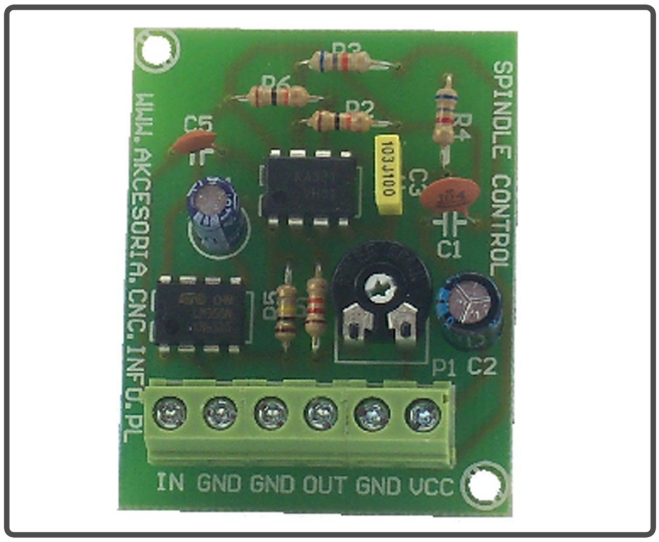
www.
AKCESORIA.CNC
.info.pl

Akcesoria CNC

INSTRUKCJA OBSŁUGI



Uniwersalny przetwornik częstotliwość - napięcie
SPINDLE CONTROL

www.akcesoria.cnc.info.pl

16-300 Augustów
ul. Chreptowicza 4
tel/fax: (87) 644 36 76
e-mail: biuro@cnc.info.pl

www.cnc.info.pl - forum maszyn cnc
www.ebmia.pl - sklep internetowy

1. Wskazówki bezpieczeństwa

Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia, prosimy o uważne przeczytanie niniejszej instrukcji obsługi.

UWAGA!!! Każda maszyna jest potencjalnie niebezpieczna. Obrabiarki sterowane numerycznie mogą stwarzać większe zagrożenie od manualnych. Poruszające się elementy systemu narażają operatora na niebezpieczeństwo. Unikaj z nimi kontaktu oraz zachowaj bezpieczny odstęp kiedy podane jest napięcie zasilania. To użytkownik odpowiedzialny jest za finalną aplikację. Powinien On zadbać o to, aby maszyna była zrealizowana zgodnie z obowiązującymi normami.
Moduły przeznaczone do zabudowy mogą być stosowane i obsługiwane tylko wtedy, gdy zostaną umieszczone w odpowiedniej osłonie.
W miejscach, w których wystąpienie błędu w systemie automatyki może być przyczyną okaleczenia osób, uszkodzenia urządzeń lub spowodowania wysokich strat finansowych muszą być zastosowane dodatkowe środki ostrożności. Zagwarantują one bezpieczne działanie obrabiarki w przypadku wystąpienia uszkodzenia lub zakłócenia (np. niezależne wyłączniki krańcowe, blokady mechaniczne itd.). Producent oraz dystrybutorzy nie ponoszą odpowiedzialności za straty finansowe oraz doznane obrażenia wynikające z niewłaściwego i niezgodnego z przeznaczeniem eksploatowaniem urządzenia.

2. Opis modułu

Przetwornik Spindle Control został zaprojektowany na potrzeby programu Mach3, a dokładniej by możliwa była regulacja prędkości obrotowej wrzeciona bezpośrednio z programu. Mach3 umożliwia regulację obrotów wrzeciona poprzez sterowanie sygnałami kroku i kierunku, tymczasem w większości przypadków regulacją obrotów wrzeciona zajmuje się falownik, który sterowany jest zazwyczaj napięciem od 0 do 10V. Poprzez zmianę wartości tego napięcia zmieniają się obroty silnika. Przetwornik Spindle Control konwertuje częstotliwość sygnału kroku generowaną przez program Mach3 proporcjonalnie na napięcie, dzięki czemu możliwa jest płynna regulacja obrotów wprost z programu.
Do zasilania przetwornika należy stosować zasilacz stabilizowany 12V, ponieważ zmiany napięcia zasilającego mogą powodować zmiany napięcia wyjściowego. Sygnał kroku (jego częstotliwość) generowany z programu Mach3 zamieniany jest w przetworniku LM331 na odpowiadające mu napięcie. W celu separacji i dopasowania do obwodu wejściowego falownika zastosowano wzmacniacz operacyjny LM358 w konfiguracji wtórnika napięciowego. Do wykonania połączeń z urządzeniami zewnętrznymi wykorzystano złącza typu ARK 1,5 mm² o maksymalnym napięciu 250V i prądzie przewodzenia 16A. Komponenty, z których wykonany został moduł Spindle Control spełniają dyrektywę RoHS Unii Europejskiej (Restriction of use of certain Hazardous Substances) dotyczącą ochrony środowiska naturalnego. Urządzenie wykonuje się w technologii bezołowiowej. Spoiwo użyte do montażu urządzenia zawiera 99% cyny i 1% miedzi.
W przypadku pytań i pomocy w instalacji zapraszamy do kontaktu z naszym działem sterowania numerycznego cnc@cnc.info.pl , **tel: +(48) 87 644 36 76**. Specjaliści pomogą Państwu dobrać sterowanie odpowiednie do projektowanej maszyny.

Zalety modułu Spindle Control:

- niski koszt,
- małe wymiary,
- zasilanie 12VDC,
- estetyczne wykonanie,
- łatwy montaż,
- korzystny stosunek cena/jakość/możliwości.

3. Dane techniczne

Parametry elektryczne

Napięcie zasilania modułu	**12 VDC**
Maksymalny pobór prądu	**50 mA**
Zakres częstotliwości wejściowych	**0 …10 kHz**
Stała przetwarzania	100 Hz/100 mV
Kształt przebiegu wyjściowego	**Prostokątny**
Wydajność prądowa wyjścia	**20 mA**
Nieliniowość	**≤ 0,1 %**

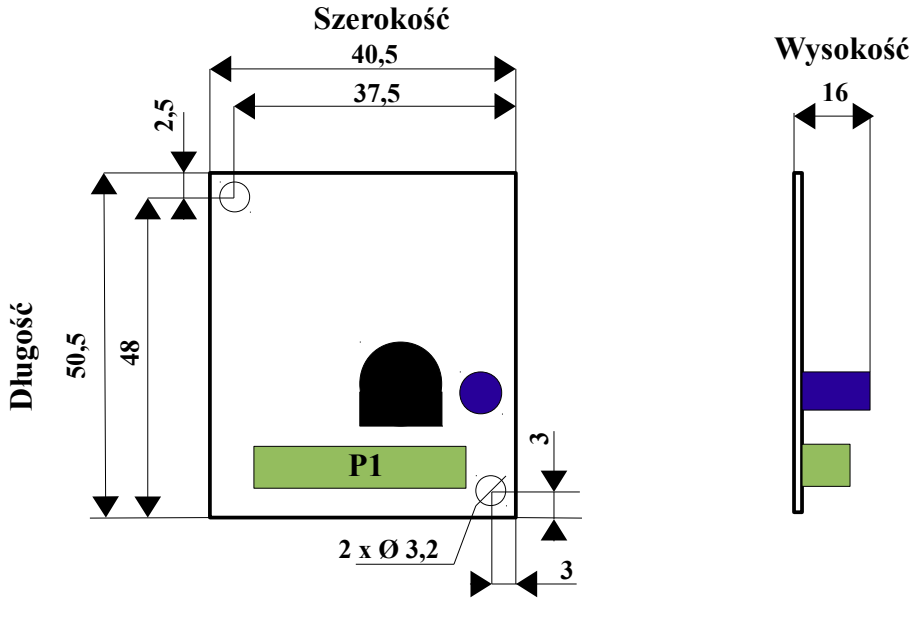
Parametry eksploatacyjne

Środowisko	**Miejsce**	**Unikać kurzu, oleju i gazów powodujących korozję**	
	Temperatura	**otoczenia**	**0°C - 50°C**
		składowania	**0°C - 50°C**
	Wilgotność	**30% - 75% RH** (bez kondensacji)	

Parametry mechaniczne

Wymiary [mm]	**Długość**	**50,5**	
	Szerokość	**40,5**	
	Wysokość	**16**	(wysokość zależna jest od zastosowanego kondensatora 100µF)
Waga [kg]	**~ 0,015**		

Wymiary z tabeli zaznaczono na rysunku poniżej:



Widok z góry **Widok z boku**

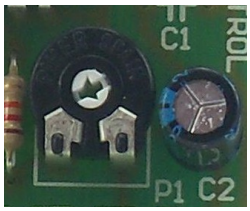
4. Budowa (opis złącz) modułu Spindle Control

Piny złącza P1

PIN	Funkcja
VCC	Wejście zasilania uniwersalnego przetwornika Spindle Contrtol +12VDC.
GND	Masa zasilania modułu.
OUT	Wyjście modułu (napięcie z zakresu 0-10V). Podłączamy do wejścia napięciowego falownika.
GND	Masa sygnału wyjściowego.
GND	Masa sygnału sterującego.
IN	Wejście modułu. Podłączamy sygnał sterujący z programu wykonawczego (częstotliwość odpowiadająca za prędkość obrotową wrzeciona).

Na złączu uniwersalnego przetwornika częstotliwość-napięcie wyprowadzone zostały trzy masy. Wszystkie one połączone są w układzie.

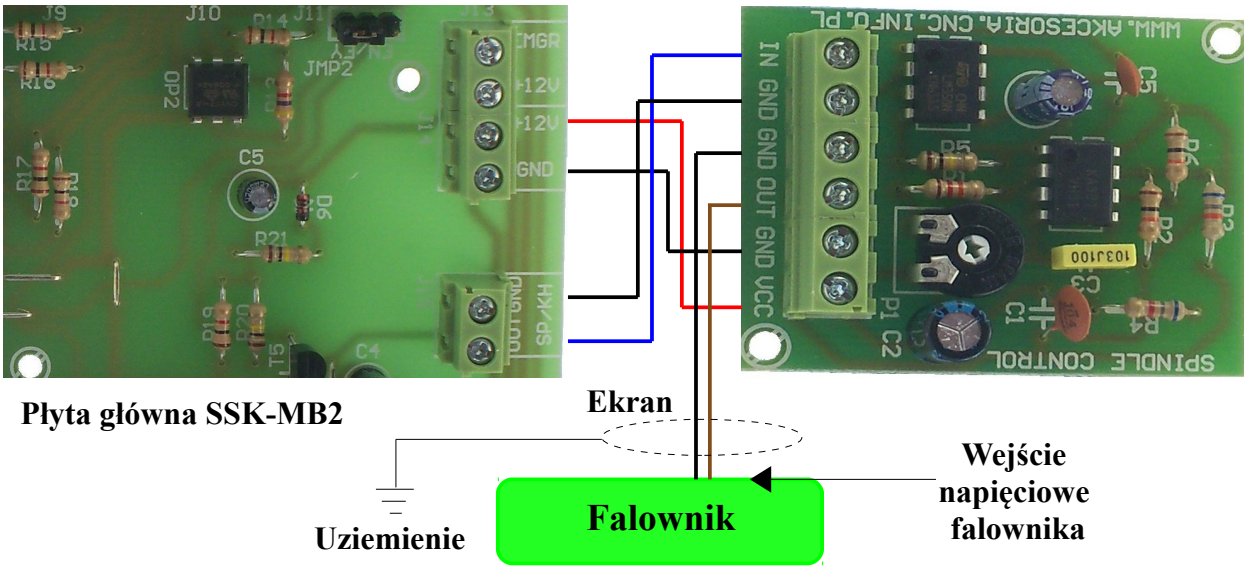
Potencjometr korygujący P1



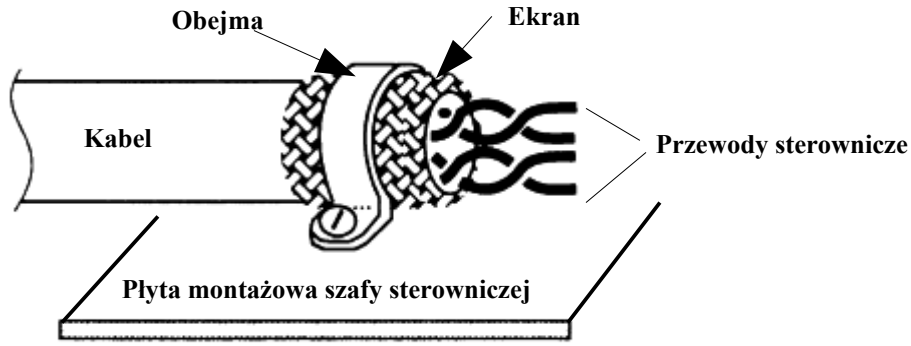
Potencjometr umieszczony na płytce przetwornika służy do dostrojenia napięcia wyjściowego. Opis tej procedury zamieszczony został w rozdziale 5 (Konfiguracja Programu Mach 3 do współpracy z modułem Spindle Control).

5. Eksploatacja modułu Spindle Control

Podłączenie przetwornika



Moduł Spindle Control możemy podłączyć do obu, produkowanych przez naszą firmę, płyt głównych tj. SSK-MB1 i SSK-MB2. W przypadku drugiej z nich, w celu podłączenia przetwornika wykorzystujemy złącze J15 (SP/KH „OUT"- łączymy z wejściem „IN" modułu, podobnie czynimy z masami „GND" obu płytek). Do zasilenia Spindle Control możemy użyć złącza J14 (+12V) znajdującego się na SSK-MB2. W przypadku płyty głównej SSK-MB1 wykorzystujemy wyjście/wejście AUX. Pin 4 tego złącza to masa, zaś 1 to wyście sygnału sterującego SP/KH (14 pin gniazda LPT). Wyjście przetwornika „OUT" wraz z masą GND podłączamy do odpowiedniego wejścia napięciowego w falowniku (przed instalacją należy zapoznać się z instrukcją falownika).
Aby zapobiec powstawaniu zakłóceń w sterowaniu, kabel prowadzący z modułu Spindle Conrtol do przemiennika częstotliwości (falownika), należy prawidłowo uziemić. Poprawny sposób takiej operacji przedstawia rysunek poniżej.

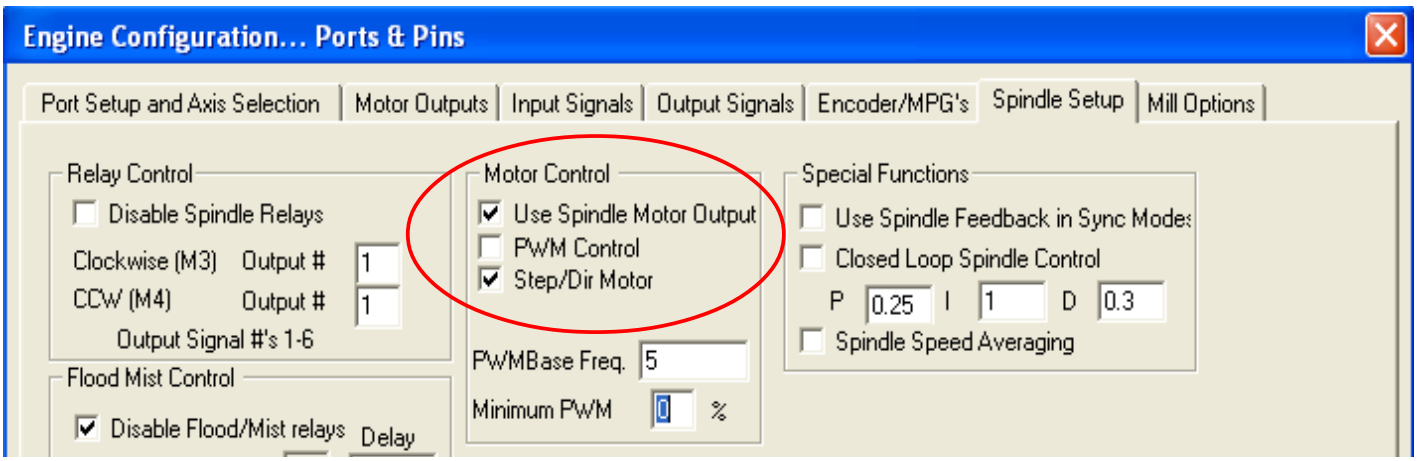


Uwaga!!!

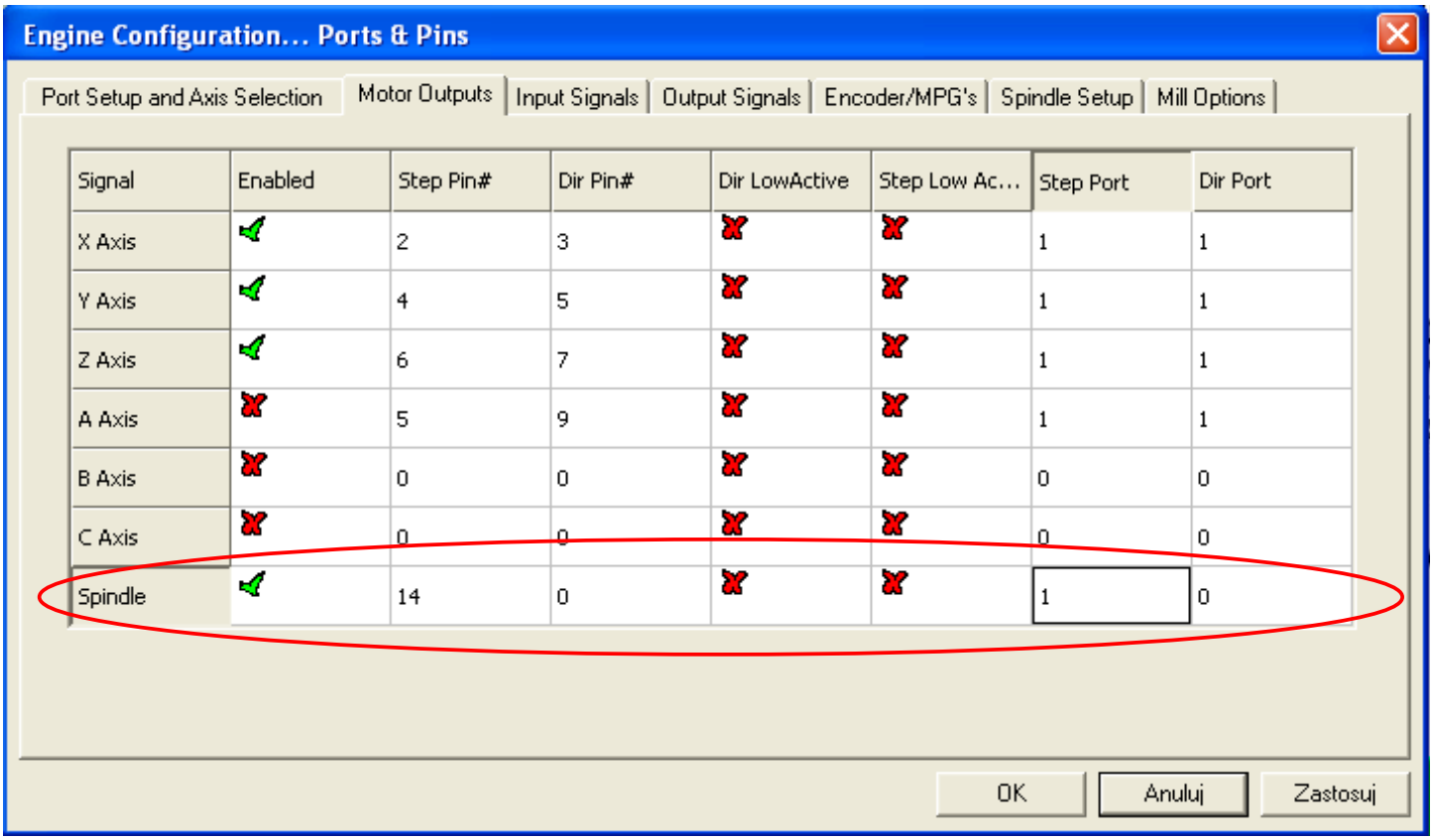
Wydajność prądowa przetwornika jest ograniczona do 20mA. Z tego względu kabel łączący Spindle Control z falownikiem powinien być jak najkrótszy, aby spadek napięcia na nim był jak najmniejszy.

Konfiguracja Programu Mach 3 do współpracy z modułem Spindle Control

Aby móc sterować obrotami wrzeciona należy odpowiednio skonfigurować program. W menu Konfiguracja (Config) wybieramy opcję Porty i Piny (Ports and pins). Następnie w zakładce Ustawienia Wrzeciona (Spindle Setup) określamy sposób sterowania silnika. Ustawiamy konfigurację krok/kierunek (Step/Dir Motor).



Kolejnym krokiem będzie zmiana ustawień w zakładce Wyjścia Silników (Motor Outputs). Włączamy opcję wrzeciona i wpisujemy numer portu i pinu, z którego będziemy sterować naszym modułem. Zgodnie z listą pinów umieszczoną na płytach głównych Spindle Control podłączamy do wyjścia (pinu) numer 14.



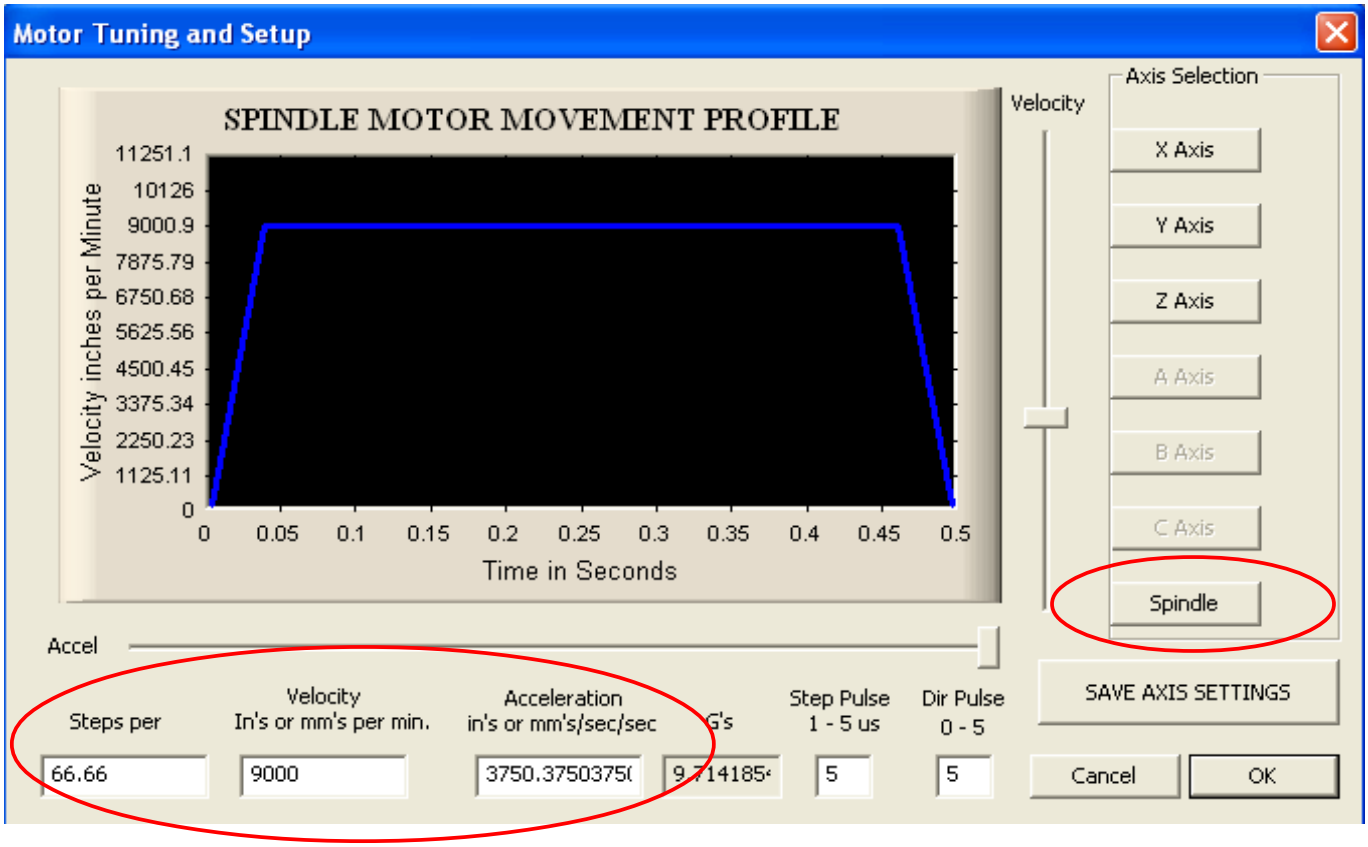
Signal	Enabled	Step Pin#	Dir Pin#	Dir LowActive	Step Low Ac...	Step Port	Dir Port
X Axis	✓	2	3	✗	✗	1	1
Y Axis	✓	4	5	✗	✗	1	1
Z Axis	✓	6	7	✗	✗	1	1
A Axis	✗	5	9	✗	✗	1	1
B Axis	✗	0	0	✗	✗	0	0
C Axis	✗	0	0	✗	✗	0	0
Spindle	✓	14	0	✗	✗	1	0

Wrzeciono często napędzane jest przez silnik za pośrednictwem przekładni. Prędkość wrzeciona, w zależności od stopnia użytej przekładni, będzie różniła się od prędkości obrotowej silnika napędzającego. Sterowanie programu Mach 3 odnosi się do prędkości pracy silnika napędzającego wrzeciono. Mając to na uwadze, klikamy teraz w menu Konfiguracja (Config) wybieramy opcję Dostrajanie silników (Motor Tuning). Klikamy na opcję Wrzeciono (Spindle). Wartość wpisana w okienku Prędkość (Velocity) określa nam maksymalną prędkość naszego silnika napędzającego wrzeciono w obrotach na minutę. Dla przykładu przyjmijmy, że maksymalna prędkość naszego wrzeciona wynosi 18.000obr/min. Została użyta przekładnia 1:2, więc prędkość silnika napędzającego wynosi 9.000obr/min. Wartość Step per, określa ile impulsów generuje program na jeden obrót silnika. Aby obliczyć tą wartość, najpierw należy przeliczyć prędkość obrotową wrzeciona na wartość wyrażoną w [obr/s], czyli 9000[obr/min]/60=150[obr/s]. Kolejnym krokiem jest obliczenie wartość Step per. Należy tutaj skorzystać z zależności:

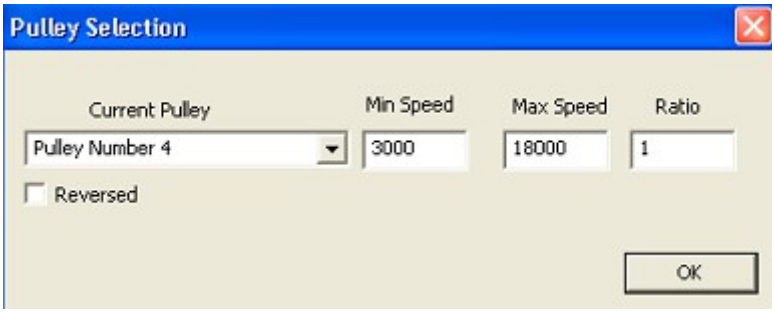
$$Step_per = \frac{10000Hz}{Vobr/s}$$ Dla naszego przykładu będzie to: $$Step_per = \frac{10000Hz}{150obr/s},$$

co daje nam wartość 66.66[1/obr] impulsów na obrót silnika. Wyjaśnienia wymaga skąd wzięła się wartość 10.000Hz (Hz=1/s) w powyższym wzorze. Jak już zostało wspomniane moduł Spindle Control jest przetwornikiem F/U, którego maksymalne napięcie wyjściowe wynosi 10V. Stała przetwarzania wynosi: 1000Hz/1V, a więc 1000Hz*10=10000Hz. Gdyby natomiast zostało użyte jedno z elektrowrzecion dostępnych z naszej oferty, np. TMPE4 10/2 3.3kW firmy Elte, które ma 18.000obr/min, wówczas w polu Prędkość wpisalibyśmy 18000, a wartość Step per wyniosłaby 33.33. Warto zauważyć, że powyższe założenia są prawdziwe tylko wtedy, gdy falownik zostanie

skonfigurowany tak, że dla napięcia 0V odpowiada prędkość silnika 0obr/min, natomiast przy 10V silnik osiągnie 18.000obr/min.
Następnie przy pomocy suwaka ustawiamy Przyśpieszenie (Accel). Przypominamy, że każde zmiany należy zatwierdzić klikając przycisk Zapisz ustawienia osi (Save Axis Settings). Dla założeń, wrzeciona z przekładnią ustawienia będą wyglądały podobnie jak poniżej:

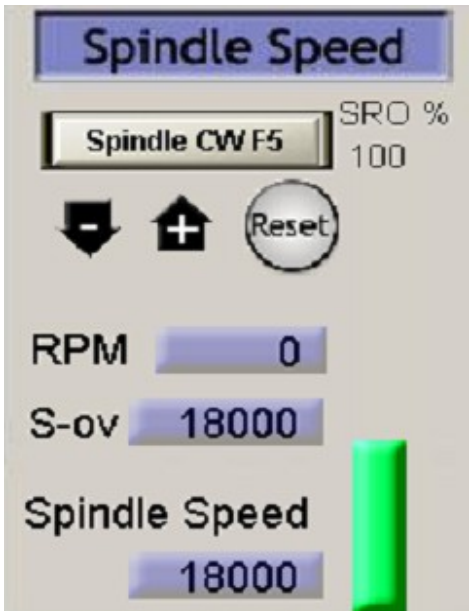


Jak już zostało wspomniane, sterowanie programu odnosi się do prędkości silnika napędzającego wrzeciono. Nam natomiast zależy na regulacji prędkości wrzeciona. Program Mach 3 ma możliwość zdefiniowania tzw. przełożeń, które to umożliwiają powiązanie prędkości silnika z prędkością wrzeciona. Aby, tego dokonać wybieramy menu Konfiguracja (Config), a następnie Tryby wrzeciona (Spindle Pulleys).



Powinno nam się otworzyć nowe okno. W polu Bieżące przełożenie (Current Pulley) wybieramy jedną z dostępnych pozycji, np. numer 4. Następnie istnieje możliwość zdefiniowania maksymalnej i minimalnej prędkości wrzeciona. Pole Maks. Prędkość (Max Speed) określa maksymalną prędkość wrzeciona, która to odpowiada zdefiniowanej, maksymalnej prędkości silnika napędzającego ustawionej w oknie Dostrajanie Silników. Dla obu naszych przykładów, tj.

przykładu z przekładnią (prędkość silnika wynosi 9000obr/min, a użyto przekładni 1:2) oraz elektrowrzeciona TMPE 18000obr/min, prędkość maksymalną ustawiamy na 18.000obr/min. Gdy w G-kodzie wpiszemy polecenie S18000, oznaczać to będzie dla programu, że wrzeciono ma pracować z maksymalną prędkością. Sprowadza się to do tego, że program ma generować maksymalną liczbę pulsów na obrót, u nas było to odpowiednio 66.66, oraz 33.33 impulsy na obrót. Wybranie mniejszych prędkości spowoduje odpowiednie obniżenie prędkości pracy silnika oraz wrzeciona. Natomiast, gdy w g-kodzie będziemy chcieli pracować z prędkością większą od zdefiniowanej, np. 20.000obr/min, wówczas program zgłosi błąd i ustawi możliwą maksymalną prędkość, czyli 18.000obr/min. Błąd ten będzie widoczny w okienku Status (na dole strony). Treść komunikatu będzie następująca: ”To fast for Pulley. Using Max”.
Pole Min. prędkość (Min Speed) określa prędkość po niżej, której program nie pozwoli zwolnić dla wrzeciona. Opcja minimalnej prędkości przydatna jest przy wrzecionach, które chłodzone są wiatrakiem umieszczonym na wirniku. Przy zmniejszaniu prędkości wirowania, wydajność takiego chłodzenia spada. Poniżej pewnej prędkości może być ono niewystarczające, co może prowadzić do uszkodzenia wrzeciona. Zaleca się ustawienie minimalnej prędkości danego wrzeciona zalecanej przez producenta.



Ostatnim krokiem jest przetestowanie pracy modułu. Do sterowania wrzecionem służą przyciski umieszczone w prawym dolnym rogu głównego okna programu.
Parametr S-ov (Przekr) określa nam aktualną prędkość obrotów wrzeciona (np. zmieniona parametrem S w G-kodzie), Spindle Speed (Prędkość) określa nam maksymalną prędkość z jaką chcemy, aby pracowało wrzeciono. Nie może ona być większa od prędkości zdefiniowaną w oknie przełożeń. Przycisk Spindle CWF5 (WrzecionoF5) włącza sterowanie wrzeciona.
Do przetestowania modułu Spindle Control ”na sucho” przydatny będzie woltomierz, który należy podłączyć do wyjścia przetwornika. Kolejność sprawdzania pracy może być następująca: wpisujemy maksymalną prędkość wrzeciona, czyli 18.000obr/min, następnie włączamy wrzeciono przyciskiem Wrzeciono F5. Jeżeli w polu parametru S-ov jest 0 wówczas na wyjściu modułu powinno być 0V (Przy zdefiniowanej prędkości minimalnej, nie uda nam się ustawić prędkości 0). Następnie przyciskamy przycisk Reset (ten pod przyciskiem Wrzeciono F5). To powinno ustawić aktualną prędkość wrzeciona (Parametr S-ov na zdjęciu) na 18000. Wówczas na wyjściu przetwornika powinno panować napięcie około 10V. Jeżeli napięcie to będzie się nieznacznie różnić od 10V, proszę doregulować je za pomocą potencjometru, który znajduje się na płytce modułu. Ustawiając prędkość zadaną (S-ov) na 9000, wówczas na wyjściu modułu powinno pojawić się 5V. Klikając przyciski ”-”, oraz ”+” jesteśmy w stanie regulować prędkość w całym zakresie, tj. od prędkości minimalnej do maksymalnej, zdefiniowanych w oknie przełożeń. Oczywiście można pominąć etap sprawdzania działania modułu z miernikiem i przejść od razu do sprawdzania działania z falownikiem, ale w tym wypadku proponujemy ustawić na falowniku zabezpieczenie w formie ograniczenia prędkości silnika, na wypadek, gdyby się okazało, że jednak źle coś zostało skonfigurowane. Następnie zgodnie z instrukcją danego falownika podłączamy do niego wyjście naszego modułu Spindle Control. Jeżeli wszystko zostało poprawnie podłączone i skonfigurowane, to przy regulacji prędkości wrzeciona w programie powinna być widzialna zmiana prędkości wrzeciona. Do załączania/wyłączania oraz zmiany kierunku obrotów wrzeciona można wykorzystać przekaźniki znajdujące się na płycie głównej SSK-MB1 lub SSK-MB2.

6. Porady

W przypadku kiedy moduł Spindle Control nie pracuje poprawnie, pierwszym krokiem powinno być sprawdzenie czy problem jest natury elektrycznej czy mechanicznej (brak połączeń). Ważne jest, aby dokumentować każdy krok przy rozwiązywaniu problemu. Być może będzie konieczność skorzystania z tej dokumentacji w późniejszym okresie, a szczegóły w niej zawarte w wielkim stopniu pomogą pracownikom naszego Wsparcia Technicznego rozwiązać zaistniały problem. Wiele błędów w systemie sterowania ruchem może być związanych zakłóceniami elektrycznymi, błędami oprogramowania urządzenia sterującego lub błędami w podłączeniu przewodów.

7. Instrukcja montażowa

Wykaz elementów:

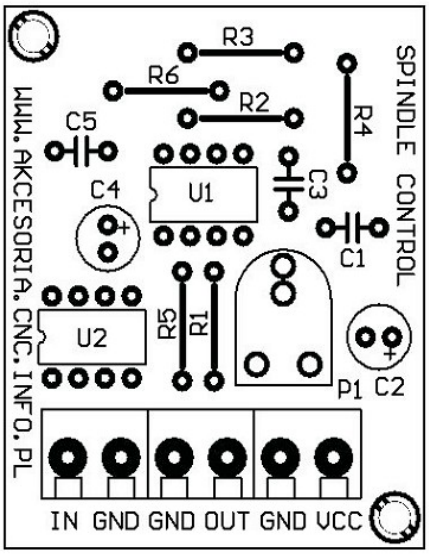
Rezystory:
R1 - 12 kΩ,
R2, 6 - 10 kΩ,
R3 – 68 kΩ,
R4 – 6k8 Ω,
R5 – 100 kΩ,

Kondensatory:
C1 – 100 nF/50V,
C2 – 100µF/25V,
C3 – 10 nF/50V,
C4 – 1 µF/25V,
C5 – 470 pF/50V,

Półprzewodniki:
U1 – LM331,
U2 – LM358AN,

Potencjometr:
P1 – 2,5 kΩ,

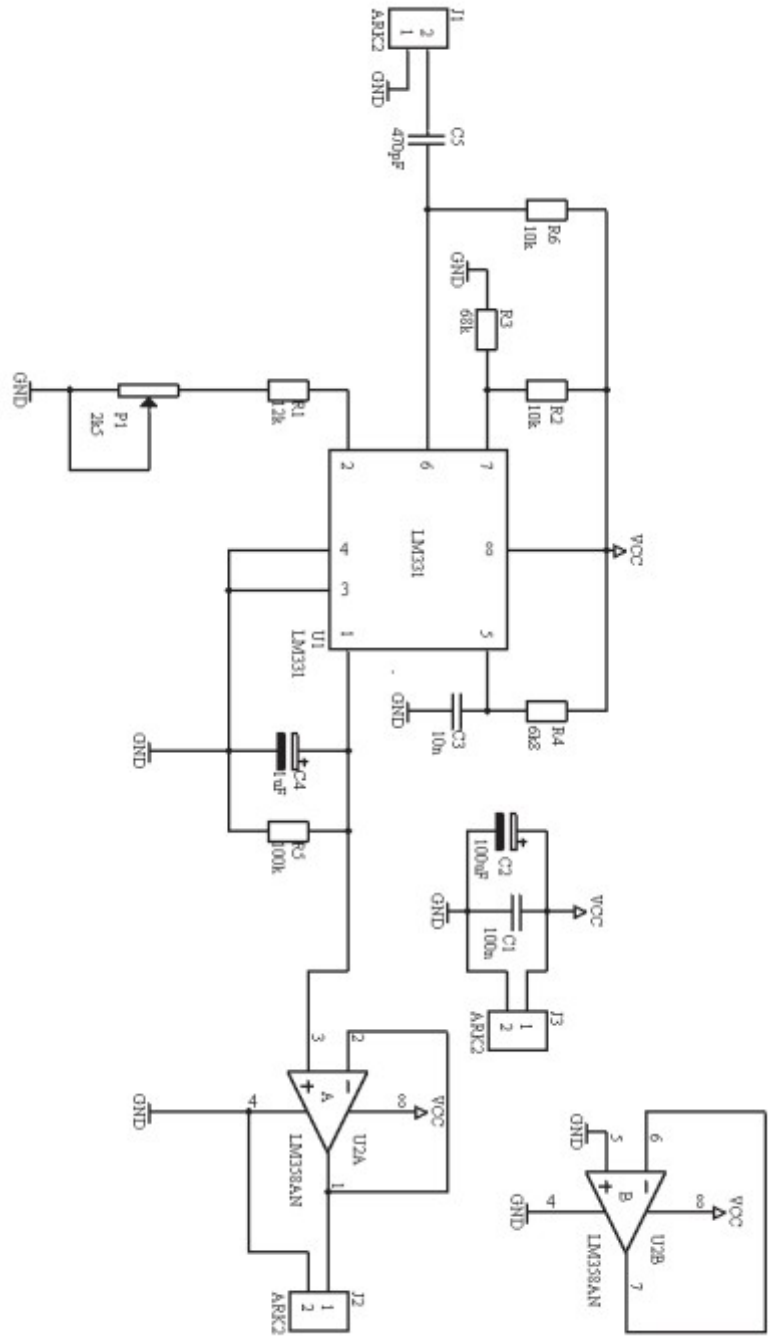
Złącza:
J1...J3 - złącza ARK.



Wskazówki dotyczące montażu:

Montaż proponujemy rozpocząć od wlutowania najmniejszych elementów, czyli zwór (oznaczonych liniami prostymi), następnie przechodzimy do coraz większych rezystory, diody, kondensatory itd.

Schemat ideowy modułu Spindle Control



8. Wymagania

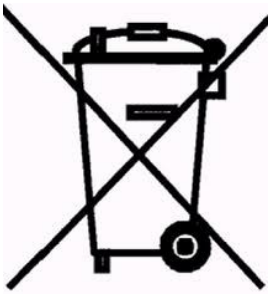
Personel zajmujący się instalacją musi posiadać elementarną wiedzę w zakresie obchodzenia się z urządzeniami elektrycznymi. Urządzenie powinno być zamontowane w pomieszczeniach zamkniętych zgodnie z I klasą środowiskową, o normalnej wilgotności powietrza (RH=90% maks. bez kondensacji) i temperaturze z zakresu 0°C do +50°C.

ŻYCZYMY UDANEJ PRACY Z URZĄDZENIEM :)

Więcej informacji na:

www.akcesoria.cnc.info.pl

Pomoc techniczna:
elektronika@cnc.info.pl
cnc@cnc.info.pl



OZNAKOWANIE WEEE

Zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego nie wolno wyrzucać razem ze zwykłymi domowymi odpadami. Według dyrektywy WEEE obowiązującej w UE dla zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego należy stosować oddzielne sposoby utylizacji.

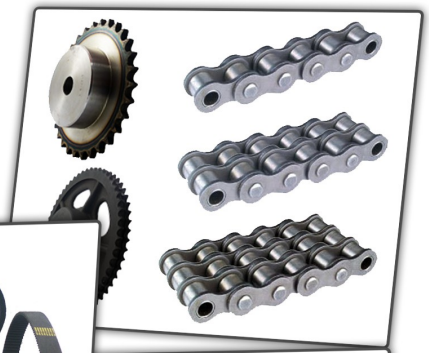
W Polsce zgodnie z przepisami ustawy o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym zabronione jest umieszczanie łącznie z innymi odpadami zużytego sprzętu oznakowanego symbolem przekreślonego kosza. Użytkownik, który zamierza się pozbyć tego produktu, jest obowiązany do oddania ww. do punktu zbierania zużytego sprzętu. Punkty zbierania prowadzone są m. in. przez sprzedawców hurtowych i detalicznych tego sprzętu oraz gminne jednostki organizacyjne prowadzące działalność w zakresie odbierania odpadów. Prawidłowa realizacja tych obowiązków ma znaczenie zwłaszcza w przypadku, gdy w zużytym sprzęcie znajdują się składniki niebezpieczne, które mają negatywny wpływ na środowisko i zdrowie ludzi.

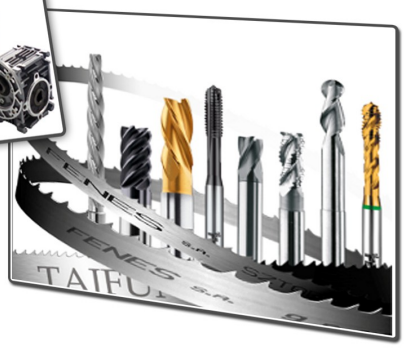
---

www.AKCESORIA.CNC.info.pl

Akcesoria CNC

Łożyska liniowe, prowadnice liniowe
Śruby trapezowe, śruby kulowe
Listwy zębate i koła modułowe
Pasy zębate, koła zębate
Łożyska, rolki, akcesoria, tuleje ślizgowe
Uszczelnienia techniczne
Napęd łańcuchowy - łańcuchy, koła, akcesoria
Pasy i koła klinowe
Koła stożkowe
Sprzęgła
Wielowypusty - wielokliny
Ślimacznice i ślimaki
Osłony mieszkowe - harmonijkowe
Stoły liniowe, moduły liniowe
Prowadniki przewodów
Przekładnie planetarne



Silniki krokowe, sterowniki, Serwonapedy AC i DC
Sterowniki programowalne - PLC, Panele
Falowniki, silniki elektryczne, motoreduktory
Zasilanie, transformatory
Enkodery, liniały, systemy pomiaru drogi

Oprogramowanie CNC - CAD - CAM
Sterowniki maszyn CNC
Układy chłodzenia
Chemia techniczna - smary, kleje, chłodziwo
Narzędzia skrawające, oprawy narzędziowe
Elektrowrzeciona