywny (migający klawisz „Reset” na ekranie głównym, jeśli miga trzeba go wcisnąć). Jeśli natomiast wyłącznik bezpieczeństwa nie jest aktywny, a silnik nadal się nie obraca należy sprawdzić konfigurację pinów wyjściowych oraz połączenia i konfigurację sterownika. Ustawienie każdej z osi należy przed zmianą osi lub zamknięciem okienka zatwierdzić przyciskiem „Zapisz ustawienia osi”.

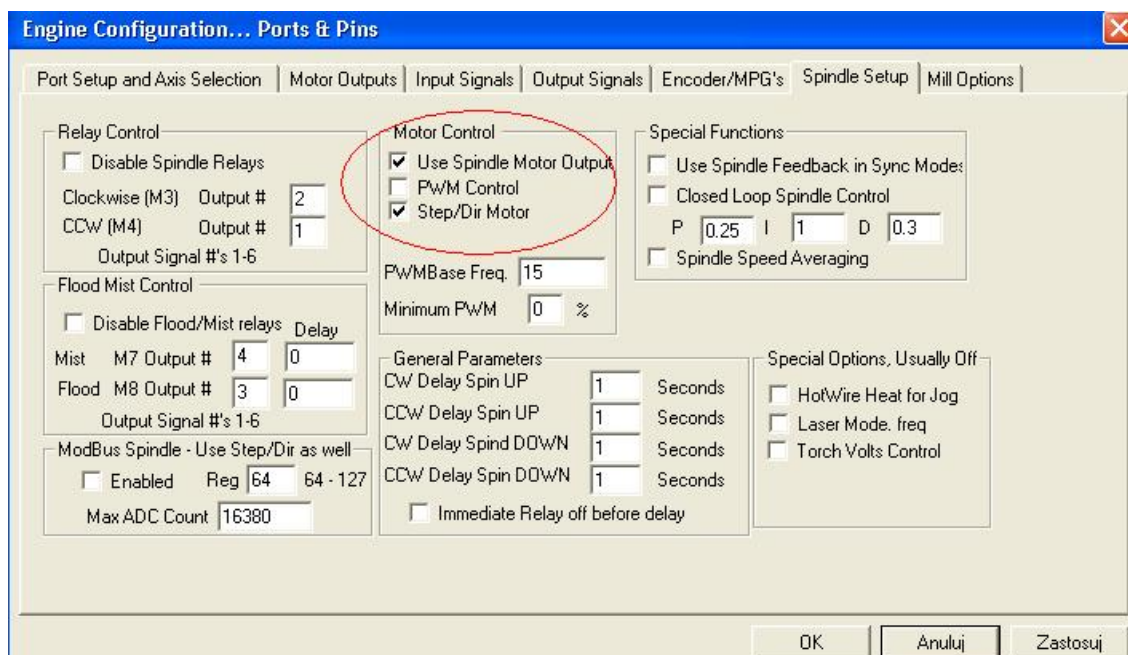
„Impuls kroku” pozwala na określenie szerokości impulsu dla pojedynczego kroku. Im krótszy tym większa prędkość ruchu da się osiągnąć, ale niektóre sterowniki mogą sobie nie poradzić z niższymi wartościami.

Impuls kierunku to minimalny czas potrzebny na zmianę stanu wyjścia sterującego kierunkiem. Zalecamy pozostawienie tych wielkości bez zmian.

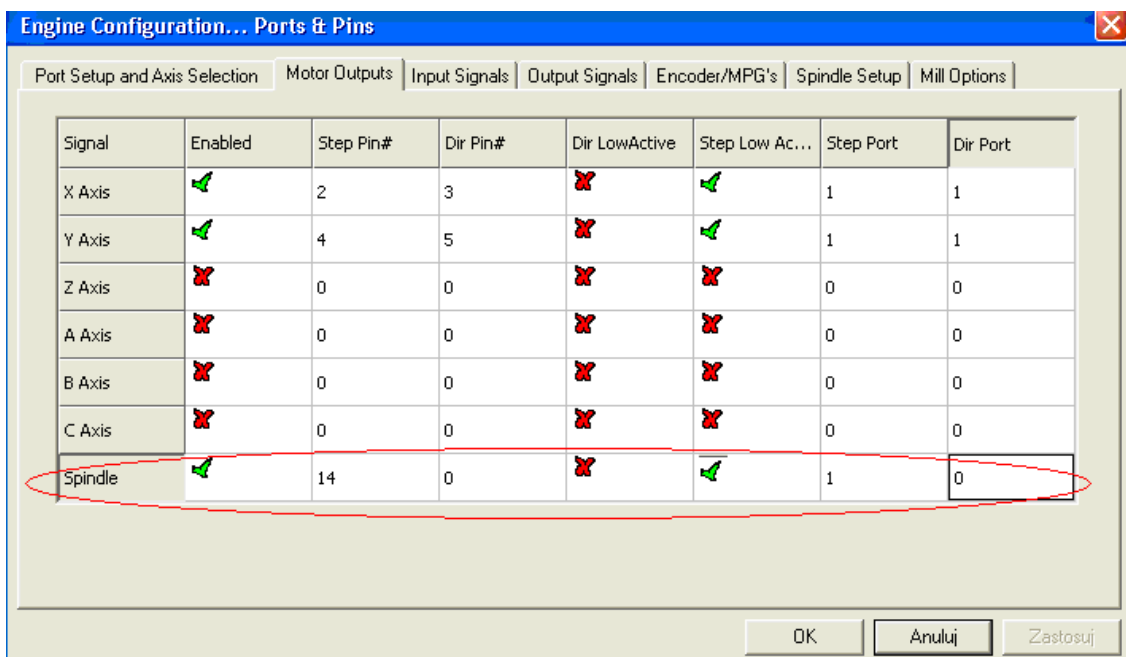
Jak już było wcześniej wspomniane, płyty główne MB-1 oraz MB-2 umożliwiają podłączenie: modułu Kanthal do sterowania temperaturą drutu, oraz modułu Spindle Control, który za pośrednictwem falownika umożliwia sterowanie prędkością wrzeciona. Poniżej zostanie przedstawiony sposób konfiguracji programu Mach3 w celu umożliwienia współpracy z wyżej wymienionymi modułami.

KONFIGURACJA PROGRAMU DO WSPÓŁPRACY Z SPINDLECONTROL

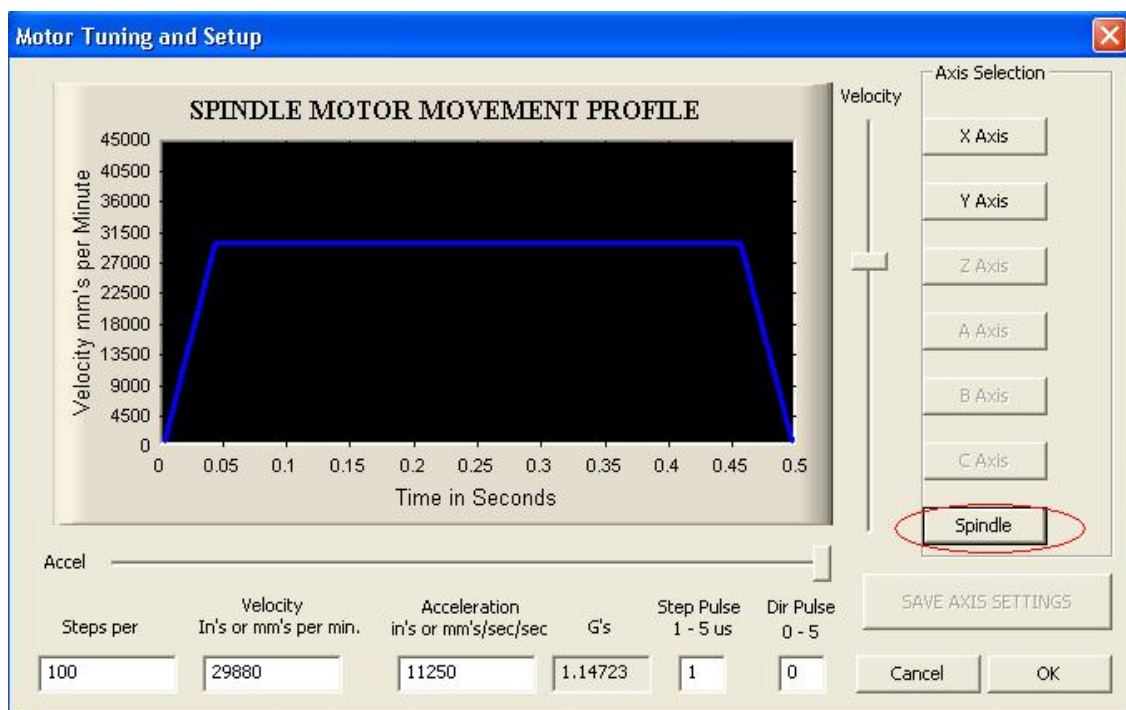
Najpierw w menu Konfiguracja(Config) wybieramy opcję **Porty i Piny** (Ports and pins). Następnie w zakładce **Ustawienia Wrzeciona** (Spindle Setup) ustawiamy:



Kolejnym krokiem będzie zmiana ustawień w zakładce **Wyjścia Silników** (Motor Outputs). Włączamy opcję wrzeciona, oraz wpisujemy numer portu i pinu, z którego będziemy sterować naszym modułem.



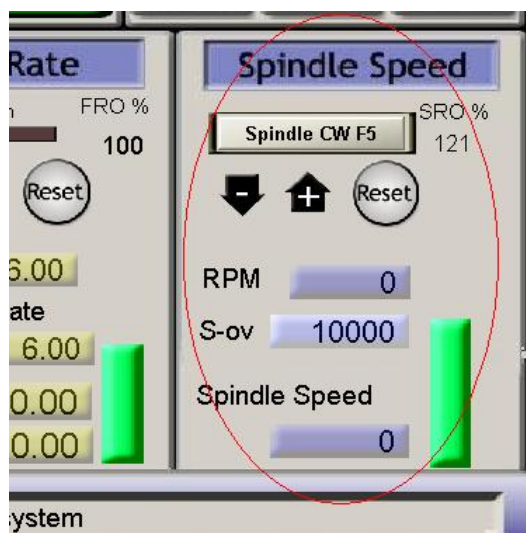
Teraz w menu **Konfiguracja**(Config) wybieramy opcję **Dostrajanie silników** (Motor Tuning). Klikamy na opcję **Wrzeciona**(Spindle). W okienku *Step per* wpisujemy wartość 100 i klikamy przycisk *Zapisz ustawienia osi* (Save Axis Settings). Następnie przy pomocy suwaków dobieramy *Prędkość*(Velocity) oraz *Przyspieszenie* (Accel). Suwak przyspieszenia ustawiamy w skrajnej prawej pozycji, natomiast prędkość ustawiamy na 2/3 maksymalnej prędkości. Wyglądać to powinno mniej więcej tak:



Następnie ponownie zapisujemy ustawienia.

Po skonfigurowaniu programu Mach3, postępując zgodnie z instrukcją podłączamy moduł SpindleControl do posiadanej płyty głównej.

Ostatnim krokiem jest przetestowanie pracy modułu. Do sterowania wrzecionem służą przyciski umieszczone w lewym dolnym rogu głównego okna programu.



Parametr S-ov określa nam aktualną prędkość obrotów wrzeciona, a przycisk *Wrzeciono* włącza sterowanie (należy zadbać o to, aby wartość parametru *Spindle Speed* była większa od zera, bo regulacja prędkości wrzeciona nie zostanie włączona).

Jeżeli wszystko zostało poprawnie podłączone i skonfigurowane, to należy do wyjścia modułu podłączyć woltomierz DC. Po wpisaniu do S liczby i regulowaniu jej przyciskami - i + przy włączonym przycisku wrzeciono, powinna być zauważalna zmiana wskazań napięcia mierzonego przez woltomierz. Napięcie to powinno zmieniać się w granicach od 0 do 10V. Oczywiście można pominąć etap sprawdzania działania modułu z

miernikiem i przejść od razu do sprawdzania działania z falownikiem.

Następnie po uprzednim skonfigurowaniu falownika, podłączamy do niego wyjście naszego modułu SpindleControl. Jeżeli wszystko zostało poprawnie podłączone i skonfigurowane, to przy regulacji prędkości wrzeciona w programie powinna być widzialna zmiana prędkości wrzeciona. Aby prędkość S zgadzała się z faktyczną prędkością silnika trzeba odpowiednio (doświadczalnie) ustawić prędkość w zakładce dostrajanie silników, można też podregulować prędkość potencjometrem na przetworniku, czy też potencjometrem na falowniku.

KONFIGURACJA PROGRAMU DO WSPÓŁPRACY Z MODUŁEM KANTHAL

Najpierw w menu Konfiguracja(Config) wybieramy opcję **Porty i Piny** (Ports and Pins). Następnie w zakładce **Ustawienia Wrzeciona** (Spindle Setup) ustawiamy:

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 # 2
 CCW (M4) Output # 1
 Output Signal #'s 1-6

Flood Mist Control
☐ Disable Flood/Mist relays Delay
 Mist M7 Output # 4 0
 Flood M8 Output # 3 0
 Output Signal #'s 1-6

ModBus Spindle - Use Step/Dir as well
☐ Enabled Reg 64 64 - 127
 Max ADC Count 16380

Motor Control
☒ Use Spindle Motor Output
☒ PwM Control
☐ Step/Dir Motor
 PwMBase Freq 15
 Minimum PwM 0 %

Special Functions
☐ Use Spindle Feedback in Sync Mode
☐ Closed Loop Spindle Control
 P 0.25 I 1 D 0.3
☐ Spindle Speed Averaging

General Parameters
 CW Delay Spin UP 1 Seconds
 CCW Delay Spin UP 1 Seconds
 CW Delay Spind DOWN 1 Seconds
 CCW Delay Spind DOWN 1 Seconds
☐ Immediate Relay off before delay

Special Options, Usually Off
☐ HotWire Heat for Jog
☐ Laser Mode. freq
☐ Torch Volts Control

OK Anuluj Zastosuj

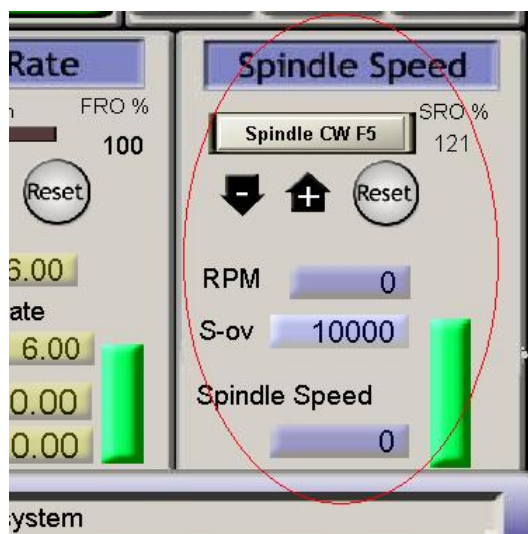
Kolejnym krokiem będzie zmiana ustawień w zakładce **Wyjścia Silników** (Motor Outputs). Włączamy opcję wrzeciona, oraz wpisujemy numer portu i pinu, z którego będziemy sterować naszym modułem.

Engine Configuration... Ports & Pins

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

| Signal | Enabled | Step Pin# | Dir Pin# | Dir LowActive | Step Low Active | Step Port | Dir Port |
|---------|-------------------------------------|-----------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------|----------|
| X Axis | <input checked="" type="checkbox"/> | 2 | 3 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | 1 |
| Y Axis | <input checked="" type="checkbox"/> | 4 | 5 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | 1 |
| Z Axis | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 |
| A Axis | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 |
| B Axis | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 |
| C Axis | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 0 | 0 |
| Spindle | <input checked="" type="checkbox"/> | 14 | 0 | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | 1 | 0 |

OK Anuluj Zastosuj



Do sterowania temperatura używamy przycisków znajdujących się w oknie głównym programu w prawym dolnym rogu. Zasilanie drutu włączamy poprzez wpisanie w parametr *Spindle Speed* liczby na przykład 10000 i kliknięcie przycisku Wrzeciono (klawiatura F5). Należy pamiętać, że regulacja nie sprowadza się do dokładnej regulacji temperatury a raczej do regulacji poziomów gorąca drutu. Eksperymentalnie należy dobrać wpisywaną wartość parametru.