



simCNC

oprogramowanie sterujące

Przewodnik po szybkim uruchomieniu



Spis treści

I.	Konfiguracja sygnału E-STOP	3
II.	Konfiguracja jednostki natywnej.....	5
III.	Konfiguracja Osi.....	6
IV.	Konfiguracja MotionKit	10
V.	Konfiguracja sygnałów sterujących zasilaniem napędu	16
VI.	Konfiguracja parametrów napędu - Konfiguracja MotionKit c.d.....	18
VII.	Planer ruchu	24
VIII.	Pierwsze ruchy osią	31
IX.	Bazowanie osi	33
9.1.	<i>Zabezpieczenia procesu bazowania.....</i>	<i>37</i>
9.2.	<i>Konfiguracja parametrów zabezpieczeń procesu bazowania</i>	<i>41</i>
9.3.	<i>Konfiguracja sygnału Indeks</i>	<i>49</i>
9.4.	<i>Aktywacja precyzyjnego bazowania za pomocą sygnału Indeks.....</i>	<i>50</i>
9.5.	<i>Dodatkowe opcje bazowania.....</i>	<i>51</i>
9.6.	<i>Pierwsze bazowanie osi</i>	<i>53</i>
9.7.	<i>Kolejność bazowania osi.....</i>	<i>55</i>
X.	Limity programowe.....	56
XI.	Konfiguracja wrzeciona i chłodziwa.....	58



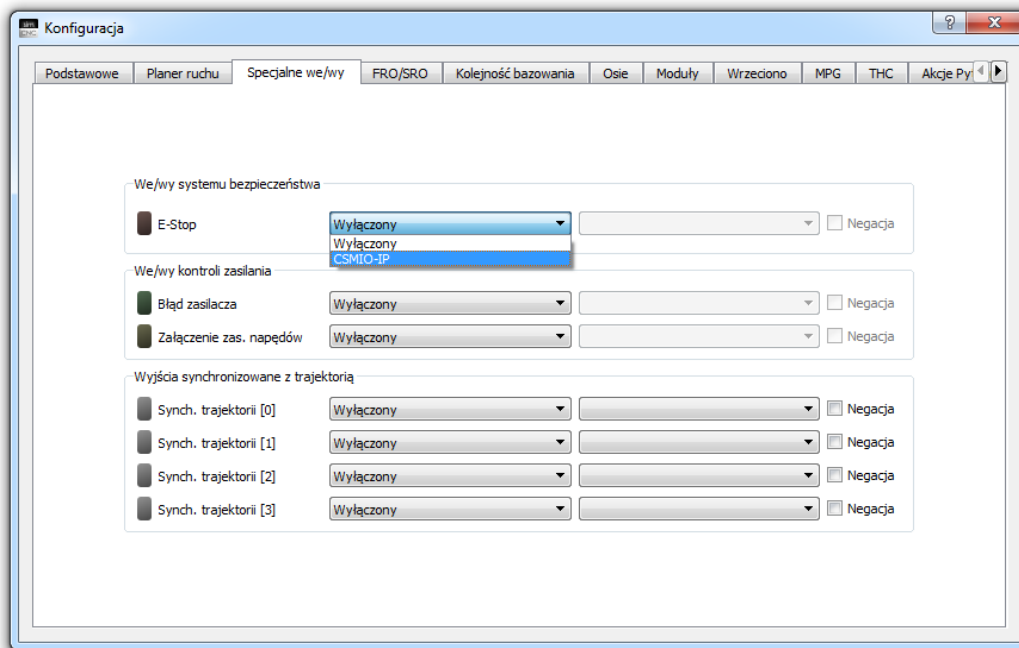
I. Konfiguracja sygnału E-STOP

Wybieramy kolejno „Konfiguracja” > „Ustawienie” > „Specjalne we/wy”

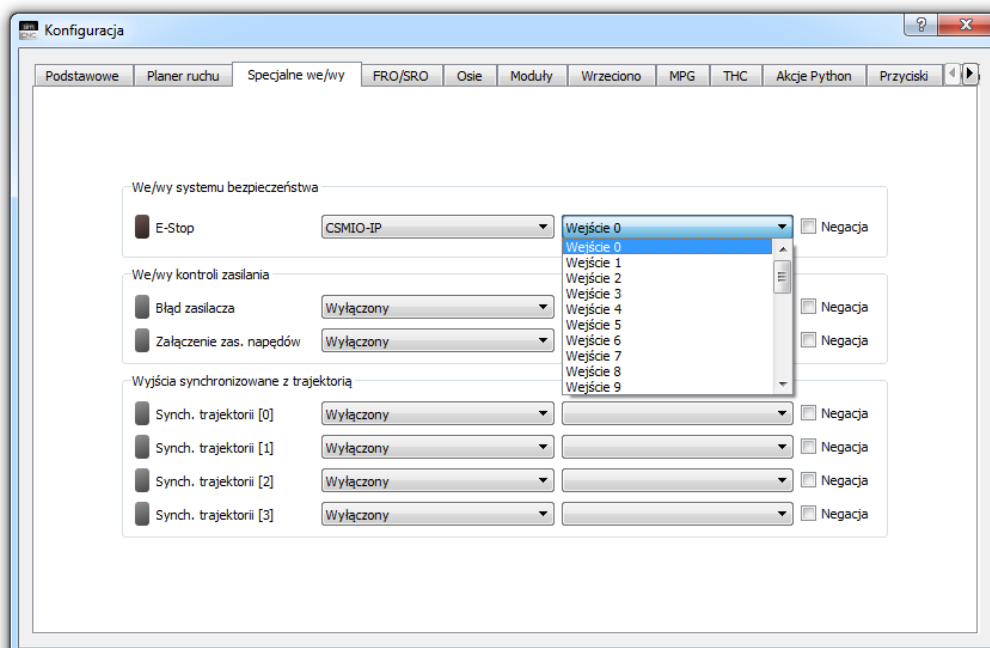
Pierwszą czynnością, jaką należy koniecznie wykonać to konfiguracja sygnału E-Stop. Brak konfiguracji tego sygnału uniemożliwia korzystanie z oprogramowania simCNC.

E-STOP - jest to sygnał wejściowy (cyfrowy 24V), służący do awaryjnego zatrzymania maszyny.

a) Rozwiń listę urządzeń i wybierz kontroler CSMIO/IP, do którego został podłączony sygnał „E-Stop”.



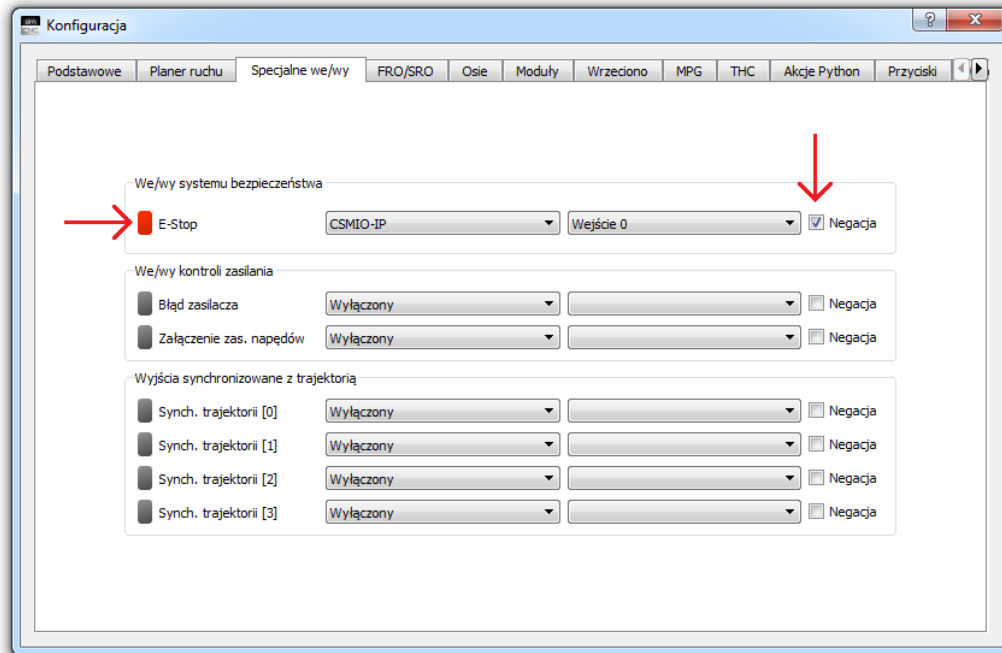
b) Rozwiń listę wejść cyfrowych i wybierz numer wejścia cyfrowego, do którego został podłączony sygnał „E-Stop”.





c) W przypadku, gdy użyty został przycisk E-Stop typu NC zaznaczamy opcję „Negacja”.

NEGACJA – to opcja, która powoduje odwrócenie stanu logicznego sygnałów cyfrowych wejściowych jak i wyjściowych. Oznacza to, że sygnał cyfrowy będący w stanie niskim jest postrzegany przez oprogramowanie simCNC jakby był w stanie wysokim i odwrotnie.



Na powyższym zdjęciu można zauważyć, że każdy z sygnałów posiada diodę sygnalizującą jego stan. Dioda ta przedstawia stan sygnału z punktu widzenia oprogramowania simCNC, czyli z uwzględnieniem opcji „Negacja”.

! UWAGA!

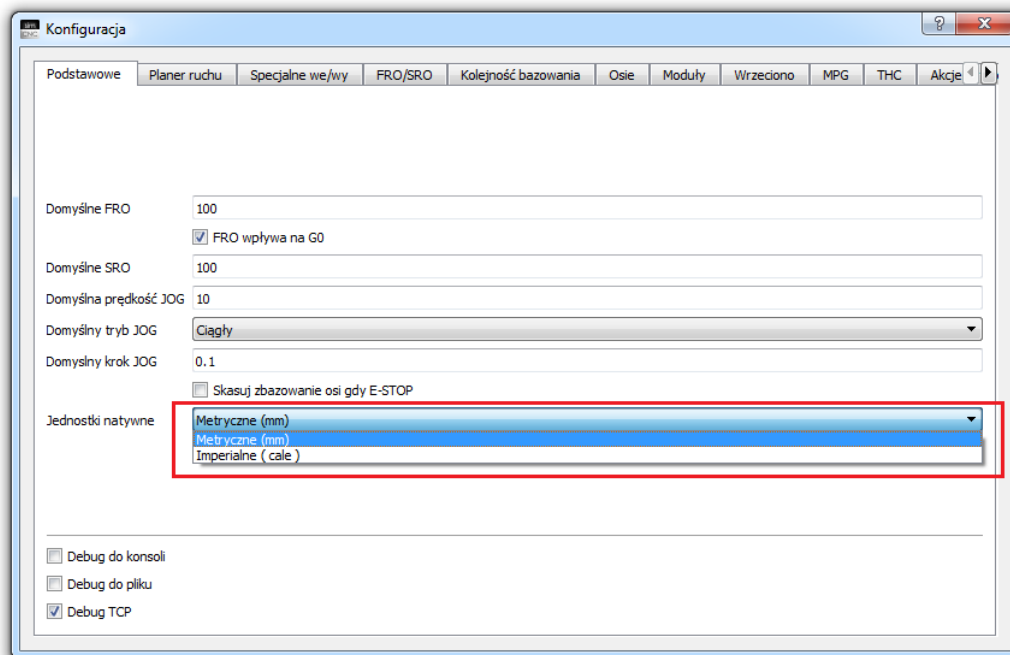
Ze względu na bezpieczeństwo zaleca się stosowanie przycisku „E-stop” i krańcówek typu NC. Pozwalają one na utworzenie obwodu zamkniętego, który w przypadku przerwania spowoduje zatrzymanie maszyny. Sygnał „E-stop” może być podłączony tylko do głównego kontrolera.



II. Konfiguracja jednostki natywnej

Wybieramy kolejno „Konfiguracja > Ustawienia > Podstawowe”

Przed przystąpieniem do dalszej konfiguracji, warto w tym momencie sprawdzić, czy oprogramowanie simCNC jest skonfigurowane do pracy z właściwą jednostką miary długości (mm / cal). Aby to zrobić musimy przejść do okna pokazanego niżej i sprawdzić ustawienie opcji „Jednostki natywne”.



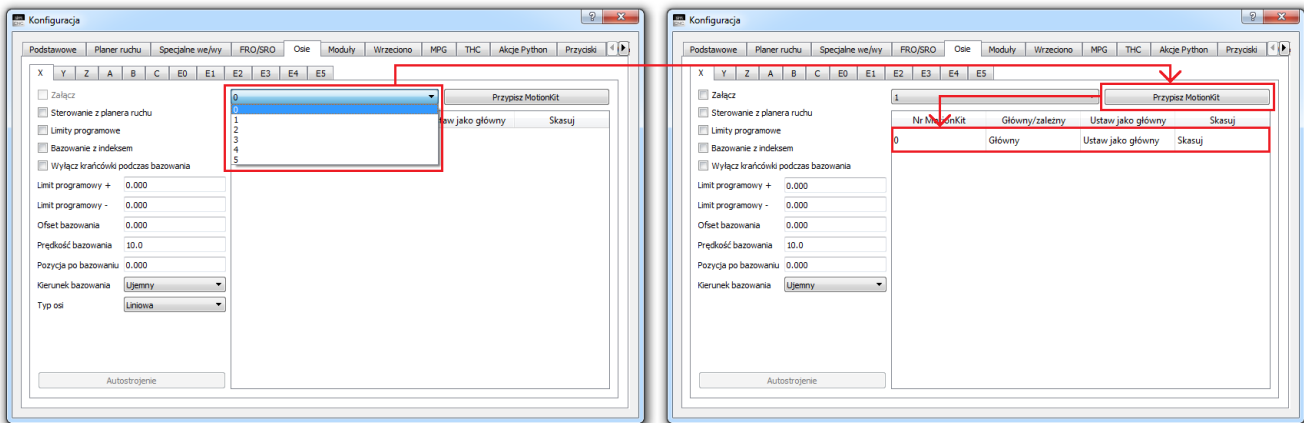
Zastosowanie niewłaściwej jednostki natywnej wywoła na późniejszych etapach konfiguracji oprogramowania simCNC liczne problemy. Stanie się tak, dlatego że jednostka natywna ma wpływ na wiele parametrów oprogramowania simCNC. Pierwszym i najszybciej zauważalnym problemem będzie całkowity brak precyzji.



III. Konfiguracja Osi

Wybierz kolejno „Konfiguracja” > „Ustawienie” > „Osie” > „X”

a) Przypisz osi X odpowiedni „MotionKit”. Rozwiń listę, wybierz numer „MotionKit” i kliknij „Przypisz MotionKit”.



MOTIONKIT – to zbiór nastaw pojedynczego napędu i należących do niego sygnałów. W skład „MotionKit” wchodzi konfiguracja:

- 1) Napędu („Kroki na jednostkę”, „Prędkość”, „Przyspieszenie” i „Zryw”)
- 2) Sygnałów napędu („Załączenie napędu”, „Opóźnienie załączenia”, „Rest napędu”, „Czas resetu”, „Błąd napędu” i „Indeks”)
- 3) Sygnałów krańcówek (Limit++, Limit-- i Bazowanie)
- 4) Bazowania na index („Ilość kroków między indeksami”, „Pole zabronione...” i „Pole ostrzegawcze...”)

Należy zapamiętać, że numer „Motionkit” w przypadku kontrolerów CSMIO/IP-M i CSMIO/IP-S oznacza także numer kanału step/dir. Z kolei w przypadku kontrolera CSMIO/IP-A oznacza numer kanału wyjścia analogowego +/-10V i numer kanału wejścia enkoderowego.

MotionKit 0

Złącze sygnałów sterujących STEP/DIR

Nr wyprowadzenia	Opis
1	DIR[0]+
2	STEP[0]+
14	DIR[0]-
15	STEP[0]-

CSMIO/IP-S i CSMIO/IP-M

MotionKit 0

Złącze wejść enkoderowych (0 / 1 / 2)

Nr wyprowadzenia	Opis
1	Enc. Ch0 A+
2	Enc. Ch0 B+
3	Enc. Ch0 I+
14	Enc. Ch0 A-
15	Enc. Ch0 B-
16	Enc. Ch0 I-

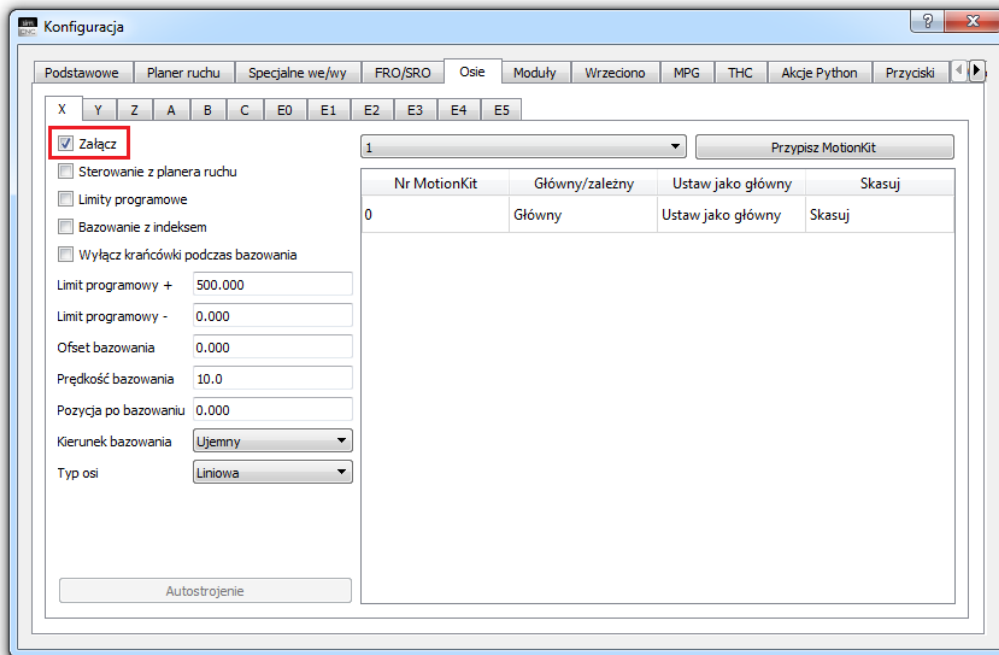
Złącze wejść/wyjść analogowych

Nr wyprowadzenia	Opis
1	Wyjście analogowe Ch0 (+/-10V)
14	GNDCh0

CSMIO/IP-A

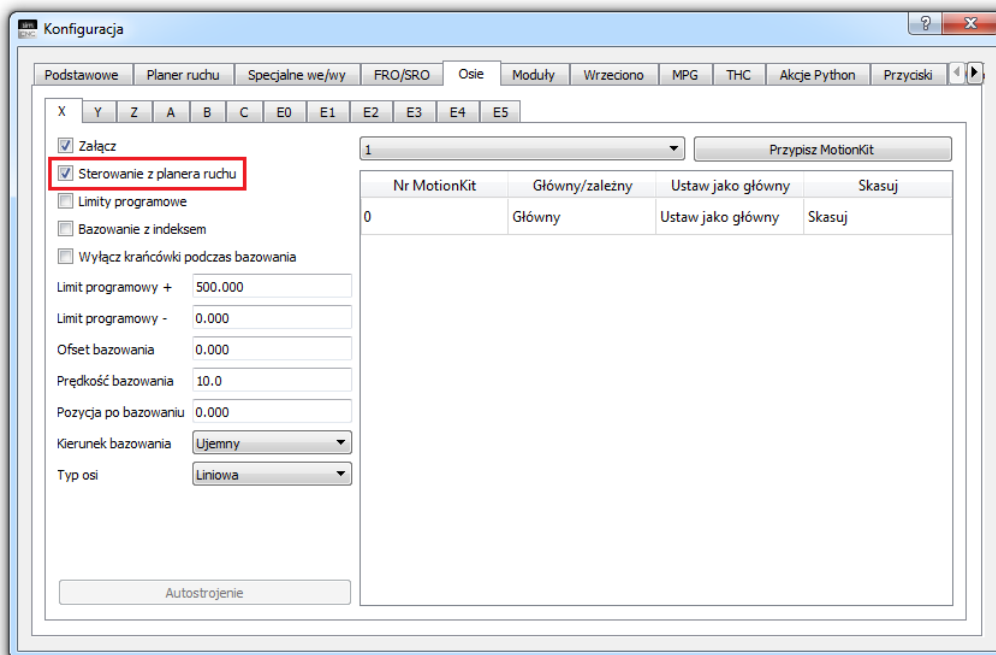


b) Zaznacz opcje „Załącz”.



Zaznaczenie tej opcji poinformuje oprogramowanie simCNC, że ma ono do dyspozycji fizyczną oś, do której będzie mogło wysyłać rozkazy ruchu.

c) Zaznacz opcje „Sterowanie z planera ruchu”.

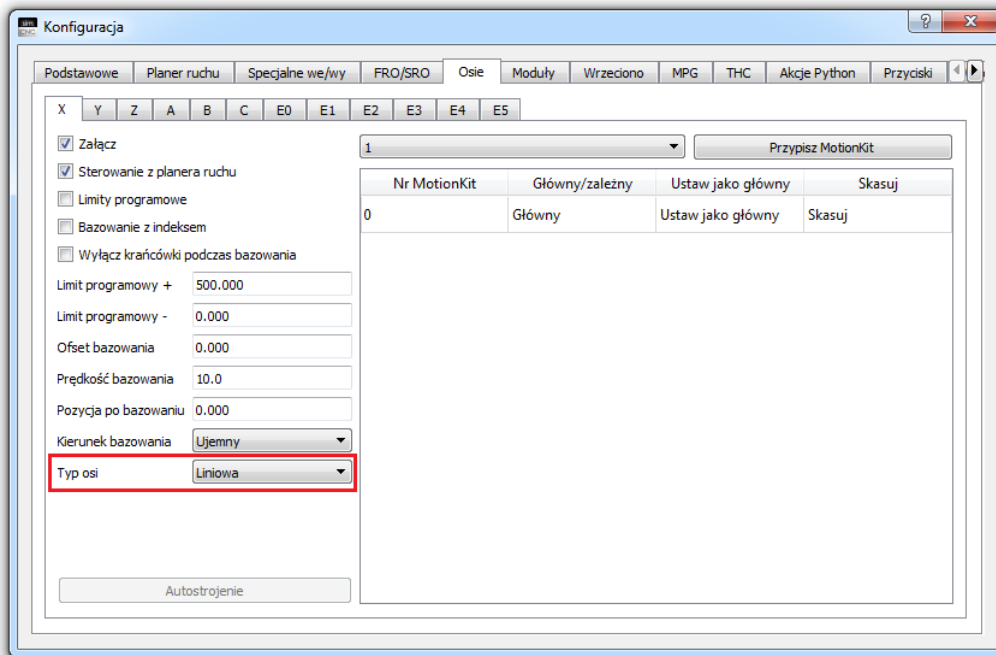


Zaznaczenie tej opcji, spowoduje przypisanie osi X do planera ruchu. Oznacza to, że oś X wspólnie z innymi osiami przypisanymi do planera ruchu, będzie uczestniczyła w wykonywaniu gcodu. Oś ta, będzie mogła być także używana w trybie Jog, MPG i makr Python.

Niezaznaczenie tej opcji, umożliwia użycie osi X poza plenerem ruchu. Oznacza to, że oś X będzie mogła niezależnie od reszty osi, wykonywać tylko polecenia wydane z poziomu makr Python. Świetnym przykładem, wykorzystania osi pracujących poza plenerem ruchu jest np. podajnik materiału lub magazyn narzędzi w tokarce cnc.



d) Wybierz typ osi (liniowa lub obrotowa)



Wybranie typu osi, jako liniowej, powoduje ustawienie milimetrów lub cali, jako jednostki natywnej dla danej osi. Należy o tym pamiętać, podczas konfiguracji parametrów napędu, dlatego że jednostki tych parametrów ulegną przemianowaniu do następującej formy:

- kroków/mm (rozdzielczość)
- mm/s (prędkość)
- mm/s² (przyspieszenie)
- mm/s³ (zryw)

lub

- kroków/cal (rozdzielczość)
- cal/s (prędkość)
- cal/s² (przyspieszenie)
- cal/s³ (zryw)

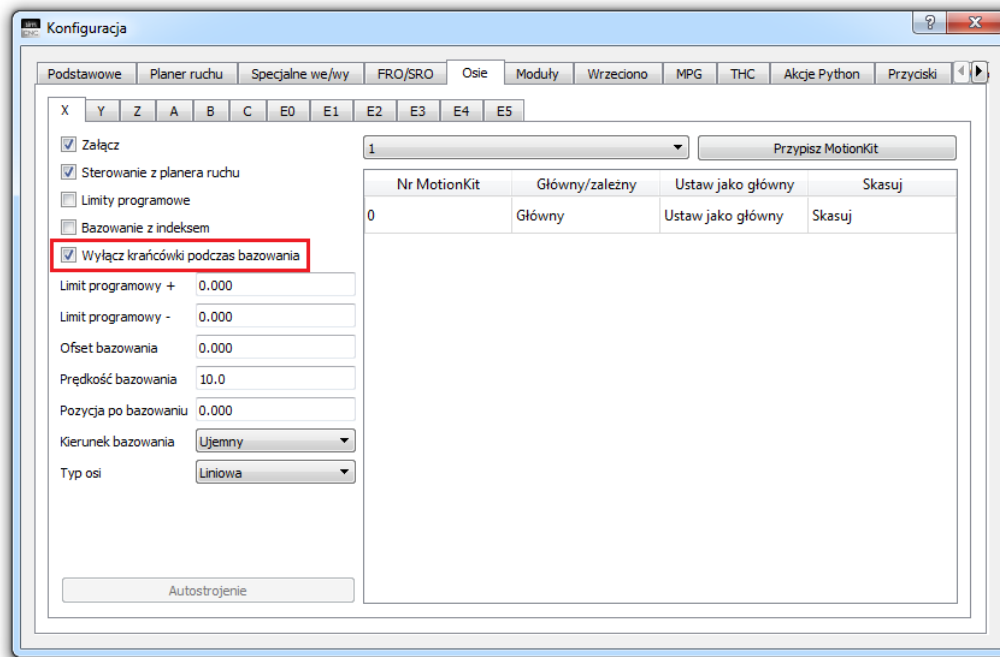
Wybranie typu osi, jako obrotowej, powoduje ustawienie stopni, jako jednostki natywnej dla danej osi. Należy o tym pamiętać, podczas konfiguracji parametrów napędu, dlatego że jednostki tych parametrów ulegną przemianowaniu do następującej formy:

- kroków/stopień (rozdzielczość)
- stopni/s (prędkość)
- stopni/s² (przyspieszenie)
- stopni/s³ (zryw)

W przypadku osi A konfiguracja typu osi, jako obrotowej pozwala także na włączenie funkcji noża stycznego.



e) Zaznacz opcje „Wyłącz krańcówki podczas bazowania”.



Zaznaczenie tej opcji powoduje ignorowanie krańcówek limitowych podczas bazowania osi. Umożliwia to użycie dla jednej osi dwóch krańcówek umieszczonych na jej końcach. W tej sytuacji jedna z krańcówek musi pełnić jednocześnie rolę krańcówki bazowej i limitowej. Gdyby nie ignorowano krańcówek limitowych podczas bazowania, to najechanie na krańcówkę bazową, spowodowałoby jednocześnie aktywację krańcówki limitowej. Efektem tego byłyby ciągłe zatrzymania awaryjne maszyny podczas procesu bazowania.

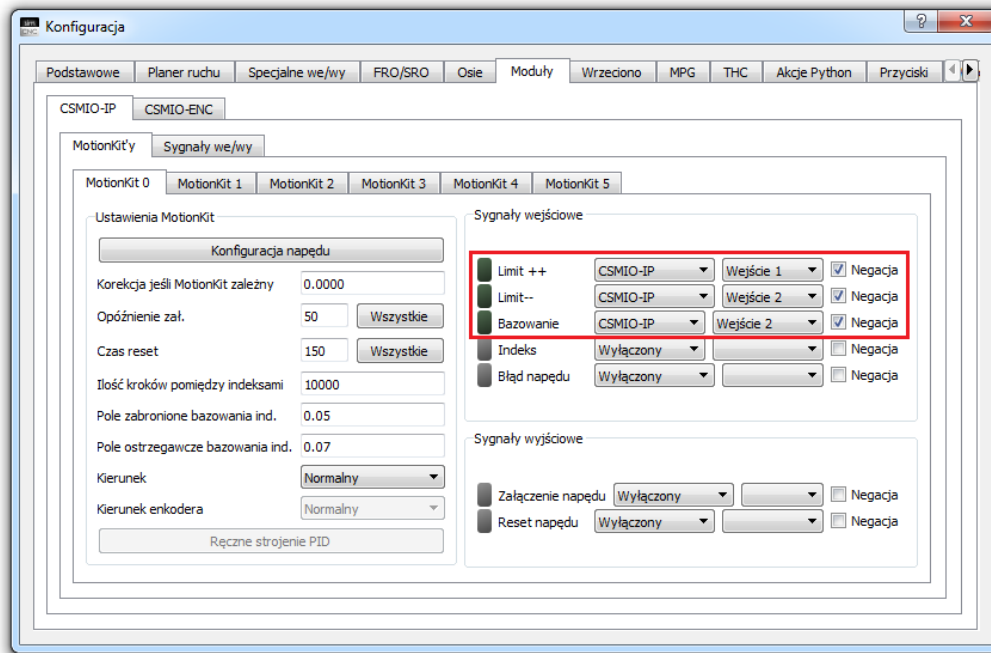
Niezaznaczenie tej opcji powoduje nadzorowanie krańcówek limitowych podczas bazowania. Umożliwia to użycie dla jednej osi trzech krańcówek, dwóch limitowych umieszczonych na końcach osi i jednej bazowej umieszczonej między nimi. Zaletą takiego rozwiązania jest to, że w przypadku awarii krańcówki bazowej os zostanie zatrzymana przez krańcówkę limitową.



IV. Konfiguracja MotionKit

Wybierz kolejno „Konfiguracja > Ustawienia > Moduły > MotionKit 0”

a) Konfiguracja sygnałów krańcówek „Limit+”, „Limit-” i „Bazowanie”.



Konfigurację krańcówek przeprowadzamy w taki sam sposób jak w rozdz. I, gdzie omówiliśmy konfigurację sygnału E-Stop.

„LIMIT ++” – Jest to sygnał wejściowy (cyfrowy 24V), którego pojawienie się zatrzymuje awaryjnie całą maszynę. Sygnał ten ogranicza ruch osi w kierunku dodatnim.

„LIMIT --” – Jest to sygnał wejściowy (cyfrowy 24V), którego pojawienie się zatrzymuje awaryjnie całą maszynę.

Sygnał ten ogranicza ruch osi w kierunku ujemnym.

„BAZOWANIE” – Jest to sygnał wejściowy (cyfrowy 24V), służący do określenia punktu referencyjnego osi.



UWAGA!

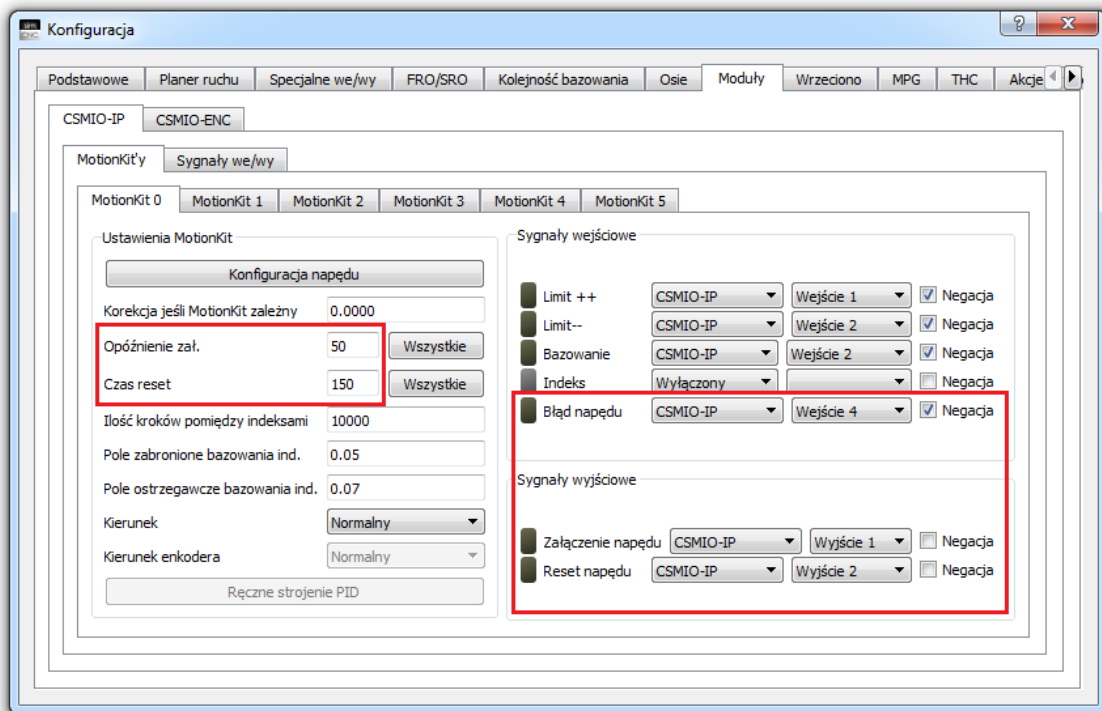
Ze względu na bezpieczeństwo zaleca się stosowanie krańcówek typu NC. Pozwalają one na utworzenie obwodu zamkniętego, który w przypadku przerwania spowoduje zatrzymanie maszyny.

Sygnał „Bazowanie” może być podłączony tylko do kontrolera ruchu CSMIO/IP.

Podczas konfiguracji krańcówek zwróć uwagę na rozdz. III ppkt. e).



b) Konfiguracja sygnałów i opóźnień odpowiadających za uruchomienie napędu.



„BŁĄD NAPĘDU” – Jest to sygnał wejściowy (cyfrowy 24V), którego pojawienie się zatrzymuje awaryjnie całą maszynę. Sygnał „Błąd napędu” jest zgłaszany przez napędy w sytuacji:

- uszkodzenia napędu
- przeciążenia napędu
- przegrzania napędu
- przekroczenia dopuszczalnego błędu pozycji
- itp.

Sygnał ten w przypadku napędów występuje najczęściej pod nazwą „Servo Alarm” lub „Servo Ready”. Gdy napęd posiada oba te sygnały, należy w jego instrukcji obsługi sprawdzić ich znaczenie. Może się okazać, że to sygnał „Servo Ready” będzie lepszym wyborem, ponieważ przeważnie reaguje on na wszystkie niepożądane stany napędu.

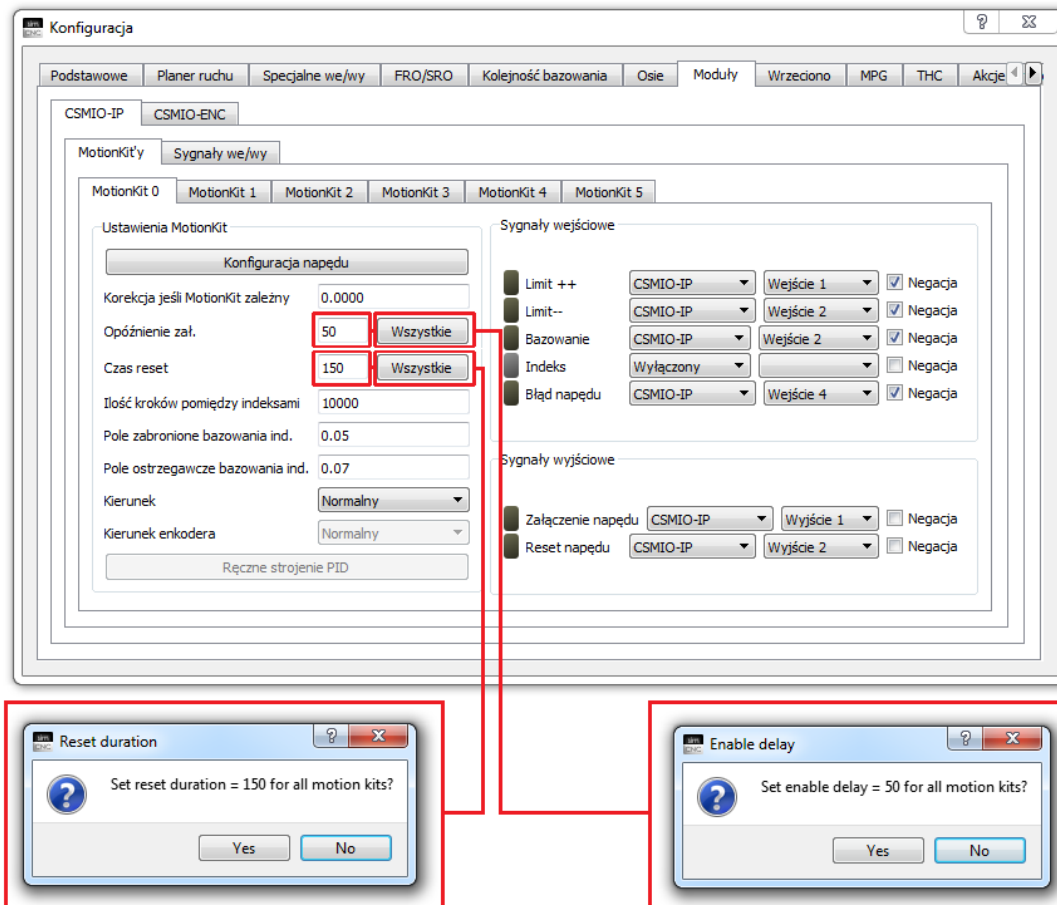
Sygnał „Błąd napędu”, o ile to możliwe, powinien być tak skonfigurowany, aby po przecięciu jego przewodu doszło do zatrzymania awaryjnego maszyny.

„ZAŁĄCZENIE NAPĘDU” – Jest to sygnał wyjściowy (cyfrowy 24V), który ma za zadanie aktywować napęd. Sygnał ten w przypadku napędów występuje najczęściej pod nazwą „Enable” i „Servo On”

„RESET NAPĘDU” - Jest to sygnał wyjściowy (cyfrowy 24V), który ma za zadanie wykonać reset napędu i skasować jego alarmy. Sygnał ten w przypadku napędów występuje najczęściej pod nazwą „Servo Reset” lub „Alarm Reset”.

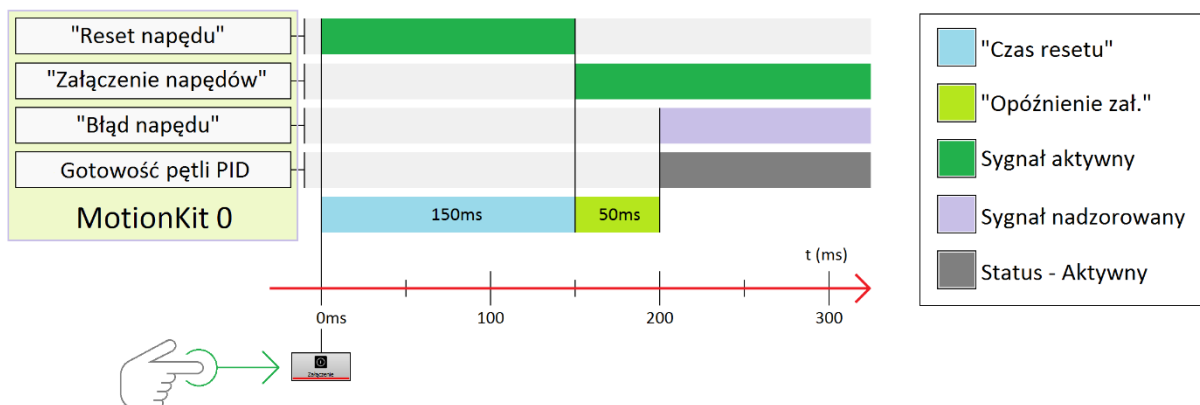
„OPÓŹNIENIE ZAŁĄCZENIA” – jest to parametr określający czas, w jakim napęd, po otrzymaniu sygnału „Załączenia napędu” musi się aktywować.

„CZAS RESETU” – jest to parametr określający czas, przez jaki sygnał „Reset napędu” jest aktywny. Czas ten musi być tak dobrany, aby napęd zdążył się zresetować i skasować wszystkie alarmy.



„WSZYSTKIE” – są to przyciski, które mają za zadanie ustawić jednakową wartość parametrów „Opóźnienia załączenia” i „Czasu resetu” dla wszystkich „MotionKit”.

Na poniższym szkicu można zobaczyć jak przebiega proces uruchomienia napędu, przedstawiono na nim wszystkie sygnały i opóźnienia opisane wyżej.



Proces uruchomienia napędu, rozpoczyna się od aktywacji sygnału „Reset napędu”. Po upływie czasu określanego wartością parametru „Czas resetu”, jednocześnie zostaje dezaktywowany sygnał „Reset napędu” i aktywowany sygnał „Załączenie napędów”. Po upływie czasu określanego wartością parametru „Opóźnienie załączenia” napęd powinien być już aktywny, dlatego kontroler ruchu CSMIO/IP aktywuje pętlę PID i rozpoczyna nadzorowanie sygnału „Błąd napędu”.



UWAGA!

Zbyt niska wartość parametrów „Opóźnienie załączenia” i „Czas resetu” może doprowadzić do problemów z uruchomieniem się napędu. Z kolei zbyt wysoka nie powoduje problemów, ale wydłuża niepotrzebnie czas osiągnięcia gotowości do pracy oprogramowania simCNC.

Wartości czasu, jakich napęd potrzebuje na reset i aktywację, należy szukać w instrukcji napędu. W przypadku, gdy producent nie podaje tych wartości można spróbować zastosować domyślne wartości, „Opóźnienie załączenia = 50 ms i „Czas resetu” = 150ms.

INFORMACJA

Każdy z kontrolerów ruchu CSMIO/IP jest wyposażony w jedną pętlę PID dla każdego „MotionKit”.

c) Konfiguracja sygnałów i opóźnień odpowiadających za uruchomienie napędów tej samej serii.

W sytuacji, gdy posiadane przez nas napędy, są tej samej serii to konfiguracja sygnałów i opóźnień odpowiadających za uruchomienie napędów, jak i fizyczne podłączenie sygnałów jest uproszczone.

Konfiguracja sygnałów

Konfigurację rozpoczynamy od skonfigurowania sygnałów „Załączenia napędu” i „Resetu napędu” tylko jednego MotionKit, dla zachowania porządku mogą być to sygnały należące do „MotionKit 0”.

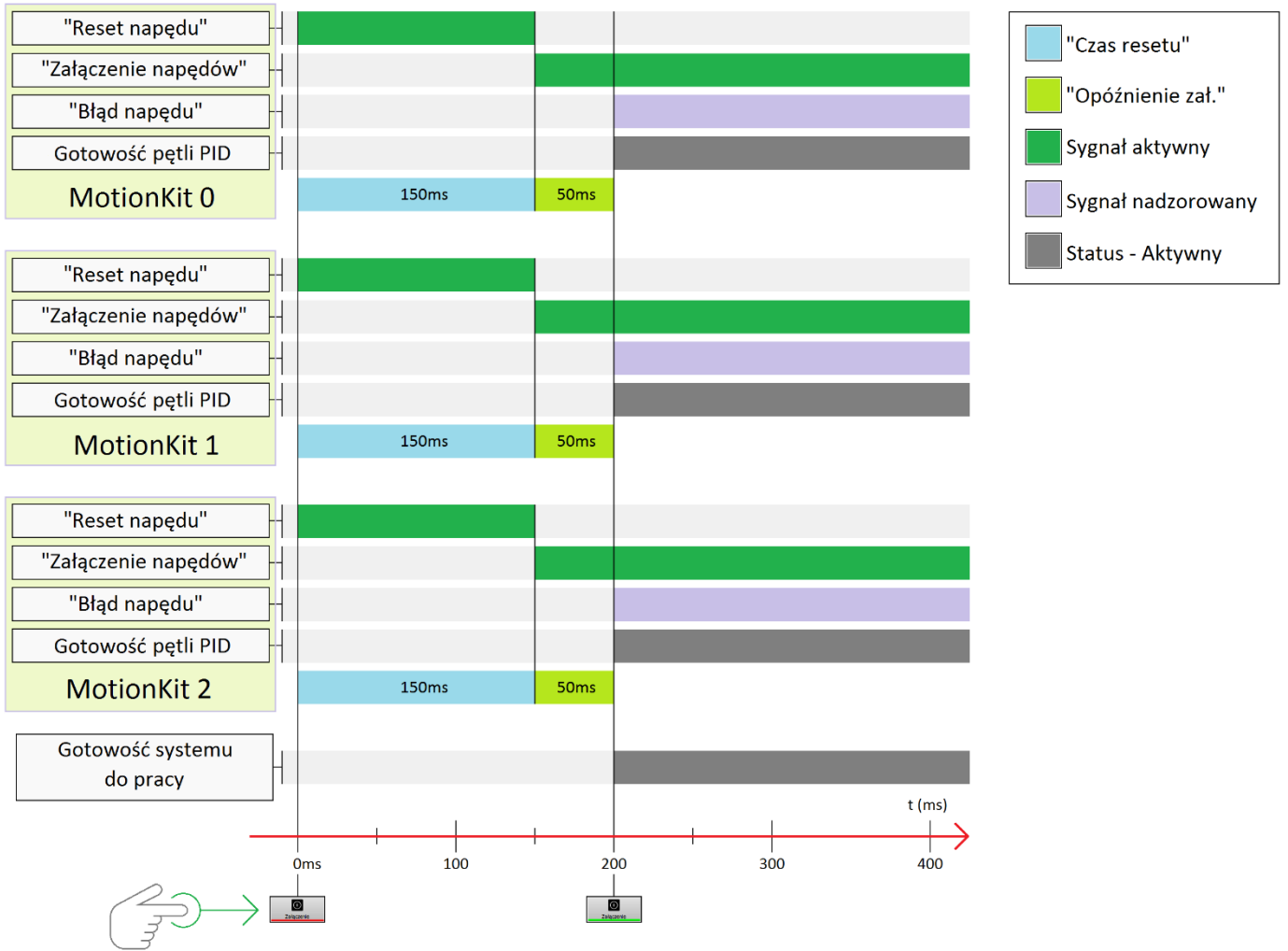
Konfiguracja opóźnień

Skoro używane przez nas napędy są tej samej serii to wartości parametrów „Opóźnienia załączenia” i „Czasu resetu” muszą być dla nich identyczne. Dlatego tylko w „MotionKit 0” konfigurujemy wartości tych parametrów, a następnie naciskamy oba przyciski „Wszystkie”. Naciśnięcie tych przycisków spowoduje przekopiowanie wartości parametrów „Opóźnienia załączenia” i „Czasu resetu” do pozostałych „MotionKit”.

Podłączenie sygnałów

Do dwóch wybranych przez nas wyjść cyfrowych kontrolera CSMIO/IP skonfigurowanych, jako sygnały „Załączenia napędu” i „Resetu napędu” w „MotionKit 0” podłączamy wszystkie napędy. Rozgałęzienie sygnałów jest możliwe dzięki temu, że wszystkie napędy wymagają tej samej wartości opóźnień.

Na poniższym szkicu można zobaczyć jak przebiega proces uruchomienia trzech napędów, które wymagają jednakowych wartości parametrów „Czas resetu” i Opóźnienia załączenia”. Zwróć uwagę, że system sterowania przechodzi w stan gotowości w momencie, gdy wszystkie napędy zostaną uruchomione.



INFORMACJA

Zaprezentowane rozwiązanie pozwala zaoszczędzić znaczną ilość wyjść cyfrowych kontrolera CSMIO/IP.



d) Konfiguracja sygnałów i opóźnień odpowiadających za uruchomienie napędów różnej serii.

W sytuacji, gdy posiadane przez nas napędy, są różnej serii to konfiguracja sygnałów i opóźnień odpowiadających za uruchomienie napędów, jak i fizyczne podłączenie sygnałów wymaga nieco więcej pracy i uwagi.

Konfiguracja sygnałów

Konfigurację rozpoczynamy od skonfigurowania sygnałów „Załączenia napędu” i „Resetu napędu” dla każdego MotionKit, używając osobnych wyjść cyfrowych kontrolera CSMIO/IP.

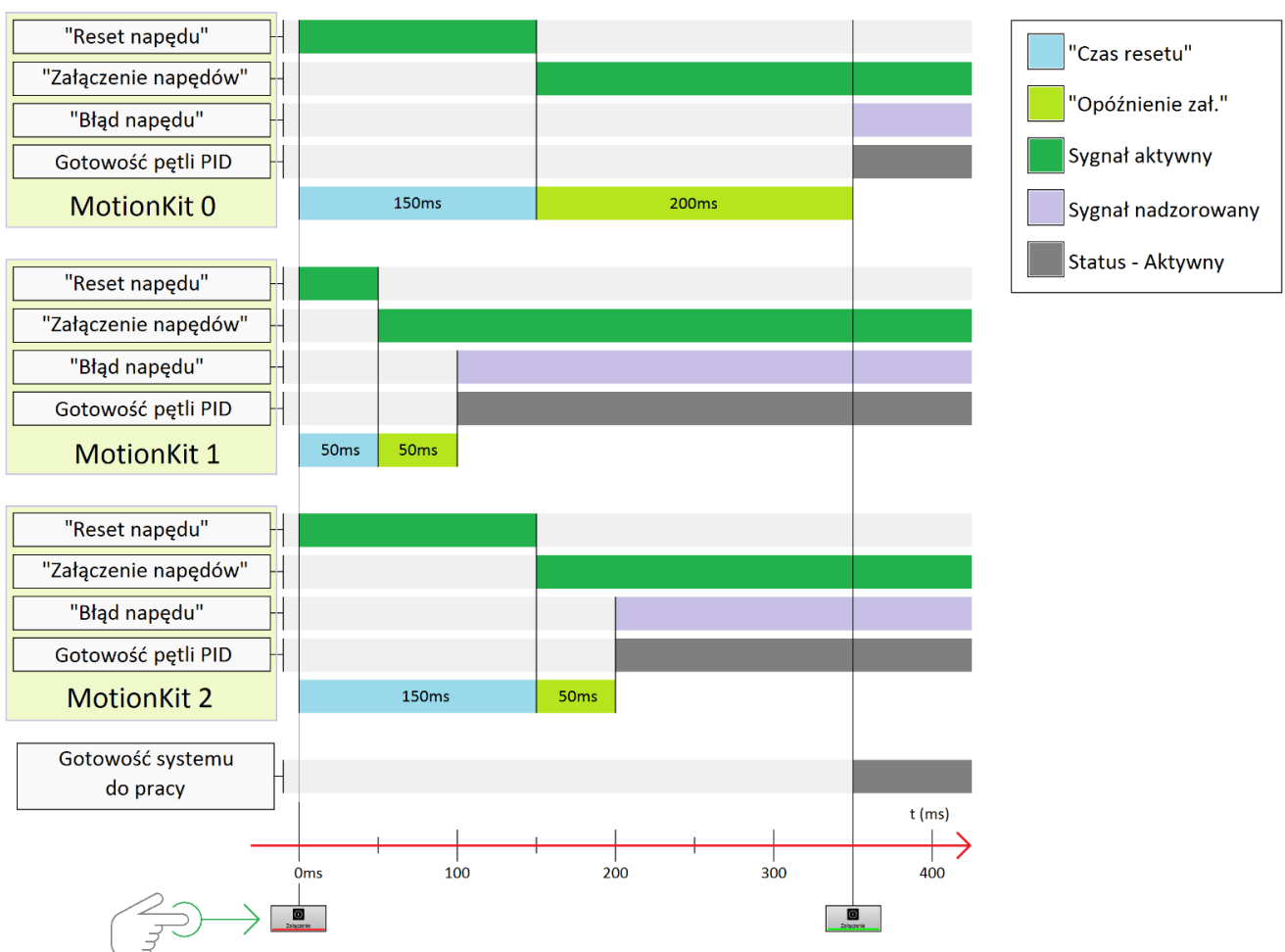
Konfiguracja opóźnień

Skoro używane przez nas napędy są różnej serii to wartości parametrów „Opóźnienia załączenia” i „Czasu resetu” mogą być dla nich różne. Dlatego w każdym z „MotionKit” konfigurujemy odpowiednie wartości parametrów „Opóźnienia załączenia” i „Czasu resetu” dla danego napędu.

Podłączenie sygnałów

Do wybranych przez nas wyjść cyfrowych kontrolera CSMIO/IP, skonfigurowanych, jako sygnały „Załączenia napędu” i „Resetu napędu”, podłączamy napędy tak, aby każdy z nich otrzymał indywidualną parę sygnałów.

Na poniższym szkicu można zobaczyć jak przebiega proces uruchomienia trzech napędów, które wymagają różnych wartości parametrów „Czas resetu” i „Opóźnienia załączenia”. Zwróć uwagę, że system sterowania przechodzi w stan gotowości dopiero, gdy napęd wymagający największej łącznej wartości parametrów „Opóźnienia załączenia” i „Czasu resetu” zostanie uruchomiony.





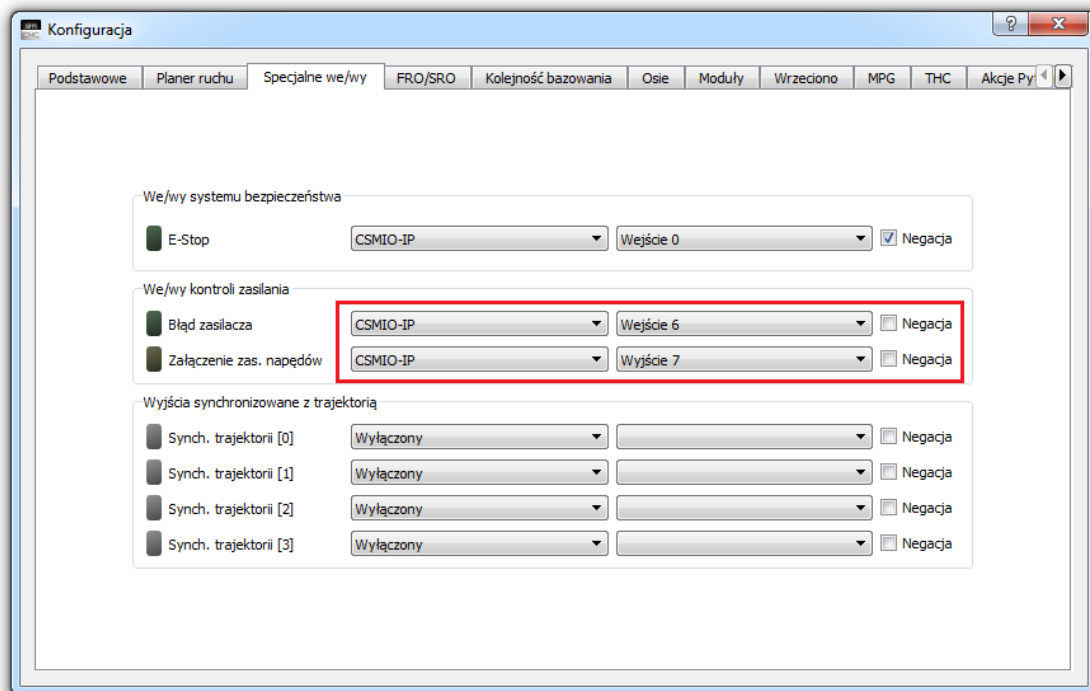
V. Konfiguracja sygnałów sterujących zasilaniem napędu

Wybierz kolejno „Konfiguracja > Ustawienia > Specjalne we/wy”

W instrukcjach wielu napędów nowego jak i starego typu, można znaleźć informacje i schematy pokazujące możliwość zastosowania centralnego zasilacza wyposażonego w przełącznik „HV” (wspólny zasilacz dla wszystkich napędów) lub samego przełącznika „HV” (High Voltage). Takie rozwiązanie spotykane jest podczas wielu modernizacji maszyn.

Wspomniany przełącznik „HV”, odpowiada za natychmiastowe odcięcie zasilania końcówki mocy napędu w przypadku awaryjnego zatrzymania maszyny. Odcięcie zasilania końcówki mocy napędu, podnosi bezpieczeństwo użytkownika maszyny, a także w przypadku awarii tego napędu, może niekiedy ograniczyć jego zniszczenia.

Przełącznik „HV” ma jeszcze jedno ważne zadanie, otóż musi zostać załączony chwilę wcześniej niż napędy otrzymają sygnał „Załączenie napędu”. Załączenie przełącznika „HV” z wyprzedzeniem, pozwala naładować kondensatory zasilacza lub napędu, nim ten stanie się aktywny. Jest to bardzo ważne, dlatego że napięcie zasilania końcówek mocy podczas przechodzenia napędu w stan aktywny musi mieć odpowiednią wartość i być stabilne. W przeciwnym razie napęd może zgłosić błąd zbyt niskiej wartości napięcia zasilania końcówki mocy.



„BŁĄD ZASILACZA” – jest to sygnał wejściowy (cyfrowy 24V), którego pojawienie się powoduje awaryjne zatrzymanie maszyny. Sygnał ten można pozyskać z bardziej zaawansowanego zasilacza, który monitoruje swoje parametry pracy.

„ZAŁĄCZENIE ZAS. NAPĘDÓW” - jest to sygnał wyjściowy (cyfrowy 24V), który odpowiada za sterowanie przełącznikiem „HV”. W przypadku oprogramowania simCNC sygnał ten pojawia się 200ms wcześniej niż sygnały odpowiadające za uruchomienie napędu.



Na poniższym szkicu można zobaczyć jak przebiega proces uruchomienia trzech napędów różnej serii, wraz z sygnałami sterującymi zasilaniem napędu.

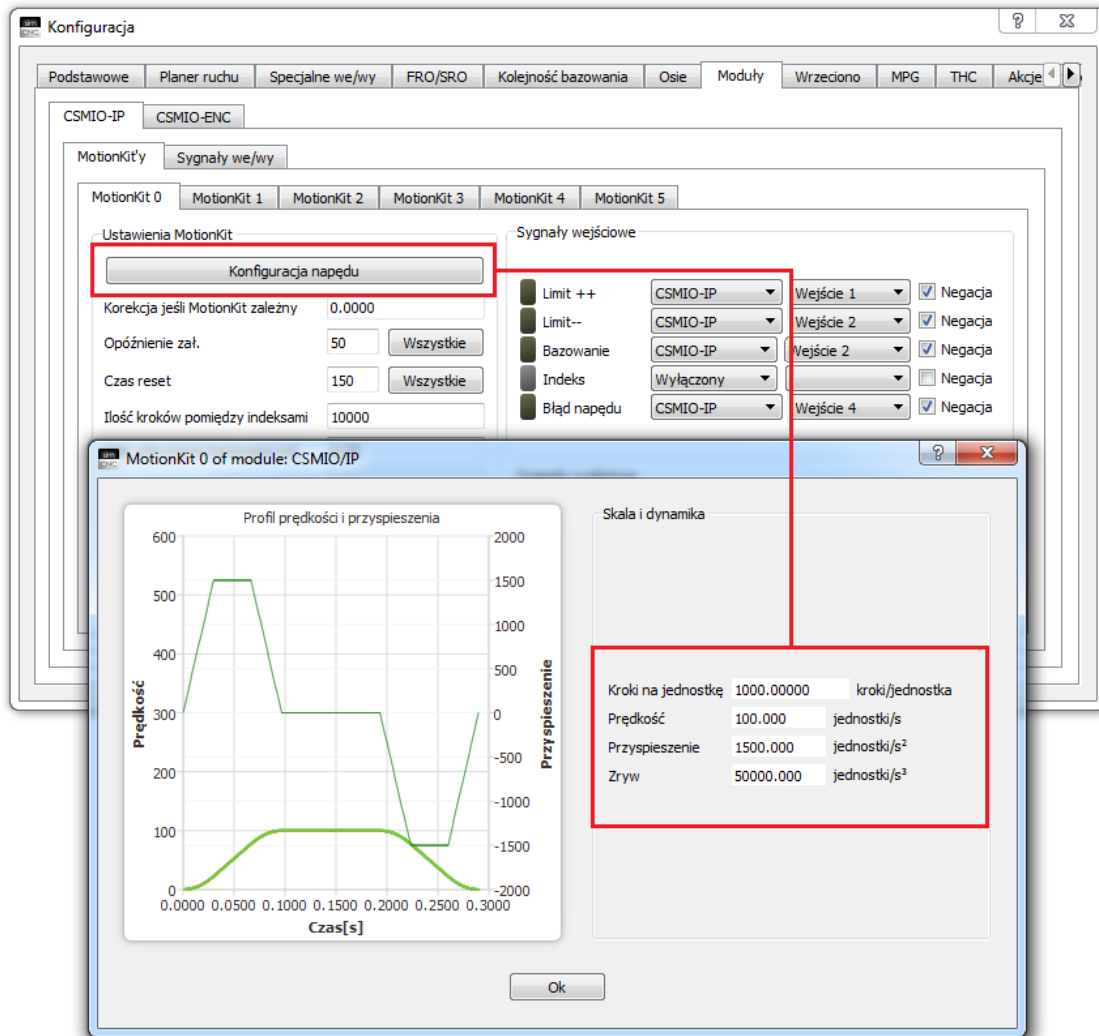


Wykres rozpoczyna się od jednoczesnego aktywowania sygnału „Załączenia zasilania napędów” i rozpoczęcia nadzorowania sygnału „Błąd zasilacza”. Po upływie 200ms rozpoczyna się proces uruchomienia wszystkich napędów, który został już opisany w poprzednim dziale. Zwróć uwagę, że system przechodzi w stan gotowości dopiero, gdy napęd wymagający największej łącznej wartości parametrów „Opóźnienia załączenia” i „Czasu resetu” zostanie uruchomiony.



VI. Konfiguracja parametrów napędu - Konfiguracja MotionKit c.d.

Wybierz kolejno „Konfiguracja > Ustawienia > Moduły > MotionKit 0” > „Konfiguracji napędu”



Parametry zawarte w tym oknie mają bezpośredni wpływ na dynamikę i szybkość pojedynczej osi.

- a) KROKI NA JEDNOSTKĘ – parametr ten określa ilość kroków, jaka jest potrzebna do przemieszczenia osi o jednostkę (mm, cal lub stopień).

Jak ustalić wartość tego parametru? Wartość tego parametru musi zostać dokładnie obliczona, na podstawie:

- Rozdzielczość napędu – ilości kroków na jeden obrót wału silnika,
- Stosunek przekładni mechanicznej, jeśli zastosowano,
- Skok śruby kulowej lub średnicy podziałowej zespołu listwy zębatej i zębalki.



b) PRĘDKOŚĆ – jest to droga przebyta przez oś w czasie. Parametr ten określa, ile maksymalnie jednostek (np. mm) w ciągu sekundy pokona oś. Jest on wyrażany w jednostkach na sekundę (mm/s, cal/s i stopień/s).

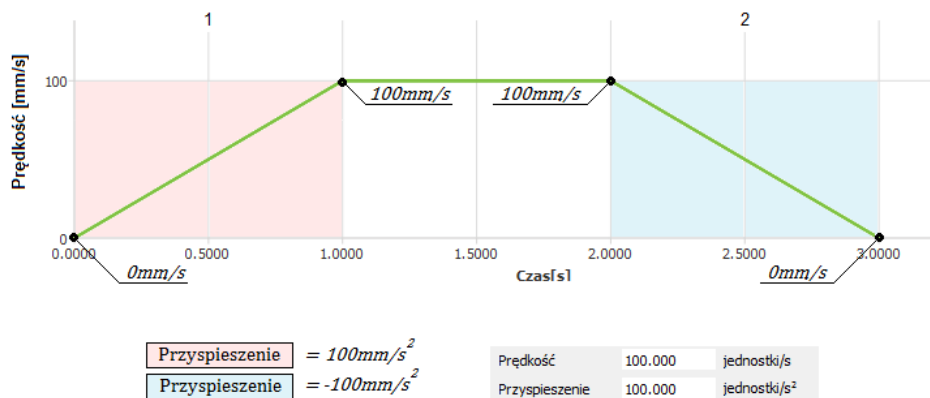
Jak ustalić wartość tego parametru? Docelowa wartość musi zostać dokładnie obliczona, na podstawie:

- Nominalnej prędkości obrotowej napędu,
- Stosunek przekładni mechanicznej, jeśli zastosowano,
- Skok śruby kulowej lub średnicy podziałowej zespołu listwy zębatej i zębarki.

c) PRZYSPIESZENIE – jest to szybkość (tempo) zmian prędkości osi. Parametr ten określa o ile jednostek na sekundę (np. mm/s) oś zwiększy lub zmniejszy swoją prędkość w ciągu jednej sekundy. Jest on wyrażany w jednostkach na sekundę² (mm/s², cal/s², stopień/s²). Przyspieszenie oblicza się następującym wzorem:

$$\text{Przyspieszenie} = \frac{\text{Prędkość końcowa} - \text{Prędkość początkowa}}{\text{Czas}}$$

Aby zobrazować, czym jest przyspieszenie, posłużymy się wykresem prędkości osi, która została rozpędzona do prędkości 100mm/s a następnie zahamowana. Przyspieszenie podczas rozpędzania i hamowania osi wyniosło dokładnie 100mm/s² (wartość absolutna).



Pierwsza części wykresu - oś zwiększa prędkość z 0mm/s do 100mm/s w ciągu sekundy. Oznacza to, że oś osiągnęła przyspieszenie równe 100mm/s².

$$\frac{100\text{mm/s} - 0\text{mm/s}}{1\text{s}} = 100\text{mm/s}^2$$

Druą części wykresu - oś zmniejsza swoją prędkość z 100mm/s do 0mm/s w ciągu 1 sekundy. Oznacza to, że oś osiągnęła przyspieszenie równe -100mm/s².

$$\frac{0\text{mm/s} - 100\text{mm/s}}{1\text{s}} = -100\text{mm/s}^2$$

Jak teraz już łatwo zauważyć w miejscach wykresu zaznaczonych na czerwono oś osiąga przyspieszenie równe 100mm/s² a w miejscach zaznaczonych na niebiesko -100mm/s².



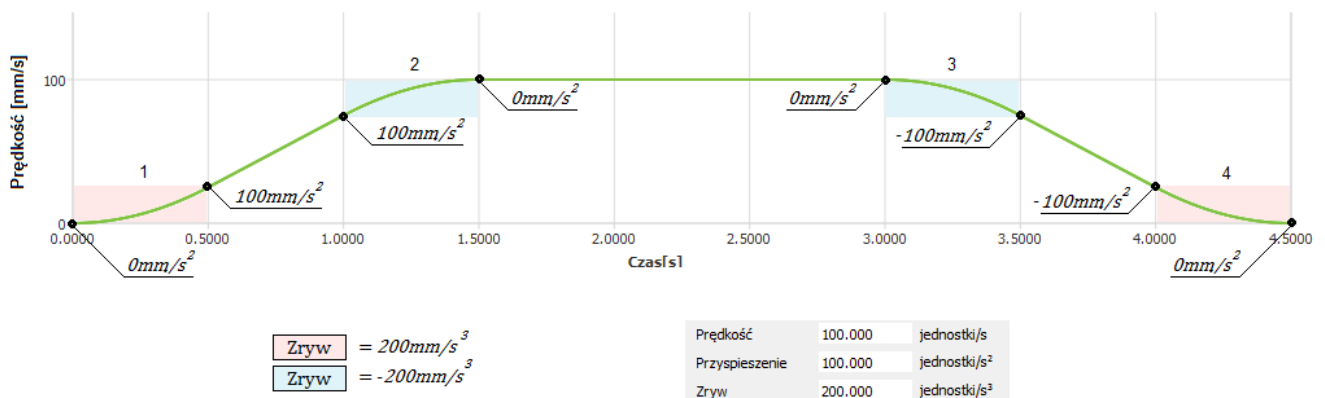
Jak ustalić wartość tego parametru? Docelowa wartość musi zostać dobrana na podstawie:

- Błędu chwilowego napędu,
- Obciążenia chwilowego napędu,
- Mocy napędu,
- Sztywności maszyny,
- Wytrzymałości układu przeniesienia napędu (przekładnie i śruby napędowe lub listwy).

d) ZRYW – jest to szybkość (tempo) zmian przyspieszenia osi. Parametr ten określa o ile jednostek na sekundę² (np. mm/s²) os zwiększy lub zmniejszy swoje przyspieszenie w ciągu jednej sekundy. Jest on wyrażany w jednostkach na sekundę³ (mm/s³, cal/s³, stopień/s²). Zryw oblicza się następującym wzorem:

$$Zryw = \frac{\text{Przyspieszenie końcowe} - \text{Przyspieszenie początkowe}}{\text{Czas}}$$

Aby zobrazować, czym jest zryw posłużymy się wykresem prędkości osi, która została rozpędzona do prędkości 100mm/s a następnie zahamowana. Przyspieszenie podczas rozpędzania i hamowania osi wyniosło dokładnie 100mm/s² (wartość absolutna), a zryw 200mm/s³ (wartość absolutna).



Pierwsza część wykresu – os zwiększa przyspieszenie z 0mm/s² do 100mm/s² w ciągu 0,5 sekundy. Oznacza to, że os osiągnęła zryw równy 200mm/s³.

$$\frac{100\text{mm/s}^2 - 0\text{mm/s}^2}{0,5\text{s}} = 200\text{mm/s}^3$$

Druża część wykresu – os zmniejsza przyspieszenie z 100mm/s² do 0mm/s² w ciągu 0,5 sekundy. Oznacza to, że os osiągnęła zryw równy -200mm/s³.

$$\frac{0\text{mm/s}^2 - 100\text{mm/s}^2}{0,5\text{s}} = -200\text{mm/s}^3$$

Trzecia część wykresu – os zmniejsza przyspieszenie z 0mm/s² do -100mm/s² w ciągu 0,5 sekundy. Oznacza to, że os osiągnęła zryw równy -200mm/s³.

$$\frac{-100\text{mm/s}^2 - 0\text{mm/s}^2}{0,5\text{s}} = -200\text{mm/s}^3$$



Czwarta część wykresu – oś zwiększa przyspieszenie z -100mm/s^2 do 0mm/s^2 w ciągu 0,5 sekundy. Oznacza to, że oś osiągnęła zryw równy 200mm/s^3 .

$$\frac{0\text{mm/s}^2 - (-100\text{mm/s}^2)}{0,5\text{s}} = 200\text{mm/s}^3$$

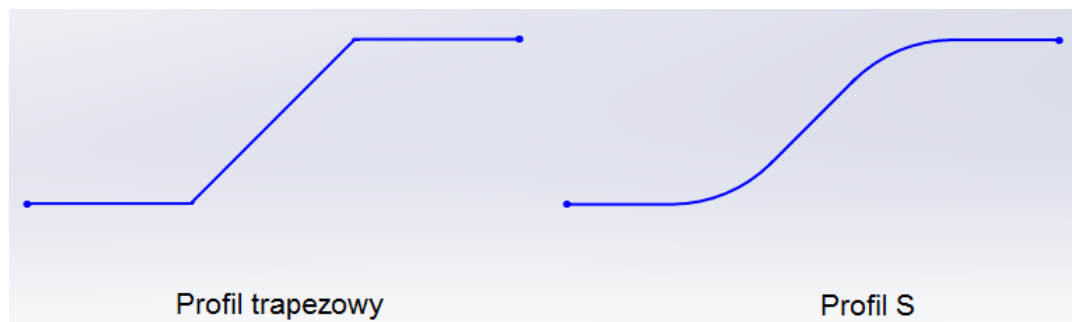
Jak teraz już łatwo zauważyć w miejscach wykresu zaznaczonych na czerwono oś osiągnęła zryw równy 200mm/s^3 a w miejscach zaznaczonych na niebiesko -200mm/s^3 .

Jak ustalić wartość tego parametru? Docelowa wartość musi zostać dobrana na podstawie:

- Błędu chwilowego napędu,
- Obciążenia chwilowego napędu,
- Mocy napędu,
- Sztywności maszyny,
- Wytrzymałości układu przeniesienia napędu (przekładnie i śruby napędowe lub listwy).

Jeśli nie wszystko jest na tym etapie do końca zrozumiałe poniżej w bardziej przyjazny i jasny sposób tłumaczymy, czym jest "Zryw" i na co ma on wpływ.

Oprogramowanie simCNC, jak już wiadomo zostało wyposażone w profil prędkości krzywej S, oznacza to, że wykres prędkości osi nie przypomina już trapezu a literę S i jest zaokrąglony niczym ona.



Zastosowanie profilu krzywej S umożliwia osiągnięcie bardzo wysokich przyspieszeń bez słyszalnych i wyczuwalnych uderzeń w układzie przeniesienia napędu osi (stuki śrub kulowych). To z kolei przekłada się na:

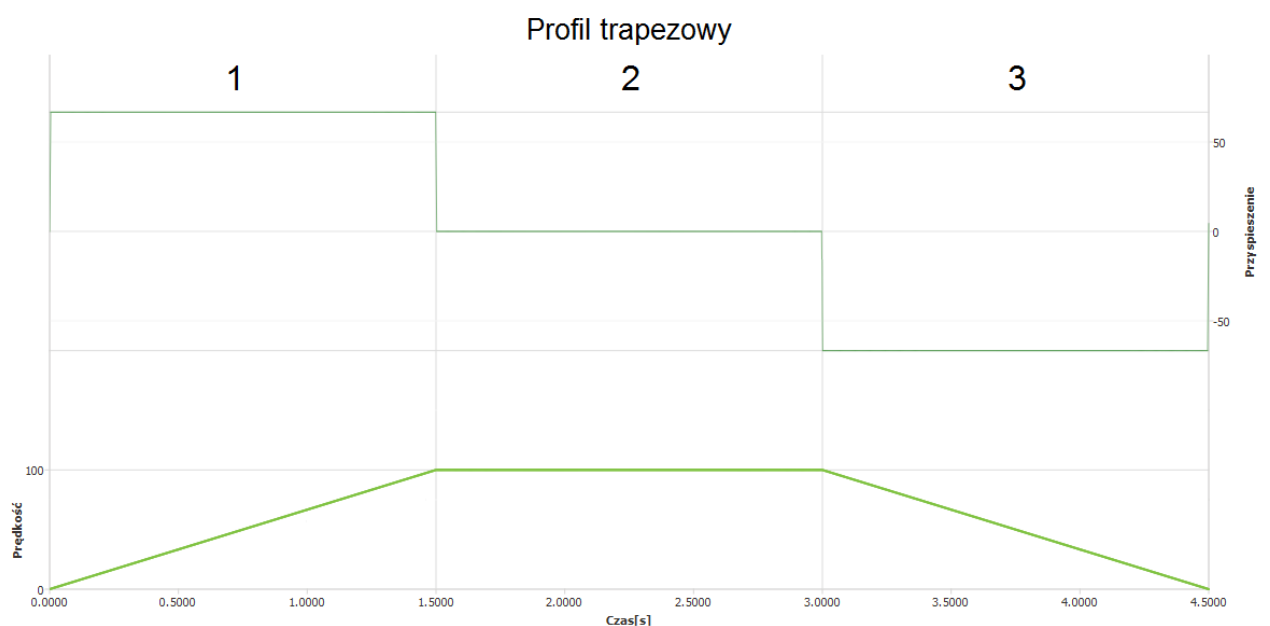
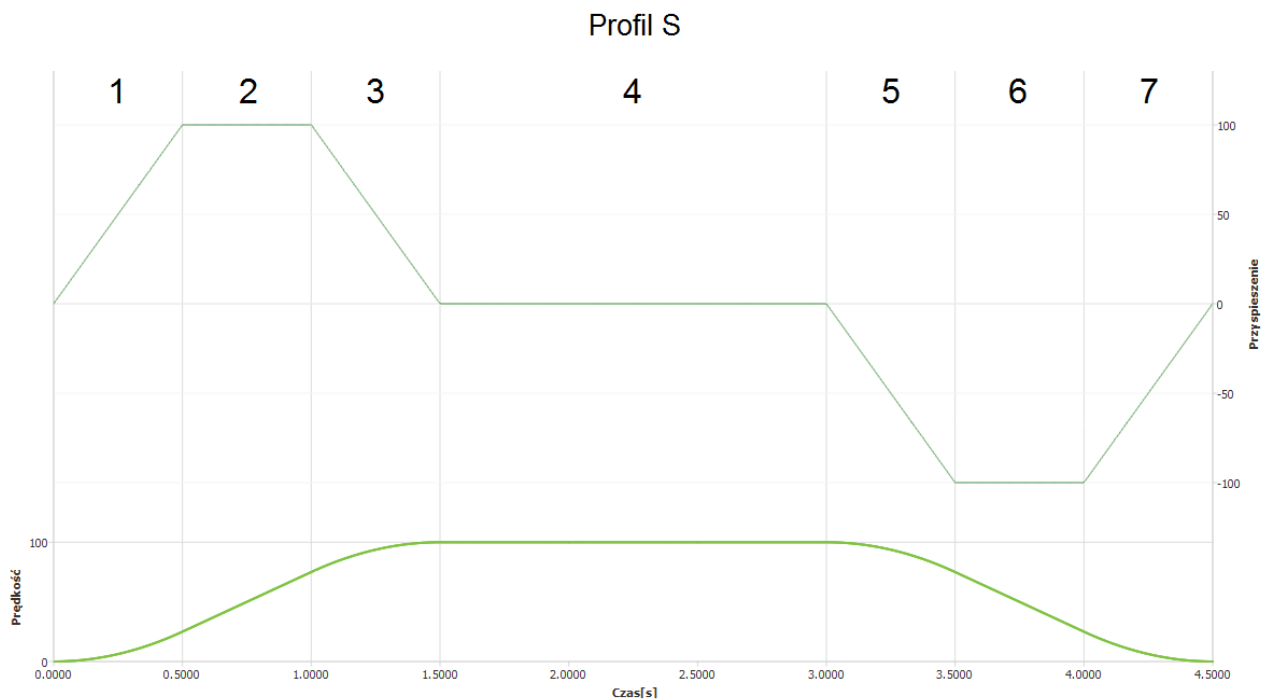
- wzrost dynamiki maszyny,
- zmniejszenie chwilowego błędu napędu (wzrost precyzji maszyny),
- zmniejszenie obciążenia napędu,
- zmniejszenie zużycia elementów układu napędowego,
- skrócenie czasu wykonywania gcod,
- ograniczenie wibracji maszyny.

Osiągnięcie bardzo wysokich przyspieszeń osi bez stuków jest możliwe dzięki płynnemu zwiększaniu i zmniejszaniu przyspieszenia. Płynne zmiany przyspieszenia powodują powstawanie charakterystycznych zaokrągleń wykresu prędkości, który przypomina literę S. Im zaokrąglenia wykresu są większe tym maszyna pracuje bardziej miękko, ale za to nieco ospale, z kolei im zaokrąglenia są mniejsze, maszyna pracuje nieco twardziej, ale zdecydowanie zwawiej i szybciej. Wobec tego, zaokrąglenia wykresu nie powinny być ani za duże ani za małe. Trzeba brać także pod uwagę, że każda maszyna ma inne właściwości (szybkość, ciężar, moc napędów, sztywność konstrukcji) i wielkość zaokrągleń wykresu prędkości nie może być stała. Idealnie byłoby gdybyśmy mieli wpływ na wielkość zaokrągleń, dałoby to nam możliwość wykorzystania potencjału maszyny w dotąd niespotykanym stopniu.



Taką możliwość manipulowania wielkością zaokrąglenia wykresu prędkości osi daje właśnie oprogramowanie simCNC, a parametrem, który za to odpowiada jest właśnie "Zryw".

Aby jeszcze dokładniej zrozumieć, jakie korzyści przynosi możliwość regulacji „Zrywu” przygotowałem wykresy prędkości i przyspieszenia dla profilu S i profilu trapezowego. Komentarz do tych wykresów jest zbędny i ograniczy się jedynie do opisu obszarów, na jakie się dzielą. Wnioski nasuwają się same.





Wykres prędkości profilu krzywej S dzieli się na 7 obszarów:

1. Płynne zwiększanie przyspieszania.
2. Jednostajne przyspieszenie.
3. Płynne zmniejszenie przyspieszenia.
4. Stałą prędkość.
5. Płynne zmniejszanie przyspieszania.
6. Jednostajne przyspieszenie.
7. Płynne zwiększanie przyspieszenia.

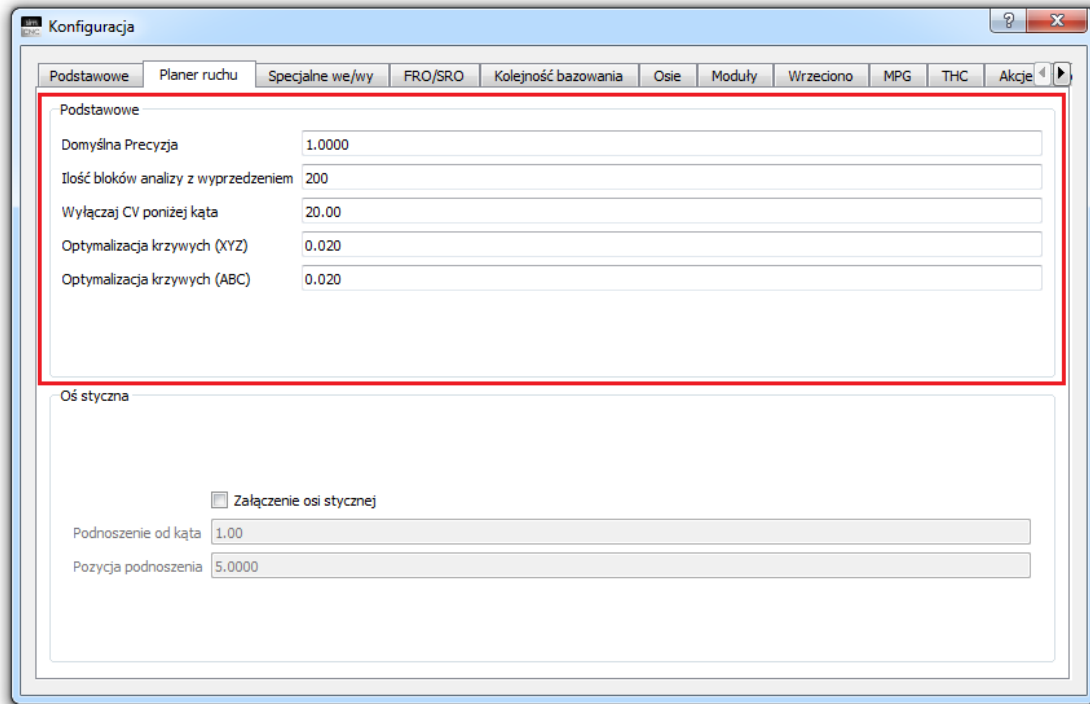
Wykres prędkości profilu trapezowego dzieli się tylko na 3 obszary.

1. Jednostajne przyspieszenie.
2. Stałą prędkość.
3. Jednostajne przyspieszenie.



VII. Planer ruchu

Wybierz kolejno „Konfiguracja > Ustawienia > Planer ruchu> Podstawowe”



Parametry zawarte w powyższej ramce mają wpływ na precyzję, płynność i prędkość obróbki. Przed omówieniem tych parametrów omówimy kilka zagadnień, które mają z nimi bezpośredni związek.

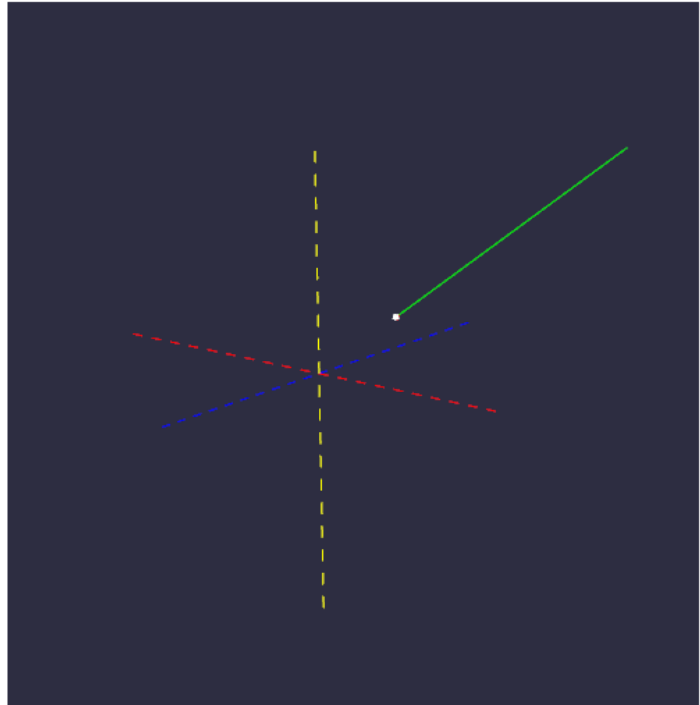
 **UWAGA!**

Jednostki parametrów opisanych w tym dziale, zależą od jednostki natywnej (punkt nr 2).



SEGMENT – to najmniejszy fragment ścieżki narzędzia, może nim być odcinek lub łuk.

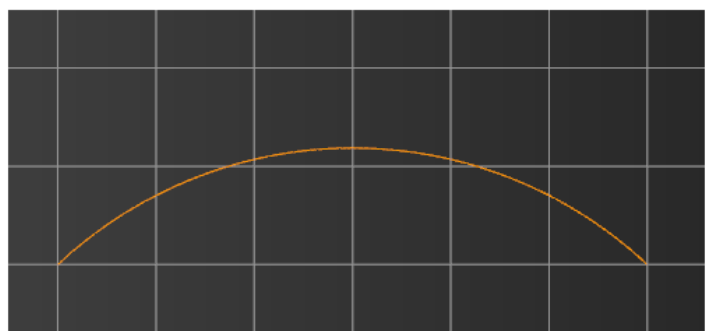
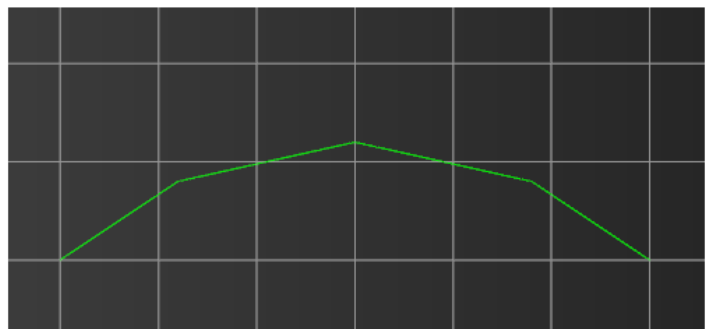
```
1: G21  
2: G0X10Y10Z10  
3: G1X40Y40Z40F500  
4: M30
```



OPTYMALIZACJA - scala jak największą ilość segmentów, które są odcinkami, w jeden większy segment, który jest łukiem.

Segmenty są scalane, dopóki odległość między nowym segmentem a którymś ze starych nie przekroczy wartości "Optymalizacji".

```
1: G21  
2: G0X15Y10Z0  
3: G1X21Y14F600  
4: G1X30Y16  
5: G1X39Y14  
6: G1X45Y10  
7: M30
```

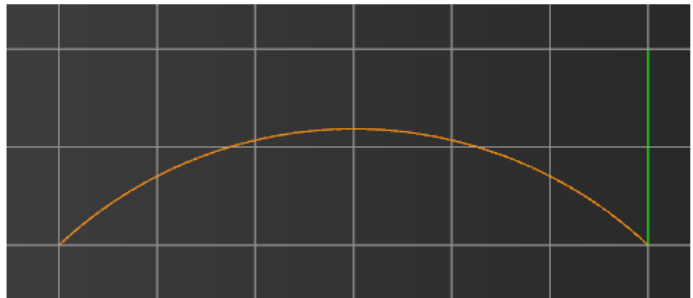




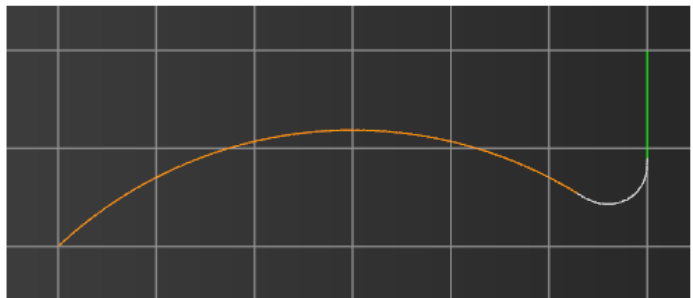
PRECYZJA – łączy dwa segmenty segmentem wielomianowym, czyli zaokrągla połączenia segmentów. Możliwe jest łączenie segmentów każdego typu, czyli odcinek z odcinkiem, odcinek z łukiem i łuk z łukiem. Wpływ zaokrąglenia segmentów można najłatwiej dostrzec na ostrych narożach detalu.

O tym jak mocno będzie zaokrąglone połączenie segmentów decyduje wartość „Precyzji”, a także prędkość zadana obróbki. Jak widać na poniższym zdjęciu wartość „Precyzji” może być zadawana poprzez komendę „G64 P2”, gdzie „P2” oznacza wartość „Precyzji”. Ustawienie wartości „Precyzji” na 0 powoduje przejście oprogramowania simCNC w tryb zwany dokładnym stopem (*exact stop*).

```
1: G21
2: G64P0(0mm)
3: G0X15Y10Z0
4: G1X21Y14F600
5: G1X30Y16
6: G1X39Y14
7: G1x45Y10
8: G1Y20
9: M30
```

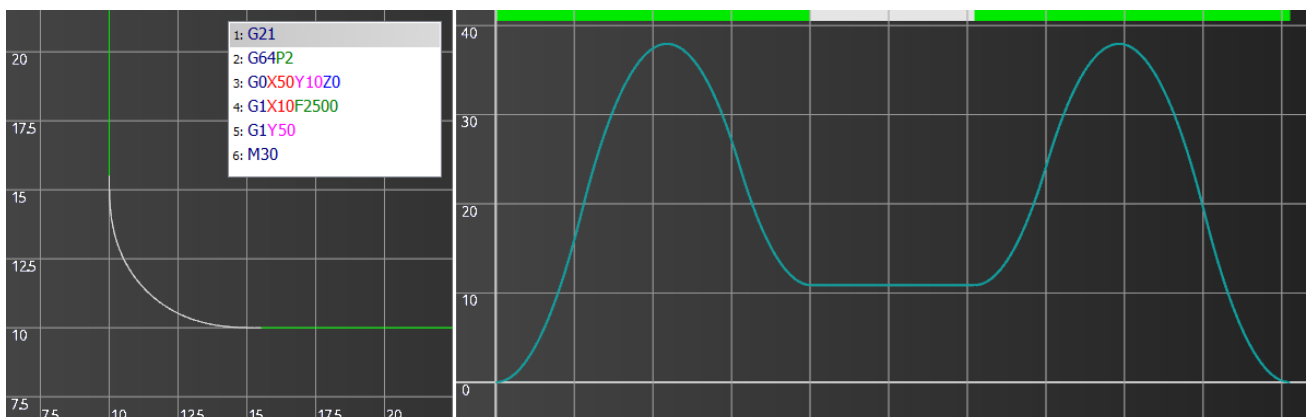


```
1: G21
2: G64P2(2mm)
3: G0X15Y10Z0
4: G1X21Y14F600
5: G1X30Y16
6: G1X39Y14
7: G1x45Y10
8: G1Y20
9: M30
```



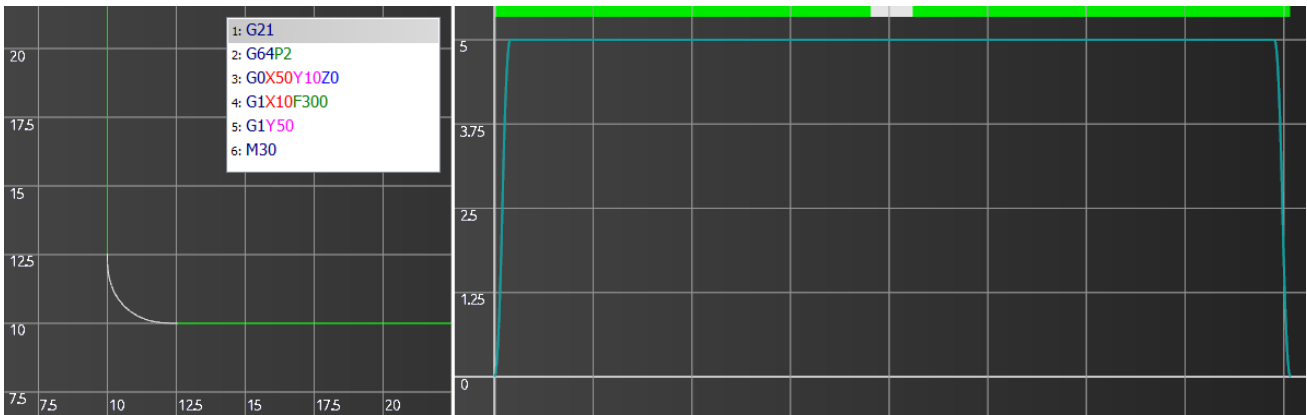
PRECYZJA kieruje się dwiema zasadami:

ZASADA 1) Jeśli prędkość zadana obróbki jest na tyle wysoka, że jest niemożliwe zachowanie zadanej wartości „Precyzji” to prędkość obróbki zostaje zmniejszona do poziomu, który pozwoli zachować zadaną wartość „Precyzji”.





ZASADA 2) Jeśli prędkość zadana obróbki jest na tyle niska, że można uzyskać niższą wartości „Precyzji” niż zadana, to wartość „Precyzji” zostaje zmniejszona, a prędkość zadana obróbki zostaje zachowana. Prowadzi to do uzyskania stałej prędkości obróbki (Constant Velocity).



Zwrócić uwagę, że kolor i długość ścieżki narzędzia (zdjęcie po lewej stronie), a także kolor i długość znaczników na górze wykresu prędkości obróbki (zdjęcie po prawej stronie) odpowiadają sobie.

Gdy już wiadomo, czym jest „Segment”, „Optymalizacja” i „Precyzja” poniżej znajduje się opis parametrów.

- a) DOMYŚLNA PRECYZJA - parametr ten określa wartość „Precyzji” (czytaj więcej w definicji „Precyzji” powyżej), która zostanie zastosowana w przypadku, gdy oprogramowanie simCNC w gcod nie odnajdzie komendy G64 Px.

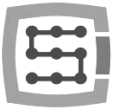
Jak ustalić wartość tego parametru? Wartość ta zależy wyłącznie od oczekiwań operatora maszyny, co do precyzji wykonania naroży.

- Jeśli wykonuje on obróbkę zgrubną, która zostawi po sobie znaczny naddatek materiału, to może on sobie pozwolić na duże wartości tego parametru. Wpłynie to pozytywnie na średnią prędkość i płynność obróbki.
- Jeśli wykonuje on obróbkę finiszową, to wartość tego parametru nie powinna przekraczać wartości dopuszczalnego zaokrąglenia naroży obrabianego detalu.
- Ustawienie tego parametru na wartość 0 spowoduje przejście obrabiarki w tryb dokładnego stopu, co strasznie negatywnie wpłynie na płynność pracy i prędkość obróbki.

- b) ILOŚĆ BLOKÓW ANALIZOWANYCH Z WYPRZEDZENIEM - parametr ten określi, ile linii gcod analizuje oprogramowanie simCNC z wyprzedzeniem.

Jak ustalić wartość tego parametru? Optymalna wartość tego parametru, która przynosi najlepsze efekty i nie powoduje nadmiernego obciążenia komputera wynosi 200 linii.

- W przypadku, gdy wykonywany gcod składa się z wielu drobnych odcinków, zwiększenie wartości tego parametru może nieznacznie zwiększyć prędkości obróbki.
- Bezpodstawne zwiększanie wartości tego parametru może nie przynieść żadnych korzyści, a wręcz doprowadzić do wzrostu obciążenia komputera.

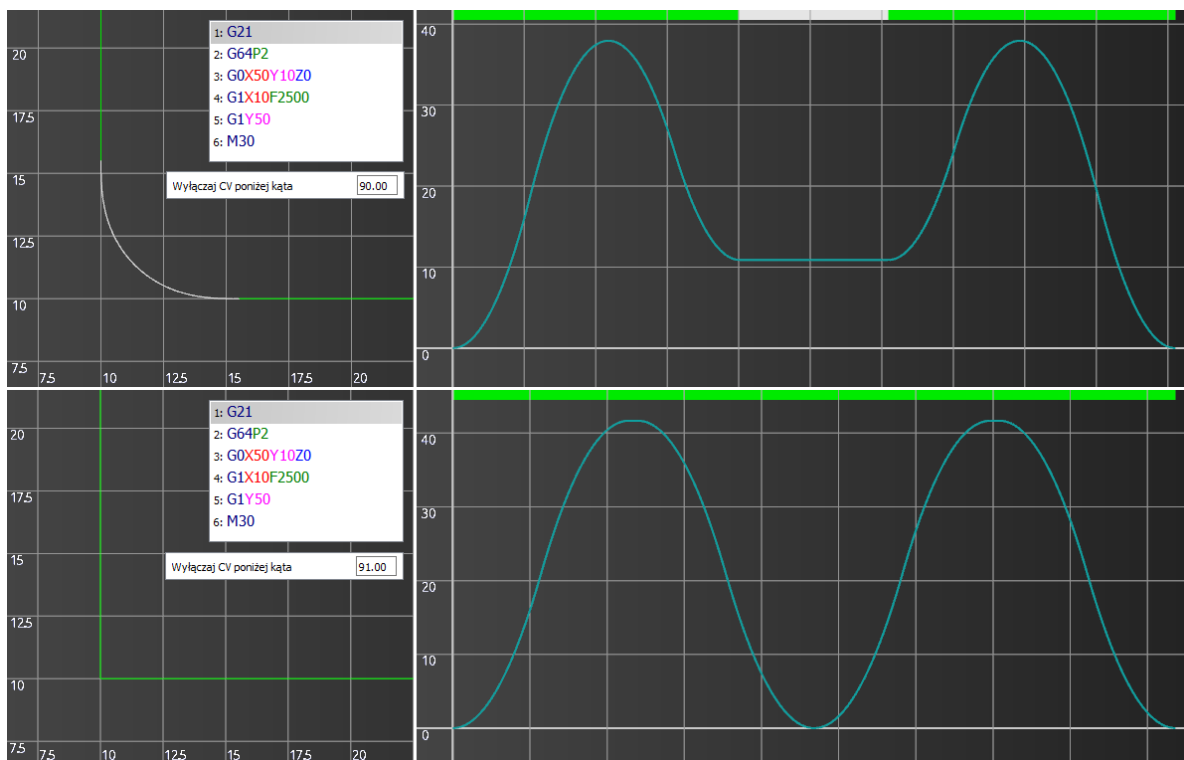


- c) WYŁĄCZAJ CV PONIŻEJ KĄTA – parametr ten określa wartość kąta tworzonego przez dwa segmenty, poniżej wartości którego zostanie wykonany dokładny stop. Oznacza to, że połączenia segmentów nie zostaną zaokrąglone. Wartość minimalna tego parametru wynosi 10 stopni.

Aby zobrazować, jak działa parametr „Wyłącz CV poniżej kąta” przedstawiamy dwa przykłady:

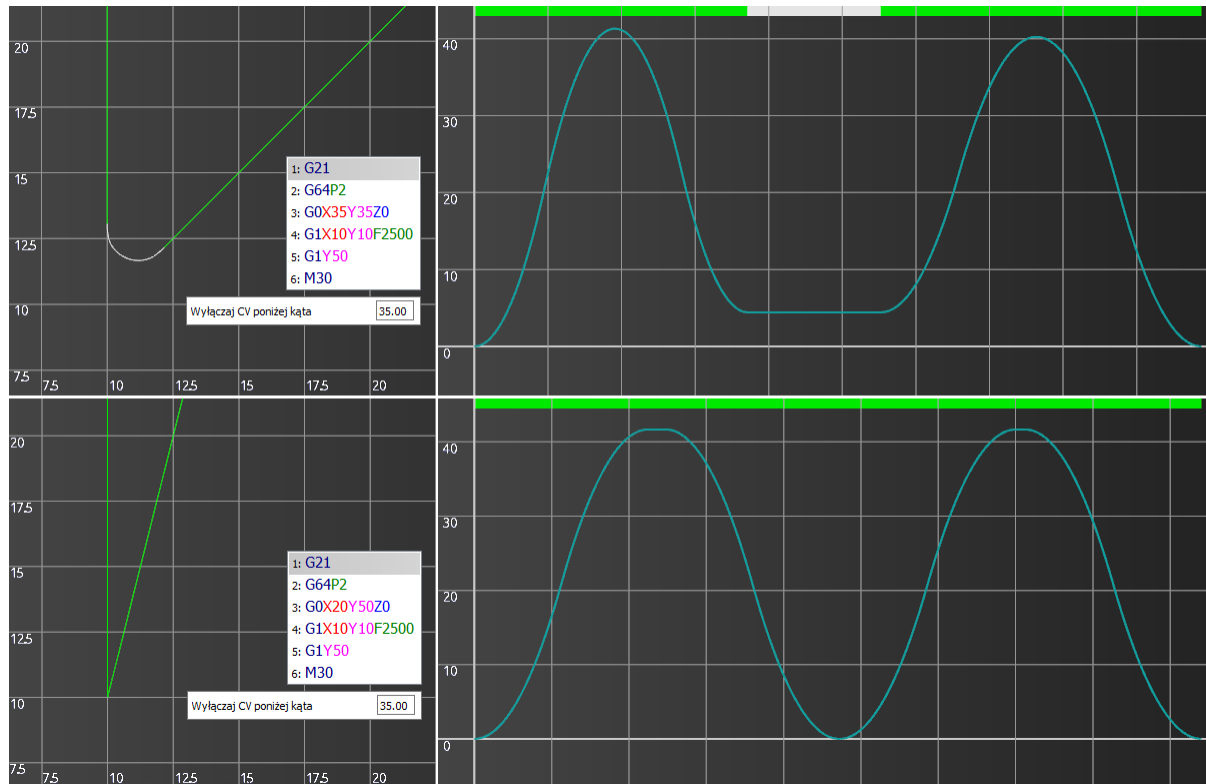
Pierwszy przykład przedstawia dwie sytuacje, gdzie w obu z nich użyto tej samej ścieżki narzędzia, która tworzy idealny kąt o wartości 90. To, co odróżnia obie sytuacje to wartościami parametru „Wyłącz CV poniżej kąta”. W pierwszej sytuacji użyto wartości 90 stopni, a w drugiej użyto wartości 91 stopni.

Jak łatwo zauważyć w drugiej sytuacji doszło do całkowitego zatrzymania obróbki (Exact Stop), bo kąt, jaki tworzy ścieżka jest mniejszy od wartości parametru „Wyłącz CV poniżej kąta.”





Drugi przykład także przedstawia dwie sytuacje, gdzie w obu z nich użyto tej samej wartości parametru „Wyłącz CV poniżej kąta”, która wynosi 35 stopni. To, co odróżnia obie sytuacje to wartości kątów, jakie tworzą ścieżki narzędzia. W pierwszej sytuacji ścieżka narzędzia tworzy kąt o wartości 45 stopni, a w drugiej ścieżka narzędzia tworzy kąt o wartości 15. Jak łatwo zauważyć w drugiej sytuacji doszło do całkowitego zatrzymania obróbki (Exact Stop), bo kąt, jaki tworzy ścieżki jest mniejszy od wartości parametru „Wyłącz CV poniżej kąta.”



Zwrócić uwagę, że kolor i długość ścieżki narzędzia (zdjęcie po lewej stronie), a także kolor i długość znaczników na górze wykresu prędkości obróbki (zdjęcie po prawej stronie) odpowiadają sobie.

Jak ustalić wartość tego parametru? Wartość ta zależy wyłącznie od oczekiwań operatora maszyny, co do precyzji wykonania naroży o określonym koncie.

- W większości sytuacji parametru ten może posiadać wartość 10 stopni.
- Dopiero gdy znajdzie wyraźna potrzeba uzyskania ostrych naroży, poniżej określonej wartości kąta należy zmienić wartość tego parametru.



- d) OPTIMALIZACJA KRZYWYCH (XYZ) - parametr ten określa wartość „Optymalizacji” (czytaj więcej w definicji „Optymalizacji” powyżej) dla osi X, Y i Z.

Jak ustalić wartość tego parametru? Parametr ten odpowiada za redukcję ilości segmentu, co przekłada się na zmniejszenie obciążenia komputera, a także powoduje, że gcod składający się z tysięcy segmentów na milimetr, jest wykonywany przez obrabiarkę gładko i płynnie. Taki efekt osiąga się już przy znikomych wartościach tego parametru.

- Optymalna wartość tego parametru nie powinna przekraczać 0.02mm.
 - W przypadku maszyn, które wykonują mniej dokładne obróbki np. maszyny stolarskie lub przecinarki plazmowe, można zwiększyć wartość tego parametru do 0.1mm.
 - Stosowanie większej wartości tego parametru niż 0.1mm nie przyniesie żadnych korzyści, a tylko zmniejsza dokładność obróbki.
- e) OPTIMALIZACJA KRZYWYCH (ABC) – parametr ten określa wartość „Optymalizacji” (czytaj więcej w definicji „Optymalizacji” powyżej) dla osi A, B i C.

Jak ustalić wartość tego parametru? Wartość tego parametru ustala się w taki sam sposób jak w przypadku parametru „Optymalizacja krzywych (XYZ).



UWAGA!

Wszystkie wykresy przedstawione w tym dziale zostały wykonane z bardzo niskimi wartościami „przyspieszenia” i „zrywu”, aby uwydatnić działanie algorytmów „Precyzji” i Optymalizacji”. W przypadku prawidłowo skonfigurowanej maszyny wykresy mogą znacząco się różnić.

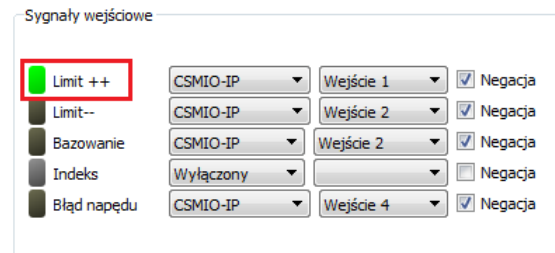
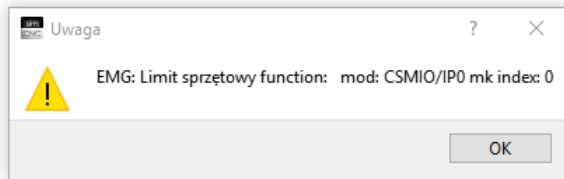
Wykresy przedstawione w tym dziale zostały wykonane za pomocą narzędzia diagnostycznego, które wykorzystywali programiści podczas tworzenia oprogramowania simCNC. Narzędzie to zostało także udostępnione użytkownikom. Narzędzie to uruchamia się, przechodząc do zakładki „Diagnostyka” i klikając przycisk „Path Simulation/Test”. Przełączenie ekranu wykresu prędkości a ścieżki narzędzia odbywa się poprzez naciśnięcie klawiszy Ctrl + Shift + d. Narzędzie to zostanie opisane w późniejszym etapie.



VIII. Pierwsze ruchy osi

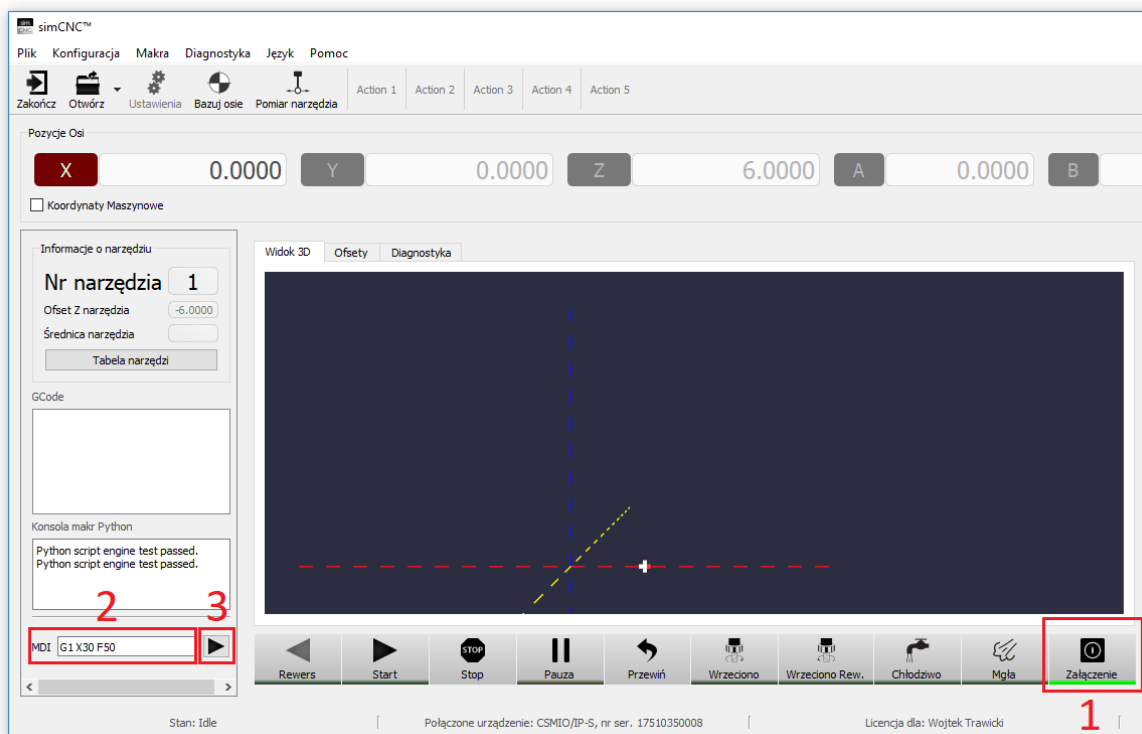
Przed wykonaniem kolejnych czynności, koniecznie sprawdź działanie krańcówek „Limit++” i „Limit--”.

W tym celu naciśnij przycisk „Załącz” na głównym ekranie i aktywuj kolejno krańcówki poprzez ich naciśnięcie lub jeśli używasz krańcówek indukcyjnych poprzez przyłożenie do nich stalowego przedmiotu. Jeśli krańcówki działają prawidłowo na ekranie simCNC pojawi się odpowiedni komunikat. Działanie krańcówek można także obserwować w ramce „Konfiguracja > Ustawienia > Moduły > MotionKit 0 > Sygnały wejściowe”



Jeśli krańcówki działają prawidłowo, a także nie pojawia się komunikat „Błędu napędu” to, oznacza, że możesz podjąć próbę poruszenia osi X.

- a) Poruszenie osi za pomocą polecenia wydanego z linii MDI - aby poruszyć osi za pomocą linii MDI wykonaj następujące kroki:
1. Na głównym ekranie programu simCNC naciśnij przycisk „Załącz”.
 2. Wpisz w linii MDI polecenie „G1 X100 F50” lub „G1 X4 F2”, gdy program simCNC skonfigurowano do pracy w calach.
 3. Naciśnij przycisk na końcu linii MDI, który spowoduje wykonania polecenia.

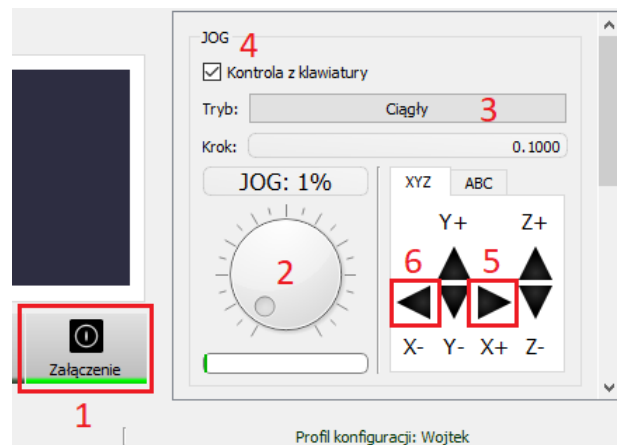


W tym momencie oś X powinna przejechać dystans 100mm z prędkością 50mm/min, jeśli tak się stało, to w sposób analogiczny możesz poruszyć osi w drugą stronę.

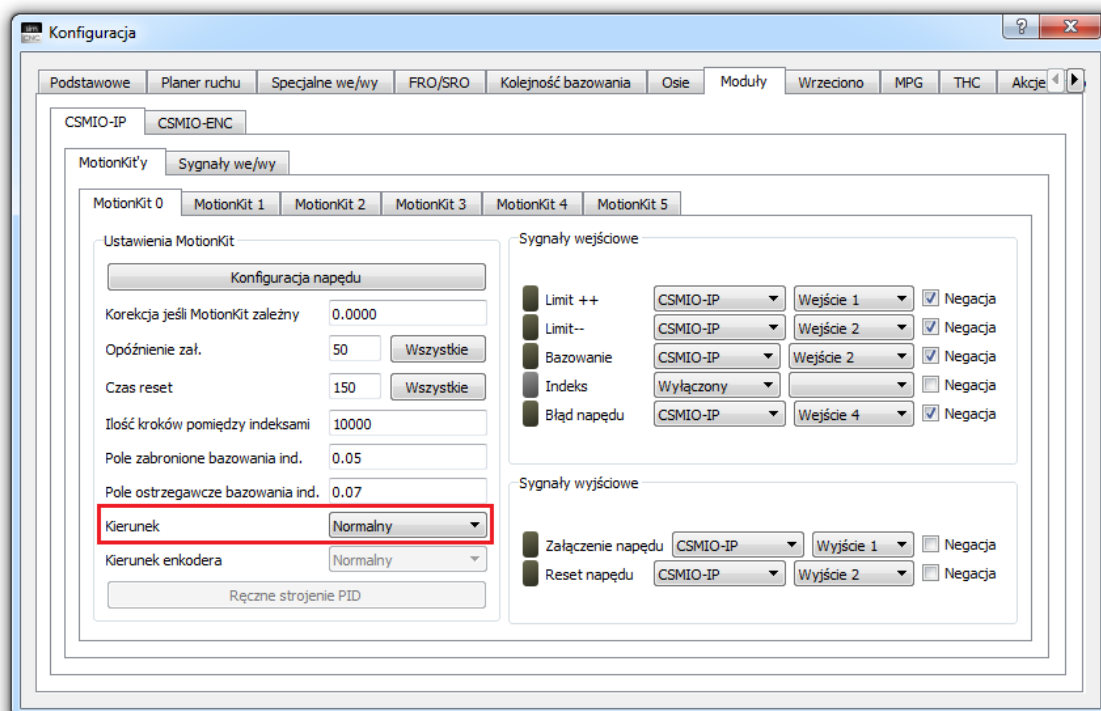


b) Poruszenie osi za pomocą trybu JOG - aby poruszyć osi za pomocą JOG wykonaj następujące kroki:

1. Na głównym ekranie programu simCNC naciśnij przycisk „Załącz”.
2. Zmniejsz prędkość JOG do 1% (1% prędkości osi, którą ustalono w parametrach napędu).
3. Kliknij przycisk określający tryb pracy JOG tak, aby widniał opis „Ciągły”.
4. Aktywuj JOG poprzez zaznaczenie opcji „Kontrola z klawiatury” lub naciśnij Alt + J.
5. Porusz osi w obu kierunkach poprzez krótkie naciśnięcie przycisków.



W przypadku, gdy okaże się, że kierunek poruszania osi jest odwrotny, należy przejść kolejno do „Konfiguracja > Ustawienia > Moduły > MotionKit 0”, odnaleźć opcje „Kierunek” i zmienić ją z „Normalny”, na „Revers”.





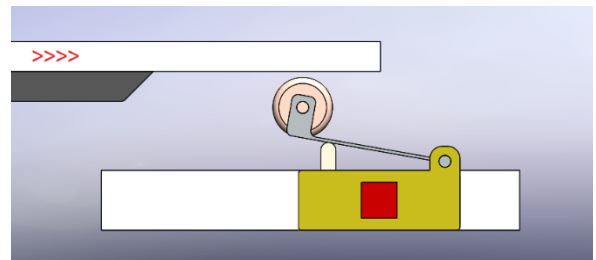
IX. Bazowanie osi

BAZOWANIE OSI – procedura mający na celu odnalezieniu stałego punktu osi (punktu referencyjnego), na podstawie, którego wyznaczona zostaje wartość koordynat maszynowych. Proces ten pozwala kontynuować pracę obrabiarki bez utraty pozycji po jej wyłączeniu. Do bazowania osi wykorzystuje się krańcówki mechaniczne lub indukcyjne. W celu poprawienia dokładności bazowania dodatkowo wykorzystuje się sygnał „Indeks” pochodzący na przykład z enkodera.

a) Przebieg procesu bazowania z użyciem krańcówki (kontrolery CSMIO/IP-M, CSMIO/IP-S i CSMIO/IP-A).

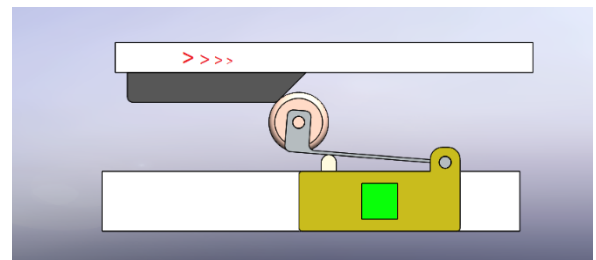
Wywołanie procesu bazowania.

Po wywołaniu procesu bazowania, oś zaczyna poruszać się w kierunku krańcówki.



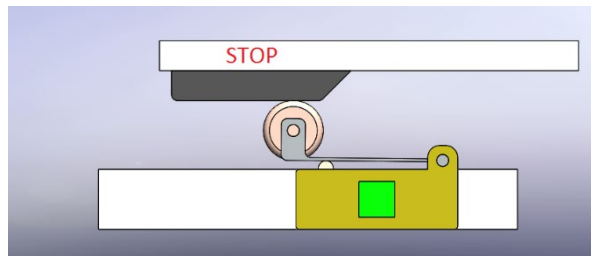
Aktywacja krańcówki.

W momencie aktywacji krańcówki oś rozpoczyna hamowanie.



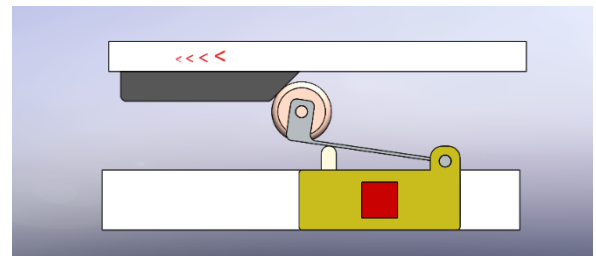
Zmiana kierunku ruchu.

Po zatrzymaniu osi, zmienia ona kierunek ruchu na przeciwny.



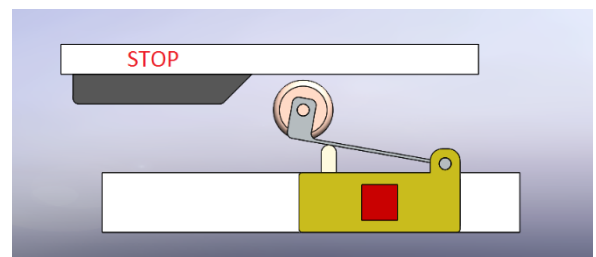
Dezaktywacja krańcówki.

W momencie dezaktywacji krańcówki, kontroler ruchu zapamiętuje pozycję, a oś rozpoczyna hamowanie.



Zmiana kierunku ruchu.

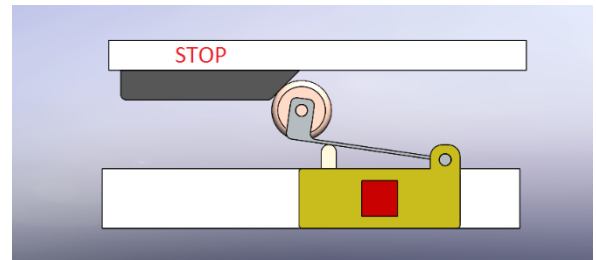
Po zatrzymaniu, oś zmienia kierunek ruchu.





Powrót do zapamiętanej pozycji.

Oś powraca do zapamiętanej pozycji zatrzymując się dokładnie na niej.



Koniec procesu bazowania. Kontroler ruchu kończy procedurę bazowania uznając aktualną pozycję osi, która jest pozycją dezaktywacji krańcówki za punkt referencyjny osi.

Przebieg procesu bazowanie z użyciem krańcówki, można obejrzeć na wideo znajdującym się na stronie www.cs-lab.eu



UWAGA!

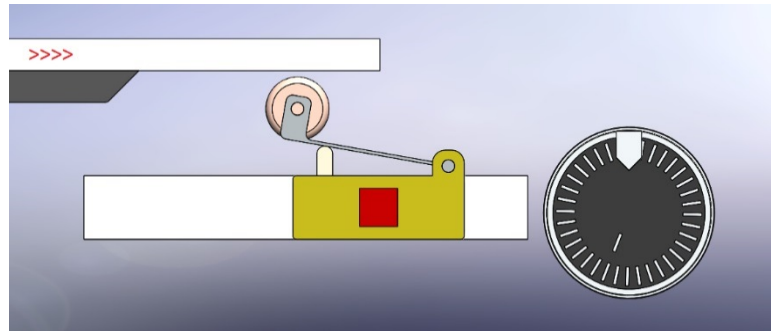
Zwróć uwagę, że punkt referencyjny został ustanowiony dokładnie w pozycji dezaktywacji karnówki. Jest to możliwe dzięki temu, że kontroler CSMIO/IP zapamiętuje pozycję dezaktywacji krańcówki, a następnie oś wykonuje ruch powrotny do tej pozycji. To rozwiązanie powoduje, że punkt referencyjny niezależnie od prędkości bazowania, wartości przyspieszenia i zrywu występuje zawsze w tej samej pozycji osi.



b) Przebieg procesu bazowania za pomocą krańcówki i sygnału indeks (kontrolery CSMIO/IP-S i CSMIO/IP-A).

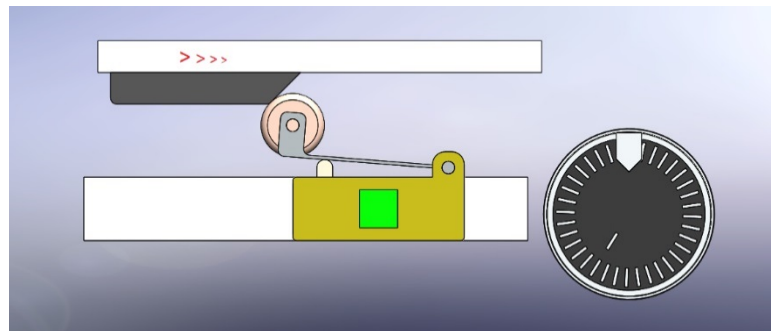
Wywołanie procesu bazowania.

Po wywołaniu procesu bazowania, oś zaczyna poruszać się w kierunku krańcówki.



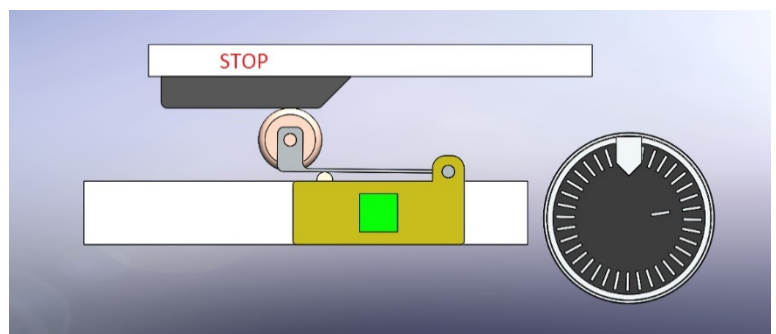
Aktywacja krańcówki.

W momencie aktywacji krańcówki oś rozpoczyna hamowanie.



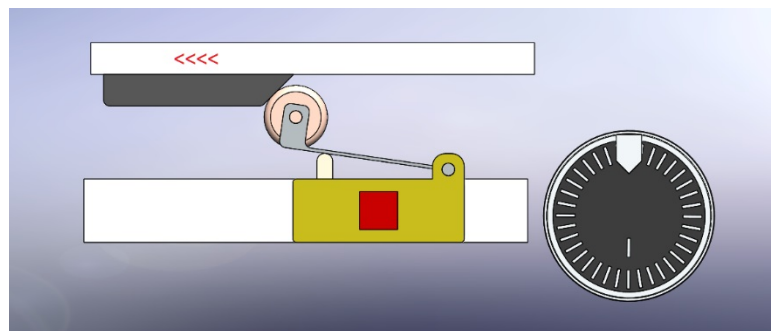
Zmiana kierunku ruchu.

Po zatrzymaniu oś zmienia kierunek ruchu na przeciwny.



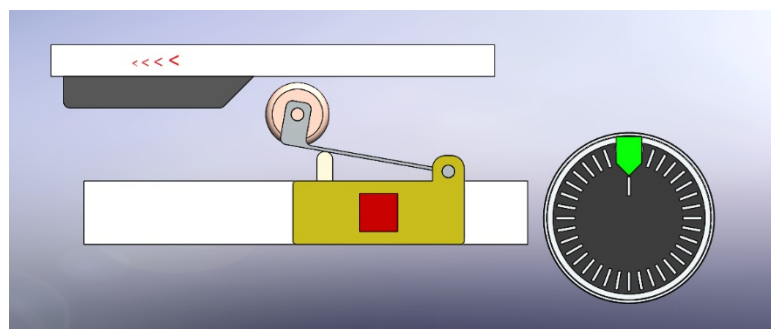
Dezaktywacja krańcówki.

Od momentu dezaktywacji krańcówki, kontroler ruchu rozpoczyna nastuch sygnału „Indeks”



Wykrycie sygnału „Indeks.”

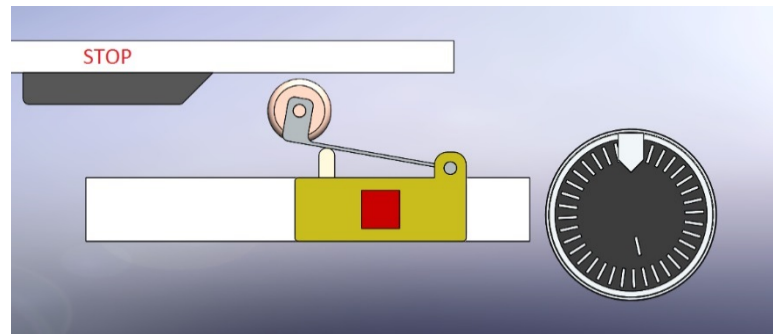
W momencie wykrycia sygnału „Indeks”, kontroler ruchu zapamiętuje jego pozycję, a oś rozpoczyna hamowanie.





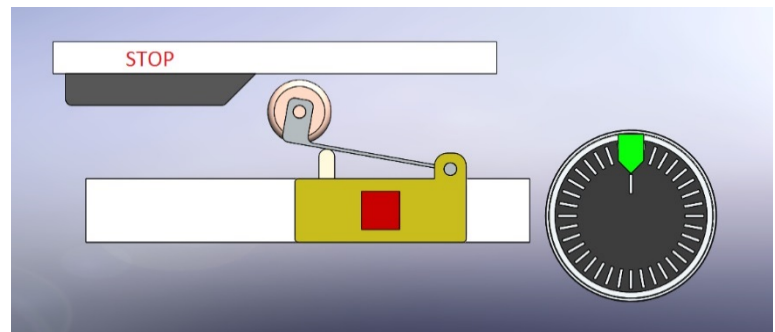
Zmiana kierunku ruchu.

Po zatrzymaniu osi, zmienia ona kierunek ruchu.



Powrót do zapamiętanej pozycji.

Oś powraca do zapamiętanej pozycji zatrzymując się dokładnie na niej.



Koniec procesu bazowania. Kontroler ruchu kończy procedurę bazowania uznając aktualną pozycję osi, która jest pozycją wykrycia sygnału „Indeks” za punkt referencyjny osi.

Przebieg bazowania za pomocą krańcówki i sygnału indeks, można obejrzeć na wideo znajdującym się pod adresem www.cs-lab.eu.



UWAGA!

Zwróć uwagę, że tak samo jak w przypadku procesu bazowania za pomocą krańcówki, zastosowano rozwiązanie polegające na powrocie osi do zapamiętanej pozycji, ale tym razem jest to pozycja wykrycia sygnału indeks.

Kontroler CSMIO/IP zapamiętuje pozycję pierwszego wykrytego sygnału po dezaktywacji krańcówki. Oznacza to, że wszystkie sygnały indeks do momentu dezaktywacji krańcówki są ignorowane.

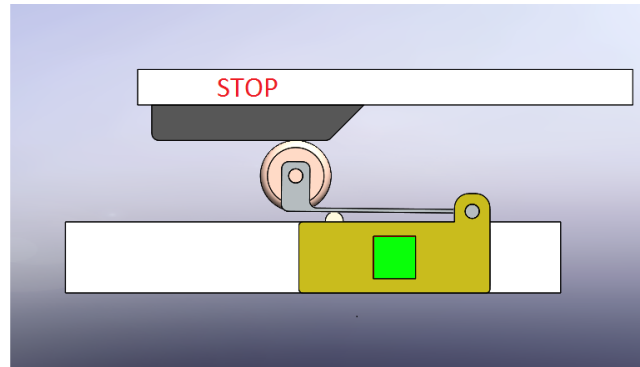
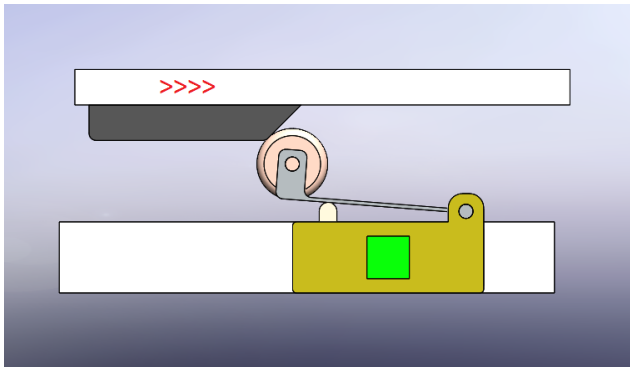


9.1. Zabezpieczenia procesu bazowania

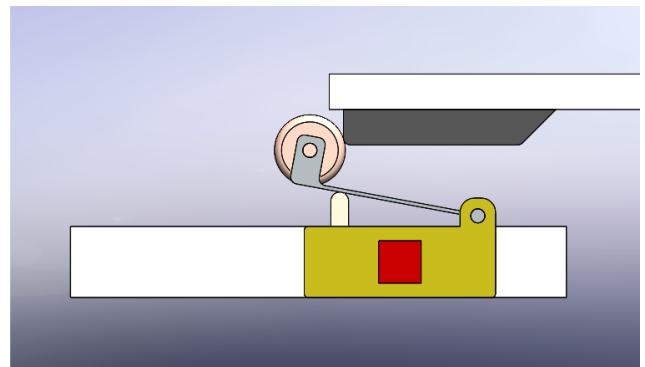
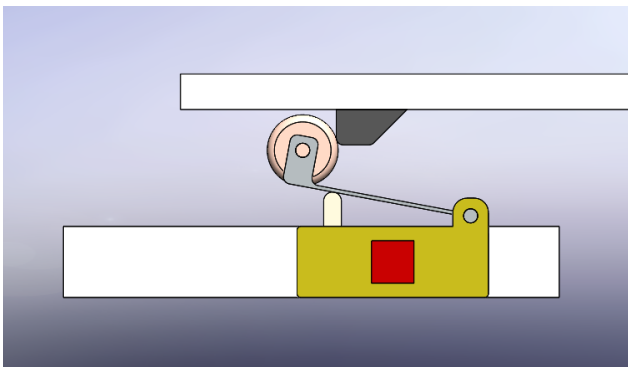
a) „Zabezpieczenie nr 1” (kontrolery CSMIO/IP-M, CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)

Zabezpieczenie to czuwa nad poprawnym działaniem krańcówki. Kontroler ruchu po aktywacji krańcówki (lewe zdjęcie poniżej) i zatrzymaniu się osi, sprawdza czy krańcówka jest nadal aktywna.

Jeśli krańcówka jest nadal aktywna (prawe zdjęcie poniżej), to kontroler ruchu kontynuuje proces bazowania.



Jeśli krańcówka nie jest aktywna (patrz poniższe zdjęcia), kontroler ruchu CSMIO/IP przerywa proces bazowania.



Gdy dojdzie do przerwaniu procesu bazowania, oprogramowanie simCNC wyświetla błąd informujący, której osi dotyczy problem. W tej sytuacji należy sprawdzić poprawność działania krańcówki, jej mocowanie i elementy z nią współpracujące.

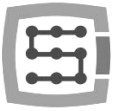
INFORMACJA

W przypadku, gdy proces bazowania zostanie przerwany podczas pierwszego uruchomienia maszyny należy sprawdzić:

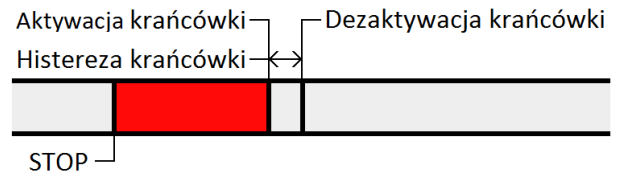
Czy pryzma najazdowa (szare elementy na rysunkach powyżej) nie jest zbyt krótka (sytuacja dotyczy lewego zdjęcia powyżej)?

Czy prędkość bazowania nie jest zbyt wysoka przy jednocześnie zbyt niskich wartościach przyspieszenia i zrywu (sytuacja dotyczy prawego zdjęcia powyżej)?

W obu tych sytuacjach dochodzi do zatrzymania się osi poza pryzmą, gdzie krańcówka jest już nieaktywna.



Na szkicu obok, kolorem czerwonym zaznaczono obszar, w którym funkcjonuje zabezpieczenie nr 1. Zabezpieczenie to rozpoczyna nadzorowanie sygnału krańcówki od momentu jej aktywacji do momentu zatrzymania osi.



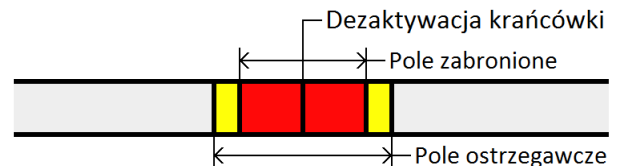
Zabezpieczenie, o którym mowa jest stosowane w przypadku procesu bazowania za pomocą krańcówki jak i procesu bazowania za pomocą krańcówki i sygnału indeks.

b) „Zabezpieczenie nr 2” (kontrolery CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)

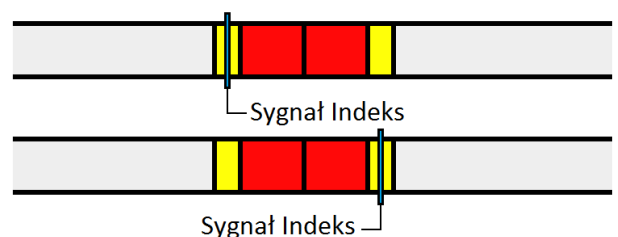
Zabezpieczenie to czuwa, aby sygnał indeks nie znajdował się zbyt blisko pozycji dezaktywacji krańcówki.

Zbyt mały dystans pomiędzy sygnałem indeks, a punktem dezaktywacji krańcówki w połączeniu z małą dokładną krańcówką, może doprowadzić do wykrycia przez kontroler ruchu niewłaściwego sygnału indeks. Prowadzi to do ustanowienia punktu referencyjnego osi w niewłaściwym miejscu. Przykładowo sygnał „Indeks”, występujący tuż przed pozycją dezaktywacji krańcówki, przez jej niedokładność może wystąpić poza nią. Tak sytuacja prowadzi do przesunięcia koordynat maszynowych o dystans, jaki dzieli dwa kolejne sygnały „Indeks”. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji stworzono dwa pola, „Pole ostrzegawcze” i „Pole zabronione”.

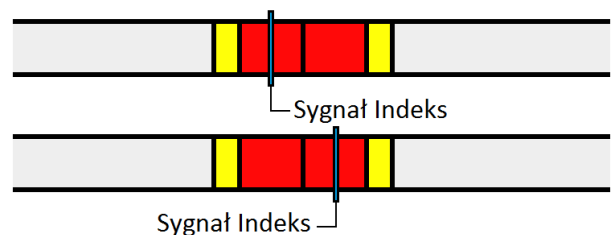
Na szkicu po prawej, kolorem czerwonym zaznaczono „Pole zabronione”, a kolorem żółtym „Pole ostrzegawcze”. Pola te są tak usytuowane, że pozycja dezaktywacji krańcówki występuję zawsze na ich środku. Jeśli po odnalezieniu sygnału indeks okaże się, że w momencie dezaktywacji krańcówki, znajdował się on w „Polu ostrzegawczym” lub w „Polu zabronionym” to oprogramowanie simCNC zareaguje na ten fakt.



POLE OSTRZEGAWCZE – naruszenie przez sygnał „Indeks” tego pola powoduje wyświetlenie się komunikatu ostrzegawczego, a sam proces bazowania jest nadal kontynuowany. W tej sytuacji należy sprawdzić poprawność działania krańcówki, jej mocowanie i elementy z nią współpracujące. Należy także sprawdzić przekładnię mechaniczną, mocowanie sprzęgieł elastycznych, mocowanie serwosilnika, enkodera lub liniału pomiarowego. Szerokość „Pola ostrzegawczego” określa wartość parametru „Pole ostrzegawcze bazowania ind”.



POLE ZABRONIONE – naruszenie przez sygnał „Indeks” tego pola powoduje wyświetlenie się komunikatu błędu i przerwanie procesu bazowania. W tej sytuacji należy sprawdzić dokładnie te same elementy, co w przypadku naruszenia „Pola ostrzegawczego”. Szerokość „Pola zabronionego” określa wartość parametru „Pole zabronione bazowania ind”.



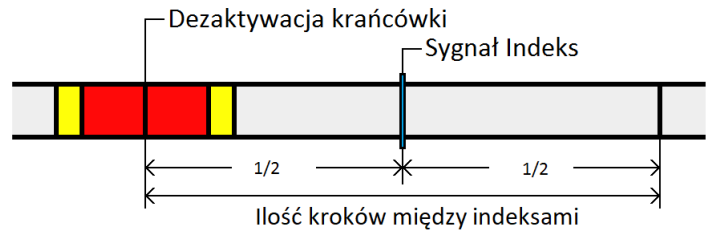


INFORMACJA

W przypadku, gdy proces bazowania zostanie przerwany podczas pierwszego uruchomienia maszyny, to w pierwszej kolejności należy przesunąć krańcówkę o kilka milimetrów. Jeśli jest to niemożliwe to należy rozłączyć układ przeniesienia napędu, obrócić o kilkadziesiąt stopni względem siebie rozłączone elementy, a następnie je ponownie połączyć. Przykładem takiego zabiegu może być zdjęcie pasa zębatego z kół zębatach, obrócenie jednego z kół o kilkadziesiąt stopni i ponowny montaż pasa zębatego.

INFORMACJA

Idealne oddalenie sygnału indeks od pozycji dezaktywacji krańcówki wynosi dokładnie $\frac{1}{2}$ wartości parametru „Ilość kroków między indeksami” (parametr opisano w rozdziale IX pkt. 9.2.ppkt c).

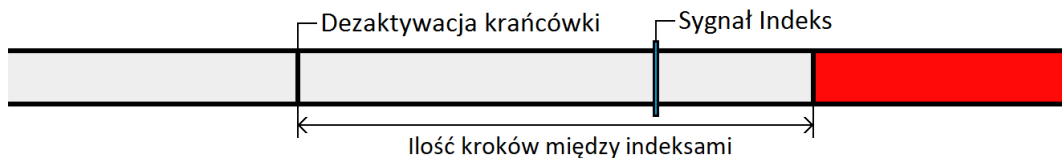


Zabezpieczenie, o którym mowa jest stosowane tylko w przypadku procesu bazowania za pomocą krańcówki i sygnału indeks.

c) „Zabezpieczenie nr 3” (kontrolery CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)

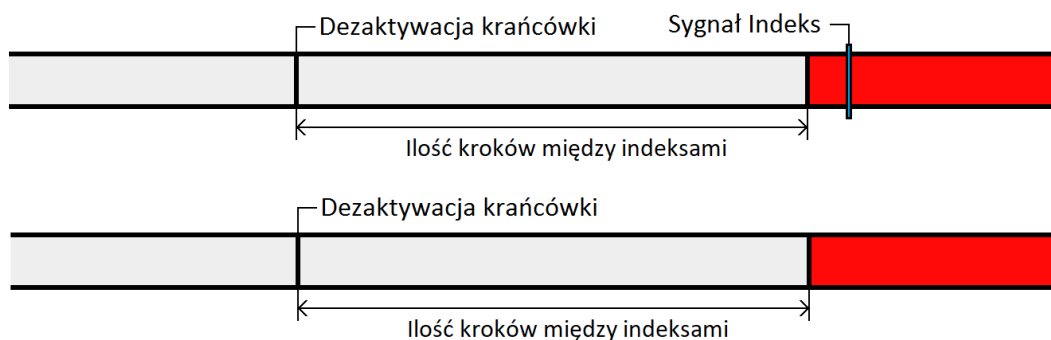
Zabezpieczenie to czuwa nad tym, aby dystans pomiędzy pozycją dezaktywacji krańcówki a pozycją wykrycia sygnału Indeks nie był zbyt duży.

Jeśli po dezaktywacji krańcówki sygnał indeks zostanie odnaleziony na dystansie mniejszym niż wartości parametru „Ilość kroków między indeksami” to proces bazowania jest kontynuowany.



Jeśli po dezaktywacji krańcówki sygnał indeks nie zostanie odnaleziony na dystansie równym wartości parametru „Ilość kroków między indeksami” to proces bazowania jest przerywany i zostaje wyświetlony komunikat błędu.

Zatrzymanie procesu bazowania może mieć miejsce w dwóch sytuacjach. Pierwsza sytuacja to, gdy sygnał indeks znajdzie się poza dozwolonym zakresem, a druga sytuacja to, gdy sygnał indeks uległ uszkodzeniu i nie pojawił się wcale.





Gdy dojdzie do przerwaniu procesu bazowania, należy sprawdzić poprawność działania enkodera lub liniatu pod względem elektrycznym, jak i mechanicznym.

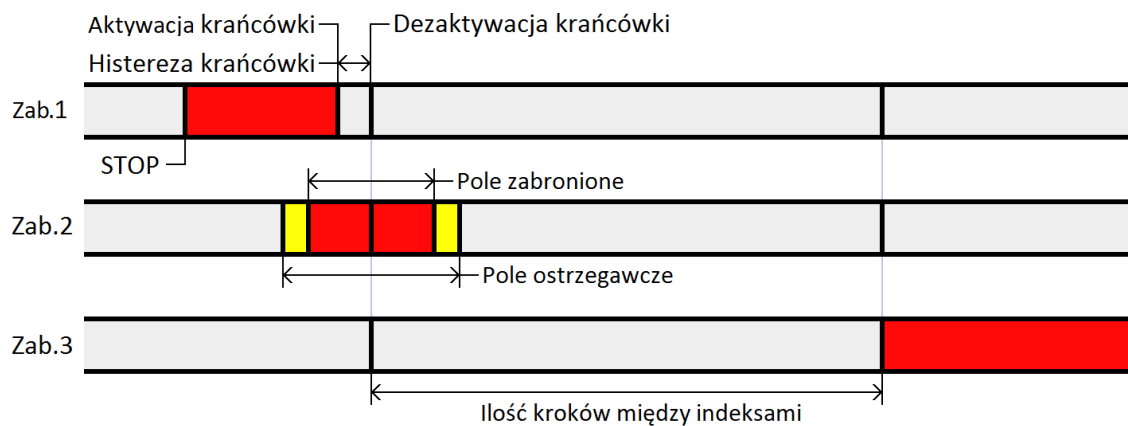
INFORMACJA

W przypadku, gdy proces bazowania zostanie przerwany podczas pierwszego uruchomienia maszyny, to w pierwszej kolejności należy sprawdzić poprawność konfiguracji parametru „Ilość kroków między indeksami”.

Zabezpieczenie, o którym mowa jest stosowane tylko w przypadku procesu bazowania za pomocą krańcówki i sygnału indeks.

- d) Wszystkie zabezpieczenia (kontrolery CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)
Wzajemne działanie wszystkich zabezpieczeń w przypadku bazowania za pomocą krańcówki i sygnału „Indeks”.

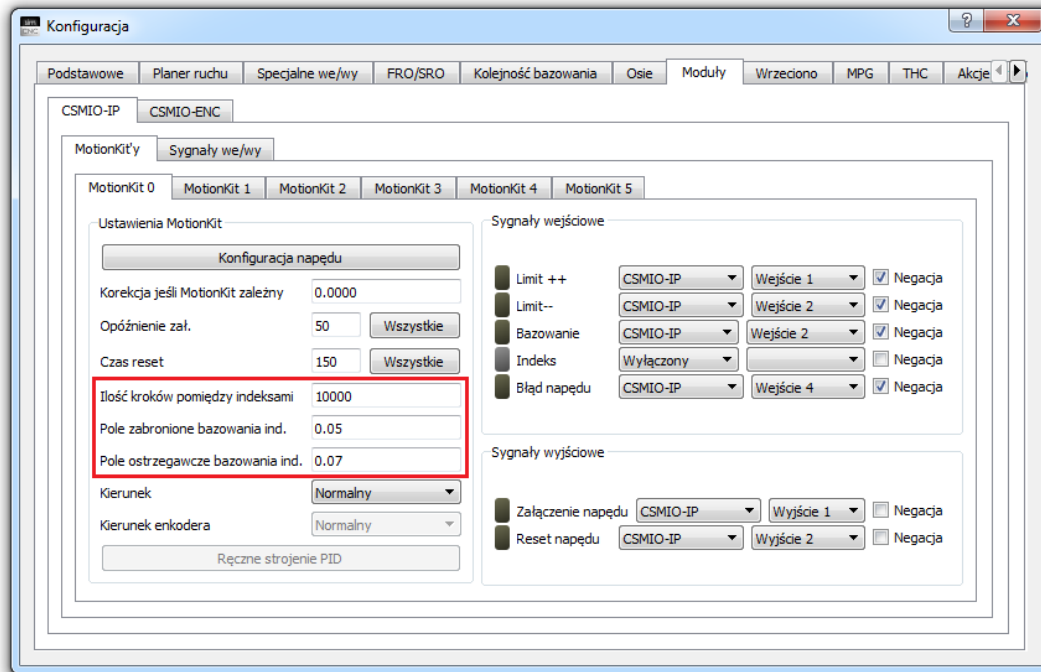
Na poniższym szkicu można zobaczyć obszary, w jakich działają poszczególne zabezpieczenia. Takie usytuowanie obszarów minimalizuje możliwość powstania problemów spowodowanych niewłaściwym działaniem krańcówki lub sygnału „Indeks”.





9.2. Konfiguracja parametrów zabezpieczeń procesu bazowania (CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)

Wybierz kolejno „Konfiguracja > Ustawienia > Moduły > MotionKit 0”



a) Konfiguracja parametru "Pole zabronione bazowania ind"

POLE ZABRONIONE BAZOWANIA IND. - Parametr ten określa szerokość „Pola zabronionego”. Wartość tego parametru jest wyrażana w procentach od wartości parametru „Ilość kroków między indeksami” Przykładowo, jeśli posiadamy enkoder 10 tys impulsów (uwzględniając wszystkie zbocza) na obrót to skonfigurowanie tego parametru na wartość 5% spowoduje utworzenie pola o szerokości 500 impulsów enkodera lub liniału.

Jak ustalić wartość tego parametru?

- W przypadku dokładnej krańcówki wartość 5% jest w pełni wystarczająca.
- W przypadku mało dokładnej krańcówki zaleca się wartość 10%.
- Maksymalna możliwa do skonfigurowania wartość tego parametru wynosi 20%.

b) Konfiguracja parametru "Pole ostrzegawcze bazowania ind"

POLE OSTRZEGAWCZE BAZOWANIA IND. – Parametr ten określa szerokość „Pola ostrzegawczego”. Wartość tego parametru jest wyrażana w procentach od wartości parametru „Ilość kroków między indeksami” Przykładowo, jeśli posiadamy enkoder 10 tys (uwzględniając wszystkie zbocza) impulsów na obrót to skonfigurowanie tego parametru na wartość 7% spowoduje utworzenie pola o szerokości 700 impulsów enkodera lub liniału.

Jak ustalić wartość tego parametru?

- W przypadku dokładnej krańcówki wartość 7% jest w pełni wystarczająca.
- W przypadku mało dokładnej krańcówki zaleca się wartość 15%.
- Maksymalna możliwa do skonfigurowania wartość tego parametru wynosi 30%
- Jeśli wartość parametrów "Pole ostrzegawcze bazowania ind" i "Pole zabronione bazowania ind" będzie równa to pole ostrzegawcze będzie nieaktywne.



c) Konfiguracja parametru "Ilość kroków między indeksami"

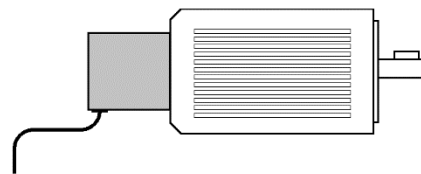
ILOŚĆ KROKÓW MIĘDZY INDEKSAMI - jak sama nazwa tego parametru mówi jest to ilość impulsów pomiędzy kolejnymi sygnałami Indeks. W zależności od użytego kontrolera, źródła sygnału indeks i sposobu podłączenia, wartość tego parametru ustala się nieco inaczej.

Jak ustalić wartość tego parametru? Docelowa wartość musi zostać dokładnie obliczona na podstawie poniższych informacji.

▪ Kontroler CSMIO/IP-S:

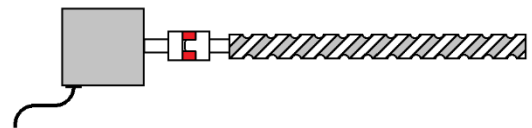
Enkoder zamontowany na serwosilniku

W tym przypadku omawiany parametr oznacza ilość impulsów enkodera na jeden obrót (licząc wszystkie zbrocza) z uwzględnieniem przekładni elektronicznej zastosowanej w serwonapędzie dla sygnału step/dir. Innymi słowy parametr ten oznacza potrzebną ilość impulsów step/dir do obrócenia wału serwosilnika o jeden pełen obrót.



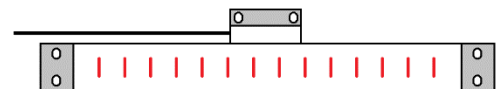
Enkoder zamontowany na śrubie kulowej

W tym przypadku omawiany parametr oznacza ilość impulsów enkodera na jeden obrót (licząc wszystkie zbrocza) z uwzględnieniem przekładni elektronicznej zastosowanej w serwonapędzie dla sygnału step/dir. Innymi słowy parametr ten oznacza potrzebną ilość impulsów step/dir do obrócenia śruby kulowej o jeden pełen obrót.



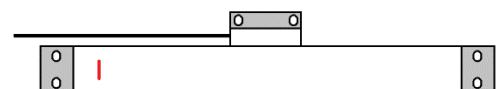
Liniał pomiarowy z wieloma sygnałami indeks

W tym przypadku omawiany parametr oznacza ilość impulsów liniału pomiarowego od sygnału indeks do kolejnego sygnału indeks (licząc wszystkie zbrocza) z uwzględnieniem przekładni elektronicznej zastosowanej w serwonapędzie dla sygnału step/dir. Innymi słowy parametr ten oznacza potrzebną ilość impulsów step/dir do pokonania dystansu od sygnału indeks do kolejnego sygnału indeks.



Liniał pomiarowy z jednym sygnałem indeks

W przypadku, gdy liniał posiada tylko jeden sygnał indeks, omawiany parametr nie ma konkretnego znaczenia i należy przyjąć jego wartość odpowiadającą kilkumilimetrowemu ruchowi osi. Przykładowo, jeśli przyjmujemy ruch osi na poziomie 5mm to omawiany parametr ma pięciokrotną wartość, ilości impulsów przypadających na 1mm liniału pomiarowego (licząc wszystkie zbrocza) z uwzględnieniem przekładni elektronicznej zastosowanej w serwonapędzie dla sygnału step/dir. Innymi słowy parametr ten oznacza potrzebną ilość impulsów step/dir do przemieszczenia osi o 5mm.





UWAGA!

W przypadku, gdy serwonapęd posiada „Przekładnie elektroniczną dla wyjścia enkoderowego”, zaleca się skonfigurowanie jej na najniższą rozdzielczość. Dzięki temu zabiegowi sygnał indeks stanie się dłuższy i przez to łatwiej dostrzegalny przez kontroler CSMIO/IP-S (pokazano to na poniższych szkicach).

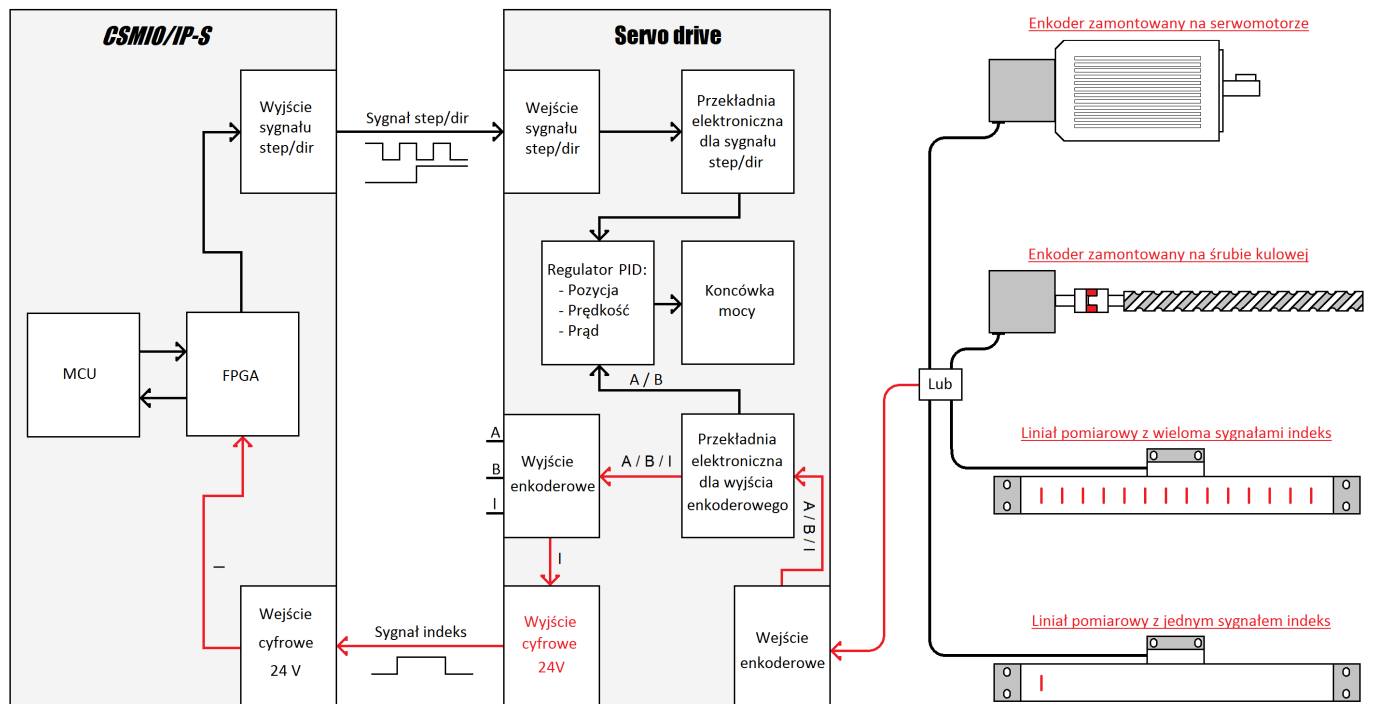
Z „Przekładni elektronicznej dla wyjścia enkoderowego” powinno się korzystać, zwłaszcza, gdy użyte serwonapędy posiadają enkodery o dużej rozdzielczości (np. Delta ASD B2 i A2).

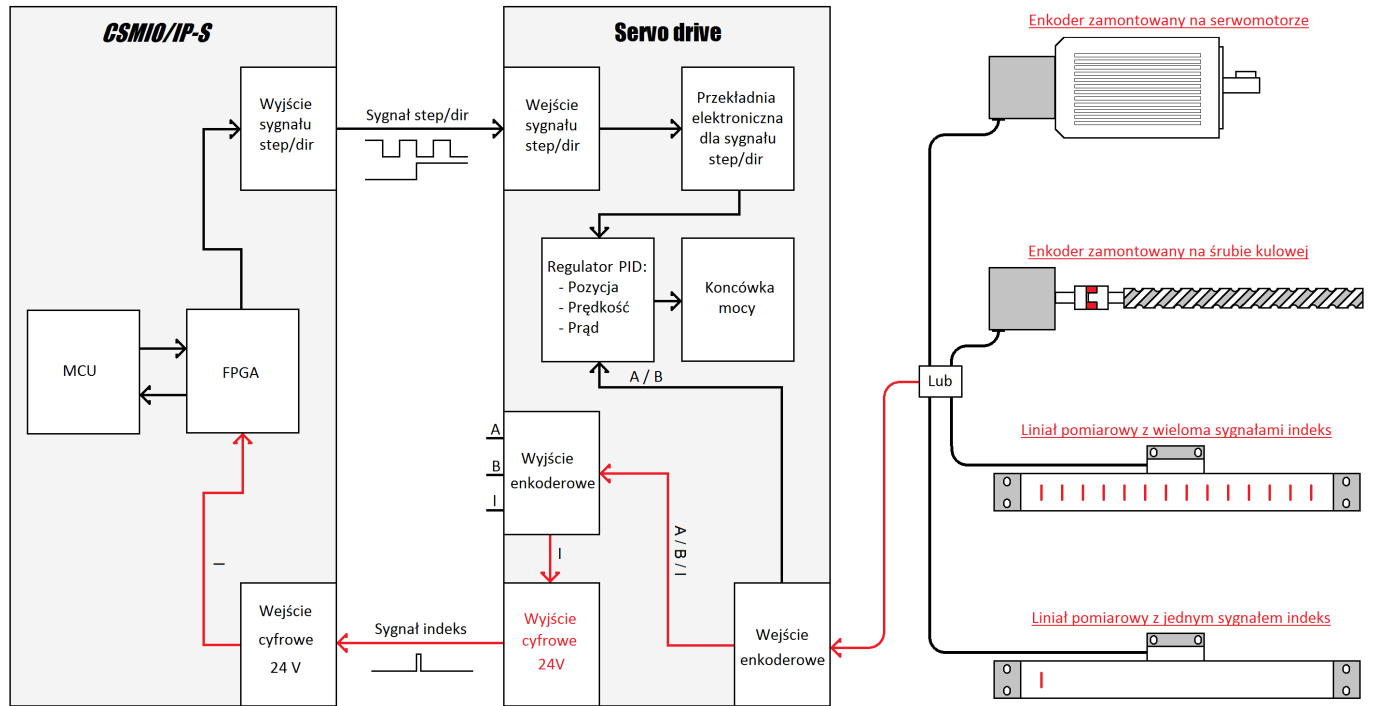
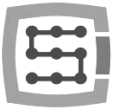
Kontroler CSMIO/IP-S bez stosowania „Przekładni elektronicznej dla wyjścia enkoderowego” bez problemów wykrywa sygnał indeks pochodzący z enkodera o rozdzielczości 10 tys. impulsów na obrót (licząc wszystkie zbocza).

Wszystkie wyżej wymienione źródła sygnału indeks mogą być udostępnione kontrolerowi CSMIO/IP-S poprzez:

Wyjście cyfrowe 24V serwonapędu

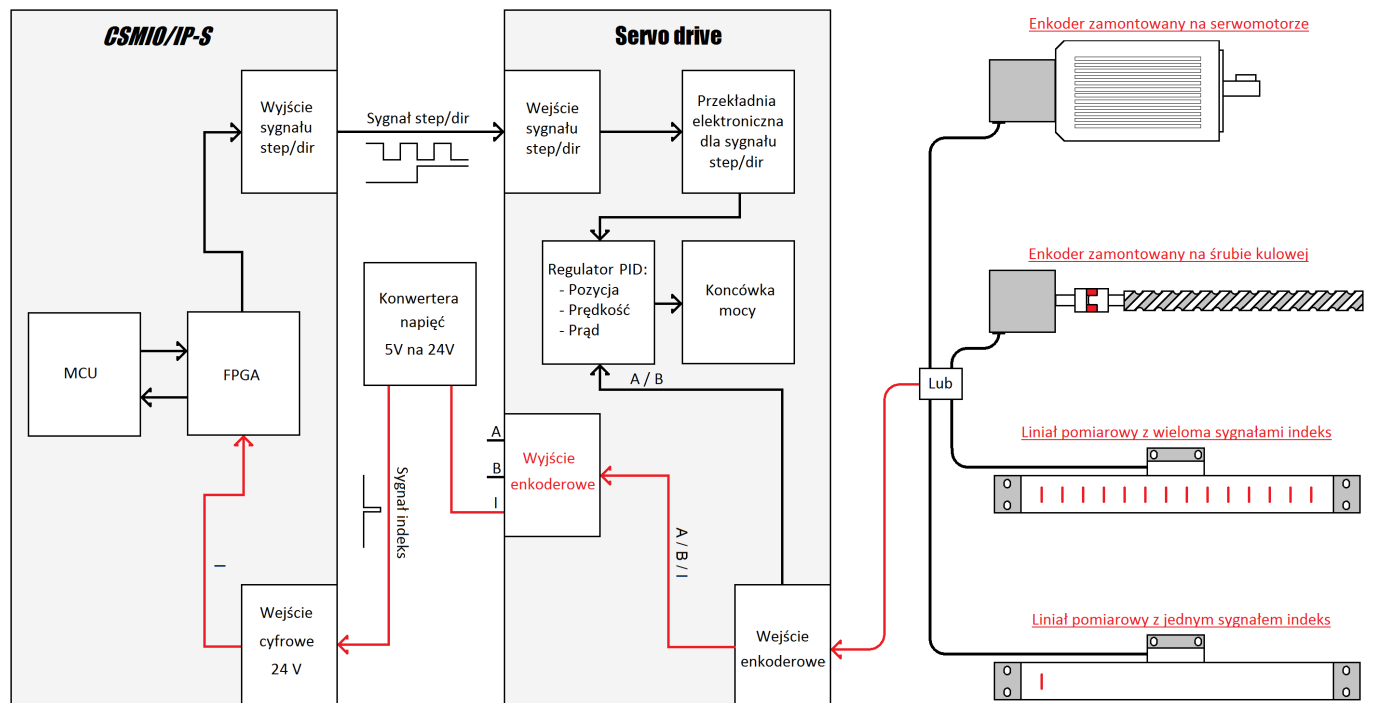
Wyjście to umożliwia proste i szybkie podłączenie sygnału indeks do kontrolera ruchu. Niestety nie wszystkie serwonapędy posiadają możliwość udostępnienia sygnału indeks na wyjściu cyfrowym 24V.

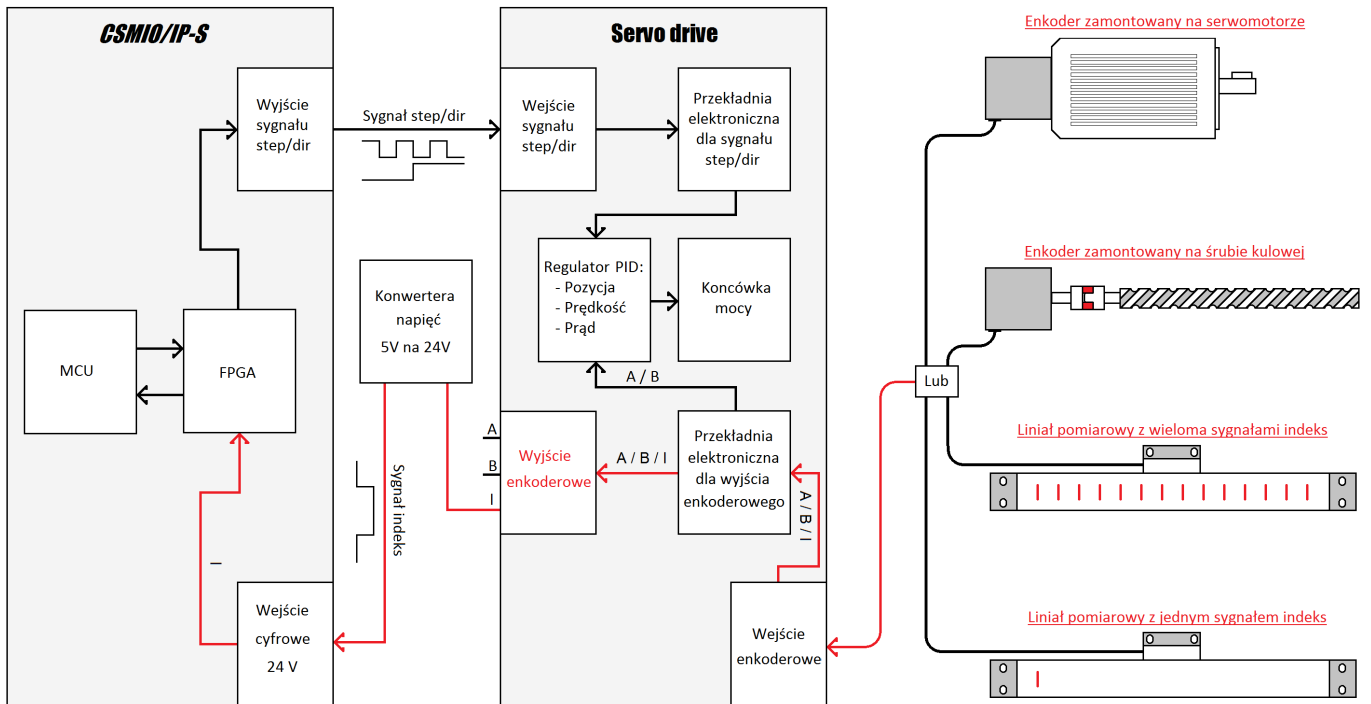




Wyjście enkoderowe

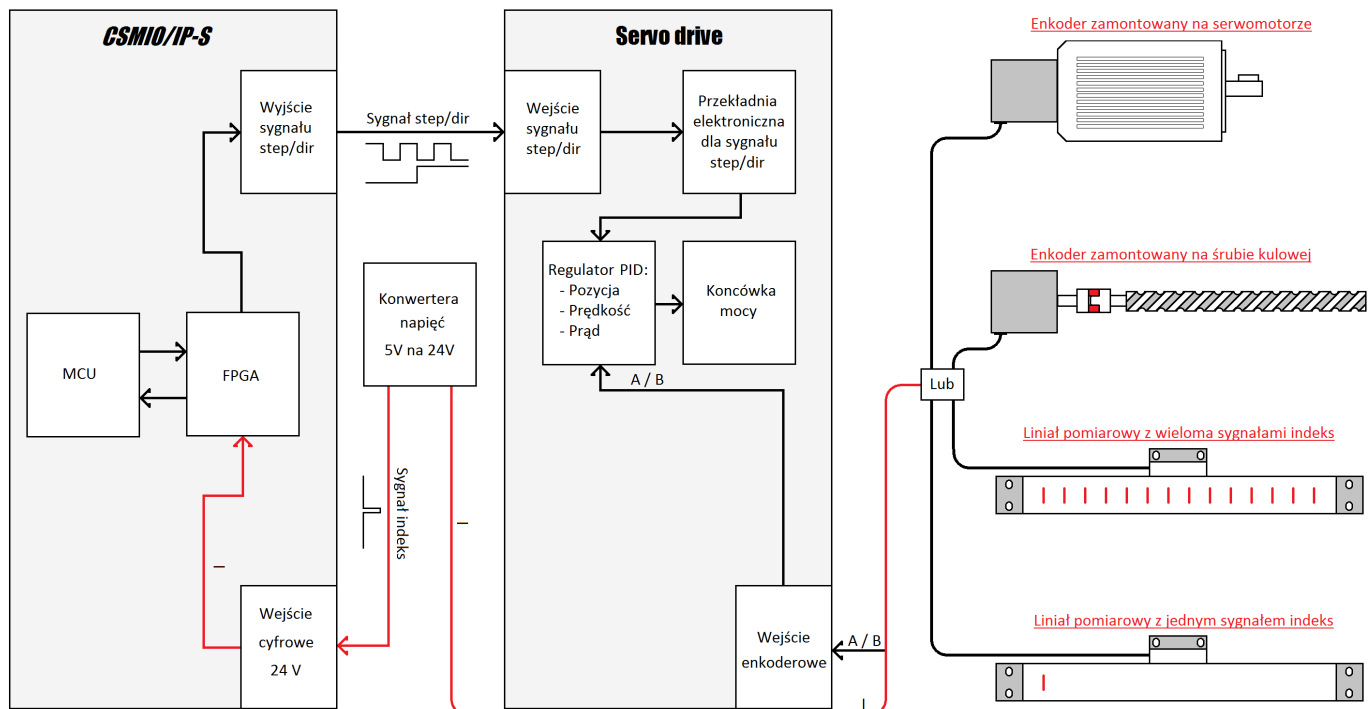
Wyjścia tego należy użyć w przypadku, gdy serwonapęd nie posiada wyżej wymienionego wyjścia. Podłączenie „Wyjścia enkoderowego” do kontrolera CSMIO/IP-S wymaga zastosowania konwertera napięć na 24V.





Wyjście enkodera lub linii

Wyjścia tego należy użyć tylko w ostateczności, gdy serwonapęd nie posiada obu wyżej wymienionych wyjść. Podłączenie „Wyjścia enkodera lub linii” do kontrolera CSMIO/IP-S wymaga zastosowania konwertera napięcie 5V na 24V.

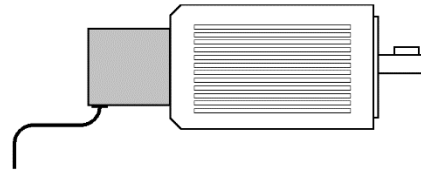




▪ Kontroler CSMIO/IP-A:

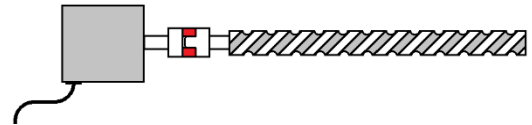
Enkoder zamontowany na serwosilniku

W tym przypadku omawiany parametr oznacza ilość impulsów enkodera na jeden obrót (licząc wszystkie zbocza). Innymi słowy parametr ten oznacza ilość impulsów, które otrzyma kontroler CSMIO/IP-A po obrócenia wału serwosilnika o jeden pełen obrót.



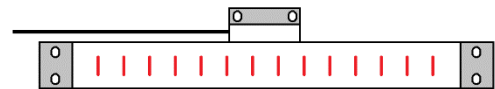
Enkoder zamontowany na śrubie kulowej

W tym przypadku omawiany parametr oznacza ilość impulsów enkodera na jeden obrót (licząc wszystkie zbocza). Innymi słowy parametr ten oznacza ilość impulsów, które otrzyma kontroler CSMIO/IP-A po obrócenia śruby kulowej o jeden pełen obrót.



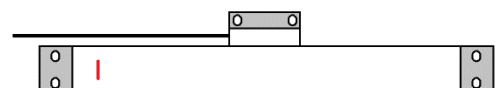
Liniał pomiarowy z wieloma sygnałami indeks

W tym przypadku omawiany parametr oznacza ilość impulsów liniału pomiarowego od sygnału indeks do kolejnego sygnału indeks (licząc wszystkie zbocza). Innymi słowy parametr ten oznacza ilość impulsów, które otrzyma kontroler CSMIO/IP-A po pokonaniu przez oś dystansu od sygnału indeks do kolejnego sygnału indeks.



Liniał pomiarowy z jednym sygnałem indeks

W przypadku, gdy liniała posiada tylko jeden sygnał indeks, omawiany parametr nie ma konkretnego znaczenia i należy przyjąć jego wartość odpowiadającą kilku milimetrowemu ruchowi osi. Przykładowo, jeśli przyjmujemy ruch osi na poziomie 5mm to omawiany parametr ma pięciokrotną wartość, ilości impulsów przypadających na 1mm liniału pomiarowego (licząc wszystkie zbocza). Innymi słowy parametr ten oznacza ilość impulsów, które otrzyma kontroler CSMIO/IP-A po pokonaniu przez oś dystansu równego 5mm.



UWAGA!

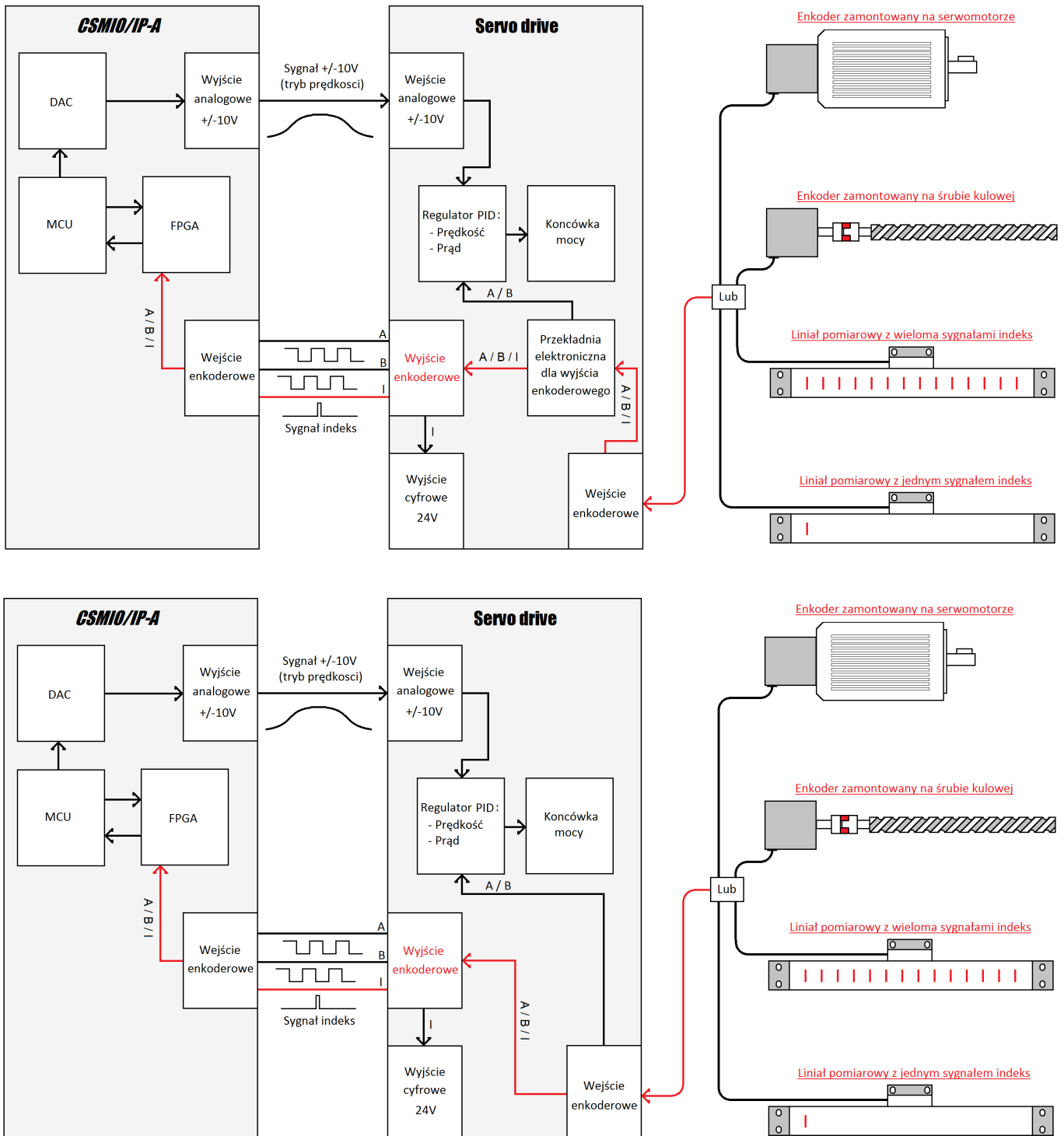
W przypadku, gdy serwonapęd posiada „Przekładnię elektroniczną dla wyjścia enkoderowego” obowiązkowo należy ją uwzględnić w obliczeniach omawianego parametru.



Wszystkie wyżej wymienione źródła sygnału indeks mogą być udostępnione kontrolerowi CSMIO/IP-A poprzez:

Wyjście enkoderowe

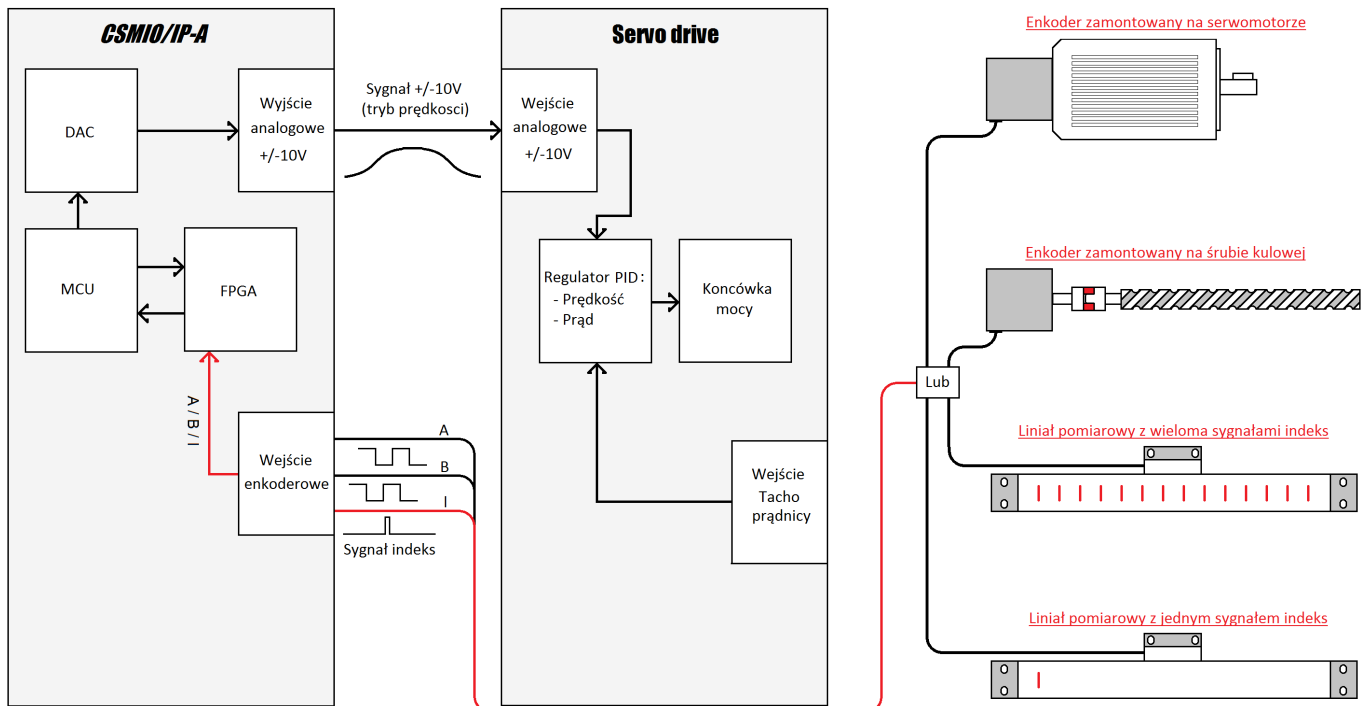
Głównym zadaniem „wyjścia enkoderowego” jest udostępnienie kontrolerowi CSMIO/IP-A sygnałów sprzężenia zwrotnego (kanał A i B) i jednocześnie sygnału indeks (kanał Z). W tej sytuacji podłączenie sygnału indeks polega tylko na podłączeniu sygnałów „wyjścia enkoderowego” serwonapędu do „wejścia enkoderowego” kontrolera ruchu CSMIO/IP-A. Dokładnie mówiąc łączymy: „GND(0V)” z „GND(0V)”, „A+” z „A+”, „A-” z „A-”, „B+” z „B+”, „B-” z „B-”, „Z+” z „Z+”, „Z-” z „Z-”. Wyprowadzenie +5V kontrolera CSMIO/IP-A jest nieużywane.





Wyjście enkodera lub linii

Głównym zadaniem „wyjścia enkodera lub linii” jest udostępnienie kontrolerowi CSMIO/IP- A sygnałów sprzężenia zwrotnego (kanał A i B) i jednocześnie sygnału indeks (kanał Z). W tej sytuacji podłączenie sygnału indeks polega tylko na podłączeniu sygnałów „wyjścia enkodera lub linii” do „wejścia enkoderowego” kontrolera ruchu CSMIO/IP-A. Dokładnie mówiąc łączymy: „GND(0V)” z „GND(0V)”, „+5V” z „+5V”, „A+” z „A+”, „A-” z „A-”, „B+” z „B+”, „B-” z „B-”, „Z+” z „Z+”, „Z-” z „Z-”.

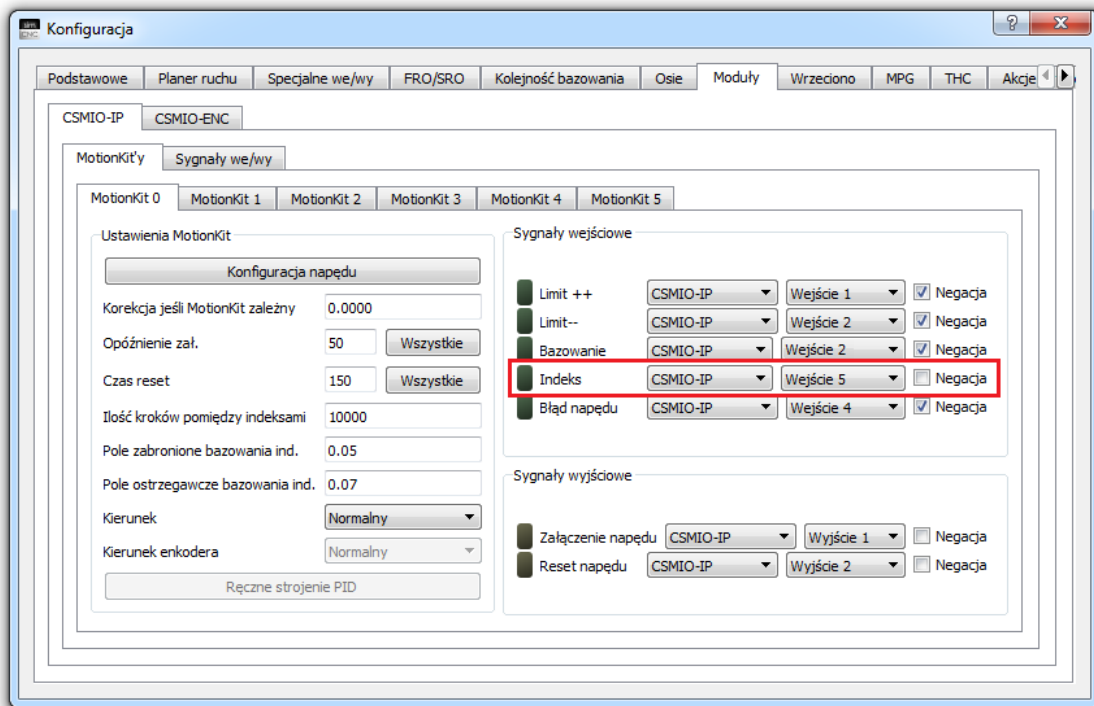




9.3. Konfiguracja sygnału Indeks (CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)

Wybierz kolejno „Konfiguracja > Ustawienia > Moduły > MotionKit 0 >”

■ Kontroler CSMIO/IP-S



INDEKS - jest to sygnał wejściowy (cyfrowy 24V), używany w procesie bazowania za pomocą krańcówki i sygnału indeks. Sygnału ten konfigurujemy tylko w przypadku kontrolera CSMIO/IP-S, dlatego, że może on być pozyskiwany z dowolnego wejścia cyfrowego 24V.

! UWAGA!

Sygnał „Indeks” może być podłączony tylko do kontrolera CSMIO/IP-S.

■ Kontroler CSMIO/IP-A

Kontroler CSMIO/IP-A nie wymaga konfiguracji sygnałów „Indeks”, dlatego że są one pozyskiwane z wejść enkoderowych, a jak już wiadomo kanały wejść enkoderowych są przydzielone na stałe do „MotionKit” o tym samym numerze. Poniżej można zobaczyć przydzielony do „MotionKit 0” na stałe wewnętrzny sygnał numer 24. Pola odpowiadające za konfigurację sygnału „Indeks” w tym przypadku zostały zablokowane.

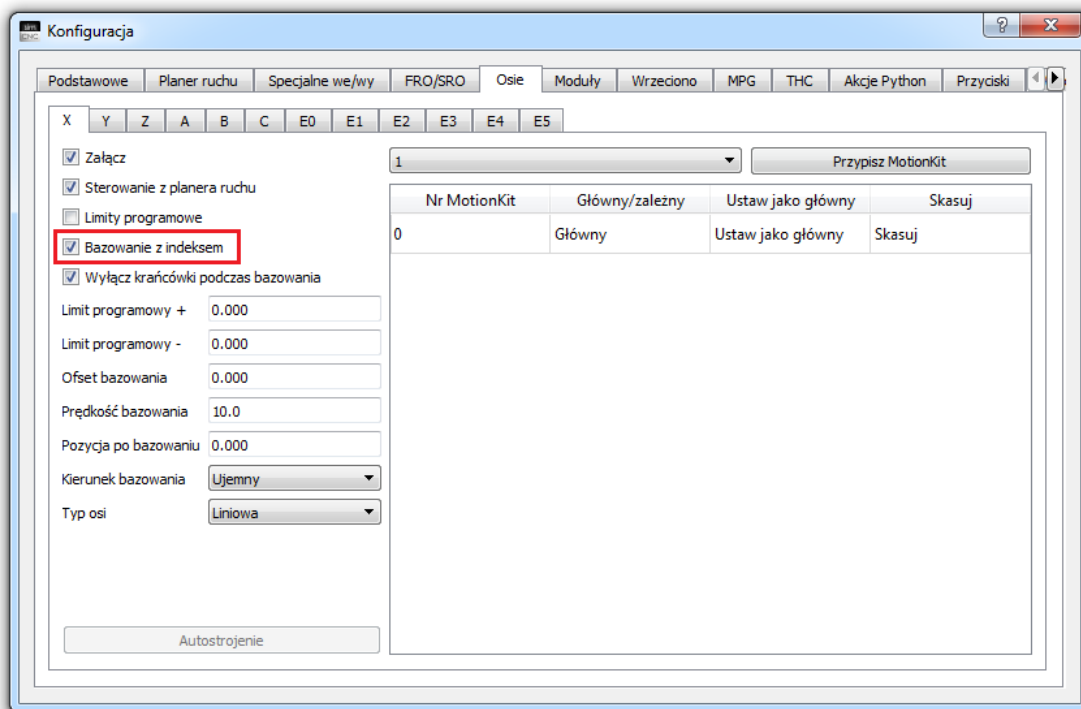




9.4. Aktywacja precyzyjnego bazowania za pomocą sygnału Indeks (CSMIO/IP-S, CSMIO/IP-A)

Wybierz kolejno „Konfiguracja” > „Ustawienie” > „Osie” > „X”

Opcja „Bazowanie z indeksem” jest dostępna tylko w przypadku kontrolerów CSMIO/IP-S i CSMIO/IP-A. Kontroler CSMIO/IP-M nie obsługuje bazowania za pomocą krańcówki i sygnału indeks.

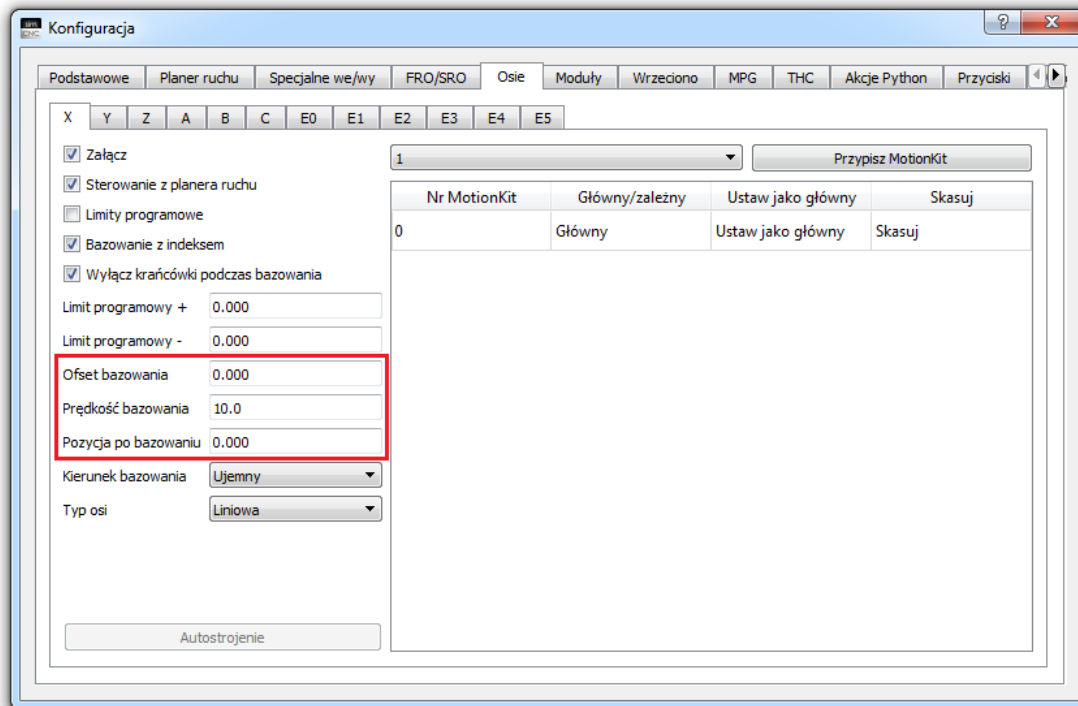


BAZOWANIE Z INDEKSEM – jest opcja, która powoduje, że bazowanie osi będzie polegało na odnalezieniu krańcówki, a następnie sygnału indeks.



9.5. Dodatkowe opcje bazowania (wszystkie sterowniki CSMIO/IP)

Wybierz kolejno „Konfiguracja” > „Ustawienie” > „Osie” > „X”



a) Konfiguracja parametru "Offset bazowania"

OFFSET BAZOWANIA – Parametr ten umożliwia wykonanie ruchu osi zaraz po bazowaniu.

Jak ustalić wartość tego parametru? Docelowa wartość musi zostać dobrana według potrzeb.

- Jeśli chcemy wykonać 10 milimetryowy ruch w kierunku dodatnim osi parametr ten musi mieć wartość 10.
- Jeśli chcemy wykonać 10 milimetryowy ruch w kierunku ujemnym osi parametr musi mieć wartość -10.
- Jeśli oś po bazowaniu ma pozostać na swoim miejscu wartość tego parametru musi mieć wartość 0

Parametr ten przydaje się w szczególności, gdy do procesu bazowania używamy wyłącznie krańcówek, są to krańcówki indukcyjne (znikoma wartość histerezy) pełniące jednocześnie rolę krańcówek bazowych i limitowych. W tej sytuacji zachodzi niebezpieczeństwo, że pod wpływem drgań po bazowaniu osi, któraś z krańcówek zostanie ponownie aktywowana, co wywoła zatrzymanie awaryjne maszyny. Rozwiązaniem tego problemu jest wykonanie ruchu osi choćby o 1mm.



b) Konfiguracja parametru "Pozycja po bazowaniu"

POZYCJA PO BAZOWANIU – Parametr ten określa wartość, jaką przyjmą koordynaty maszynowe po bazowaniu osi i wykonaniu dodatkowego ruchu opisanego powyżej (o ile został zastosowany).

Jak ustalić wartość tego parametru? Docelowa wartość musi zostać dobrana według potrzeb.

- Jeśli chcemy, aby koordynaty maszynowe osi przyjęły wartość 20, parametr ten musi mieć wartość 20.
- Jeśli chcemy, aby koordynaty maszynowe osi przyjęły wartość -20, parametr ten musi mieć wartość -20.
- Jeśli chcemy, aby koordynaty maszynowe osi przyjęły wartość 0, parametr ten musi mieć wartość 0.

Obu powyższych parametrów można używać jednocześnie tworząc różne kombinacje.

c) Konfiguracja parametru "Prędkość bazowania"

PRĘDKOŚĆ BAZOWANIA – Parametr ten określa, z jaką prędkością będzie się poruszała oś w kierunku krańcówki bazowej, podczas procesu bazowania.

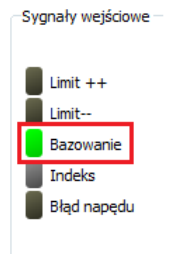
Jak ustalić wartość tego parametru? Docelowa wartość tego parametru musi zostać dobrana według potrzeb, jednocześnie pamiętając o tym, że:

- im większa prędkość bazowania tym dłuższa droga hamowania.
- prędkość zjazdu z krańcówki jest 4-krotnie niższa niż prędkość wjazdu. Takie rozwiązanie pozwala na zastosowanie większych „Prędkości bazowania”.

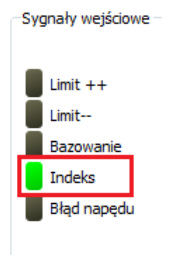


9.6. Pierwsze bazowanie osi (wszystkie sterowniki CSMIO/IP)

Przed wykonaniem kolejnych czynności, koniecznie sprawdź działanie krańcówki, odpowiadającej za bazowanie osi. W tym celu przejdź do „Konfiguracja > Ustawienia > Moduły > MotionKit 0 > Sygnały wejściowe” i aktywuj krańcówkę, poprzez jej naciśnięcie lub jeśli używasz krańcówki indukcyjnej poprzez przyłożenie do niej stalowego przedmiotu. Jeśli krańcówka działa prawidłowo, to zapali się odpowiednia dioda w ramce „Sygnały wejściowe”.



Jeśli do procesu bazowania jest używany także sygnał indeks (kontrolery CSMIO/IP-S i CSMIO/IP-A) to także należy sprawdzić czy działa on poprawnie. Niestety nie jest to proste i wymaga dużej cierpliwości, ponieważ sygnał „Indeks” jest bardzo krótki. Aby sprawdzić czy sygnał „Indeks” działa poprawnie należy bardzo powoli kręcić wałem serwosilnika do momentu aż zapali się odpowiednia dioda w ramce „Sygnały wejściowe”. W przypadku kontrolera CSMIO/IP-S, gdy sygnał indeks jest pozyskiwany z serwonapędu, w którym użyto „Przekładni elektronicznej dla wyjścia enkoderowego” sygnał ten jest o wiele łatwiej dostrzec (szukaj w rozdziale IX pkt. 9.2 ppkt. c).



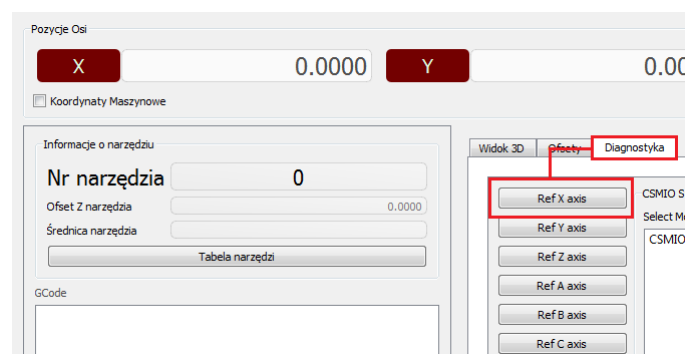
Aby pierwsza próba bazowania osi przebiegała w pełni kontrolowany sposób zaleca się tymczasowe skonfigurowanie „Prędkości bazowania” (szukaj w rozdziale IX pkt. 9.5 ppkt. c) na stosunkowo niską wartość i ustawienie oś za pomocą trybu Jog (szukaj w rozdziale VIII ppkt. b) mniej więcej w połowie jej zakresu ruchu. Takie ustawienie osi i niska „Prędkości bazowania” daje czas na ewentualne zatrzymanie procesu bazowania w przypadku gdybyśmy zauważyli coś niepokojącego.



UWAGA!

Proces bazowania możemy przerwać za pomocą fizycznego przycisku E-Stop, lub przycisków „Stop” i „Załączenie” znajdujących się na ekranie simCNC.

Po wykonaniu powyższych czynności można podjąć pierwszą próbę bazowania osi X. W tym celu na głównym ekranie simCNC przechodzimy do okna „Diagnostyka” i naciskamy przycisk „Ref X axis”.





W przypadku, gdy okaże się, że kierunek bazowania osi jest niewłaściwy, należy zatrzymać proces bazowania, przejść kolejno do „Konfiguracja” > „Ustawienie” > „Osie” > „X”, odnaleźć opcje „Kierunek bazowania” i zmienić ją z „Ujemny” na „Dodatni”.

Podstawowe Planer ruchu Specjalne w/wy FRO/SRO Osie

X Y Z A B C E0 E1 E2 E3 E4 E

Załącz 1

Sterowanie z planera ruchu

Limity programowe

Bazowanie z indeksem

Wylącz krańcówki podczas bazowania

Nr MotionKit

0

Limit programowy + 0.000

Limit programowy - 0.000

Ofset bazowania 0.000

Prędkość bazowania 10.0

Pozycja po bazowaniu 0.000

Kierunek bazowania Ujemny

Typ osi Liniowa

Autostrojenie

UJEMNY „Kierunek bazowania” – wybranie tej opcji spowoduje, że oś podczas procesu bazowania, będzie starała się odnaleźć krańcówkę bazową, poruszając się w kierunku ujemny.

DODATNI „Kierunek bazowania” – wybranie tej opcji spowoduje, że oś podczas procesu bazowania, będzie starała się odnaleźć krańcówkę bazową, poruszając się w kierunku dodatni.



UWAGA!

Przed wyborem „Kierunku bazowania” konieczne jest właściwe skonfigurowanie kierunku ruchu osi (szukaj w rozdziale VIII ppkt. b). Należy o tym pamiętać, bo kierunek ruchu osi wpływa na „Kierunek bazowania”.

Gdy ponowimy próbę, ale proces bazowania zostanie przerwany:

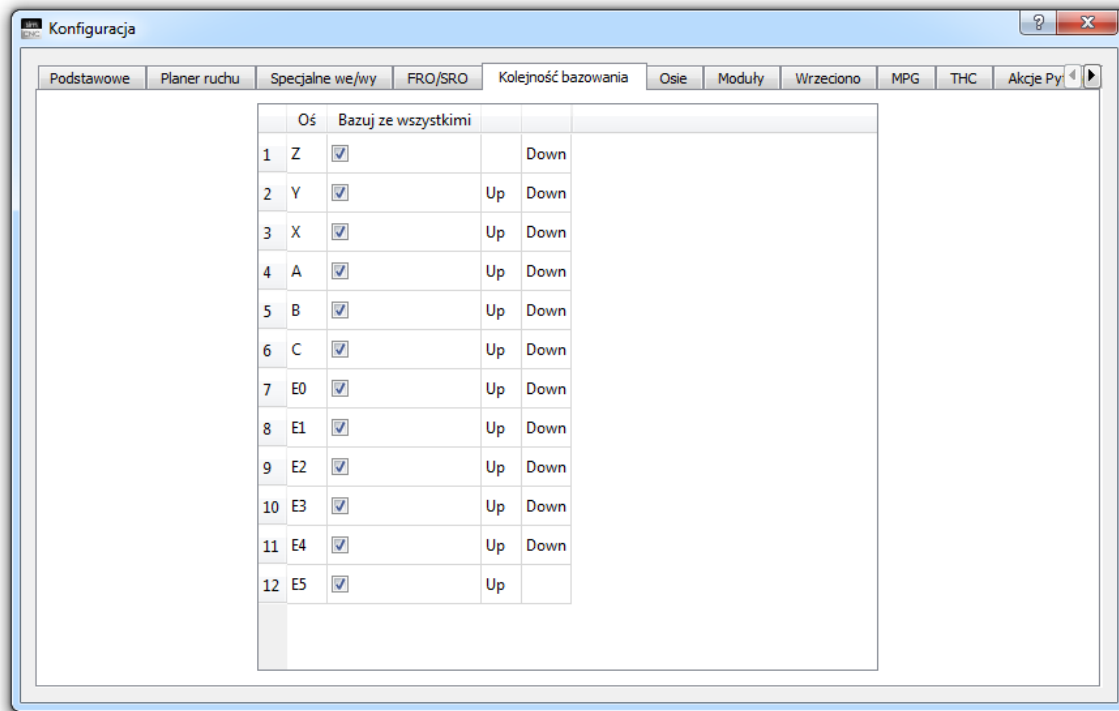
- W przypadku wszystkich sterowników CSMIO/IP: po aktywacji krańcówki tuż przed zmianą kierunku ruchu osi i wyświetleniu się komunikat błędu mówiący o braku sygnał krańcówki to należy szukać informacji w rozdziale IX pkt. 9.1 ppkt. a).
- W przypadku sterowników CSMIO/IP-S I CSMIO/IP-A: po zmianie kierunku osi i wyświetleniu się komunikat błędu, mówiący o naruszeniu „Pola zabronionego” to należy szukać informacji w rozdziale IX pkt. 9.1 ppkt. b).
- W przypadku sterowników CSMIO/IP-S I CSMIO/IP-A: po zmianie kierunku osi i wyświetleniu się komunikat błędu, mówiącego o nieodnalezieniu sygnału „Indeks” to należy szukać informacji w rozdziale IX pkt. 9.1 ppkt. c).

Wskazane rozdziały dokładnie opisują, jakie kroki należy podjąć w przypadku wykonania pierwszej nieudanej próby bazowania, a także dokładną przyczynę przerwania procesu bazowania.

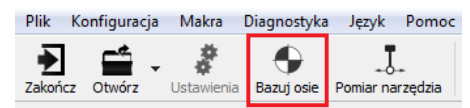


9.7. Kolejność bazowania osi

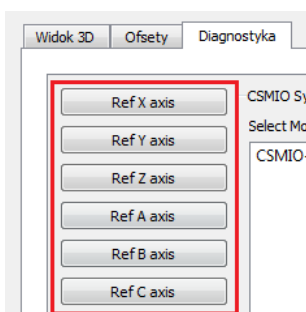
Wybierz kolejno „Konfiguracja” > „Ustawienie” > „Kolejność bazowania”



KOLEJNOŚĆ BAZOWANIA – Zakładka ta pozwala na zmianę domyślnej kolejności bazowania osi, uruchamianego przyciskiem „Bazuj osie”, który znajduje się na głównym ekranie simCNC. Kolejność bazowania ustala lista widoczna na powyższym zdjęciu, bazowanie rozpoczyna się od góry listy i przebiega aż do jej końca. Kolejność bazowania osi można zmienić za pomocą przycisków „Up” i „Down”. Naciśnięcie przycisku „Up” powoduje przeniesienie osi o jedną pozycję w kierunku początku listy, a naciśnięcie przycisku „Down” powoduje przeniesienie osi o jedną pozycję w kierunku końca listy.



BAZUJ ZE WSZYSTKIMI! – opcja ta pozwala użytkownikowi na wykluczenie wybranej osi z listy określającej kolejność bazowania. Wykluczenie osi powoduje, że oś nie będzie podlegała procesowi bazowania po naciśnięciu przycisku „Bazuj osie”.

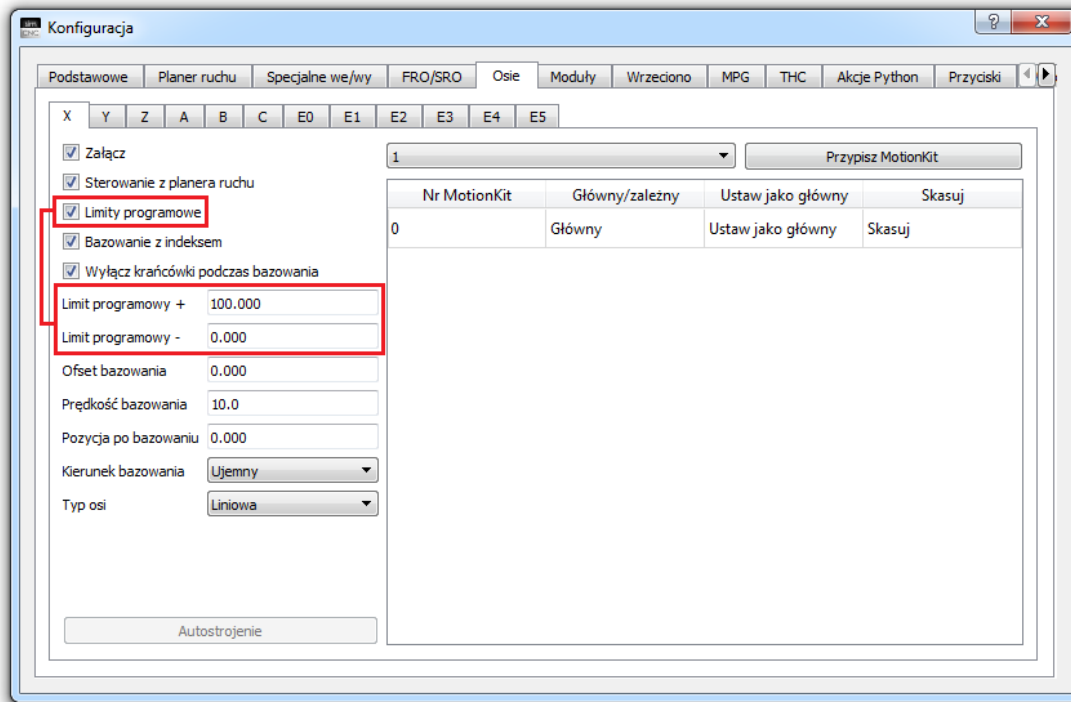


Bazowanie wykluczonej z listy osi będzie nadal możliwe poprzez okno „Diagnostyka”, które znajduje się na ekranie simCNC.



X. Limity programowe

Wybierz kolejno „Konfiguracja” > „Ustawienia” > „Osie” > „X”



a) Zaznacz opcję „Limity programowe”

Zaznaczenie tej opcji spowoduje stworzenie programowych granic, odwołujących się do koordynat maszynowych, które mają za zadanie ograniczyć zakresu ruchu osi. W przypadku próby wyjechania poza programową granicę w trybie "JOG" lub "MPG" oś płynnie zatrzyma się na niej. Z kolei wyjechanie poza programową granicę podczas wykonywania gcod, jest niemożliwe, ponieważ oprogramowanie simCNC analizuje gcod podczas jego ładowania. Najechanie na programową granicę jest możliwe tylko podczas wykonywania skryptów Python i niektórych gcod-ów (np. probingu lub gwintowania na sztywno), których działania nie da się przewidzieć przed ich uruchomieniem.

b) Konfiguracja parametrów „Limit programowy +” i „Limit programowy -”

Programowa granica jest określana wartością dwóch parametrów „Limit programowy +” i „Limit programowy -”.

Wartość parametru „Limit programowy +” ustanawia programową granicę po stronie dodatniej osi, a wartość parametru „Limit programowy -” po stronie ujemnej. Wartość tych parametrów odwołuje się do koordynat maszynowych, powoduje to, że granice znajdują się zawsze w tym samym miejscu.

Na zdjęciu wyżej widzimy sytuację, w której wartość parametru „Limit programowy +” wynosi 100, a wartość parametru „Limit programowy -” wynosi 0. Oznacza to, że oś będzie mogła swobodnie się poruszać w zakresie koordynat maszynowych od 0mm do 100mm.



Jak ustalić wartość tych parametrów? Docelowa wartość tych parametrów musi zostać dobrana według potrzeb i zakresu ruchu osi.

- Wartość parametrów powinna być tak dobrana, aby nie dochodziło do aktywacji krańcówek „Limit++” i Limit--.
- W przypadku, gdy maszyna została wyposażona w stacjonarny listwowy (inaczej grzebieniowy) magazyn narzędzi, to wartość parametrów powinna być tak skonfigurowana, aby nie doszło do kolizji wrzeczona z magazynem narzędzi. Taki sposób konfiguracji wymaga wyłączenia opcji „Limity programowe” podczas automatycznej wymiany narzędzia z poziomu makra M6.



UWAGA!

Po zaznaczeniu opcji „Limity programowe” wykonanie ruch niezbazowaną osią jest niemożliwe. Takie rozwiązanie chroni przed przemieszczaniem się granic programowych.

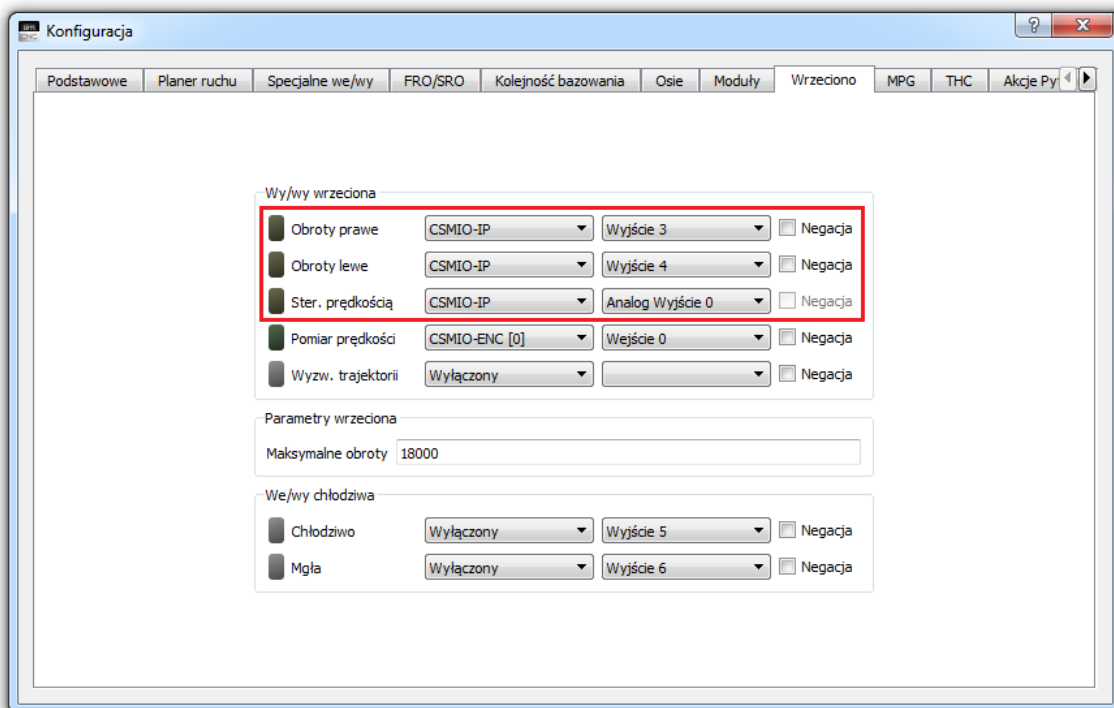


XI. Konfiguracja wrzeciona i chłodziwa.

Wybierz kolejno „Konfiguracja” > „Ustawienia” > „Wrzeciono”

a) Konfiguracja sygnałów sterujących wrzecionem

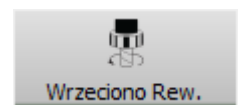
Na obecnym etapie rozwoju oprogramowania simCNC istnieje tylko możliwość sterowania wrzecionem za pomocą sygnału analogowego 0-10V (sterowanie prędkością obrotową) i dwoma sygnałami cyfrowymi 24V (sterowanie kierunkiem rotacji wrzeciona). Przykładem takiego sterowania może być wrzeciono napędzane asynchronicznym silnikiem zasilanym falownikiem (VFD).



OBRÓTY PRAWY – jest to sygnał wyjściowy (cyfrowy 24V), po otrzymaniu, którego falownik ma za zadanie wywołać rotację wrzeciona w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Sygnał ten można załączyć komendą M3, a wyłączyć komendą M5 z poziomu linii MDI lub gcod. Istnieje także możliwość, ręcznego sterowania (załączania i wyłączania) wrzecionem po przez przycisk znajdujący się na ekranie simCNC, który jest widoczny obok.

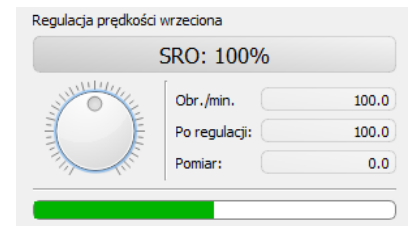


OBRÓTY LEWE – jest to sygnał wyjściowy (cyfrowy 24V), po otrzymaniu, którego falownik ma za zadanie wywołać rotację wrzeciona w kierunku przeciwny do ruchu wskazówek zegara. Sygnał ten można załączyć komendą M4, a wyłączyć komendą M5 z poziomu linii MDI lub gcod. Istnieje także możliwość, ręcznego sterowania (załączania i wyłączania) wrzeciona poprzez przycisk znajdujący się na ekranie simCNC, który jest widoczny obok.





STER. PRĘDKOŚCI – jest to sygnał wyjściowy (analogowy 0-10V), który informuje falownik, jaką prędkość obrotową ma uzyskać wrzeciono. Prędkość obrotową wrzeciona można zadawać poprzez komendę „S” (np. S1000, gdzie 1000 oznacza ilość obrotów na minutę) z poziomu linii MDI lub gcod. Prędkość obrotową wrzeciona można regulować (korygować od zadanej) w zakresie od 0% do 200% za pomocą pokrętła na ekranie simCNC, które jest widoczne obok.



b) Wyskalowanie obrotów wrzeciona

Parametry wrzeciona
Maksymalne obroty 18000

MAKSYMALNE OBROTY – parametr ten określa maksymalną prędkość obrotową wrzeciona. Na podstawie tego parametru kontroler CSMIO/IP także dokonuje wyskalowania wyjścia analogowego 0-10V.



UWAGA!

Aby zadana prędkość obrotowa wrzeciona, pokrywała się z rzeczywistą prędkością, należy pamiętać o wyskalowaniu wejścia analogowego 0-10V falownika względem częstotliwości maksymalnej uzyskiwanej przez niego.

c) Odczyt obrotów wrzeciona

Wy/wy wrzeciona

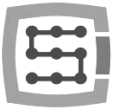
<input type="checkbox"/> Obroty prawe	CSMIO-IP	Wyjście 3	<input type="checkbox"/> Negacja
<input type="checkbox"/> Obroty lewe	CSMIO-IP	Wyjście 4	<input type="checkbox"/> Negacja
<input type="checkbox"/> Ster. prędkością	CSMIO-IP	Analog Wyjście 0	<input type="checkbox"/> Negacja
<input type="checkbox"/> Pomiar prędkości	CSMIO-ENC [0]	Wejście 0	<input type="checkbox"/> Negacja
<input type="checkbox"/> Wyzw. trajektorii	Wyłączony		<input type="checkbox"/> Negacja

POMIAR PRĘDKOŚCI – jest to wejście sygnału enkoderowego modułu CSMIO-ENC służące do odczytu aktualnej prędkości obrotowej wrzeciona. W późniejszej wersji oprogramowania simCNC zostanie ono także wykorzystane do procesu gwintowania, a także do procesu pozycjonowania wrzeciona w celu wymiany narzędzia.



UWAGA!

Moduł CSMIO-ENC jest obsługiwany tylko przez kontrolery CSMIO/IP-S i CSMIO/IP-A. Opcja „Negacja” w przypadku wejścia sygnału enkoderowego modułu CSMIO-ENC oznacza zmianę kierunku pomiaru prędkości obrotowej wrzeciona.



d) Konfiguracja chłodziwa

We/wy chłodziwa

<input type="checkbox"/> Chłodziwo	Wyłączony	Wyjście 5	<input type="checkbox"/> Negacja
<input type="checkbox"/> Mgła	Wyłączony	Wyjście 6	<input type="checkbox"/> Negacja

CHŁODZIWO – jest to sygnał wyjściowy (cyfrowy 24V) służący do załączania pompy chłodziwa. Sygnał ten można załączyć komendą M8, a wyłączyć komendą M9 z poziomu linii MDI lub gcod. Istnieje także możliwość, ręcznego sterowania chłodziwem poprzez przycisk znajdujący się na ekranie simCNC, który jest widoczny obok.



MGŁA - jest to sygnał wyjściowy (cyfrowy 24V) służący do załączania pompy mgły olejowej lub innego preparatu chłodzącego. Sygnał ten można załączyć komendą M7, a wyłączyć komendą M9 z poziomu linii MDI lub gcod. Istnieje także możliwość, ręcznego sterowania mgłą poprzez przycisk znajdujący się na ekranie simCNC, który jest widoczny obok.

