

INSTRUKCJA OBSŁUGI



Uniwersalny sterownik numeryczny USN 3D1A 1/8

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 sterownika

Sterownik USN-3D1A jest gotowym produktem i nie wymaga on żadnych prac przygotowawczych ze strony użytkownika. Wystarczy połączyć go za pośrednictwem portu LPT z komputerem oraz zasilić go napięciem sieciowym 230V. System umożliwia sterowanie trzema, dwufazowymi, bipolarnymi silnikami krokowymi z maksymalnym prądem do 1,5A na fazę. Silniki 4,6,8 przewodowe sterowane są mikrokrokovy, co pozwala na zwiększenie precyzji pracy maszyny. Urządzenie może współpracować z dowolnym programem, który realizuje sterowanie za pośrednictwem portu LPT komputera.

Sterownik USN-3D1A posiada szereg zabezpieczeń realizowanych bezpiecznikami topikowymi. Zapewnia to reakcję na zwarcie cewki silnika do masy układu i zbyt duży pobór prądu poszczególnych osi. Dodatkowo system wyposażony jest w dwa wentylatory, które zapobiegają przed przegrzaniem układu.

3. Dane techniczne

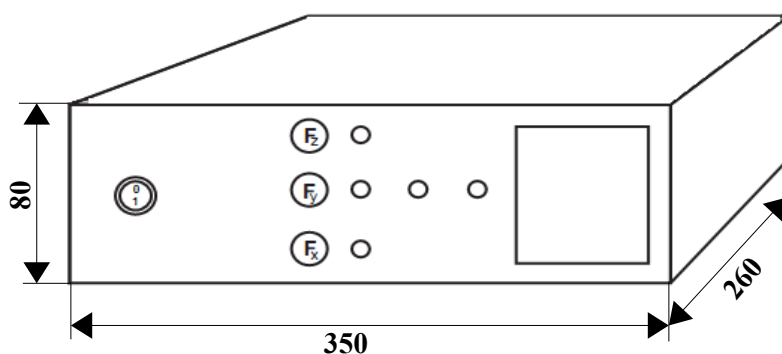
Parametry elektryczne

Napięcie zasilania	230 V AC, 50 Hz
Napięcie zasilania silników	28 VDC
Napięcie zasilania części logicznej (płyta główna SSK-MB2)	12 VDC
Bezpiecznik główny (gniazdo zasilające 230V)	3,15 A (topikowy)
Sygnalizacja obecności zasilania głównego- jest (front obudowy – włącznik główny)	Żarówka
Bezpiecznik zasilania części logicznej (moduł zasilacza MZ-01, bezpiecznik F1)	0,5 A (topikowy)
Bezpieczniki osi (front obudowy - oś X bezpiecznik F1, oś Y bezpiecznik F2, oś Z bezpiecznik F3)	1,5 A (topikowy)
Sygnalizacja zasilania poszczególnych osi - jest (front obudowy - oś X LED1, oś Y LED2, oś Z LED3, oś A LED4)	Diody LED

Sygnalizacja włączenia przełączników na płycie głównej – jest (front obudowy – przełącznik PK1 dioda PK1, przełącznik PK2 dioda PK2)	Diody LED
Maksymalny prąd na fazę pojedynczego silnika	1,5 A
Poziomy napięcie logicznych	L=0V H=5V
Maksymalna częstotliwość impulsów na wejściu CLK	5 kHz
Maksymalny podział kroku	8

Parametry mechaniczne

Wymiary	260x350x80 (dł x szer x wys) [mm] (gabaryty szafy sterowniczej)
Waga	około 4,5 kg



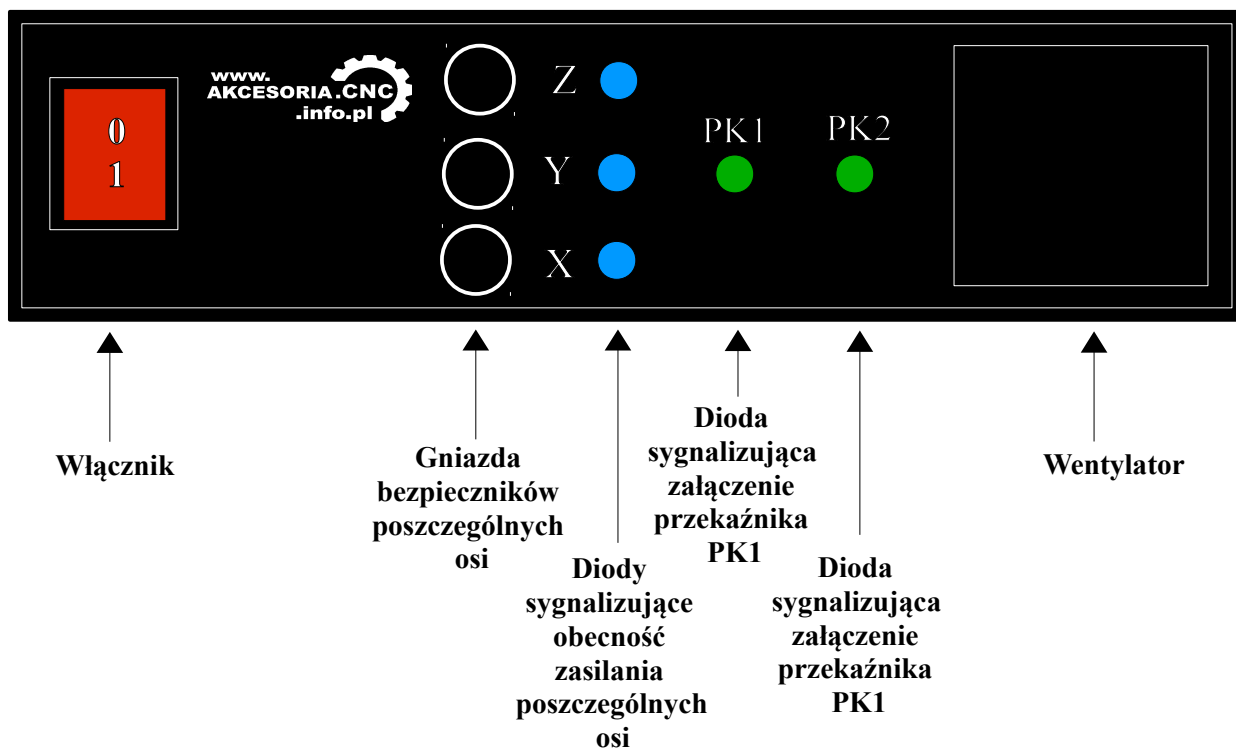
Parametry eksploatacyjne

Temperatura pracy	+5°C...+40°C
Temperatura składowania	-10°C...+40°C
Wilgotność względna	30%...75% (bez kondensacji)
Wibracje w czasie pracy	niedopuszczalne
Udary w czasie pracy	niedopuszczalne
Nasłonecznienie bezpośrednie	niedopuszczalne

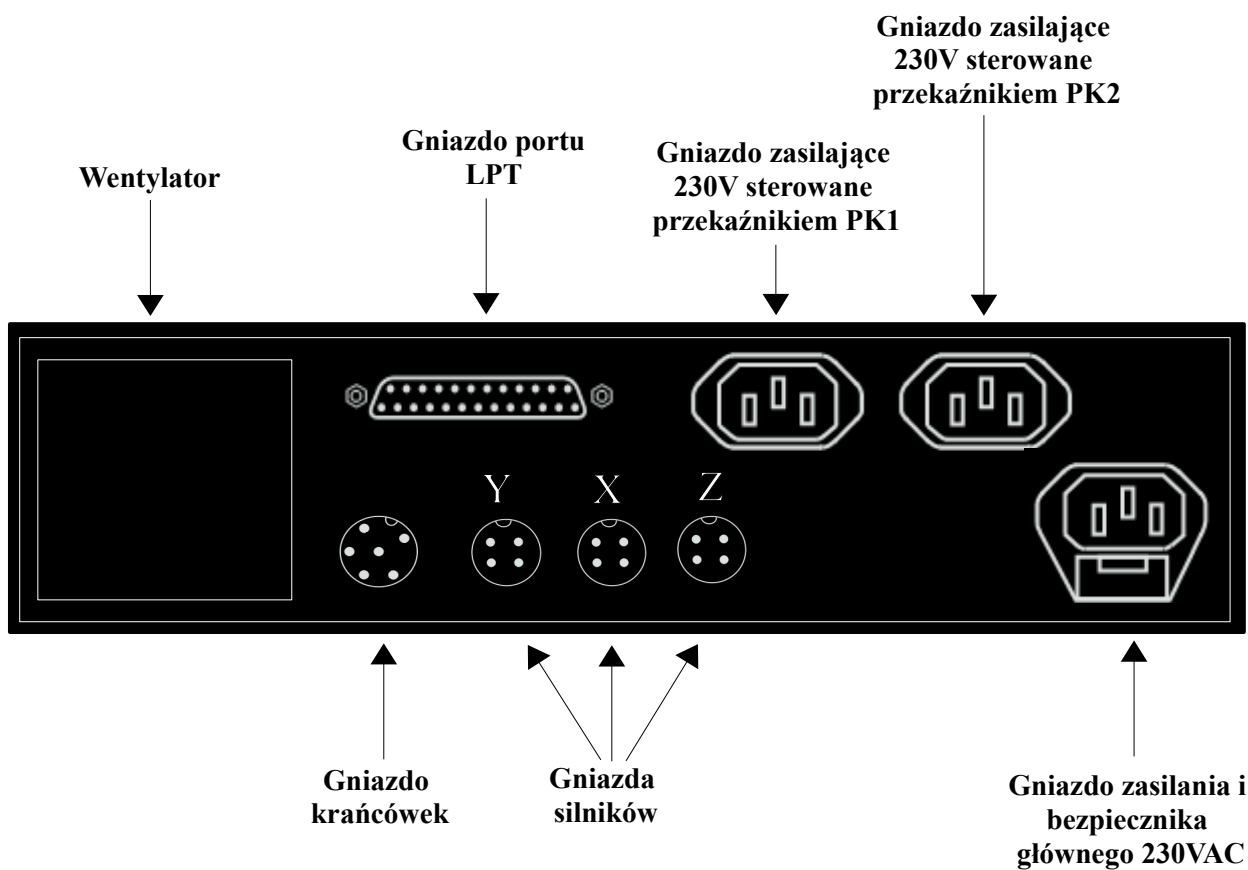
4. Budowa uniwersalnego sterownika numerycznego USN-3D1A

Obudowa

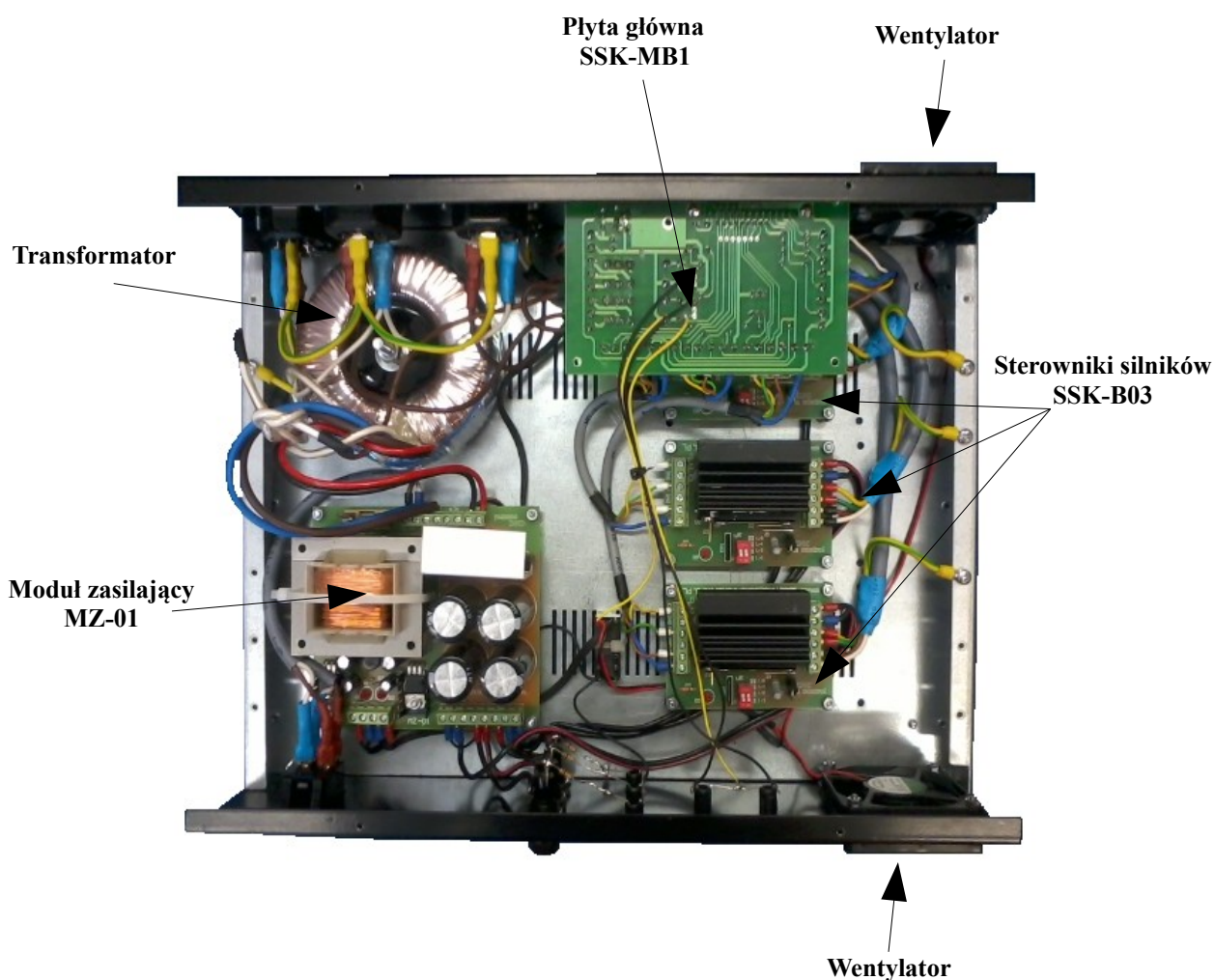
Widok od frontu



Widok od tyłu



Rozmieszczenie elementów w obudowie



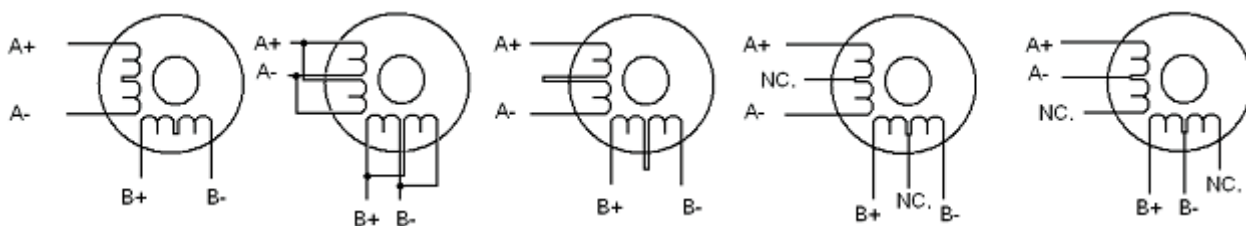
Standardowe rozmieszczenie elementów w obudowie widoczne jest na fotografii powyżej. Producent zastrzega sobie możliwość zmiany lokalizacji poszczególnych części systemu na potrzeby indywidualnej aplikacji realizowanej pod klienta.

5. Eksploatacja sterownika

W urządzeniu USN-3D1A jako stopnie końcowe mocy wykorzystano sterowniki SSK-B05. SSK-B05 jest ekonomicznym, wysokowydajnym sterownikiem o małych gabarytach. Jest dostosowany do sterowania dwu- i cztero - fazowych, hybrydowych silników krokowych z maksymalnym prądem 1,5A do na fazę. Silnik może być sterowany krokiem pełnym, podzielonym na 2, 4 lub 8, co zwiększa liczbę kroków silnika. Sterowanie odbywa się za pomocą trzech sygnałów doprowadzonych do wejść DIR (kierunek), STEP (krok) i ENABLE (zezwolenie na pracę).

USN-3D1A współpracuje z szeroką gamą silników Nema 17, 23 i może być stosowany w wielu różnych maszynach, takich jak: moduły X-Y, etykieciarki, cięcie laserem, maszyny grawerujące oraz urządzenia typu podnieś - przenieś.

Urządzenie może sterować krokowymi silnikami hybrydowymi z 4, 6 lub 8 wyprowadzeniami. Poniższy diagram pokazuje podłączenia do silników w różnej konfiguracji.



Silniki 4-przewodowe są najmniej elastyczne, ale najprostsze w podłączeniu. Prędkość i moment będą zależały od indukcyjności zwojów. Przy ustawianiu prądu wyjściowego sterownika należy pomnożyć prąd fazowy przez 1.4 aby wyznaczyć szczytowy prąd wyjściowy.

Silniki 6-przewodowe możemy podłączyć w dwóch konfiguracjach: wysoka prędkość-niższy moment lub wysoki moment-niższa prędkość.

Konfiguracja wyższej prędkości lub pół cewki jest tak nazwana ponieważ używa połowę zwojów silnika. Pozwala to na zmniejszenie indukcyjności przez co obniża się moment silnika. Będzie on bardziej stabilny przy wyższych prędkościach. Przy ustawianiu prądu wyjściowego sterownika należy pomnożyć prąd fazowy (lub unipolarny) przez 1.4 aby wyznaczyć szczytowy prąd wyjściowy.

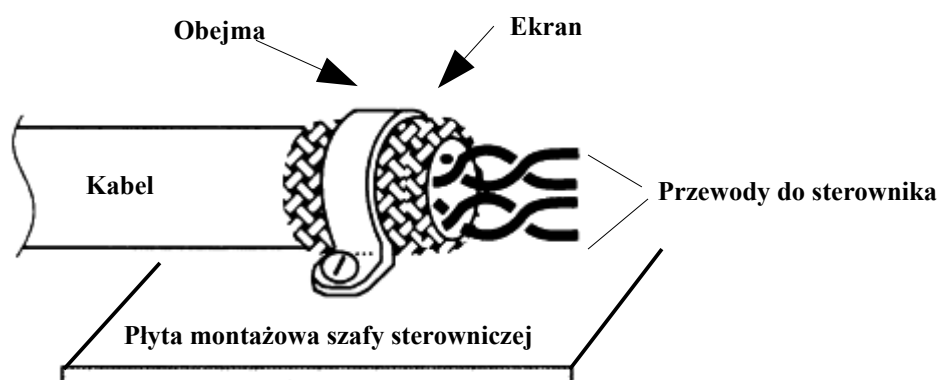
Konfiguracja wyższego momentu lub pełnej cewki używa całej indukcyjności zwojów faz. Aplikacja ta powinna być używana tam gdzie wymagany jest wyższy moment przy niskich prędkościach. Przy ustawianiu prądu wyjściowego należy pomnożyć prąd fazowy (lub unipolarny) przez 0.7 i taką wartość szczytową ustawić na sterowniku.

Silniki 8-przewodowe oferują wysoką elastyczność projektantowi systemu, ponieważ mogą być połączone szeregowo lub równolegle, pozwalając na zastosowanie w wielu aplikacjach.

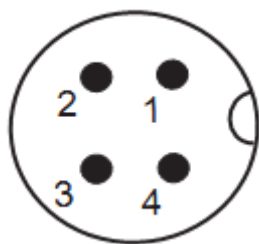
Połączenie szeregowe jest zazwyczaj stosowane tam, gdzie wymagany jest wysoki moment i niska prędkość. Ponieważ przy tej konfiguracji indukcyjność jest najwyższa, wydajność spada przy większych prędkościach. Do określenia szczytowego prądu wyjściowego należy pomnożyć wartość prądu fazowego (lub unipolarnego) przez 0,7.

Równoległe połączenie uzwojeń silnika oferuje bardziej stabilny moment przy wyższych prędkościach. Do określenia szczytowego prądu wyjściowego należy pomnożyć wartość prądu fazowego (lub unipolarnego) przez 1.96 lub prąd bipolarny przez 1.4.

Po wybraniu konfiguracji z jaką ma pracować silnik zbędne (niepodłączone) przewody należy solidnie odizolować od pozostałych. Możemy teraz przystąpić do podłączenia kabli do stopni mocy uniwersalnego sterownika numerycznego USN-3D1A. Przy tej operacji należy wykazać się szczególną starannością. Złe kontakty mogą skutkować niepoprawną pracą silników, zakłóceniami lub w gorszym przypadku wystąpieniem zwarcia. W celu zmniejszenia zakłóceń motory z szafą należy łączyć kablami ekranowanymi i odpowiednio je uziemić za pomocą przygotowanych do tego celu obejm ze stali nierdzewnej.



Do podłączenia kabli silników ze sterownikiem wykorzystujemy wtyczki i gniazda do tego celu przeznaczone. Poniżej opis pinów gniazda wyjściowego.



- 1 - Początek pierwszego uzwojenia silnika
- 2 - Koniec pierwszego uzwojenia silnika
- 3 - Początek drugiego uzwojenia silnika
- 4 - Koniec drugiego uzwojenia silnika

Po podłączeniu silnika i przed uruchomieniem całego systemu należy poprawnie skonfigurować stopnie końcowe.

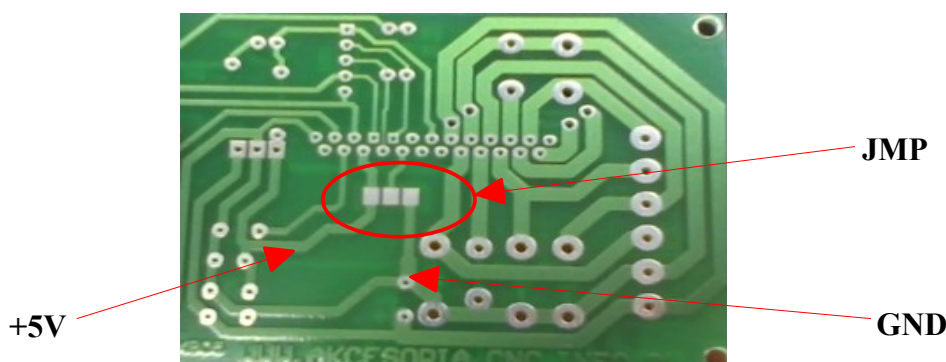
Ustawianie prądu sterownika.

Sterownik umożliwia współpracę z silnikami krokowymi o prądzie do 1,5A na fazę. Prąd sterownika możemy regulować poprzez dobór wartości oporników R6 i R7. Należy tu skorzystać z następującej zależności:

$$I_o = V_{ref} / R_6$$

Napięcie V_{ref} wyznaczamy za pomocą pola lutowniczego oznaczonego na płytce jako JMP. Zwarcie cyną środkowego pola lutowniczego do +5V spowoduje, iż napięcie V_{ref} przyjmie wartość 0,8V. Natomiast zwarcie do GND sprawi, że napięcie V_{ref} wyniesie 0,5V.

W pierwszym przypadku ($V_{ref} = 0.8V$) prąd wyjściowy I_{out} osiągnie swoją maksymalną wartość dla danej rezystancji. Natomiast dla $V_{ref} = 0.5V$ prąd I_{out} osiągnie jedynie ok. 60% wartości maksymalnej. Dla przykładu jeżeli mamy silnik, który ma 1A na fazę, wówczas dla $V_{ref} = 0.8V$ rezystory R6 i R7 równe 0R8 ohm. Dla tej rezystancji, gdy zewrzemy punkt lutowniczy z masą wówczas prąd osiągnie około 0,62A.



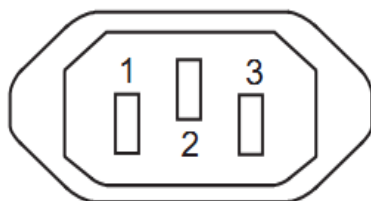
Sterownik SSK-B05 ma możliwość pracy mikrokrokowej, to znaczy że jest w stanie zwiększyć liczbę kroków silnika do 8 razy. Do ustawiania trybu pracy służy przełącznik umieszczony na płytce sterownika. Dostępne są 4 tryby pracy: pełno krokowy, pół krokowy, z podziałem 1/4 i 1/8. Na płytce sterownika podany jest wzór ustawienia przełącznika μK .

Podział kroku	Ilość kroków/obrót	SW1	SW2
1	200	ON	ON
2	400	OFF	ON
4	800	ON	OFF
8	1600	OFF	OFF

Standardowo podział mikrokroku ustawiany jest na 1/8. Jeżeli sterownik był zakupiony razem z silnikami, wówczas prąd sterownika został ustawiony na odpowiedni dla danego silnika. W przeciwnym przypadku został ustawiony prąd 1 A. Należy wówczas dokonać nastawy odpowiedniej wartości dla posiadanych silników.

Pracą silników steruje płyta główna SSK-MB1, która to rozdziela sygnały z portu LPT na poszczególne osie. Umożliwia ona również podłączenie krańcówek bazujących, limitowych czy też przycisku awaryjnego zatrzymania. Na module znajdują się dwa przekaźniki, posiadające po dwie oddzielne sekcje, których każda może przełączać prąd do 8A i napięcia do 250V. Wykorzystując wspomniane wyżej przekaźniki możemy realizować funkcje wł/wył elektrowrzeciono, podaj chłodziwo. Zastosowanie może być dowolne.

Wyjście przekaźników PK1 i PK2 realizowane jest na 3 – pinowych gniazdach na tylnym panelu obudowy. Poniżej opis w/w gniazd.

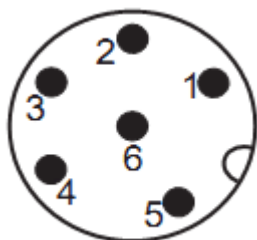


- 1 – wyjście 230 VAC (L)
- 2 – uziemienie (obudowa)
- 3 – wyjście 230 VAC (N)

Włączenie danego przekaźnika sygnalizowane jest świeceniem odpowiedniej diody LED na panelu czołowym sterownika.

Do aplikacji z regulacją prędkości wrzeciona możemy rozbudować system o produkowany przez naszą firmę moduł Spindle Control. Zapewnia on konwersję częstotliwości wysyłanej z programu sterującego na analogowe napięcie 0....10V. Takim potencjałem możemy regulować niektóre falowniki.

Instalację przewodów krańcówek przeniesiono do gniazda w tylnej ścianie sterownika.



- 1 – Krańcówka osi X
- 2 – Krańcówka osi Y
- 3 – Nie podłączone (NC)
- 4 – Przycisk Estop – awaryjne zatrzymanie maszyny
- 5 – Krańcówka osi Z
- 6 – Masa krańcówek i Estopu

Cały zastaw, zarówno część logiczna jak i stopnie mocy, zasilany jest z modułu MZ-01. Oparty jest on na podstawowej aplikacji zasilacza niestabilizowanego (transformator zewnętrzny w obudowie szafy sterowniczej, mostek i filtr realizowany za pomocą kondensatorów elektrolitycznych). Drugi jego blok jest oddzielnym zasilaczem z dodatkowym transformatorem, mostkiem, filtrem i scalonymi stabilizatorami 12V i 5V. Tą część chroni dodatkowy bezpiecznik na module o wartości 0,5A. Poprawną pracę każdego bloku sygnalizują diody LED. Z napięcia 12 V zasilona jest płyta główna.

Przed pierwszy uruchomieniem sterownika USN-3D1A należy sprawdzić podłączenia silników, krańcówek. Niestaranne przygotowanie okablowania może spowodować uszkodzenie systemu lub jego niestabilną pracę. Raz jeszcze sprawdzamy ustawienia prądów na poszczególnych stopniach mocy. Podłączamy komputer, uruchamiamy program i włączamy sterownik.

UWAGA!!!

Podczas uruchamiania obrabiarki należy kolejno włączać: komputer, program, sterownik. Program przejmuje kontrolę nad pinami portu LPT. Przy zamykaniu systemu stosujemy kolejność odwrotną. Uchroni to przed nieoczekiwanymi i niebezpiecznymi ruchami maszyny.

6. Konfiguracja programu Mach 3 ze sterownikiem USN-3D1A

Program Mach 3 jest jednym z najpopularniejszych programów sterujących maszynami CNC w naszym kraju, zarówno dla rozwiązań komercyjnych jak i hobbystycznych. Steruje on pracą silników krokowych, lub serwonapędów wysyłając sygnały kroku i kierunku (Step/Dir). Program ten świetnie współpracuje ze wszystkimi sterownikami dostępnymi w naszej ofercie. Przy pomocy programu Mach 3 możemy przekształcić komputer w sterownik maszyn CNC. Umożliwia on m. innymi realizację sterowania następujących maszyn: plotery, frezarki, grawerki, tokarki, wypalarki plazmowe, wycinarki styropianu. Dzięki możliwości symulacji sterownika PLC, komunikacji ModBus przy pomocy programu Mach 3, komputer PC możemy przekształcić w sterownik praktycznie dowolnej maszyny. Nasi klienci z powodzeniem zrealizowali sterowanie giętarki do rur, automatu spawalniczego, czy urządzenia do malowania proszkowego. Mach 3 może sterować dowolnym urządzeniem, które ma maksymalnie 6 osi. Program Mach 3 steruje ich pracą na podstawie tzw. G-kodów, które możemy przygotować z plików wektorowych na przykład przy pomocy programu LazyCam. Program może sterować dowolnym zestawem sterownika i silnika krokowego. Może też być zastosowane dowolne rozwiązanie mechaniczne przeniesienia napędu (śruby, listwy, czy paski zębate) – program ma możliwość definiowania parametrów pracy każdej osi z osobna. W oknie programu mamy podgląd na ścieżkę narzędzia, oraz na bieżąco możemy kontrolować parametry obróbki, takie jak prędkość posuwu, czy prędkość obrotową wrzeciona. Program dostępny jest w wersji demonstracyjnej. Jest on w pełni funkcjonalny. Został on jedynie ograniczony do 500 linii G-kodu. Po zakupie licencji ograniczenie programu wynosi 10.000.000 linii G-kodu. Na stronie <http://www.akcesoria.cnc.info.pl/Mach 3.htm> dostępne są pliki , które ułatwią przeprowadzenie konfiguracji.

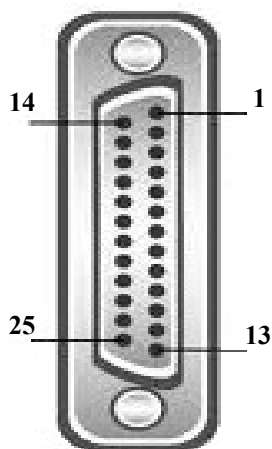
Płyta główna zastosowana w uniwersalnym sterowniku numerycznym USN-3D1A umożliwia sterowanie czterema osiami wraz z krańcówkami bazującymi i limitowymi, obsługę przycisku awaryjnego zatrzymania E-STOP oraz wystawienie dwóch przełączników

(umieszczonych na płycie). Dodatkowo płyta przygotowana jest do obsługi do modułu Kanthal (sterowanie temperaturą drutu) i Spindle Control (sterowanie prędkością wrzeciona).

Do podłączania systemu do komputera wykorzystany został port drukarkowy LPT. Wszystkie urządzenia (sterowniki, krańcówki, wrzeciono) podłącza się niezależnie do odpowiednich pinów. Port równoległy ma 25 pinów. Piny 1-9, 14, 16, 17 mogą być wykorzystane jako wyjścia, 10-13, 15 jako wejścia. Piny 18-25 są nie wykorzystywane (masa). Program współpracuje z dowolną kombinacją połączeń tzn. wybór konkretnych pinów wyjściowych bądź wejściowych jest dowolny.

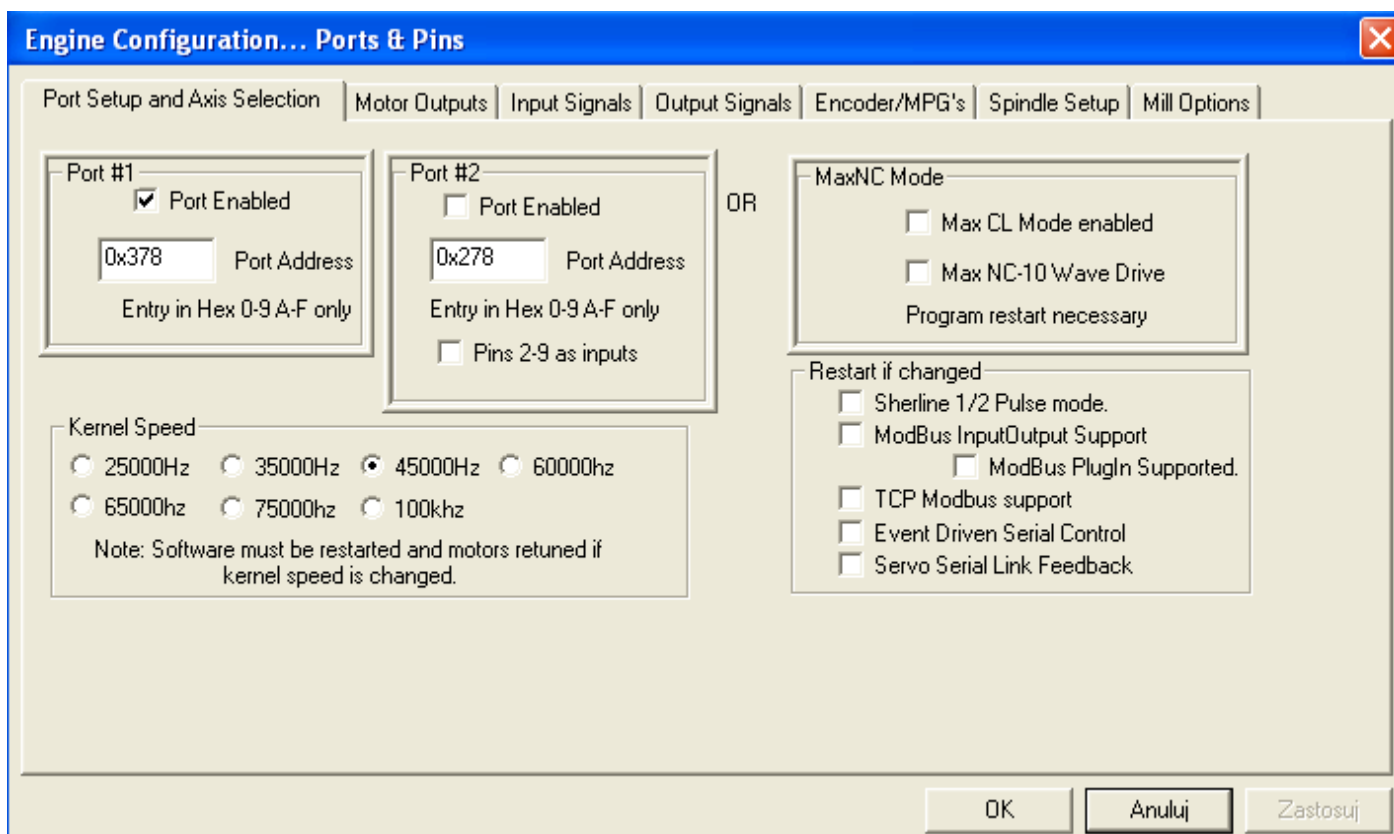
Standardowo w produkowanych przez naszą firmę sterownikach przypisano następującą konfigurację:

Opis portu LPT



- 1 – PRZEKAŹNIK PK1
- 2 – CLK X
- 3 – DIR X
- 4 – CLK Y
- 5 – DIR Y
- 6 – CLK Z
- 7 – DIR Z
- 8 – CLK A
- 9 – DIR A
- 10 – E-STOP
- 11 – HOME X, Y, Z, A
- 12 – LIMIT
- 13 – CZUJNIK DŁUGOŚCI NARZĘDZIA
- 14 – KANTHALL/SPINDLE CONTROL
- 15 – DODATKOWY PIN WEJŚCIOWY
- 16 – PRZEKAŹNIK PK2
- 17 – ENABLE
- 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 – GND

Konfigurację programu należy rozpocząć od przypisania zadań do odpowiednich pinów portu LPT. 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:



W tej zakładce konfigurujemy program do współpracy ze sterownikami. Możemy tu ustawić między innymi, który port komputera będzie wykorzystany do sterowania maszyną, prędkość pracy programu.

Okienka **Port #1** i **Port#2** służą do wskazania adresów portów LPT w komputerze. Możemy tu zaznaczyć, których z portów chcemy używać. Jeśli w komputerze jest jeden port to ma najprawdopodobniej adres 0x378, drugi na ogół 0x278 aczkolwiek w przypadku portów na kartach PCI może to być inna wartość. Można to sprawdzić w Menedżerze urządzeń systemu Windows wybierając tam port i sprawdzając pierwszy adres w zakładce "zasoby". (Start/ Panel sterowania/ System/ Sprzęt/ Menedżer urządzeń/ Porty (COM i LPT)/ Port drukarki/Właściwości/Zasoby/Typ zasobu = zakres we/wy. Liczba określająca dolny zakres we/wy będzie adresem naszego portu. Program Mach 3 umożliwia pracę z 2 portami LPT, przez co mamy do dyspozycji więcej wejść i wyjść. Ustalenie prędkości pracy programu zależy od prędkości procesora naszego komputera. Jeśli komputer ma procesor 1GHz lub szybszy zalecamy ustawienie 45000Hz. Konfigurację należy zatwierdzić przyciskiem "Zastosuj".

UWAGA !!!

Należy pamiętać, aby przed opuszczeniem okna konfiguracyjnego, kliknąć przycisk zastosuj. W przeciwnym razie utracimy wykonane zmiany.

Następnie przechodzimy do zakładki **Wyjścia Silników** (Motor Outputs). Ustawienia w tej zakładce pozwalają na określenie ile osi maysterować program oraz, do których pinów zostały podłączone sterowniki silników krokowych. Kierując się listą z opisu portu LPT wprowadzamy ustawienia. Poniżej przedstawione zostały ustawienia dla sterowania czterema osiami X, Y, Z, A oraz wyjścia do modułu Spindle Control.

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		2	3			1	1
Y Axis		4	5			1	1
Z Axis		6	7			1	1
A Axis		8	9			1	1
B Axis		0	0			0	0
C Axis		0	0			0	0
Spindle		14	0			1	0

OK Anuluj Zastosuj

Znaczenie opcji:

Enabled - dana oś ma być używana, jeśli pole zaznaczenia 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

Przypominamy, że zmiany należy zatwierdzić przyciskiem "Zastosuj".

Kolejnym krokiem będzie konfiguracja ustawień w zakładce **Sygnaly Wejściowe** (Input Signals). Ustawienia dotyczą między innymi krańcówek bazujących, bezpieczeństwa oraz przycisku E-STOP. 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 został użyty. Jako krańcówek awaryjnych zaleca się stosowanie włączników normalnie zwartych NC. Wyeliminuje to możliwość powstania przerwy w obwodzie. Kiedy np. przewód krańcówki zostanie przerwany E-STOP wyłączy obrabiarkę. Kierując się listą z opisu portu LPT wprowadzamy ustawienia.

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	Emulated	HotKey
X ++		1	12			0
X --		1	12			0
X Home		1	11			0
Y ++		1	12			0
Y --		1	12			0
Y Home		1	11			0
Z ++		1	12			0
Z --		1	12			0
Z Home		1	11			0
A ++		1	12			0
A --		1	12			0

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

Przypominamy, że zmiany należy zatwierdzić przyciskiem "Zastosuj".

Kolejnym krokiem będzie zmiana ustawień w zakładce **Sygnaly 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 Output#2 posłużą nam do wysterowania przekaźników PK1 oraz PK2. 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

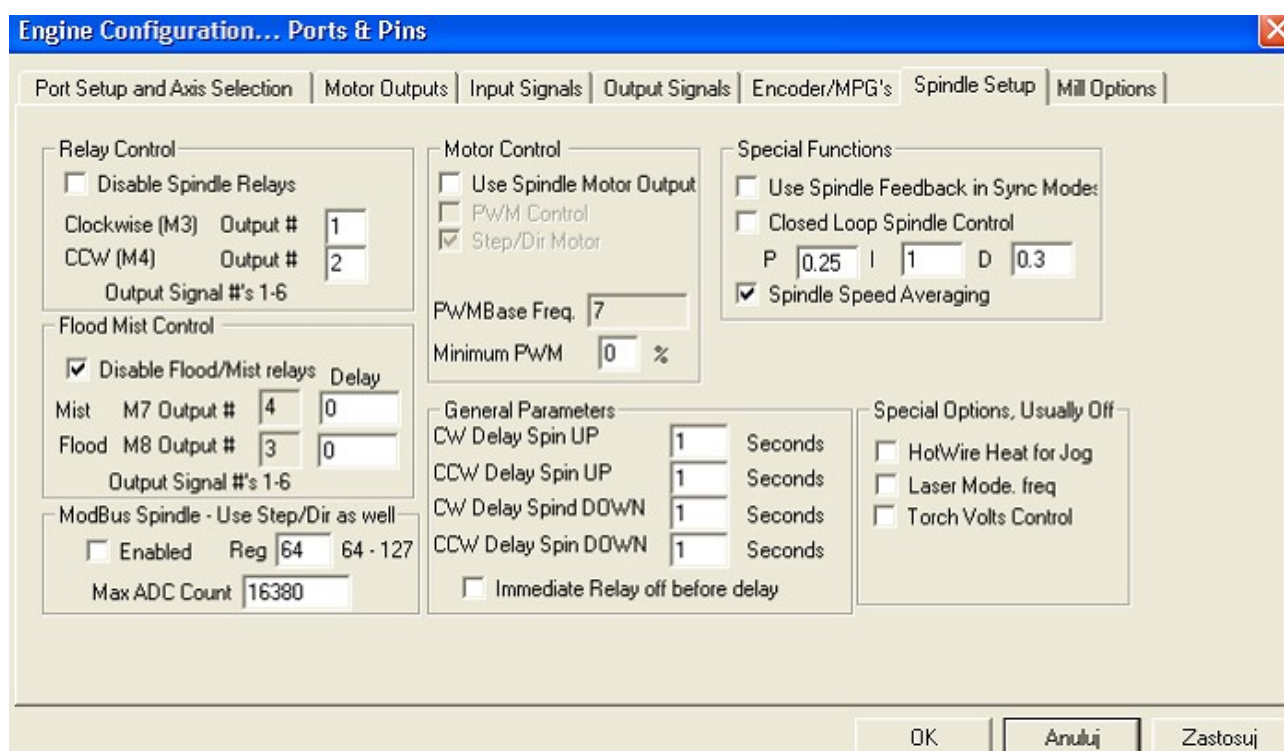
Port Setup and Axis Selection | Motor Outputs | Input Signals | Output Signals | Encoder/MPG's | Spindle Setup | Mill Options

Signal	Enabled	Port #	Pin Number	Active Low
Digit Trig		0	0	
Enable1		1	17	
Enable2		0	0	
Enable3		0	0	
Enable4		0	0	
Enable5		0	0	
Enable6		0	0	
Output #1		1	1	
Output #2		1	16	
Output #3		0	0	
Output #4		0	0	

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

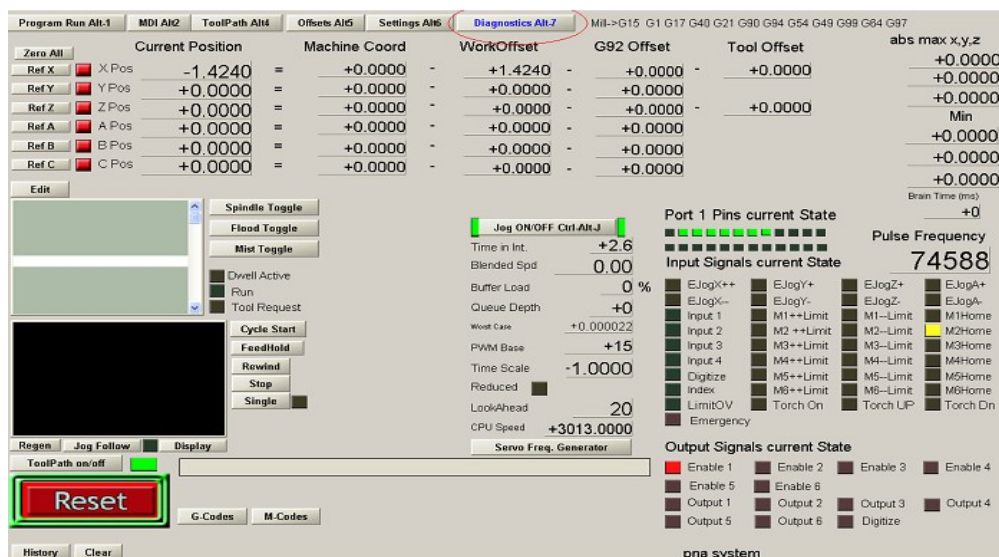
OK Anuluj Zastosuj

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

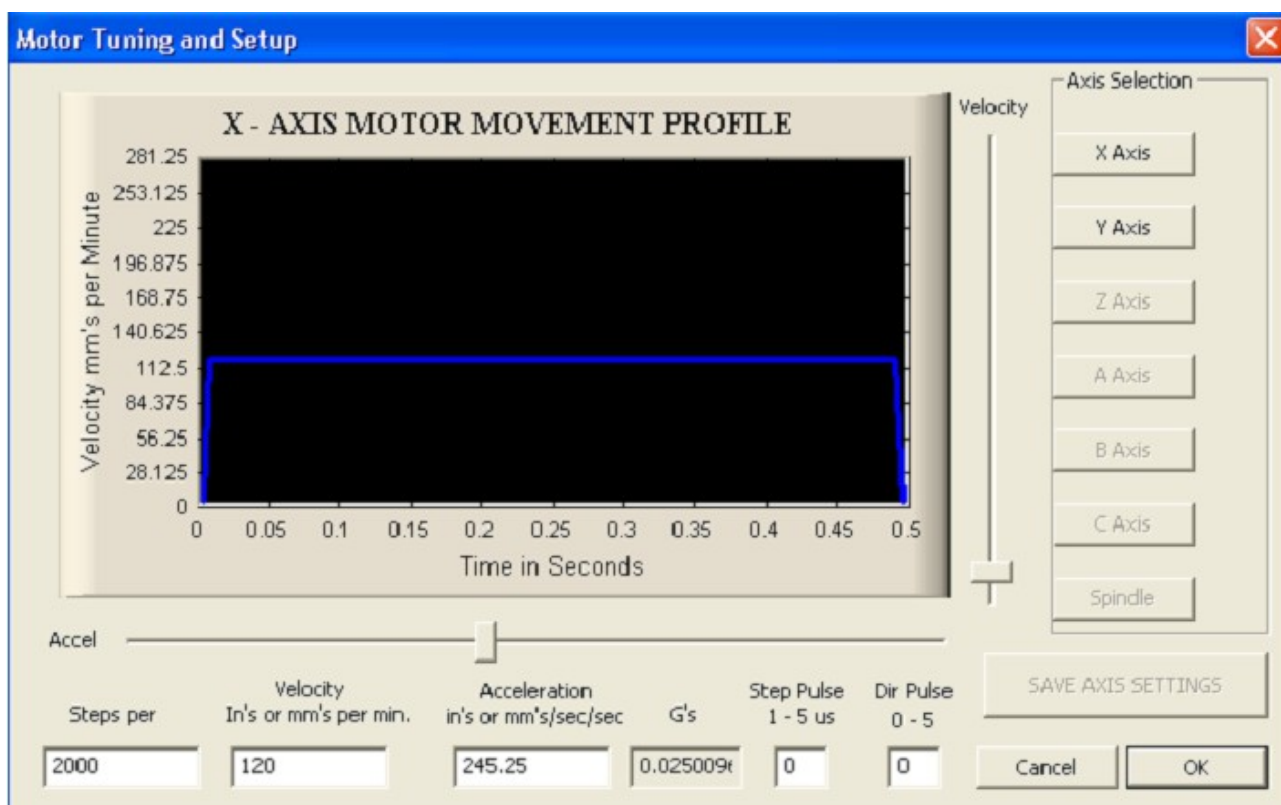


Grupa Przekaznik (Relay Control) pozwala sterować wł./wył. wrzeciona oraz jego kierunkiem pracy przy użyciu przekazników dostępnych na płycie. Zaznaczenie **Wyłącz obsługę przekaznika wrzec.** (Disable Spindle Relays) spowoduje, że obsługa będzie NIEAKTYWNA. W zakładce **Sygnały wyjściowe** przypisaliśmy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

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 zapalać się żółte lampki przy odpowiednich etykietkach. Jeśli tak się nie dzieje należy sprawdzić konfigurację pinów wejściowych oraz poprawność połączeń elektrycznych.



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. Dostępne są tylko osie, które zostały uaktywnione w **Wyjścia Silników**. Za pomocą strzałek w górę i w dół możemy sterować silnikiem danej osi w obie strony (**przed wejściem w zakładkę „dostrajanie silników” program nie może być w trybie RESET, ponieważ silniki nie będą się kręcić**). **Prędkość silnika** (Velocity) oraz jego **przyśpieszenie** (Accel) ustawiamy przy użyciu odpowiednich suwaków, lub wpisujemy ręcznie w odpowiednie okienko. Na bieżąco prezentowana jest aktualna charakterystyka prędkości silnika (tzw. rampa).

Bardzo ważnym parametrem jest ilości 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/obrót, sterownik SSK-B05 z podziałem kroku ustawionym na 1/2, śruba napędowa trapezowa 10x2. Podział kroku umożliwi uzyskanie 400 kroków na obrót silnika. Skok śruby wynosi 2mm na obrót. 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, że maszyna nie będzie trzymała zadanych wymiarów przy pracy. Przykłady wartości Steps per (ilości kroków potrzebnych do przesunięcia osi o 1mm) dla najpopularniejszych śrub trapezowych zamieszczono w tabeli poniżej (silnik 200 kroków/obrót):

Skok śruby	Podział	Steps per	Podział	Steps per	Podział	Steps per	Podział	Steps per
2	1	100	$\frac{1}{2}$	200	$\frac{1}{4}$	400	$\frac{1}{8}$	800
4		50		100		200		400
8		25		50		100		200
10		20		40		80		160

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).

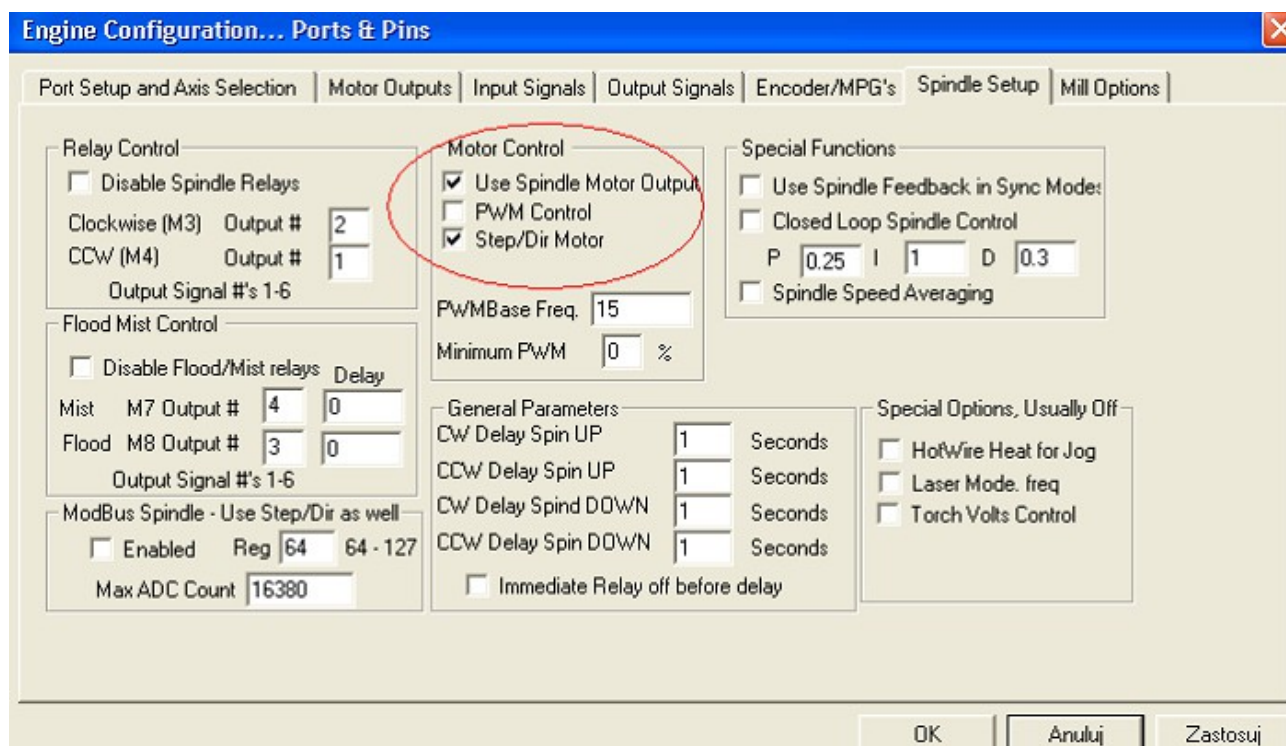
Wyłączniki krańcowe działają również w trybie dostrajania silników. Jeśli silnik się nie obraca, należy sprawdzić czy wyłącznik bezpieczeństwa nie jest aktywny (migający klawisz „Reset” na ekranie głównym, jeśli miga trzeba go wcisnąć). Jeśli natomiast wyłącznik bezpieczeństwa nie jest aktywny, a silnik 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 obu wielkości bez zmian.

Jak już zostało wspomniane, płyta główna umożliwia podłączenie modułu Spindle Control, który za pośrednictwem falownika umożliwia sterowanie prędkością wrzeciona. Poniżej zostanie przedstawiony sposób konfiguracji programu Mach 3 ze wspomnianym urządzeniem.

Program umożliwia regulację obrotów wrzeciona poprzez sterowanie sygnałem kierunku i kroku, tymczasem w większości przypadków regulacją obrotów wrzeciona zajmuje się falownik, który może być sterowany napięciem z zakresu od 0 do 10V. Moduł Spindle Control jest przetwornikiem F/U (częstotliwości na napięcie), którego maksymalne napięcie wyjściowe wynosi 10V. Zamienia on impulsy z programu Mach 3 proporcjonalnie na napięcie, dzięki czemu możliwa jest płynna regulacja obrotów wprost z programu. Moduł został przetestowany z falownikami posiadającymi wejście analogowe służące do regulacji prędkości. W celu poprawnej współpracy modułu z falownikiem należy odpowiednio skonfigurować program Mach 3.

Pierwszym krokiem jest wybranie w menu **Konfiguracja** (Config) opcji **Porty i Piny** (Ports and pins). Następnie w zakładce **Ustawienia Wrzeciona** (Spindle Setup) określamy, w jaki sposób sterowane jest wrzeciono. 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. Zgodnie z opisem portu LPT Spindle Control podłączamy do wyjścia (pinu)

numer 14. Zobrazowane było to przy konfiguracji pinów wyjściowych silników.

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 $9000[\text{obr/min}]/60=150[\text{obr/s}]$. Kolejnym krokiem jest obliczenie wartości Step per. Należy tutaj skorzystać z zależności:

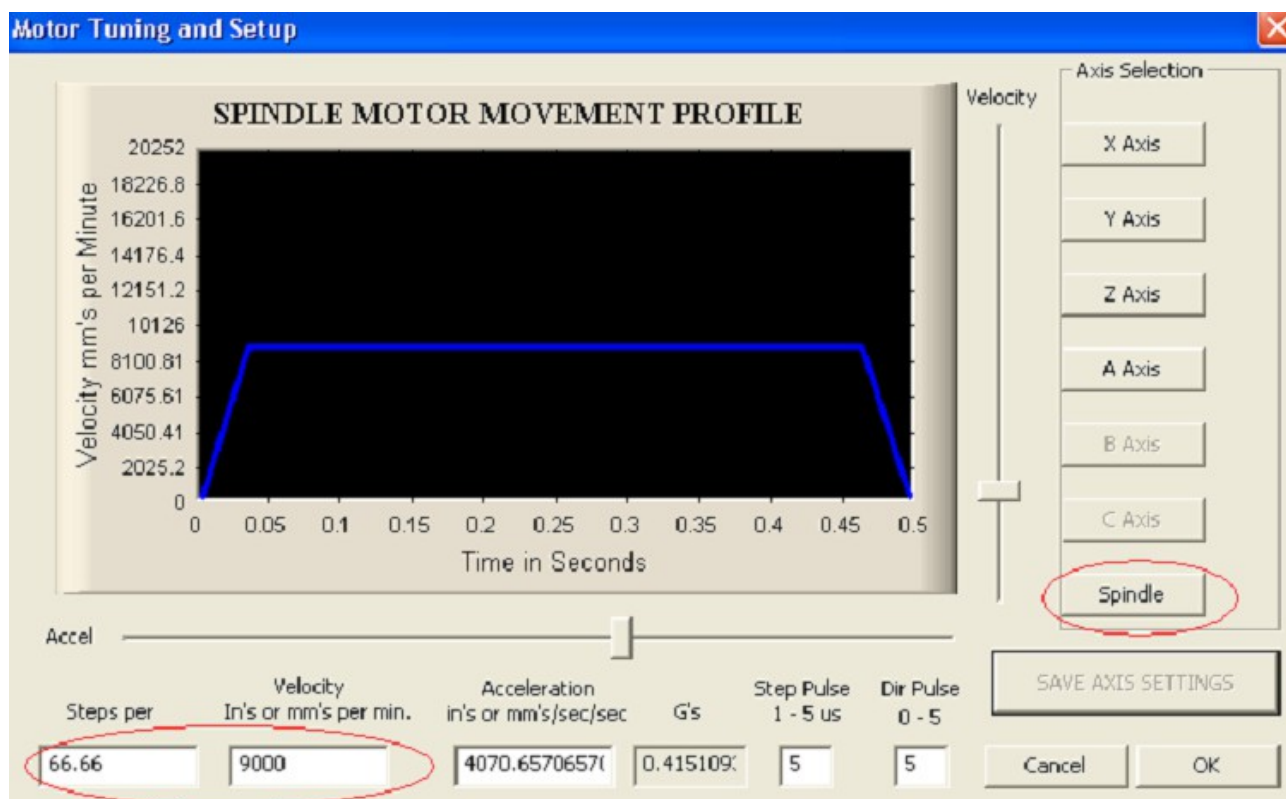
$$\text{Step}^{-}\text{per} = \frac{10000\text{Hz}}{V_{\text{obr/s}}}$$

Dla naszego przykładu będzie to:

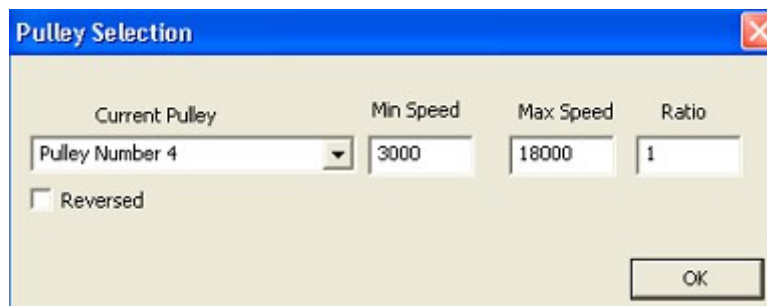
$$\text{Step}^{-}\text{per} = \frac{10000\text{Hz}}{150\text{obr/s}},$$

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 $1000\text{Hz} \cdot 10 = 10000\text{Hz}$. 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 mniej więcej tak:

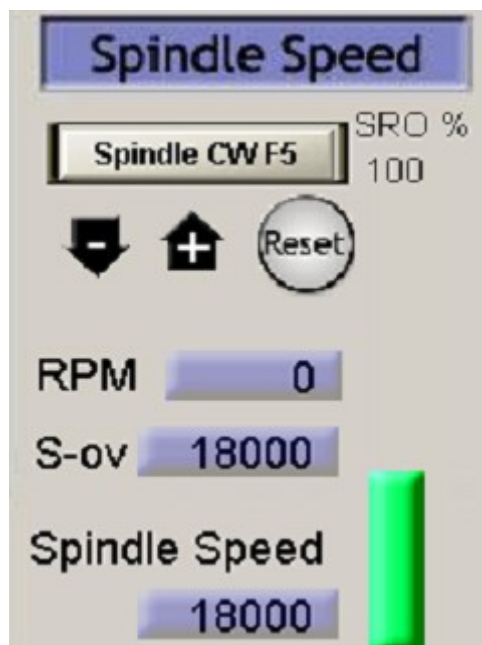


Jak już zostało wspomniane, sterowanie programu odnosi się do prędkości silnika napędzającego wrzeciono. Nam natomiast zależy na regulacji prędkości wrzeciona. Program Mach 3 ma możliwość zdefiniowania tzw. przełożeń, które to umożliwiają powiązanie prędkości silnika z prędkością wrzeciona. Aby, tego 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 wpisujemy 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 której, 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 płycie 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 przełączniki znajdujące się na płycie głównej.

7. Porady

W przypadku kiedy sterownik USN-3D1A nie pracuje poprawnie, pierwszym krokiem powinno być sprawdzenie czy problem jest natury elektrycznej czy mechanicznej. Następnym krokiem jest odizolowanie komponentu, który generuje błąd. Może się okazać, że będzie trzeba rozłączyć wszystkie składniki systemu i sprawdzić każdy z osobna czy działa poprawnie. 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 z zakłóceniami elektrycznymi, błędami oprogramowania urządzenia sterującego lub błędami w podłączeniu przewodów. Poniżej przedstawiono tabelę z najpopularniejszymi problemami, z którymi zgłaszają się klienci do naszego Wsparcia Technicznego.

Objawy	Prawdopodobna przyczyna usterki	Postępowanie
Silnik nie pracuje	Brak zasilania sterownika	Wizualnie sprawdzamy świecenie się poszczególnych diod LED sygnalizujących obecność napięć na poszczególnych osiach. W przypadku stwierdzenia braku jakiegось napięcia należy odłączyć zasilanie szafy sterowniczej i sprawdzić działanie poszczególnych bezpieczników. Uszkodzone wymieniamy na wskazane w opisie parametrów USN-3D1A.
	Źle dobrana rozdzielczość	Dokonyjemy korekty ustawień.
	Złe ustawienia prądu	Dokonyjemy korekty.
	Brak sygnału zezwolenia	Sprawdzamy konfigurację pinu wyjściowego Enable, możliwe, że trzeba będzie zmienić jego stan na przeciwny (Active Low). Sprawdzamy poprawność połączeń z płytą główną.

Silnik kręci się w złym kierunku	Fazy silnika mogą być odwrotnie podłączone	Przy wyłączonym zasilaniu szafy zamieniamy wyprowadzenia jednej fazy silnika lub zmieniamy kierunek w programie sterującym.
Nieregularny ruch silnika	Kable silnika nieekranowane	Do podłączeń silników należy stosować kable ekranowane, ekran należy uziemić. Sprawdzamy poprawność uziemienia.
	Kable sterujące nieekranowane	Do połączeń sterowników z płytą główną należy stosować kable ekranowane, ekran należy uziemić. Sprawdzamy poprawność uziemienia.
	Kable sterujące za blisko kabli silników	Sprawdzamy odległość między kablami sterującymi a zasilającymi silniki.
	Złe uziemienie w systemie	Sprawdzamy poprawność uziemienia.
	Przerwane uzwojenie silnika	Przy wyłączonym zasilaniu szafy sprawdzamy poprawność połączeń silnik ze sterownikiem. Sprawdzamy rezystancję uzwojeń. W razie potrzeby wymieniamy silnik na inny.
	Złe podłączenie faz silnika	Przy wyłączonym zasilaniu szafy sprawdzamy podłączenia silnika. Jeżeli zaobserwujemy nieprawidłowość, korygujemy.
	Kabel sterujący LPT uszkodzony	Przy wyłączonym zasilaniu szafy sprawdzamy podłączenia szafy z komputerem. Jeżeli zaobserwujemy nieprawidłowość, korygujemy. W razie potrzeby wymieniamy kabel sterujący LPT na nowy.
Opóźnienia podczas przyspieszania silnika	Złe ustawienia prądu	Dokonujemy korektę na przełączniku DIP
	Za słaby silnik do aplikacji	Wymieniamy silnik na inny, mocniejszy.
	Zbyt wysokie ustawienia przyspieszania	Korygujemy nastawy wykonane w programie Mach 3 podczas dostrajania siników.
	Zbyt niskie napięcie zasilania	Sprawdzamy wartość napięcia zasilania stopni końcowych.
Nadmierne grzanie się silnika i sterownika	Zbyt słabe odprowadzenie ciepła	Sprawdzamy drożność filtrów wentylacyjnych w szafie sterowniczej i poprawność działania wentylatorów.
	Zbyt wysokie ustawienie prądu	Dokonujemy korekty.
Krańcówka nie działa	Ustawienia programowe	Sprawdzamy konfigurację programu dla danej krańcówki. Konfiguracja, porty i piny sygnały wejściowe.
	Przerwa w obwodzie	Sprawdzamy poprawność połączeń.

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=75% maks. bez kondensacji) i temperaturze z zakresu +5°C do +40°C.

ŻYCZYMY UDANEJ PRACY Z URZĄDZENIEM :)

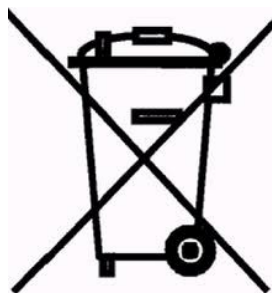
Więcej informacji na:

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.

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
Ośłony mieszkowe - harmonijkowe
Stoły liniowe, moduły liniowe
Prowadniki przewodów
Przekładnie planetarne

Silniki krokowe, sterowniki, Serwonapędy 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

