

STEROWNIK CNC PROFI D4 TOKARKA



Wskazówki bezpieczeństwa

Przed pierwszym uruchomieniem urządzenia, uważnie przeczytaj instrukcję obsługi. Nie dotykaj oraz zachowaj bezpieczną odległość od ruchomych części obrabiarki, kiedy napięcie zasilania doprowadzone jest do silników. Wszystkie ruchome części są potencjalnie niebezpieczne. Urządzenie nie powinno być używane tam, gdzie istnieje zagrożenie obrażeń, śmierci lub wysokich strat finansowych. Firma CNC PROFI nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek obrażenia lub straty finansowe spowodowane błędnym działaniem urządzenia lub błędami w niniejszej instrukcji. Eksploatowanie sterownika CNC PROFI D4 niezgodnie z wytycznymi podanymi w niniejszej instrukcji może spowodować jego uszkodzenie oraz utratę gwarancji.

INSTRUKCJA OBSŁUGI

Spis treści

1. Uruchomienie sterownika.....	5
2. Ustawienia sterownika.....	6
3. Ustawienia obszaru roboczego.....	26
3.1. Narzędzia.....	26
3.1.1. Rodzaj narzędzia.....	27
3.1.2. Widok Ofsety.....	31
3.1.3. Widok Korekty.....	31
3.1.4. Widok Układ.....	32
3.1.5. Widok Obrotu.....	33
3.2. Bazy materiałowe.....	33
3.2.1. Widok Ofsety.....	33
3.2.2. Widok PWN.....	34
4. Tryb pracy ręcznej.....	35
4.1. Współrzędne MAC, ABS, REL.....	37
4.2. Tryb MAN.....	37
4.3. Tryb MPG.....	38
4.4. Bazowanie osi, tryb REF.....	38
4.4.1. Bazowanie bez krańcówek bazujących.....	38
4.4.2. Bazowanie z krańcówkami.....	39
4.4.3. Bazowanie z krańcówkami i sygnałem Z enkodera osi.....	39
4.5. Wprowadzanie poleceń, G-kod, M-kod.....	40
4.6. Ustalenie ofsetów narzędzi (czujnikowanie narzędzi).....	45
4.6.1. Ustalanie ofsetu narzędzia dla osi Z.....	45
4.6.2. Ustalanie ofsetu narzędzia dla osi X.....	46
4.6.3. Ustalanie promienia płytki narzędzia.....	47
4.7. Ustalenie bazy materiałowej.....	48
4.7.1. Podstawowe ustalanie bazy materiałowej.....	49
4.7.2. Szybkie ustalanie bazy materiałowej.....	49
4.7.3. Założenia gwarantujące poprawną pracę narzędzi w bazie materiałowej.....	49
4.8. Ustalanie pozycji współrzędnych REL.....	50
4.9. Sterowanie wejściami cyfrowymi.....	50
4.10. Sterowanie wyjściami cyfrowymi i przekaźnikowymi.....	50
5. Programy pracy automatycznej.....	51
5.1. Edycja programów.....	52
5.1.1. Cykle programowe.....	53
5.1.1.1. PRZYGOTOWKA.....	54
5.1.1.2. PLANOWANIE.....	55
5.1.1.3. TOCZENIE.....	58
5.1.1.4. WYTACZANIE.....	61
5.1.1.5. TOCZENIE STOZKA.....	64

5.1.1.6.WYTACZANIE STOZKA.....	68
5.1.1.7.TOCZENIE GWINTU.....	71
5.1.1.8.WYTACZANIE GWINTU.....	73
5.1.1.9.PRZECINANIE.....	75
5.1.1.10.NAWIERCANIE.....	77
5.1.1.11.WIERCENIE.....	79
5.1.1.12.GWINTOWANIE OTWORU.....	81
5.1.1.13.POSTUJ.....	83
5.1.1.14.TOCZENIE KULI.....	84
5.1.1.15.SLIMAK.....	90
5.1.1.16.PODANIE MATERIAŁU.....	94
5.1.2.Przykładowy program pracy automatycznej.....	102
5.2.Praca automatyczna.....	107
5.2.1.Praca krokowa STEP.....	108
5.2.2.Praca ciągła.....	108
5.2.3.Widok programu.....	108
5.2.4.Widoki parametrów procesu.....	108
5.2.5.Przerwanie, zatrzymanie, wznowienie, zakończenie pracy automatycznej i uruchomienie pracy od wskazanego cyklu programowego.....	109
6.Diagnostyka sterownika.....	110
6.1.Wejścia cyfrowe.....	110
6.2.Wejścia analogowe.....	110
6.3.Wejścia enkoderowe ENC1, ENC2.....	111
6.4.Klawiatura.....	111
6.5.Wyjścia cyfrowe.....	111
6.6.Wyjście analogowe.....	111
6.7.Wyjścia osi.....	111
7.Alarmy i zabezpieczenia.....	112

1. Uruchomienie sterownika

Po podłączeniu zasilania do sterownika należy chwilę poczekać aż na ekranie pojawi się ostatnio wybrany tryb pracy. Takie uruchomienie jest uruchomieniem podstawowym. Sterownik również pozwala na uruchomienie inicjalizacyjne, w celu zresetowania pewnych obszarów pamięci sterownika. Aby doszło do odpowiedniej inicjalizacji podczas uruchamiania sterownika należy podczas uruchamiania trzymać wciśniętą odpowiednią kombinację klawiszy, aż do momentu gdy na wyświetlaczu pojawi się napis "Inicjalizacja...". Następnie należy chwilę poczekać i na ekranie powinien pojawić się napis informujący o wykonanych zmianach. Poniższa tabela przedstawia funkcje klawiszy odpowiedzialnych za resetowanie odpowiednich obszarów pamięci sterownika.

KLAWISZ	OBSZAR	FUNKCJA
[C]+[ENTER]	Pamięć ustawień sterownika	Podczas uruchomienia ustawia fabryczne ustawienia sterownika oraz zeruje zapamiętane współrzędne maszynowe na osiach.
[0]+[ENTER]	Pamięć programów	Podczas uruchomienia czyści całą pamięć przeznaczoną na programy pracy automatycznej. Wszystkie zapisane programy zostaną utracone.
[-./]+[ENTER]	Pamięć baz materiałowych	Podczas uruchomienia czyści całą pamięć przeznaczoną na bazy materiałowe. Wszystkie zapisane bazy materiałowe będą utracone.
[MODE]+[ENTER]	Wszystkie obszary pamięci sterownika	Podczas uruchomienia czyści i inicjalizuje całą pamięć sterownika. Po takim restarcie sterownika ma wszystkie ustawienia i obszary pamięci fabryczne.

2. Ustawienia sterownika

Ustawienia sterownika pozwalają operatorowi na konfigurację wszystkich peryferii sterownika wraz z wyborem odpowiednich algorytmów sterowania podzespołami, które są podłączone do sterownika. Operator może wejść do ustawień sterownika przytrzymując dłużej klawisz [MODE]+[5]. Jeżeli ustawienia są zabezpieczone hasłem, to sterownik będzie czekał na wprowadzenie hasła do ustawień sterownika, które należy potwierdzić klawiszem [ENTER]. Na wyświetlaczu pojawi się napis "USTAWIENIA" oraz menu, które grupuje poszczególne parametry sterownika. Poniższa tabela przedstawia funkcje jakie posiadają klawisze gdy sterownik jest w tym widoku.

KLAWISZ	FUNKCJA
[1] - przytrzymanie	Sterownik pozwala na zapisanie całej konfiguracji ustawień do obszaru pamięci użytkownika. Takie rozwiązanie pozwala na odtworzenie wcześniej zapisanej konfiguracji w pamięci sterownika po tym gdy operator wprowadził dużo różnych zmian. [ENTER] spowoduje zapisanie ustawień. [MODE] powrót.
[2] - przytrzymanie	Sterownik pozwala na odczytanie całej konfiguracji ustawień użytkownika. [ENTER] spowoduje wprowadzenie ustawień użytkownika. [MODE] powrót.
[C] - przytrzymanie	Sterownik pozwala na zresetowanie wszystkich ustawień do ustawień fabrycznych. [ENTER] spowoduje wprowadzenie ustawień fabrycznych. [MODE] powrót.
[3]	Przechodzenie w menu.
[6]	Przechodzenie w menu.
[ENTER]	Wejście do grupy ustawień.
[MODE]	Powrót.

Będąc w wybranej grupie parametrów, za pomocą klawiszy [3] i [6] możemy przechodzić między parametrami tej grupy. Żeby zmienić wybrany parametr, należy przycisnąć klawisz [ENTER] i wprowadzić wartość z klawiatury numerycznej, po czym potwierdzić klawiszem [ENTER]. Niektóre parametry nie wymagają wprowadzania wartości z klawiatury. Ich stan przełącza się za pomocą klawisza [ENTER] po czym wartość zmieniamy klawiszami [START] i [PAUSE]. W takich parametrach wybór należy potwierdzić klawiszem [ENTER]. Przytrzymując klawisz [1] możemy zapisać wartość wybranego parametru do pamięci parametrów użytkownika. Przytrzymując klawisz [2] pobieramy z pamięci parametrów użytkownika wartość dla wybranego parametru. Przytrzymanie klawisza [C] powoduje ustawienie wartości fabrycznej w wybranym parametrze. Żeby wrócić do menu gdzie możemy wybrać inną grupę parametrów należy wcisnąć klawisz [MODE].

Poniższa tabela przedstawia parametry poszczególnych grup oraz ich dane.

GRUPA	UST. OGOLNE		
PARAMETR	MIN MAX	WART.FAB	OPIS
Język sterownika	POLSKI, ANGIELSKI , NIEMIECKI	POLSKI	Język w jakim jest przedstawiany cały interfejs sterownika.
Hasło do ustawien	JEST, BRAK	BRAK	Parametr pozwala na wprowadzenie hasła do ustawień sterownika. Po zmianie na „JEST” sterownik pozwoli na wprowadzenie hasła. Po wprowadzeniu hasła akceptujemy je klawiszem [ENTER].
Hasło do programow	JEST, BRAK	BRAK	Parametr pozwala na wprowadzenie hasła do programów pracy automatycznej. Po zmianie na „JEST” sterownik pozwoli na wprowadzenie hasła. Po wprowadzeniu hasła akceptujemy je klawiszem [ENTER].
Kontrola pam. EEPROM	BRAK, ODCZYT, ZAPIS, ODCZYT I ZAPIS	BRAK	<p>Parametr pozwalający na kontrolę podczas połączenia z pamięcią wewnętrzną sterownika.</p> <p>„BRAK” - brak kontroli zapisywania i odczytywania.</p> <p>„ODCZYT” - kontrola tylko podczas odczytywania danych z pamięci.</p> <p>„ZAPIS” - kontrola tylko podczas zapisu do pamięci.</p> <p>„ODCZYT I ZAPIS” - kontrola podczas odczytywania i zapisywania danych do pamięci.</p> <p>UWAGA! Kontrola odczytu i zapisu wiąże się dłuższym czasem komunikacji z pamięcią wewnętrzną sterownika.</p>

GRUPA	Os X, Os Z		
PARAMETR	MIN MAX	WART.FAB	OPIS
Ilość imp/mm	1 1000000	1000	Ilość impulsów, które musi wysłać sterownik żeby oś przesunęła się o 1 mm. Ten parametr pozwala na uzyskanie odpowiedniej dokładności sterowania. 1000 imp/mm daje dokładność sterowania do 1µm.
Kierunek osi	0/1	1	Pozwala ustalić kierunek kroczenia osi. Zmiana parametru zmienia kierunek kroczenia osi.
Kierunek bazowania	0/1	0	Pozwala ustalić kierunek bazowania osi. Kierunek bazowania to kierunek w którym porusza się oś do krańcówki bazującej (referencyjnej) żeby ustalić zerowy punkt układu współrzędnych maszynowych.
Luz na osi	-10.0/10.0	0.000 [mm]	Parametr pozwalający na wprowadzenie kompensacji luzu, który występuje na osi. Po zmierzeniu luzu na osi należy ustawić parametr na jego wartość.
Pred. posuwu baz. 1	1.00/10000000.00	2000.000 [mm/min]	Prędkość posuwu przy bazowania podczas poruszania się do krańcówki bazującej.
Pred. posuwu baz. 2	1.00/„Pred. posuwu baz. 1”	60.000 [mm/min]	Prędkość posuwu przy bazowania podczas zjazdu z krańcówki bazującej.
Przesuniecie bazy	-1000000.0/1000000.0	0.000 [mm]	Jest to wartość, która zostanie wprowadzona na oś podczas gdy oś zostanie wybazowana w trybie ręcznym.
Zjazd z krancowki	-1000.0/1000.0	10.0 [mm]	Odległość o jaką oś będzie zjeżdżać z krańcówki bazującej podczas bazowania.
Syg. Z enkodera osi	JEST, BRAK	BRAK	Pozwala na bazowanie osi z sygnałem Z z enkodera zamontowanego na osi lub enkodera zamontowanego na silniku przez falownik osi. Bazowanie z tym sygnałem zostało opisane w rozdziale „Bazowanie osi, tryb REF”.
Max. predkosc osi	1.0/10000000.0	10000000.0 [mm/min]	Parametr określa maksymalną prędkość posuwu osi, jaką można osiągnąć za pomocą napędu osi. Parametr jest również ograniczeniem prędkości posuwu i spowoduje, że sterownik nie wystawi większej prędkości posuwu na tą oś.

Min. pozycja osi	BRAK, zakres poruszania osi	BRAK [mm](MAC)	<p>Parametr pozwalający ustalić dolny limit programowy określający minimalną pozycję osi. Fabrycznie parametr jest ustawiony na „BRAK” co oznacza, że os może poruszać się w dowolnym zakresie ujemnych pozycji. Po przyciśnięciu klawisza [ENTER] sterownik pobiera aktualną pozycję osi określając limit. Poprawne ustawienie dolnego limitu polega na przejechaniu osi do minimalnej pozycji, wejściu do ustawień i ustawieniu tego parametru za pomocą klawisza [ENTER]. Żeby wyłączyć dolny limit programowy należy przytrzymać klawisz [C] będąc w widoku tego parametru. To spowoduje ustawienie wartości fabrycznej „BRAK”.</p> <p>UWAGA! Ustawione współrzędne są współrzędnymi w układzie współrzędnych maszynowych MAC.</p>
Max. pozycja osi	BRAK, zakres poruszania osi	BRAK [mm]	<p>Parametr pozwalający ustalić górny limit programowy, określający maksymalną pozycję osi. Parametr ustawiany tak samo jak parametr „Min. pozycja osi”.</p> <p>UWAGA! Ustawione współrzędne są współrzędnymi w układzie współrzędnych maszynowych MAC.</p>

GRUPA	UST. POSUWOW		
PARAMETR	MIN MAX	WART.FAB	OPIS
Pred.maks.pos. MANUAL	0/ 10000000.00	3000.000 [mm/min]	Maksymalna prędkość posuwu dla trybu ręcznego, jaką będzie można zadać podczas sterowania.
Pred.maks.pos. AUTO	0/ 10000000.00	3000.000 [mm/min]	Maksymalna prędkość posuwu dla pracy automatycznej, jaką będzie można zadać podczas sterowania.
Pred. posuwu G0	1.00/ 10000000.00	3000.000 [mm/min]	Prędkość G0. Prędkość szybkich przejazdów w którym nie jest wykonywana obróbka skrawaniem.
Pred. powrotu	1.00/ 10000000.00	200,000 [mm/min]	Prędkość z jaką wykonywany jest przejazd osiami do punktu na którym została przerwana praca automatyczna. Wznawianie przerwanej pracy automatycznej zostało opisane w rozdziale opisującym pracę automatyczną. Uwaga! Dla CNC PROFI D4 TOKARKA parametr pomijany.
Przysp. posu. MANUAL	1.000/ 1000000.000	400.000 [mm/s ²]	Przyspieszenie z jakim ma startować i hamować oś podczas pracy w trybie ręcznym. UWAGA! Ustawienie dużego przyspieszenia może spowodować olbrzymie przeciążenia dla układu mechanicznego, często przejawia się to wstrząsami, stukami maszyny podczas startowania i hamowania wynikających z oscylacji podczas pozycjonowania. Taki rodzaj sterowania może przyczynić się do powstawania coraz większych luzów na osi.
Przysp. posuwu AUTO	1.000/ 1000000.000	400.000 [mm/s ²]	Analogicznie jak parametr „Przysp. posu. MANUAL” tylko, że dla pracy automatycznej.

Modul MPG	PANEL, PANEL+EN KODER_MP G, ZADAJNIK MPG	PANEL	Parametr pozwala wybrać źródło zadawania impulsów dla trybu sterowania MPG (manual pulse generator). Przy wyborze „PANEL” operator może zadawać impulsy za pomocą panelu sterownika. „PANEL+ENKODER_MPG” pozwala na zmianę skoku oraz osi za pomocą panelu sterownika, natomiast impulsy ruchu są generowane przez enkoder MPG, który możemy podłączyć do sterownika D4. „ZADAJNIK MPG” pozwala wybrać opcję sterowania za pomocą pełnego zadajnika MPG posiadającego przełącznik wyboru osi oraz przełącznik wyboru skoku wraz z enkoderem MPG, który możemy podłączyć do sterownika D4.
Zródło zmiany pred.	PANEL, AIN1, AIN2	PANEL	Pozwala wybrać źródło procentowej zmiany prędkości posuwu. Domyślnie jest to panel operatorski (klawisze [3] i [6]). „AIN1” i „AIN2” pozwala wybrać jedno z wejść analogowych.
Dolny prog procento.	0.0/500.0	0.000 [%]	Dolna wartość wskaźnika procentowego prędkości posuwu.
Gorny prog procento.	0.0/500.0	150.000 [%]	Górna wartość wskaźnika procentowego prędkości posuwu.
Skok zmiany procent.	0/100	10 [%]	Skok o ile ma zostać zmieniany wskaźnik procentowy prędkości posuwu.

GRUPA	KONTROLA		
PARAMETR	MIN MAX	WART.FAB	OPIS
Chłodziwo	JEST, BRAK	BRAK	Parametr pozwala wybrać czy sterownik ma pracować z automatycznie załączanym układem wylewki chłodziwa.
Uchwyt materiału	JEST, BRAK	BRAK	Parametr pozwala wybrać czy wrzeczono ma pracować z automatycznym uchwytem tokarskim i zewnętrznym pedałem do jego wyzwalania.
Czas chłodziwa	0.0/60.0	0.000	Czas w jakim załączany jest automatyczny układ wylewki chłodziwa
Czas uchwytu mater.	0.0/60.0	3.000	Czas w jakim uchwyt tokarski się zamyka i otwiera.
Wznawian. Pracy AUTO	TAK, NIE	TAK	<p>Parametr ustawiony na „TAK” powoduje, że podczas przerywania alarmem pracy automatycznej, po ponownym uruchomieniu tej pracy sterownik zapyta operatora czy chce wznowić proces pracy automatycznej od punktu, na którym ta praca została przerwana. Wznawianie przerywanej pracy automatycznej zostało opisane w rozdziale opisującym pracę automatyczną.</p> <p>Uwaga! Dla CNC PROFI D4 TOKARKA parametr pomijany.</p>
Kolejność powro. osi	XYZA, XYAZ, XZYA, ... ZYAX	XYZA	<p>Parametr pozwalający na ustawienie kolejności powrotu osi do punktu na, którym został przerwany program pracy automatycznej. „XYZA” nakazuje po wznowieniu programu od zadanego punktu, powrót najpierw osia X, następnie osią Y,Z,A do pozycji punktu od którego zostanie wznowiony program. Wznawianie przerywanej pracy automatycznej zostało opisane w rozdziale opisującym pracę automatyczną.</p> <p>Uwaga! Dla CNC PROFI D4 TOKARKA parametr pomijany.</p>

Krok inter. kołowej	0.01/1.00	0.03 [mm]	Parametr konfiguruje długość odcinka jaki ma być wykorzystywany do generacji ruchów w interpolacji kołowej (ruchu po łuku, G2, G3). Im parametr jest mniejszy tym sterownik wykona łuk z dokładniejszą krzywizną.
GRUPA	WRZECIONO		
PARAMETR	MIN MAX	WART.FAB	OPIS
Pred. maksymalna	0.0/100000.0	1000.000 [rpm]	Prędkość maksymalna wrzeciona. Parametr brany pod uwagę gdy sterownik pracuje z falownikiem wrzeciona. Parametr określa prędkość z jaką będzie się obracać wrzeciono gdy falownik wrzeciona jest wystawiany maksymalnym napięciem wejściowym sterującym obrotami wrzeciona. np. Gdy falownik jest sterowany napięciem 0-10VDC, to wartość 1000.0 w tym parametrze określa, że wpisanie prędkości S=1000 na sterownik wystawia wyjście INV na wartość 10V, pod warunkiem, że sterownik D4 nie pracuje w trybie automatycznego doboru przekładni wrzeciona.
Pred. maks. MANUAL	0.0/100000.0	2000.000 [rpm]	Maksymalna prędkość jaką możemy zadać na sterownik w trybie pracy ręcznej.
Pred. maksym. AUTO	0.0/100000.0	2000.000 [rpm]	Maksymalna prędkość jaką możemy zadać na sterownik podczas pracy automatycznej.
Wrzeciono	JEST, BRAK	JEST	Parametr pozwala wybrać czy sterownik ma pracować z wrzecionem. Podczas gdy wybrane jest „JEST” sterownik kontroluje sterowanie wrzecionem według z góry narzuconych zasad sterowania oraz na podstawie parametrów konfiguracji wrzeciona. Moduł kontroli wrzeciona pozwala na pracę z różnymi zestawami wrzecion, sterowanych z falownikiem lub bez falownika. Orz ze sprzężeniem zwrotnym prędkości (enkoder) lub bez takiego sprzężenia. Moduł zapewnia bezpieczną pracę wrzeciona zgodnie z narzuconymi zadaniami przez operatora. Wybranie opcji „BRAK” powoduje że moduł wrzeciona jest wyłączony, a wprowadzanie wartości S będzie skojarzone z wyjściem INV 0-10V. W takiej konfiguracji można to wyjście stosować np. do zaworów proporcjonalnych. Wtedy również należy podawać wartości S z zakresu napięcia wyjścia 0-10V.

Kierunek obrotów	PRAWE-CCW LEWE-CW, PRAWE-CW LEWE-CCW	PRAWE-CCW LEWE-CW	Parametr określa kierunek obrotów wrzeciona. „PRAWE-CCW LEWE-CW” ustala, że wrzeciono obracające się przeciwnie do wskazówek zegara to obroty PRAWE, które wyzwala standardowa funkcja M03. Zaś M04 to obroty LEWE zgodnie ze wskazówkami zegara.
Falownik wrzeciona	BRAK, JEST	JEST	Parametr pozwalający ustalić czy sterownik steruje wrzecionem za pomocą falownika czy też nie. „JEST” ustala, że wrzeciono jest sterowane za pomocą falownika po przez zadanie z wyjścia INV sygnału w zakresie 0-10VDC na falownik. „BRAK” oznacza, że sterowanie odbywa się bez falownika, bez sterownia prędkością.
Pomiar prędkości	BRAK, ENKODER	ENKODER	Parametr pozwalający ustalić źródło pomiaru prędkości wrzeciona. „ENKODER” ustala, że źródłem jest enkoder, który mierzy prędkość wrzeciona. „BRAK” oznacza, że sterownik będzie pracował bez sprzężenia zwrotnego. Wartość zadana prędkości wrzeciona będzie uważana za osiągniętą po odpowiednio proporcjonalnie obliczonym czasie.
Rozdzielczosc enkod.	1/100000	1024 [imp/obr]	Ilość zgłaszanych impulsów enkodera podczas wykonania jednego pełnego obrotu wrzeciona.
Auto.dobor przekład.	TAK, NIE	TAK	„TAK” ustala, że sterownik ma wykonywać procedurę doboru przekładni wrzeciona podczas gdy uchyb prędkości wrzeciona jest po za zakresem błędu. „NIE” ustala brak automatycznego doboru przekładni wrzeciona.
Czas przyspieszania	0.0/60.0	5.000 [s]	Czas potrzebny do rozpędzenia wrzeciona do jego maksymalnej prędkości.
Czas hamowania	0.0/60.0	5.000 [s]	Czas potrzebny do wyhamowania wrzeciona z jego maksymalnej prędkości.
Bład pom. predkosci	0.0/3000.0	10.000 [rpm]	Błąd o jaki może się pomylić sterownik podczas sterowania prędkością wrzeciona, żeby została uruchomiona procedura doboru przekładni wrzeciona. Gdy "Auto.dobor przekład." = NIE, a uchyb jest większy niż wpisany błąd to po dłuższym czasie zostanie zgłoszony alarm.

Prog kontroli pred.	0.0/100.0	10.0 [%]	Procentowy próg kontroli prędkości wrzeciona. Wartość określa o jaki procent od prędkości zadanej muszą spaść lub wzrosnąć obroty wrzeciona, żeby praca została zatrzymana alarmem. Ustawiając ten parametr na 100% wyłączamy kontrolę prędkości wrzeciona. Odpowiednio ustawiony parametr pozwoli na zatrzymanie pracy podczas niekontrolowanego wjazdu w materiał (pod warunkiem, że obroty wrzeciona odpowiednio spadną).
Stabilnosc obrotow	0.0/100.0	4.000	Parametr określa stabilność obrotów w skali od 0 do 100. Zbyt mała wartość tego parametru spowoduje, że po rozpędzeniu się do zadanych obrotów sterownik będzie czekać aż obroty się ustabilizują, dopiero pozwoli na sterowanie. Odpowiednie ustawienie parametru pozwala na szybką pracę automatyczną.
Dokład, modelowania	0.0/100.0	2.000 [rpm]	Dokładność podczas automatycznego doboru przekładni. Sterownik będzie dobierał przekładnie tak długo aż znajdzie się w zadanej dokładności.
Zrodlo zmiany pred.	PANEL, AIN1, AIN2	PANEL	Pozwala wybrać źródło procentowej zmiany prędkości wrzeciona. Domyślnie jest to panel operatorski (klawisze [3] i [6]). „AIN1” i „AIN2” pozwala wybrać jedno z wejść analogowych.
Dolny prog procento.	0.0/500.0	60.000 [%]	Dolna wartość wskaźnika procentowego prędkości wrzeciona.
Gorny prog procento.	0.0/500.0	150.000 [%]	Górna wartość wskaźnika procentowego prędkości posuwu.
Skok zmiany procent.	0/100	10 [%]	Skok o ile ma zostać zmieniany wskaźnik procentowy prędkości posuwu.

GRUPA	MAGAZYNEK		
PARAMETR	MIN MAX	WART.FAB	OPIS
Wymiana narzędzi	ODJAZD DO PWN, ODJAZD DO PWN.Z, BEZ ODJAZDU	ODJAZD DO PWN	Parametr pozwala wybrać w jaki sposób mają być wymieniane narzędzia podczas pracy automatycznej. „ODJAZD DO PWN” rozkazuje sterownikowi podczas wymiany narzędzia najpierw wykonać odjazd do punktu wymiany narzędzia (PWN) zgodnie za zachowanymi zasadami dla rodzaju narzędzia (Zasady te zostały opisane w rozdziale „Ustawienia obszaru roboczego”), a później dokonać zmiany narzędzia. „ODJAZD DO PWN.Z” rozkazuje sterownikowi wykonać odjazd do punktu wymiany narzędzia (PWN) tylko osią Z, a następnie wykonać zmianę narzędzia. „BEZ ODJAZDU” powoduje, że sterownik dokona zmiany narzędzie na punkcie w którym się znajduje (Ten rodzaj zmiany narzędzia może być użyty przy pracy bez magazynku obrotowego).
Pojemność magazynku	0/8	6	Ilość narzędzie ile może się zmieścić w magazynku obrotowym. Wartość 0 oznacza, że w tokarce nie ma magazynku.
Syg. Stacji narzędz.	GND, 3-5VDC	GND	Poziom napięcia który zgłasza numer wybranego narzędzia w magazynku.
Czas zal. hamulca	0/10.0	1.000 [s]	Czas jak długo musi być załączony hamulec magazynku, żeby został magazynek zablokowany.
Czas obr. magazynku	0.0/60.0	10.000 [s]	Czas pełnego obrotu magazynku obrotowego. Po upływie tego czasu podczas zmiany narzędzia sterownik zgłosi alarm o niemożności wybrania zadanego narzędzia.

GRUPA	WYJSCIA														
PARAMETR	MIN MAX	WART.FAB	OPIS												
Stan norm. wyj. OUTX	NO-ROZWARTE, NC-ZWARTE	NO-ROZWARTE	Stan normalny wyjścia cyfrowego numer X. „NO-ROZWARTE” oznacza, że gdy wyjście nie jest wystawiane to na jego końcówce jest potencjał zasilania sterownika. Wystawianie takiego wyjścia powoduje, że na jego końcówce jest potencjał masy (GND). „NC-ZWARTE” oznacza, że jest odwrotnie.												
Stan normal. REALY1	NO-ROZWARTE, NC-ZWARTE	NO-ROZWARTE	Stan normalny wyjścia przełącznikowego RELAY1. „NO-ROZWARTE” oznacza, że gdy wyjście nie jest wystawiane to jego styk jest otwarty. Wystawianie takiego wyjścia powoduje, że jego styk jest zwarty. „NC-ZWARTE” oznacza, że jest odwrotnie.												
Stan normal. REALY2	NO-ROZWARTE, NC-ZWARTE	NO-ROZWARTE	Stan normalny wyjścia przełącznikowego RELAY2. Analogicznie jak dla parametru "Stan normal. REALY1".												
Funkcja wyjsc. OUTX	BRAK, {funkcja}	BRAK	<div>Parametr pozwala przyporządkować wyjściu cyfrowemu OUTX odpowiednią funkcję sterownika.</div> <div>Funkcje sterownika dla wyjścia OUTX:</div> <table><tr><th>FUNKCJA</th><th>OPIS</th></tr><tr><td>BRAK</td><td>Brak funkcji</td></tr><tr><td>ALARM</td><td>Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się jakikolwiek alarm.</td></tr><tr><td>GOTOWY</td><td>Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy sterownik jest gotowy do wykonania pracy automatycznej</td></tr><tr><td>PRACA</td><td>Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy sterownik wykonuje program pracy automatycznej</td></tr><tr><td>KONIEC PRACY</td><td>Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy sterownik wykona program w pracy automatycznej. Załączenie jest na czas 1 sekundy.</td></tr></table>	FUNKCJA	OPIS	BRAK	Brak funkcji	ALARM	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się jakikolwiek alarm.	GOTOWY	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy sterownik jest gotowy do wykonania pracy automatycznej	PRACA	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy sterownik wykonuje program pracy automatycznej	KONIEC PRACY	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy sterownik wykona program w pracy automatycznej. Załączenie jest na czas 1 sekundy.
FUNKCJA	OPIS														
BRAK	Brak funkcji														
ALARM	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się jakikolwiek alarm.														
GOTOWY	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy sterownik jest gotowy do wykonania pracy automatycznej														
PRACA	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy sterownik wykonuje program pracy automatycznej														
KONIEC PRACY	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy sterownik wykona program w pracy automatycznej. Załączenie jest na czas 1 sekundy.														

			WRZECIONO_ CW	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się rozkaz uruchomienia wrzeciona w kierunku zgodnym ze wskazówkami zegara.
			WRZECIONO_ CCW	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się rozkaz uruchomienia wrzeciona w kierunku przeciwnym ze wskazówkami zegara.
			CHŁODZIWO	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się rozkaz załączenia chłodziwa.
			SMAROWANIE	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się rozkaz załączenia smarowania maszyny.
			OTWORZ UCHWYT	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się rozkaz otwarcia uchwytu tokarskiego.
			ZAMKNIJ UCHWYT	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się rozkaz zamknięcia uchwytu tokarskiego.
			MAGAZYNEK_ CW	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się rozkaz zmiany narzędzia za pomocą magazynku obrotowego w kierunku CW.
			MAGAZYNEK_ CCW	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się rozkaz zmiany narzędzia za pomocą magazynku obrotowego w kierunku CCW.
			HAMULEC_MA GAZ.	Funkcja załącza wyjście OUTX, gdy na sterowniku pojawia się rozkaz złapania, zatrzaśnięcia znajdującego narzędzia podczas procedury zmiany narzędzi za pomocą magazynku obrotowego.

Funkcja wyjsc. RELAY1	BRAK, {funkcja}	BRAK	Parametr pozwala przyporządkować wyjściu przekaźnikowemu RELAY1 odpowiednią funkcję sterownika. Sterownik pozwala na skojarzenie takich samych funkcji jak dla wyjść cyfrowych.
Funkcja wyjsc. RELAY2	BRAK, {funkcja}	BRAK	Parametr pozwala przyporządkować wyjściu przekaźnikowemu RELAY2 odpowiednią funkcję sterownika. Sterownik pozwala na skojarzenie takich samych funkcji jak dla wyjść cyfrowych.
Min. nap. wyj. 0-10V	0/"Max. nap. wyj. 0-10V"	0.000 [vol]	Minimalne napięcie jakie ma występować na wyjściu INV sterownika.
Max. nap. wyj. 0-10V	"Min. nap. wyj. 0-10V"/10	10.000 [vol]	Maksymalne napięcie jakie ma występować na wyjściu INV sterownika.

GRUPA	WEJSCIA												
PARAMETR	MIN MAX	WART.FAB	OPIS										
Stan norm. wej.ESTOP	NO-ROZWARTE , NC-ZWARTE	NO-ROZWARTE	Stan normalny wejścia cyfrowego ESTOP (IN1), w którym wejście nie jest wystawiane. „NC-ZWARTE” oznacza, że potencjał na wejściu jest równy potencjałowi masy(GND) sterownika, a wtedy wejście ma logiczny stan niski, czyli jest niewystawiane. „NO-ROZWARTE” oznacza, że gdy na wejściu jest potencjał masy to wejście jest wystawiane.										
Stan norm. wej.INX	NO-ROZWARTE , NC-ZWARTE	NO-ROZWARTE	Stan normalny wejścia cyfrowego INX, w którym wejście nie jest wystawiane. „NC-ZWARTE” oznacza, że potencjał na wejściu jest równy potencjałowi masy(GND) sterownika, a wtedy wejście ma logiczny stan niski, czyli jest niewystawiane. „NO-ROZWARTE” oznacza, że gdy na wejściu jest potencjał masy to wejście jest wystawiane.										
Funkcja wejścia INX	BRAK, {funkcja}	BRAK	<div>Parametr pozwala przyporządkować wejściu cyfrowemu INX odpowiednią funkcję sterownika. Funkcje sterownika dla wejścia INX:</div> <table><tr><th>FUNKCJA</th><th>OPIS</th></tr><tr><td>BRAK</td><td>Brak funkcji</td></tr><tr><td>START</td><td>Wejście INX załącza funkcję START, pozwalającą na uruchamiania, wznowienie programu pracy automatycznej lub sterowanie podczas pracy automatycznej w trybie krokowym.</td></tr><tr><td>PAUZA</td><td>Wejście INX załącza funkcję PAUZA, pozwalającą na zatrzymanie programu pracy automatycznej.</td></tr><tr><td>RESET</td><td>Wejście INX załącza funkcję RESET, pozwalającą na przerwanie programu pracy lub kasowanie alarmów.</td></tr></table>	FUNKCJA	OPIS	BRAK	Brak funkcji	START	Wejście INX załącza funkcję START, pozwalającą na uruchamiania, wznowienie programu pracy automatycznej lub sterowanie podczas pracy automatycznej w trybie krokowym.	PAUZA	Wejście INX załącza funkcję PAUZA, pozwalającą na zatrzymanie programu pracy automatycznej.	RESET	Wejście INX załącza funkcję RESET, pozwalającą na przerwanie programu pracy lub kasowanie alarmów.
FUNKCJA	OPIS												
BRAK	Brak funkcji												
START	Wejście INX załącza funkcję START, pozwalającą na uruchamiania, wznowienie programu pracy automatycznej lub sterowanie podczas pracy automatycznej w trybie krokowym.												
PAUZA	Wejście INX załącza funkcję PAUZA, pozwalającą na zatrzymanie programu pracy automatycznej.												
RESET	Wejście INX załącza funkcję RESET, pozwalającą na przerwanie programu pracy lub kasowanie alarmów.												

			STACYJKA	Wejście INX załącza funkcję STACYJKA, pozwalającą na blokowanie wejścia do ustawień sterownika oraz edycji programów pracy automatycznej.
			X- PRZEJAZD, X+ PRZEJAZD, Y- PRZEJAZD, Y+ PRZEJAZD, Z- PRZEJAZD, Z+ PRZEJAZD, A- PRZEJAZD, A+ PRZEJAZD	Wejście INX załącza funkcję ruchu wybranej osi w wybranym kierunku, pozwalającą na sterowanie osiami za pomocą zewnętrznych przycisków.
			WRZECIONO_PR AWO	Wejście INX załącza funkcję WRZECIONO_PRAWO, rozkazującą uruchomienie wrzeciona w prawo (M3). Pojawienie się kolejnego impulsu na wejściu, gdy wrzeciono kręci się w prawo spowoduje, że wrzeciono zostanie zatrzymane.
			WRZECIONO_LE WO	Wejście INX załącza funkcję WRZECIONO_LEWO, rozkazującą uruchomienie wrzeciona w lewo (M4). Pojawienie się kolejnego impulsu na wejściu, gdy wrzeciono kręci się w prawo spowoduje, że wrzeciono zostanie zatrzymane.
			WRZECIONO_ST OP	Wejście INX załącza funkcję WRZECIONO_STOP, rozkazującą zatrzymanie wrzeciona (M5).

			CHŁODZIWO	Wejście INX załącza funkcję CHŁODZIWO, rozkazującą włączenie pompy chłodziwa (M8). Gdy pompa chłodziwa jest już uruchomiona i pojawi się impuls na wejściu to sterownik wykona rozkaz wyłączenia chłodziwa (M9).
			SMAROWANIE	Wejście INX załącza funkcję SMAROWANIE, rozkazującą włączenie pompy oleju. Gdy pompa oleju jest już uruchomiona i pojawi się impuls na wejściu to sterownik wykona rozkaz wyłączenia smarowania.
			BLOKADA MAGAZYN.	Wejście INX załącza funkcję BLOKADA MAGAZYN., dając informację sterownikowi, że hamulec magazynku poprawnie zatrzasną narzędzie.
			OSLONA	Wejście INX załącza funkcję OSLONA, rozkazującą zatrzymanie pracy automatycznej z powodu otwartej osłony bezpieczeństwa.
			BAZA_X, BAZA_Y, BAZA_Z, BAZA_A	Wejście INX przekazuje informację o stanie krańcówki bazującej dla danej osi. Czy jest najechana czy nie. Wybierając taką funkcję dla wejścia INX należy pamiętać, żeby do wejścia podłączyć krańcówkę do bazowania osi.

			<p>KRANCOWKA_X , KRANCOWKA_Y, KRANCOWKA_Z, KRANCOWKA_A</p>	<p>Wejście INX przekazuje informację o stanie krańcówki bezpieczeństwa dla danej osi. Czy jest najechana czy nie. Wybierając taką funkcję dla wejścia INX należy pamiętać, żeby do wejścia podłączyć krańcówki osi.</p>
			<p>ALARM_X, ALARM_Y, ALARM_Z, ALARM_A</p>	<p>Wejście INX załącza alarm od wybranej osi. Wybierając taką funkcję dla wejścia INX należy pamiętać, żeby do wejścia podłączyć sygnał alarmu od sterownika danej osi.</p>
			<p>CISNIENIE OLEJU</p>	<p>Wejście INX załącza funkcję CISNIENIE OLEJU, która powoduje alarm wynikający ze braku ciśnienia oleju w układzie hydrauliki.</p>
			<p>ALARM_EXTRA1</p>	<p>Wejście INX załącza funkcję ALARM_EXTRA1, która powoduje alarm wynikający z dodatkowego urządzenia, bądź czujnika.</p>
			<p>ALARM_EXTRA2</p>	<p>Wejście INX załącza funkcję ALARM_EXTRA2, która powoduje alarm wynikający z dodatkowego urządzenia, bądź czujnika.</p>
			<p>PEDAL UCHWYTU</p>	<p>Wejście INX załącza funkcję PEDAL UCHWYTU, która daje sygnał sterownikowi do sterowania uchwytem tokarskim zamontowanym na wrzecionie.</p>

			<p>KRANCOWKA_B AZA_X, KRANCOWKA_B AZA_Y, KRANCOWKA_B AZA_Z, KRANCOWKA_B AZA_A</p>	<p>Wejście INX przekazuje informację o stanie krańcówki bezpieczeństwa oraz krańcówce bazowania dla danej osi. Czy jest najechna czy nie. Wybierając taką funkcję dla wejścia INX należy pamiętać, żeby do wejścia podłączyć krańcówki osi lub krańcówkę do bazowania osi. Ta funkcja pozwala na pracę z jedną krańcówką mającą funkcję limitu oraz bazowania. Podczas procedury bazowania takie wejście ma funkcję krańcówki bazującej. Podczas normalnej pracy ma funkcję limitu osi.</p>
Reakcja wej. program	IMPULS, STAN	IMPULS	<p>Tryb z jakim mają pracować wejścia programowalne. „IMPULS” powoduje, że instrukcja czekania na wejście nr x (M20 Ix), będzie czekała aż na wejściu x pojawi się impuls, wtedy sterownik przejdzie do wykonywania kolejnych instrukcji programu. „STAN” nakazuje reagować na stan wejścia programowalnego. Jeżeli wejście nr x było ustawione i nadal ma taki stan to napotkanie instrukcji (M20 Ix) spowoduje przejście od razu do kolejnych instrukcji programu.</p>	
Czas reakcji wejść	0.007/0.337	0.050 [s]	<p>Minimalny czas impulsu wchodzącego na wejście żeby sterownik uznał, że pojawił się na wejściu sygnał. Parametr pozwala odłączyć moduł wejść cyfrowych.</p>	
Max. nap. wej. AIN1	"Min. Nap. Wej. AIN1"/10.000	10.000 [vol]	<p>Maksymalne napięcie wejścia analogowego AIN1, które będzie podawane na to wejście.</p>	
Min. nap. wej. AIN1	0.000/"Max. Nap. Wej. AIN1"	0.100 [vol]	<p>Minimalne napięcie wejścia analogowego AIN1, które będzie podawane na to wejście.</p>	

Max. nap. wej. AIN2	"Min. Nap. Wej. AIN2"/10.00 0	10.000 [vol]	Maksymalne napięcie wejścia analogowego AIN2, które będzie podawane na to wejście.
Min. nap. wej. AIN2	0.000/"Max. Nap. Wej. AIN2"	0.100 [vol]	Minimalne napięcie wejścia analogowego AIN2, które będzie podawane na to wejście.

3. Ustawienia obszaru roboczego

Ustawienia obszaru roboczego pozwalają na zmianę ustawień zdefiniowanych baz materiałowych oraz narzędzi. Żeby przejść do ustawień obszaru roboczego należy przytrzymać klawisze [MODE]+[8]. Pojawi nam się menu gdzie możemy wybrać grupę ustawień narzędzi, oraz baz materiałowych. Wybieramy ją za pomocą klawiszy [3] i [6] po czym należy przycisnąć klawisz [ENTER], żeby wejść do wybranej grupy ustawień.

3.1. Narzędzia

Zdefiniowanie narzędzi w sterowniku CNC PROFI D4 pozwala na poprawną pracę w trybie automatycznym z użyciem więcej niż jednego narzędzia. Po przejściu do ustawień narzędzi, pojawi nam się ekran przedstawiający narzędzie oraz jego parametry. Poniższa tabela przedstawia funkcje klawiszy działające we wszystkich widokach.

KLAWISZ	FUNKCJA
[4] - przytrzymanie	Zmiana rodzaju narzędzia.
[START], [PAUSE]	Przejdźcie do innego widoku.
[3], [6]	Przejdźcie do innego narzędzia.
[C] - przytrzymanie	Zresetowanie wybranego narzędzia do ustawień fabrycznych.
[MODE]	Powrót do wcześniejszego menu.

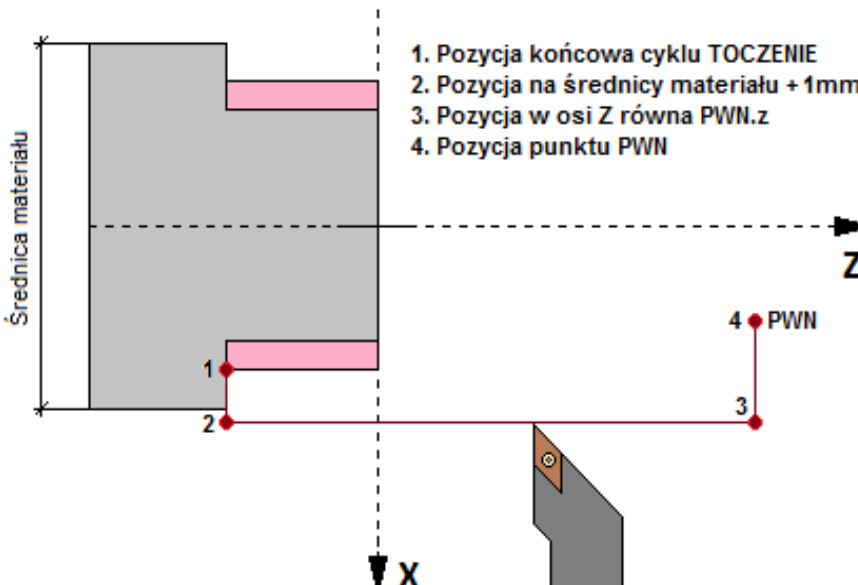
3.1.1. Rodzaj narzędzia

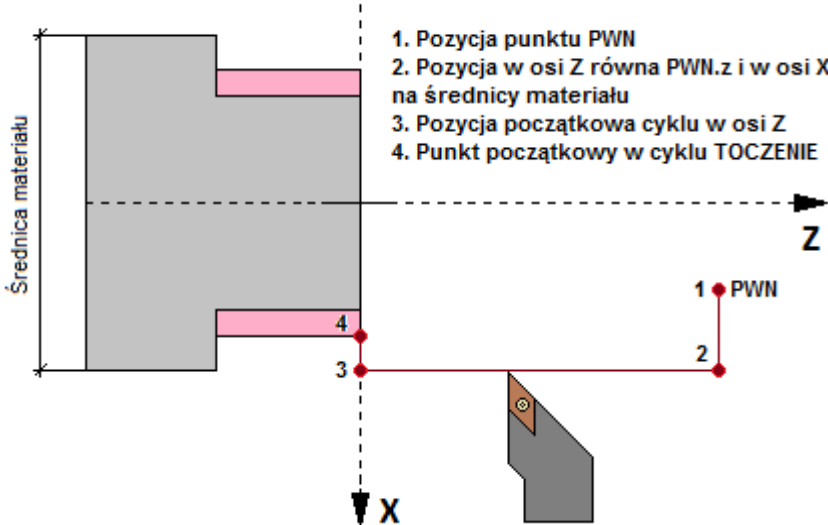
We wszystkich widokach parametrów narzędzi, operator może wybrać rodzaj narzędzia (klawisz [4]-przytrzymanie). Rodzaj narzędzia przekazuje sterownikowi informację w jaki sposób wybrane narzędzie ma odjeżdżać do punktu wymiany narzędzia (przy wybranym odjeździe typu „ODJAZD DO PWN”) oraz w jaki sposób ma się przemieszczać podczas pracy automatycznej.

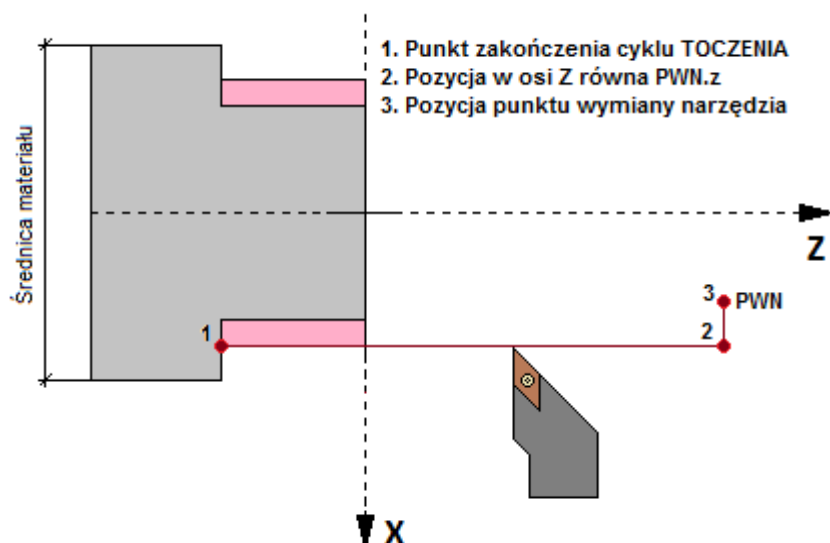
Poniższa tabela przedstawia rodzaj narzędzi, które można zdefiniować w sterowniku.

RODZAJ NARZĘDZIA	OPIS
NOZ TOKARSKI	Nóż tokarski do toczenia zgrubnego bądź wykańczającego we wszystkich możliwych kierunkach toczenia.
NOZ DO GWINTOW	Nóż do toczenia gwintów zewnętrznych na wałkach lub na stożkach.
PRZECINAK	Nóż do przecinania materiału, bądź do wykonywania przecięć lub skrawania kształtowego polegającego na zagłębianiu się poprzecznie w obwiednię toczzonego materiału.
WYTACZAK	Nóż do wytaczania powierzchni wewnętrznych.
WYT. DO GWINTOW	Nóż do wytaczania gwintów wewnętrznych , oraz gwintów stożkowych wewnętrznych.
NAWIERTAK	Narzędzie do nawiercenia otworu do prowadzenia wiertła.
WIERTLO	Wiertło do wiercenia otworów centrycznych.
GWINTOWNIK	Narzędzie do tworzenia gwintu w otworach.
CHWYTAK	Narzędzie do podawania materiału, podczas seryjnej pracy automatycznej.

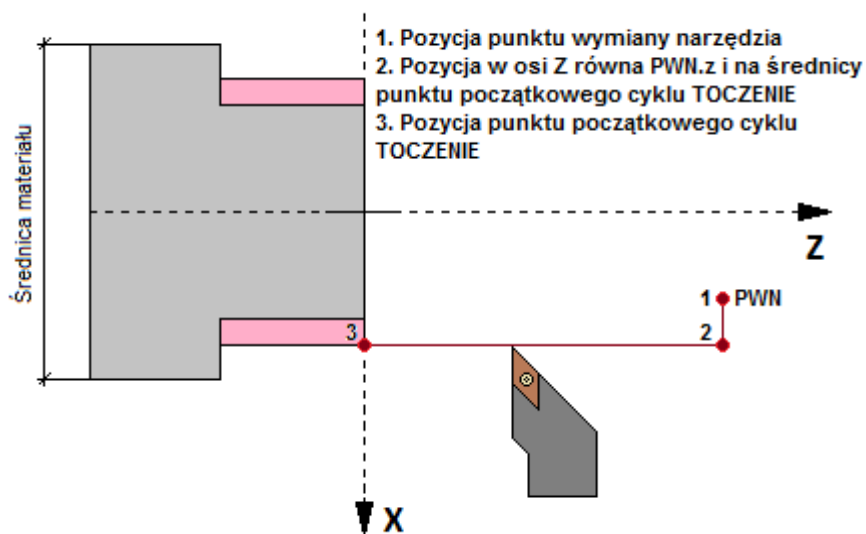
Oto tabela opisująca jak dany rodzaj narzędzia będzie zachowywał się podczas odjazdów do punktu wymiany narzędzia i podjazdów do obrabianego materiału.

RODZAJ NARZĘDZIA	Opis przedstawiający charakter odjazdu do PWN i podjazdu do materiału
NOZ TOKARSKI NOZ DO GWINTOW PRZECINAK CHWYTAK	<p>Wybierając ten rodzaj narzędzi, operator ustala, że podczas odjazdu do PWN nóż najpierw ma osiągnąć w pozycji osi X średnicę materiału + 1mm (średnica materiału ustalana w bloku PRZYGOTOWKA w programie pracy automatycznej). Następnie nóż zostanie wysterowany w osi Z do współrzędnej PWN.z (PWN.z – ustalona pozycja w osi Z punktu wymiany narzędzia). Po czym na koniec w osi X do PWN.x. Po niższy rysunek przedstawia taki odjazd.</p>  <p>1. Pozycja końcowa cyklu TOCZENIE 2. Pozycja na średnicy materiału + 1mm 3. Pozycja w osi Z równa PWN.z 4. Pozycja punktu PWN</p> <p>Średnica materiału</p> <p>Z</p> <p>X</p> <p>PWN</p> <p>Podczas dojazdu do zadanego punktu początkowego danego cyklu programowego (np. TOCZENIE) sterownik najpierw uzyskuje średnicę materiału + 1mm (chyba że znajduje się na średnicy większej), a następnie wykonuje przejazd do punktu początkowego Z0, wyznaczonego w cyklu programowym. Następnie wykonuje dojazd do średnicy początkowej X0 wyznaczonej w cyklu programowym.</p>

	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Pozycja punktu PWN 2. Pozycja w osi Z równa PWN.z i w osi X na średnicy materiału 3. Pozycja początkowa cyklu w osi Z 4. Punkt początkowy w cyklu TOCZENIE
<p>WYTACZAK WYT. DO GWINTOW NAWIERTAK WIERTŁO GWINTOWNIK</p>	<p>Wybierając ten rodzaj narzędzi, operator ustala, że podczas odjazdu do PWN nóż najpierw zostanie wysterowany w osi Z do współrzędnej PWN.z. Po czym na koniec w osi X do PWN.x. Poniższy rysunek przedstawia taki odjazd.</p>



Podczas dojazdu do zadanego punktu początkowego danego cyklu programowego (np. TOCZENIE) sterownik najpierw uzyskuje średnicę początkową X0 wyznaczoną w cyklu programowym, a następnie wykonuje przejazd do punktu początkowego Z0, wyznaczonego w cyklu programowym.



3.1.2. Widok Ofsety

W widoku "Ofsety" operator może wprowadzić ofset wybranego narzędzia dla osi X i Z, oraz promień krzywizny czubka płytki narzędzia. Dzięki ofsetom narzędzi, po zmianie narzędzia sterownik zna rzeczywistą pozycję czubka wybranego narzędzia. Nadając odpowiedni promień płytce narzędzia, sterownik na podstawie tej wartości będzie mógł odpowiednio kompensować ruch narzędzia na tyle, żeby jak najdokładniej wytoczyć zadaną geometrię detalu. Poniższa tabela przedstawia dodatkowe funkcje klawiszy w tym widoku.

KLAWISZ	FUNKCJA
[1] - przytrzymanie	Sterownik pozwala wprowadzić pozycję osi X wybranego narzędzia w celu wyznaczenia ofsetu dla osi X. Przyciśnięcie [ENTER] po wprowadzeniu przeliczy odpowiednio ofset i zapisze w pamięci. Przyciśnięcie [START] po wprowadzeniu wprowadzi ofset wpisany do pamięci. [MODE] spowoduje anulowanie wprowadzonych danych.
[3] - przytrzymanie	Sterownik pozwala wprowadzić pozycję osi Z wybranego narzędzia w celu wyznaczenia ofsetu dla osi Z. Akceptacja i anulowanie wprowadzonych danych identycznie jak wyżej.
[2] - przytrzymanie	Sterownik pozwala wprowadzić promień płytki zamontowanej w narzędziu. Przyciśnięcie [ENTER] po wprowadzeniu wprowadzi promień płytki wpisany do pamięci.

Uwaga! Opis w jaki sposób należy ustalać ofsety wybranego narzędzia znajduje się w rozdziale „Ustalanie ofsetów narzędzi (Czujnikowanie narzędzi)”.

3.1.3. Widok Korekty

Korekty narzędzia pozwalają na skorygowanie ofsetów narzędzia, gdy płytka narzędzia się zużyła bądź gdy wybrane narzędzie nie trzyma precyzyjnie zadanej geometrii detalu. Poniższa tabela przedstawia funkcje klawiszy w tym widoku.

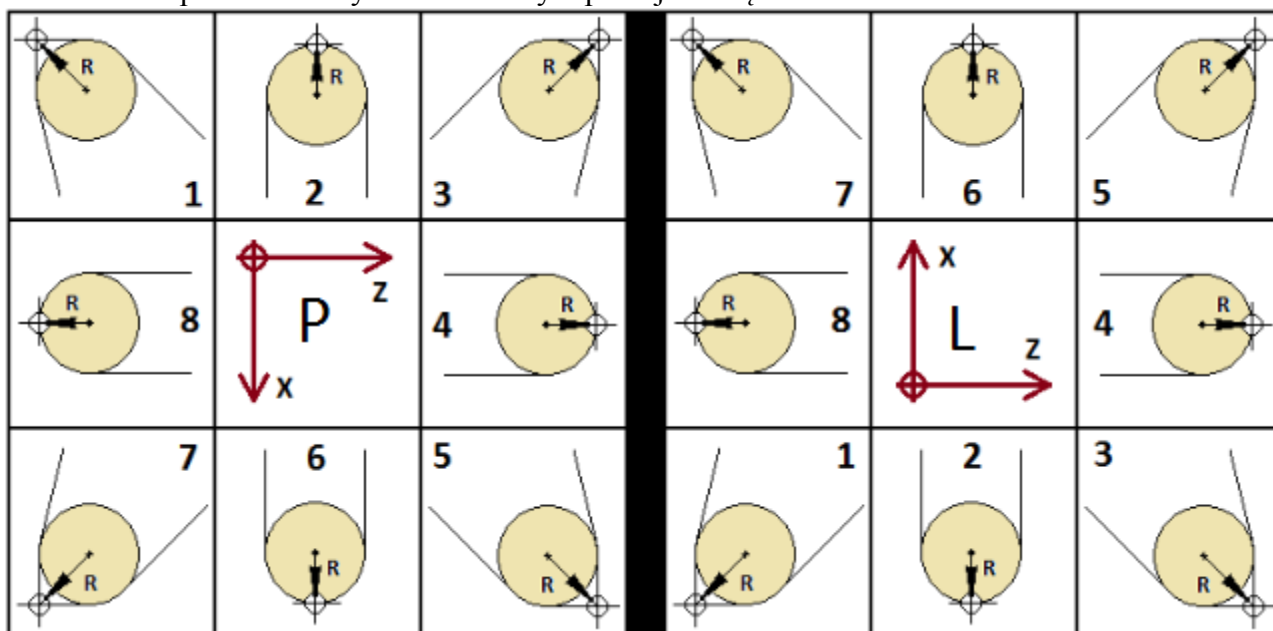
KLAWISZ	FUNKCJA
[1] - przytrzymanie	Sterownik pozwala wprowadzić korektę ofsetu osi X wybranego narzędzia. Przyciśnięcie [ENTER] po wprowadzeniu korekty, zapisze ją do pamięci. [MODE] spowoduje anulowanie wprowadzonych danych.
[3] - przytrzymanie	Sterownik pozwala wprowadzić korektę ofsetu osi Z wybranego narzędzia. Akceptacja i anulowanie wprowadzonych danych identycznie jak wyżej.
[2] - przytrzymanie	Sterownik pozwala wprowadzić korektę promienia płytki dla wybranego narzędzia. Akceptacja i anulowanie wprowadzonych danych identycznie jak wyżej.

3.1.4. Widok Układ

W widoku "Układ" sterownik pozwala na zdefiniowanie typu płytki narzędzia, wyboru głowicy na której zamontowane jest narzędzie oraz wyboru gniazda magazynku w którym zamontowane jest narzędzie. Poniższa tabela przedstawia funkcje klawiszy w tym widoku.

KLAWISZ	FUNKCJA
[7] - przytrzymanie	Sterownik pozwala wprowadzić numer definiujący typ płytki, ostrze noża. Przyciśnięcie [ENTER] po wprowadzeniu, zapisze wartość do pamięci. [MODE] spowoduje anulowanie wprowadzonych danych.
[8]	Sterownik pozwala wybrać prawą (P) lub lewą (L) głowicę na której zamontowane jest narzędzie.
[9] - przytrzymanie	Sterownik pozwala wprowadzić korektę promienia płytki dla wybranego narzędzia. Akceptacja i anulowanie wprowadzonych danych identycznie jak wyżej.

Poprawne zdefiniowanie narzędzia zaczyna się od wyboru głowicy na której zamontowane jest narzędzie. Następnie należy wybrać typ płytki zamontowanej na narzędziu. Poniższy rysunek przedstawia typy płytek oraz numery im przyporządkowane dla prawej i lewej głowicy. W samym środku został przedstawiony układ w którym pracuje narzędzie.



Definiując typ płytki jako 0 oznaczamy, że dla tego narzędzia sterownik ma nie wykonywać kompensacji promieniowej, a współrzędne układu mają być liczone tylko na podstawie offsetów osi X i Z. Na samym końcu powinno się wpisać numer gniazda w którym jest zamontowane narzędzie w głowicy obrotowej. Jeżeli nie używamy głowicy obrotowej należy tam wprowadzić numer 0.

3.1.5. Widok Obrotu

W widoku "Obrotu" operator może zmienić kierunek domyślnych obrotów wrzeciona dla wybranego narzędzia. Podczas obróbki toczenia w zależności jak jest zamontowane narzędzie w głowicy należy wybrać odpowiedni kierunek obrotów (taki żeby narzędzie skrawało materiał prawidłowo, a nie tyłem płytki). Przyciskając klawisz [7] dokonujemy zmiany.

3.2. Bazy materiałowe

Zdefiniowanie wielu baz materiałowych w sterowniku CNC PROFI D4 pozwala na poprawną pracę z różnymi zapamiętanymi materiałami. Operator definiując bazę materiałową powinien dodatkowo określić gdzie dla danego materiału powinien znajdować się punkt bezpiecznej wymiany narzędzia jeżeli sterownik pracuje z magazynkiem obrotowym. Po przejściu do ustawień baz materiałowych operator ma do dyspozycji dwa widoki: "Ofsety" i "PWN". Poniższa tabela przedstawia funkcje klawiszy w tym widoku.

KLAWISZ	FUNKCJA
[START], [PAUSE]	Przejsie do innego widoku.
[3], [6]	Przejsie do innej bazy materiałowej.
[C] - przytrzymanie	Zresetowanie wybranej bazy materiałowej do ustawień fabrycznych.
[MODE]	Powrót do wcześniejszego menu

3.2.1. Widok Ofsety

W widoku "Ofsety" operator może wprowadzić ofsety wybranej bazy materiałowej dla osi X i Z. Dzięki ofsetom, po zmianie bazy materiałowej sterownik zna rzeczywistą pozycję materiału. Poniższa tabela przedstawia dodatkowe funkcje klawiszy w tym widoku.

KLAWISZ	FUNKCJA
[1] - przytrzymanie	Sterownik pozwala wprowadzić pozycję osi X w celu wyznaczenia ofsetu bazy materiałowej dla osi X. Przyciśnięcie [ENTER] po wprowadzeniu przeliczy odpowiednio ofset i zapisze w pamięci. [MODE] spowoduje anulowanie wprowadzonych danych.
[3] - przytrzymanie	Sterownik pozwala wprowadzić pozycję osi Z w celu wyznaczenia ofsetu bazy materiałowej dla osi Z. Akceptacja i anulowanie wprowadzonych danych identycznie jak wyżej.

Uwaga! Opis jak wyznaczać bazę materiałową jest w rozdziale „Ustalanie bazy materiałowej”

3.2.2. Widok PWN

W tym widoku operator może ustawić Punkt Wymiany Narzędzia (PWN) dla głowicy obrotowej. Poniższa tabela przedstawia dodatkowe funkcje klawiszy w tym widoku.

KLAWISZ	FUNKCJA
[1] - przytrzymanie	Sterownik zapisz aktualną pozycję osi X jako PWN.x.
[3] - przytrzymanie	Sterownik zapisz aktualną pozycję osi Z jako PWN.z.

Uwaga! Opis jak wyznaczać PWN znajduje się w rozdziale „Ustawianie punktu wymiany narzędzia (PWN)”.

4. Tryb pracy ręcznej

Tryb pracy ręcznej został przeznaczony do ręcznego sterowania podzespołami podłączonymi do sterownika. W trybie pracy ręcznej operator może sterować wszystkimi peryferiami sterownika, oraz wykonywać złożone funkcje za pomocą poleceń. Tryb pracy ręcznej został przeznaczony do ręcznej obróbki tokarskiej, konfiguracji narzędzi oraz ustalania baz materiałowych. Poniższa tabela przedstawia funkcje klawiszy w tym trybie. Poniższa tabela przedstawia funkcje klawiszy w tym trybie.

KLAWISZ	FUNKCJA
[1] - przytrzymanie	Wybranie osi X dla sterownia za pomocą klawiszy strzałek. (Wybrana oś miga).
[3] - przytrzymanie	Wybranie osi Z dla sterownia za pomocą klawiszy strzałek. (Wybrana oś miga).
[4] – przytrzymanie	Zmiana współrzędnych. (ABS, MAC, REL)
[7] - przytrzymanie	Wybór trybu MAN albo MPG.
[8] - przytrzymanie	Wejście do ustawień obszaru roboczego.
[-/.] - przytrzymanie	Przełączenie sterownika w tryb REF (do bazowania osi). Bądź powrót z trybu REF do trybu MAN.
[MODE]+[5] - przytrzymanie	Wejście do ustawień sterownika.
[MODE]+[8] - przytrzymanie	Wejście do ustawień obszaru roboczego.
[MODE]+[9] - przytrzymanie	Wejście do diagnostyki sterownika.
[3]	Zwiększenie procentowe prędkości (PANEL jako źródło zmiany procentowej).
[6]	Zmniejszenie procentowe prędkości (PANEL jako źródło zmiany procentowej).
[8]	Zmiana narzędzia na następne (gdy sterownik pracuje z magazynkiem obrotowym).
[9]	Wybór prędkości do sterowania procentowego. (Wybrana prędkość miga).
[C], zewnętrzny sygnał RESET	Zatrzymanie sterownych podzespołów, reset.
[0] - przytrzymanie	Włącz/Wyłącz chłodziwo.
[0]	Pozwala na szybkie wprowadzenie bazy materiałowej dla wybranej osi.

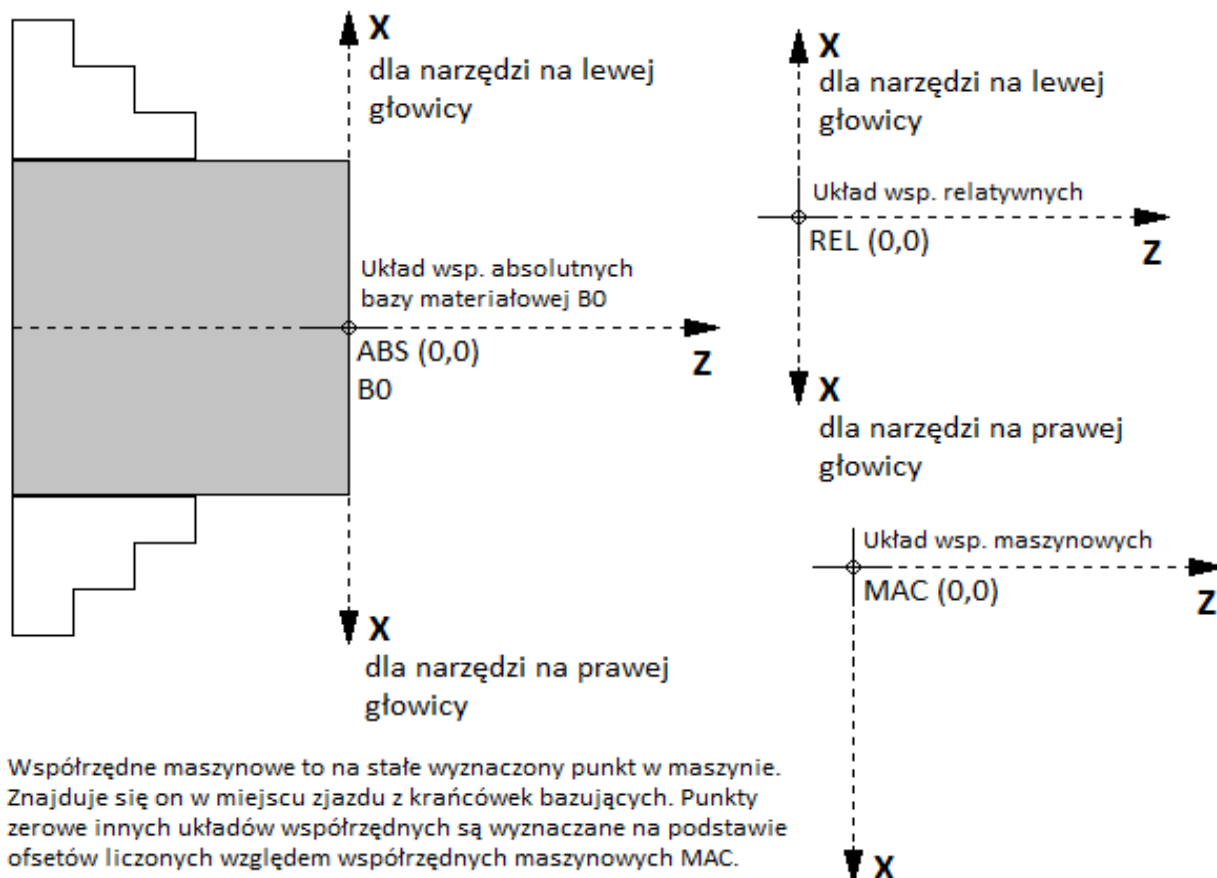
[START], [PAUSE]	Ręczne sterowanie wybraną osią.
[MODE]	Przejsie do innego trybu. Anulowanie wykonywanej operacji.
[ENTER]	Pozwala na wprowadzenie polecenia.
[1]	Zmiana widoku między wartościami aktualnymi a wartościami zadanymi.

Poniższa tabela przedstawia oznaczenia symboli mogących się pojawić na wyświetlaczu w tym trybie.

SYMBOL	OPIS
ABS Bx	Sterownik pracuje w układzie współrzędnych absolutnych w bazie materiałowej Bx.
MAC	Sterownik pracuje w układzie współrzędnych maszynowych.
REL	Sterownik pracuje w układzie współrzędnych przyrostowych, relatywnych.
Tx	Sterownik pracuje z wybranym narzędziem numer x.
X	Bieżąca pozycja osi X dla wybranego układu współrzędnych.
Z	Bieżąca pozycja osi Z dla wybranego układu współrzędnych.
F	Bieżąca prędkość posuwu w [mm/min]. Lub zadana wartość posuwu w widoku z wartościami zadanymi.
S	Bieżąca prędkość wrzeciona w [rpm] lub w [m/min]. Lub zadana wartość prędkości wrzeciona w widoku z wartościami zadanymi.
MAN	Wybrany tryb MAN dla pracy manualnej.
MPG	Wybrany tryb MPG dla pracy manualnej.
REF	Wybrany tryb REF do bazowania osi.
G0, G1, G2, G3	Wybrany rodzaj przejazdu zgodnie z ISO.
G91, G90	Wybrany rodzaj wprowadzania przejazdu. G91 – przyrostowy, G90 - absolutny
G97, G96	Wybrany tryb pracy wrzeciona . G97 – tryb pracy w [rpm]. G96 – tryb pracy z wybraną prędkością skrawania w [m/min].
G98, G99	Wybrany tryb posuwu. G98 – niezależny od wrzeciona w [mm/min]. G99 – tryb posuwu sprzężony z wrzecionem w [mm/obr].

4.1. Współrzędne MAC, ABS, REL

Poniższy rysunek przedstawia jak są liczone układy współrzędnych w których operator może pracować.



4.2. Tryb MAN

W tym trybie sterowanie za pomocą klawiszy [START] i [PAUSE] lub odpowiednio skonfigurowanych sygnałów wejściowych powoduje ruch jedną z wybranych osi w sposób ciągły. Wybrana oś będzie poruszała się w daną stronę z aktualnie ustawioną prędkością przeskalowaną wskaźnikiem procentowym prędkości posuwu.

4.3. Tryb MPG

W tym trybie sterowanie osiami polega na zadawaniu jednorazowych skoków o zadaną odległość. Sterownik CNC PROFI D4 pozwala na takie sterowanie za pomocą panelu sterownika lub zadajnika impulsów MPG. Pracując w tym trybie za pomocą panelu sterownika, używając klawiszy [START] i [PAUSE] możemy wykonać jednorazowy ruch jedną z wybranych osi w zadanym kierunku o zadany skok. Sterownik reaguje na pojedyncze przyciśnięcie klawisza [START] lub [PAUSE] po czym wykonuje zadany skok osią w zadanym kierunku. Przy wyborze sterowania za pomocą zadajnika MPG impulsy są wprowadzane z zadajnika na sterownik. Zamiast wskaźnika procentowego przy prędkości pojawia się wybrany skok (1.00mm, 0.10mm, 0.01mm, .001mm), który możemy zwiększać lub zmniejszać za pomocą klawiszy [3] i [6] (gdy parametr „Moduł MPG” jest sterowany jako „PANEL” lub „PANEL+ENKODER MPG”). Zmiany osi oraz zmiany skoku gdy mamy do czynienia z modulem sterowanym poprzez zadajnik MPG (gdy parametr „Moduł MPG” jest sterowany jako „ZADAJNIK MPG”) są dokonywane z pokręteł wyboru osi oraz wyboru skoku na zadajniku MPG. Jest to sterowanie wykorzystywane przy precyzyjnym podjeżdżaniu do materiału.

Uwaga! Gdy moduł MPG jest sterowany z zadajnika MPG to ustawienie pokręta wyboru osi w stan OFF automatycznie przełączy sterownik w tryb MAN. Gdy natomiast operator ustawi to pokrętło na którejś z osi w trybie MAN to automatycznie sterownik przełączy się w tryb MPG.

4.4. Bazowanie osi, tryb REF

Bazowanie osi to procedura sprowadzająca osie maszyny do miejsca zerowego, stale wyznaczonego w maszynie. Bazowanie daje stały punkt odniesienia dzięki któremu obliczane są współrzędne we wszystkich układach współrzędnych. Żeby wykonać bazowanie należy przytrzymać klawisz [-./] i zmienić tryb na REF. Będąc w trybie REF, który jest trybem przeznaczonym do bazowania osi możemy użyć klawiszy [1], [3] żeby uruchomić procedurę bazowania odpowiednio osi X i Z.

4.4.1. Bazowanie bez krańcówek bazujących

Jeżeli nie skonfigurowano wejść na funkcje przeznaczone do bazowania osi typu (BAZA_X, BAZA_Z) do których są podłączone sygnały z krańcówek bazujących to po wykonaniu procedury bazowania sterownik ustawi w bieżącym punkcie współrzędne bazowanych osi na wartość z parametru „Przesuniecie bazy”.

4.4.2. Bazowanie z krańcówkami

Gdy do wejść sterownika zostały podłączone sygnały z krańcówek bazujących i wejścia te zostały skonfigurowane na funkcję do bazowania, oraz został wybrany poprawny kierunek bazowania to procedura bazowania zaczyna się od przejazdu osią do krańcówki bazującej. Po najechaniu krańcówki oś się zatrzymuje i zjeżdża z krańcówki bazującej aż zniknie sygnał z krańcówki po czym ustala współrzędną osi dla układu MAC na wartość parametru „Przesuniecie bazy” z ustawień sterownika.

4.4.3. Bazowanie z krańcówkami i sygnałem Z enkodera osi

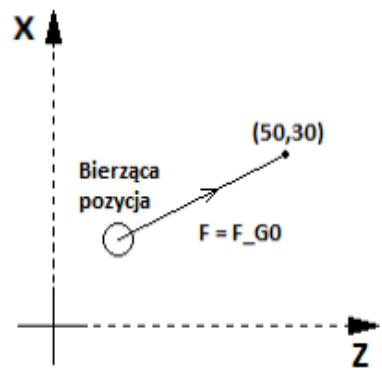
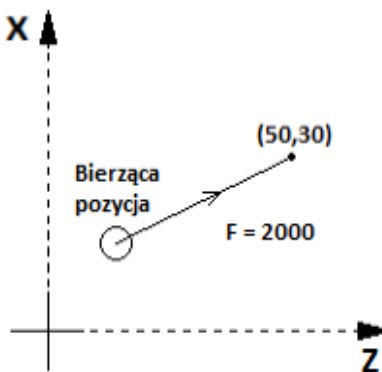
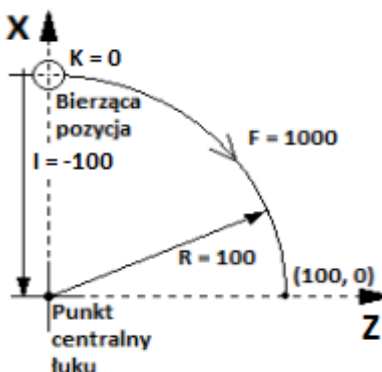
Dla tego przypadku wszystkie parametry odnoszące się do bazowania powinny być ustawione jak przy bazowaniu z krańcówkami i dodatkowo w ustawieniach osi parametr „Syg. Z enkodera osi” powinien być ustawiony na „JEST” i sygnał Z enkodera osi odpowiednio podłączony do sterownika. Wtedy podczas zjazdu z krańcówki sterownik najpierw czeka aż straci sygnał od krańcówki bazującej, a następnie czeka, aż pojawi się sygnał Z z enkodera osi po czym zatrzymuje oś i ustala współrzędną osi dla układu MAC na wartość parametru „Przesuniecie bazy” z ustawień sterownika. Ten rodzaj bazowania jest bardzo dokładny, i obarczony najmniejszym błędem.

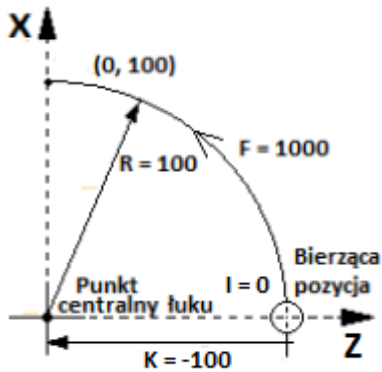
4.5. Wprowadzanie poleceń, G-kod, M-kod

Żeby wprowadzić polecenie dla sterownika w trybie manualnym, należy przycisnąć klawisz [ENTER]. Na wyświetlaczu w ostatniej linii pojawi się ">" oraz zacznie migać kursor. Sterownik jest gotowy na przyjęcie polecenia. Polecenia wprowadza się z klawiatury numerycznej przytrzymując wybrany klawisz. Np. Klawisz [1] ma symbol "X". Można za jego pomocą wprowadzić pozycje do której ma dojechać oś X. Żeby wprowadzić takie polecenie należy przytrzymać [1] i następnie wprowadzić wartość z klawiatury numerycznej. Cały wpis zakończony klawiszem [START] uruchomi polecenie. Gdy wpis zakończymy klawiszem [MODE] to polecenie będzie anulowane. Sterownik przyjmuje standardowe polecenia w G-kodzie i M-kodzie. Poniższe tabele przedstawia parametry sterujące wraz z odpowiadającymi im kombinacjami klawiszy oraz opisami za co te parametry odpowiadają, opis komend G, komend M, z przykładami.

KOMENDA, PARAMETR	KLAWISZ
X	[1] - przytrzymanie
Z	[3] - przytrzymanie
S	[5] - przytrzymanie
G	[6] - przytrzymanie
F	[7] - przytrzymanie
T	[8] - przytrzymanie
P	[8] – przytrzymanie i pojedyncze przyciśnięcie
M	[9] - przytrzymanie
L	[9] - przytrzymanie i podwójne przyciśnięcie
R	[C] - przytrzymanie
I	[0] – przytrzymanie i pojedyncze przyciśnięcie
K	[0] - przytrzymanie
B	[./-] - przytrzymanie

PARAMETR	RODZAJ	FUNKCJA
X	zmiennoprzecinkowy	Wartość dla osi X dla komend G0, G1, G2, G3.
Z	zmiennoprzecinkowy	Wartość dla osi Z dla komend G0, G1, G2, G3.
I	Zmiennoprzecinkowy dla komend G2 i G3. Całkowity dla funkcji sterowania wejściami.	Offset, wektor którego dodanie do bieżącej pozycji osi X wskaże pozycję X punktu centralnego zataczanego łuku w interpolacji kołowej (komendy G2 i G3).
K	Zmiennoprzecinkowy dla komend G2 i G3. Całkowity dla funkcji załączania wyjść tranzystorowych lub przekaźników.	Offset, wektor którego dodanie do bieżącej pozycji osi Z wskaże pozycję Z punktu centralnego zataczanego łuku w interpolacji kołowej (komendy G2 i G3). Parametr K użyty z komendą M20 pozwala na wysterowanie wyjść tranzystorowych sterownika oraz wyjść przekaźnikowych. Sterowanie wyjściami zostało opisane w dalszej części instrukcji.
R	zmiennoprzecinkowy	Promień określający krzywiznę łuku w interpolacji kołowej (komendy G2 i G3).
F	zmiennoprzecinkowy	Ustawia prędkość posuwu dla ruchu za pomocą komend (G1, G2 i G3).
S	zmiennoprzecinkowy	Ustawia prędkość obrotów wrzeciona w [rpm] lub prędkość skrawania podczas gdy wybrano pracę z modułem sterującym wrzeciono. Gdy nie wybrano jest to wartość która steruje wyjściem 0-10VDC (INV).
T	zmiennoprzecinkowy	Sam parametr T określa czas przestoju w sekundach. Z komendą M6 parametr T określa narzędzie które ma zostać zmienione.
P	całkowity	Parametr określający czas przestoju dla komendy G4. Wartość podawana w [ms].
B	całkowity,	Określa bazę materiałową która ma zostać wybrana.

G-kod	PRZYKŁAD	OPIS
G0 lub G00	G0 X50 Z30 	Szybki ruch osiami w interpolacji liniowej. Ruch z prędkością posuwu G0adaną w ustawieniach sterownika. Po komendzie G0 należy podać współrzędne punktu do którego sterownik ma wysterować osie. Nie podanie którejs ze współrzędnych osi każe nie dokonywać zmian na tej osi. Ruch jest wykonywany po linii prostej
G1 lub G01	G1 X50 Z30 F2000 	Ruch w interpolacji liniowej z zadaną prędkością posuwu F. Podawanie współrzędnych jest takie samo jak dla komendy G0. Nie podanie prędkości posuwu F spowoduje, że osie wykonają ruch z aktualnie zadana prędkością posuwu. Ruch jest wykonywany po linii prostej.
G2 lub G02	G2 X0 Z100 R100 lub G2 X0 Z100 I-100 K0 	Ruch dwoma osiami w płaszczyźnie XZ w interpolacji kołowej z zadaną prędkością posuwu F, po łuku o promieniu wyznaczonym przez parametr promienia R albo parametry I, K określające punkt centralny zataczanego łuku. Podane współrzędne osi określa pozycje docelową ruchu. Ruch jest wykonywany po łuku zgodnie z ruchem wskazówek zegara. Zatoczenie całego okręgu możemy wykonać poprzez wykonanie łuku bez punktu docelowego i podanie parametrów I, K określających punkt centralny zataczanego okręgu.

G3 lub G03	G3 X0 Z100 R100 lub G3 X0 Z100 I0 K-100	<p>Ruch dwoma osiami w płaszczyźnie XZ w interpolacji kołowej zadaną prędkością posuwu F, po łuku o promieniu wyznaczonym przez parametr promienia R albo parametry I, K określające punkt centralny zataczanego łuku. Podane współrzędne osi określa pozycję docelową ruchu. Ruch jest wykonywany po łuku przeciwnie do ruchu wskazówek zegara. Zatokowanie całego okręgu możemy wykonać poprzez wykonanie łuku bez punktu docelowego i podanie parametrów I, K określających punkt centralny zataczanego okręgu.</p> 
G4	G4 P1000	Przestój czasowy sterownika. Parametr P określają czas postoju w [ms].
G13	G13	Zmiana trybu chwytania przez uchwyt tokarski na przeciwny. Gdy uchwyt tokarski chwyt materiał poprzez zaciśnięcie szczęk to zmienia na chwytanie za pomocą rozwarcia szczęk. I odwrotnie w przeciwnym przypadku.
G90	G90	Wybranie sterowania we współrzędnych absolutnych. Gdy jest wybrany tryb G90 to zadanie ruchu polega na wystrojeniu osi do podanych współrzędnych. Np. Wykonanie ruchu „G0 X10” spowoduje przesunięcie osi do pozycji X = 10.
G91	G91	Wybranie sterowania we współrzędnych przyrostowych. Gdy jest wybrany tryb G91 to zadanie ruchu polega na wystrojeniu osi przyrostowo o zadana wartość. Np. Wykonanie ruchu „G0 X10” nie spowoduje przesunięcia osi do pozycji X = 10 tylko przesunięcie osi X o wartość 10 od bieżącej pozycji.
G94	G94	Wybranie sterowania przejazdami osi w trybie gdzie prędkości posuwu są podawane w mm/min, a ruch jest niezależny od obrotów wrzeciona.
G95	G95	Wybranie sterowania przejazdami osi w trybie sprzężonym z obrotami wrzeciona. W tym trybie prędkości posuwów podawane są w mm/obrót. Podczas wykonywanych przejazdów osiami przez cały czas prędkość posuwu jest kontrolowana zgodnie z obrotami wrzeciona i zadaną prędkością.

G96	G96	Wybranie sterowania wrzecionem przy użyciu prędkości skrawania podawanej w jednostkach [m/min], która zależy od średnicy na której jest narzędzie.
G97	G97	Wybranie sterowania wrzecionem przy użyciu prędkości podawanej w jednostkach [rpm].

M-kod	PRZYKŁAD	OPIS
M3 lub M03	M3 S1000	Włączenie prawych obrotów wrzeciona z nadaniem prędkości wrzeciona na 1000 rpm.
M4 lub M04	M4 S1000	Włączenie lewych obrotów wrzeciona z nadaniem prędkości wrzeciona na 1000 rpm.
M5 lub M05	M5	Wyłączenie obrotów wrzeciona.
M6 lub M06	M6 T3	Zmiana narzędzia na T3.
M8 lub M08	M8	Włączenie chłodziwa. Załącza wyjście które zostało wybrane dla sygnału COOLANT.
M9 lub M09	M9	Wyłączenie chłodziwa. Wyłącza wyjście, które zostało wybrane dla sygnału COOLANT.
M20	M20 I1 M20 K1	Sterowanie wejściami programowalnymi sterownika. Sterowanie wyjściami tranzystorowymi i przekaźnikowymi sterownika. Zostało to opisane w dalszej części instrukcji.
M12	M12	Zaciśnięcie materiału za pomocą uchwytu tokarskiego.
M13	M13	Puszczenie materiału za pomocą uchwytu tokarskiego.
M32	M32	Załączenie smarowania.
M33	M33	Wyłączenie smarowania.

4.6. Ustalenie offsetów narzędzi (czujnikowanie narzędzi)

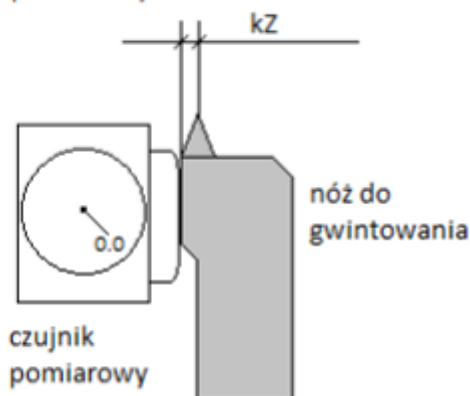
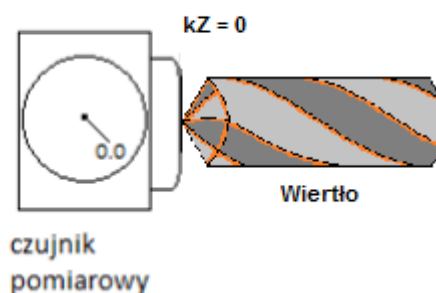
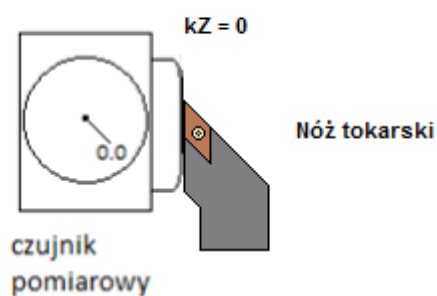
Gdy mamy zamontowane narzędzia w magazynku i chcemy pracować poprawnie z więcej niż jednym narzędziem podczas pracy automatycznej to wszystkie narzędzie powinny mieć poprawnie wyznaczone offsety. Offsety narzędzia pozwalają ustalić gdzie znajduje się czubek narzędzia podczas pracy sterownika. Ustalenie offsetu narzędzi w tokarce polega na zamontowaniu czujnika pomiaru narzędzia w stałym punkcie maszyny. Po zamontowaniu czujnika należy wykonać procedurę ustalania offsetu dla wszystkich narzędzi (Gdy montujemy czujnik do ustalania offsetu Z, to ustalamy offset Z na wszystkich narzędziach, dopiero wtedy możemy zmienić położenie czujnika np. do ustalania offsetu X).

Uwaga! Należy pamiętać, że zawsze najpierw powinno się ustalić offsety narzędzi zamontowanych w magazynku, a dopiero potem, niezależnie którym narzędziem można ustalić bazę materiałową.

4.6.1. Ustalanie offsetu narzędzia dla osi Z

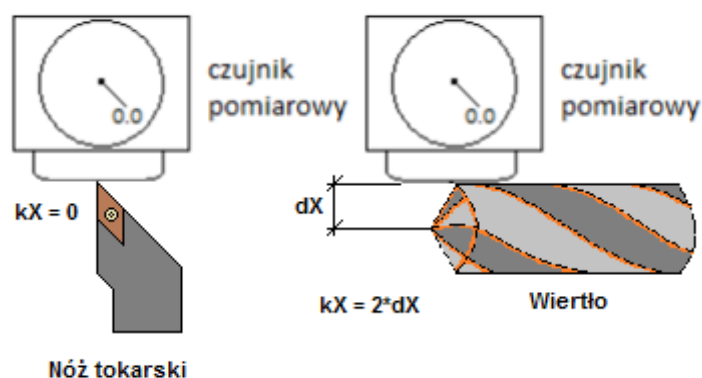
Żeby ustalić offset Z należy dojechać czubkiem narzędzia do czujnika, aż osiągnie on pozycję 0. Po czym należy wejść do obszaru roboczego poprzez kombinację klawiszy [MODE+8], przejść do edycji narzędzi i wybrać widok „Ofsety”. W widoku „Ofsety” operator może ustalić offset X i Z dla danego narzędzia oraz promień płytki zamontowanej w narzędziu. Żeby ustalić offset Z należy przytrzymać klawiszy [3], aż pojawi się sama litera „Z”. Następnie należy wprowadzić odsunięcie wierzchołka narzędzia i potwierdzić klawiszem [ENTER].

kZ - odsunięcie wierzchołka od czoła



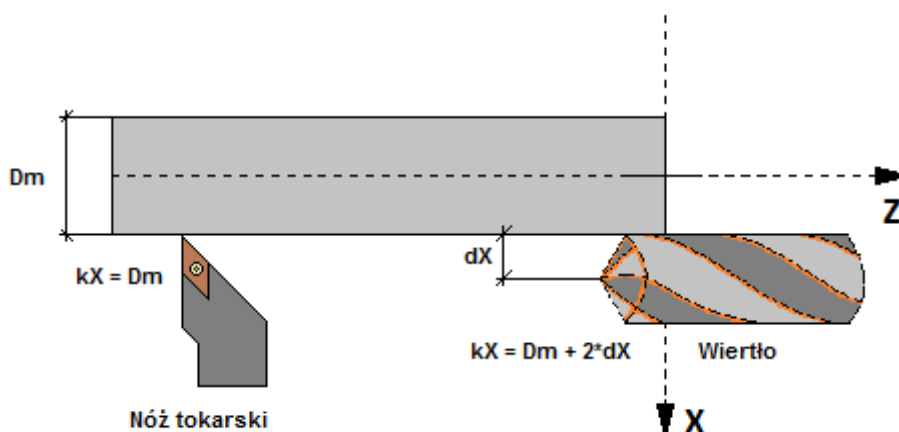
4.6.2. Ustalanie offsetu narzędzia dla osi X

Ustalanie offsetu X polega na dojechaniu do czujnika zamontowanego w stałej części maszyny dla osi X, aż ten osiągnie pozycję 0. Po czym należy wejść do obszaru roboczego poprzez kombinację klawiszy [MODE+8], przejść do edycji narzędzi i wybrać widok „Ofsety”. Żeby ustalić offset X należy przytrzymać klawiszy [1], aż pojawi się sama litera „X”. Następnie należy wprowadzić odsunięcie wierzchołka narzędzia i potwierdzić klawiszem [ENTER].



Offset X można również ustalić poprzez przetoczenie materiału do zmierzonej średnicy. Po takim przetoczeniu, gdy narzędzie stoi na zmierzonej średnicy należy wejść do ustawień obszaru roboczego do edycji narzędzi i w widoku „Ofsety” przytrzymać klawiszy [1], aż pojawi się sama litera „X”. Następnie należy wprowadzić średnicę na której jest narzędzie + odsunięcie wierzchołka narzędzia i potwierdzić klawiszem [ENTER].

Uwaga! Takie ofsetowanie zawsze jest obarczone błędem pomiarowym przy mierzeniu średnicy stoczonego materiału.

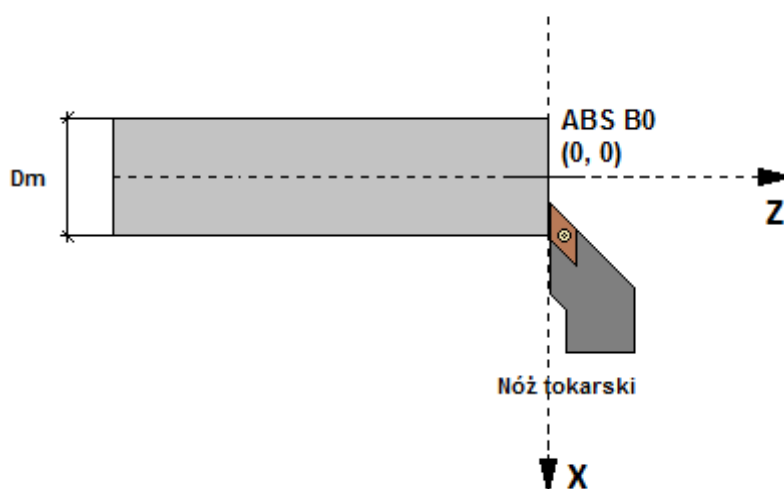


4.6.3. Ustalanie promienia płytki narzędzia

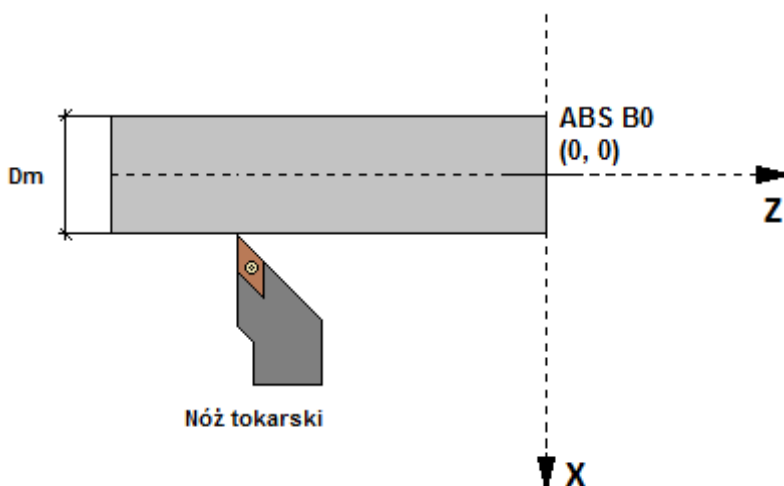
W widoku Ofsety należy również ustalić promień założonej płytki w narzędziu. Ustalając promień sterownik będzie wykonywał kompensację promieniową przy toczeniu krzywizn. Żeby ustalić promień płytki narzędzia należy przytrzymać klawisz [2] aż pojawi się sama litera „R” po czym wprowadzić promień i potwierdzić klawiszem [ENTER].

4.7. Ustalenie bazy materiałowej

Gdy mamy przygotowany materiał do przetoczenia, naszym zadaniem jest ustalenie bazy materiałowej dla tego materiału. Wybieramy współrzędne ABS. Żeby poprawnie ustawić bazę materiałową należy wprowadzić polecenie "M6 Tx By" (x numer narzędzia którym chcemy wyznaczać bazę materiałową, y numer bazy materiałowej w której pracuje program). Po wprowadzeniu polecenia wykonujemy tym narzędziem ruch tak, żeby czubek narzędzia znajdował się na wysokości czoła materiału i następnie ustalamy bazę materiałową dla osi Z.



Znając dokładną średnicę materiału podjeżdżamy narzędziem do materiału tak, żeby czubek narzędzia znalazł się na wysokości średnicy materiału i następnie ustalamy bazę materiałową dla osi X.



4.7.1. Podstawowe ustalanie bazy materiałowej

Mając poprawnie ustawioną wybraną oś do ustalenia bazy materiałowej, przechodzimy do ustawień obszaru roboczego ([MODE]+[8] – przytrzymać). Wybieramy z menu „Bazy materiałowe”, odnajdujemy bazę, którą chcemy ustalić ([3], [6]). Następnie wprowadzamy pozycję, którą chcemy nadać dla wybranej bazy materiałowej w miejscu na którym znajduje się narzędzie, którą potwierdzamy klawiszem [ENTER] (Wprowadzanie zgodnie z opisem znajdującym się w rozdziale „Bazy materiałowe”).

4.7.2. Szybkie ustalanie bazy materiałowej

Zmieniamy bazę materiałową za pomocą polecenia (Bx, x – numer bazy) na taką, którą chcemy ustalić. Wybieramy oś dla, której będziemy ustalać bazę materiałową. Następnie przyciskamy krótko klawisz [0] (współrzędna na osi zacznie migać) i wprowadzamy z klawiatury pozycję na jakiej znajduje się czubek narzędzia po czym przyciskamy [ENTER]. (Wyznaczenie bazy materiałowej dla osi X, najprościej wykonać poprzez wytoczenie wałka za pomocą wybranego narzędzia, zmierzenie średnicy wałka i wprowadzenie średnicy przy ustaleniu bazy materiałowej dla osi X.)

4.7.3. Założenia gwarantującą poprawną pracę narzędzi w bazie materiałowej

- Zakłada się, że jeżeli operator pracuje z jednym narzędziem to wystarczy ustalić tylko bazę materiałową dla tego narzędzia i wtedy praca automatyczna i ręczna w wybranej bazie materiałowej będzie bezpieczna.
- Jeżeli operator pracuje z co najmniej dwoma narzędziami, to najpierw operator musi skonfigurować narzędzia ustalając każdemu z nich ofsety narzędzia, dopiero później należy ustalić dla któregośkolwiek z nich bazę materiałową. To gwarantuje poprawną pracę narzędzi w wybranej bazie materiałowej.

UWAGA! Po skonfigurowaniu wszystkich narzędzi i ustaleniu bazy materiałowej należy wybrać każde z narzędzi z osobna i sprawdzić czy narzędzia wskazują poprawną pozycję przy dojeżdżaniu do średnicy i czola materiału.

4.8. Ustalanie pozycji współrzędnych REL

Żeby ustalić pozycję we współrzędnych REL, należy krótko przycisnąć klawisz [0] mając wybrany układ współrzędnych REL. Na ekranie zacznie migać współrzędna przy wybranej osi, wtedy należy wprowadzić wartość z klawiatury numerycznej po czym potwierdzić ją klawiszem [ENTER]. Po takiej procedurze wartość zostanie wprowadzona na oś dla współrzędnych REL.

4.9. Sterowanie wejściami cyfrowymi

Sterowanie wejściami cyfrowymi sterownika CNC PROFI D4 zostało zrealizowane za pomocą wprowadzania polecenia z parametrem I z komendą M20. Polecenie „M20 In” rozkazuje sterownikowi czekać aż wejście o numerze n zostanie wystereowane. Polecenie zostanie przerwane alarmem lub sygnałem RESET (klawisz C).

POLECENIE	OPIS
M20 I2	Czekaj na przyciśnięcie przycisku „WYKONAJ”

4.10. Sterowanie wyjściami cyfrowymi i przekaźnikowymi

Sterowanie wyjściami cyfrowymi i przekaźnikowymi sterownika CNC PROFI D4 zostało zrealizowane za pomocą wprowadzania polecenia z parametrem K z komendą M20. Za pomocą polecenia „M20 Kn”, możemy załączyć wybrane wyjście cyfrowe (n: od 1 do 10) oraz przekaźnikowe (n: 11, 12). Polecenie „M20 K-n” spowoduje wyłączenie wybranego wyjścia n. Polecenie „M20 K0” wyłączy wszystkie wyjścia cyfrowe i przekaźnikowe.

POLECENIE	OPIS
M20 K1	Załącz wyjście cyfrowe K1
M20 K-1	Wyłącz wyjście cyfrowe K1
M20 K2 K3	Załącz wyjście cyfrowe K2 i K3
M20 K-2 K-3	Wyłącz wyjście cyfrowe K2 i K3

5. Programy pracy automatycznej

Próba wejścia do tego trybu może być zabezpieczona hasłem. Podane złe hasło do programów spowoduje, że sterownik nie pozwoli na edycję programów. Sterownik umożliwia zdefiniowanie wielu osobnych programów składających się z cykli programowych. Po przejściu do tego trybu na wyświetlaczu pojawia się ekran w którym możemy dokonać wyboru wcześniej stworzonego programu. W prawym górnej linii wyświetlacza jest pokazany stan zajętości pamięci programowej sterownika w procentach. Po lewej stronie jest pokazywana informacja o istnieniu programu w pamięci. "BRAK" oznacza że takiego programu nie ma. Poniższa tabela przedstawia funkcje klawiszy w tym widoku.

KLAWISZ	FUNKCJA
[ENTER] - przytrzymanie	Wejście do widoku edycji wybranego programu lub stworzenie nowego programu w pod warunkiem, że jeszcze taki nie istnieje („BRAK”).
[2] - przytrzymanie	Skopiowanie całego programu.
[5] - przytrzymanie	Wklejenie skopiowanego programu. (Tylko na miejsce programu który nie istnieje).
[4]	Sterownik pozwala na wprowadzenie numeru programu do odnalezienia. Wprowadzamy za pomocą klawiatury numerycznej i potwierdzamy [ENTER].
[3]	Zmiana programu na wcześniejszy.
[6]	Zmiana programu na następny.
[MODE]+[5] – przytrzymanie	Wejście do ustawień sterownika
[MODE]+[8] – przytrzymanie	Wejście do ustawień obszaru roboczego
[C] – przytrzymanie	Usunięcie programu.
[START]	Uruchomienie wybranego programu pracy automatycznej.
[MODE]	Powrót do trybu pracy ręcznej.

5.1. Edycja programów

Po przejściu do edycji programu na wyświetlaczu pojawia się widok edycji. W lewym górnym rogu mamy nawigator, który informuje operatora w jakim jest programie i na którym cyklu programowym. W nowo stworzonym programie automatycznie zostaje zbudowany cykl "PRZYGOTOWKA" jest to cykl, który przekazuje sterownikowi informacje o rodzaju pracy, układzie współrzędnych oraz o wielkości materiału. Jest to cykl którego nie możemy usunąć. W późniejszym etapie tworzenia programu jest możliwość wprowadzenia kolejnych cykli "PRZYGOTOWKA", które już mogą być usuwane. Poniższa tabela przedstawia funkcje klawiszy w trybie edycji.

KLAWISZ	FUNKCJA
[1]	Wstawienie nowego cyklu programowego na pozycji znacznika. Po przytrzymaniu klawisza sterownik pozwala nam wybrać za pomocą klawiszy [START] i [PAUSE] jeden z cykli programowych. Przyciśnięcie klawisza [ENTER] potwierdza wybór.
[3]	Przechodzenie między cyklami programowymi. Przytrzymanie spowoduje szybsze przewijanie programu.
[6]	Przechodzenie między cyklami programowymi. Przytrzymanie spowoduje szybsze przewijanie programu.
[ENTER]	Przejdzie do parametrów cyklu programowego. Jeżeli mamy ustawiony znacznik na pustym polu, to sterownik pozwoli na stworzenie nowego cyklu programowego na tej samej zasadzie jak przy wstawianiu cyklu.
[4] – przytrzymanie	Zaznaczanie cykli. Po przytrzymaniu klawisza sterownik oznaczy bieżący cykl jako punkt początkowy zaznaczenia. Następnie operator może użyć klawiszy [3] i [6] żeby zaznaczać kolejne cykle. Powtórne wciśnięcie klawisza [4] przerwie funkcję zaznaczania cykli.
[C] - przytrzymanie	Usunięcie cyklu programowego lub zaznaczonych cykli programowych.
[2] - przytrzymanie	Skopiowanie cyklu programowego lub zaznaczonych cykli programowych.
[5] – przytrzymanie	Wklejenie wcześniej skopiowanego cyklu lub zaznaczonych cykli programowych, na pozycji na której znajduje się znacznik.
[7]	Wstawienie punktu przerwania PP na wybranym cyklu programowym
[START] – przytrzymanie lub sygnał START	Sterownik pozwala na uruchomienie pracy automatycznej od wskazanego cyklu programowego. Jeżeli został użyty klawisz to sterownik zada pytanie "Czy uruchomić program od wskazanego punktu?". [ENTER] spowoduje uruchomienie pracy automatycznej. [MODE] powrót do edycji programu. Gdy pojawi się sygnał START to sterownik uruchomi pracę bez wcześniejszego zapytania.

5.1.1. Cykle programowe

Sterownik CNC PROFI D4 został zaprojektowany do tworzenie kształtów na tokarce, za pomocą wbudowanych cykli programowych. Dla sterownika cykl programowy jest zbiorem informacji o geometrii i sposobie wykonywanego kształtu, parametrach skrawania, zastosowanych narzędziach, oraz informacji o materiale, który będzie skrawany. W trybie edycji sterownik pozwala na wprowadzenie poniższych cykli programowych.

PRZYGOTOWKA	Cykl przygotowujący proces pracy automatycznej.
PLANOWANIE	Cykl toczenia czołowego, poprzecznego.
TOCZENIE	Cykl toczenia wzdłużnego
WYTACZANIE	Cykl toczenia wzdłużnego wewnątrz otworów.
TOCZENIE STOZKA	Cykl toczenia stożka.
WYTACZANIE STOZKA	Cykl toczenia stożka wewnątrz otworów.
TOCZENIE GWINTU	Cykl toczenia gwintów prostych oraz gwintów po stożku.
WYTACZANIE GWINTU	Cykl wytaczania gwintów prostych lub po stożku wewnątrz otworów.
PRZECINANIE	Cykl przecinania, lub nacinania materiału. Za jego pomocą również można wykonać rowki.
NAWIERCANIE	Cykl nawiercania punktu przed wierceniem.
WIERCENIE	Cykl wiercenia otworu.
GWINTOWANIE OTWORU	Cykl gwintowania otworów za pomocą gwintowników.
POSTUJ	Cykl pozwalający na zatrzymanie procesu, z odjazdem do punktu wymiany narzędzia, zatrzymaniem wrzeciona i chłodziwa. Ten cykl również pozwala na zatrzymanie czasowe.
TOCZENIE KULI	Cykl toczenia kształtów po łukach, półkul, całych kul, kieszeni o kształcie łukowym itd.
SLIMAK	Cykl toczenia skomplikowanych ślimaków (dokładniej opisane w późniejszym rozdziale).
PODANIE MATERIAŁU	Cykl pozwalający stworzyć seryjne wykonywanie detali. Został stworzony do wyciągania materiału z uchwytu tokarskiego.

Po przejściu do parametrów cyklu programowego, za pomocą klawiszy [3] i [6] możemy przechodzić po między parametrami. Po wciśnięciu klawisza [ENTER] sterownik pozwoli nam wprowadzić parametr. Za pomocą klawisz [MODE] możemy wrócić do edycji programu.

5.1.1.1. PRZYGOTOWKA

Przygotówka jest cyklem programowym, który przekazuje informacje o środowisku toczenia, oraz o dodatkowych zatrzymaniach i sterowaniem całego programu. Poniższa tabela przedstawia parametry cyklu Przygotówka.

PARAMETR	JEDNOSTKA	OPIS
Ilość powtorzen		Ilość powtórzeń programu do wykonania. Jeżeli ilość powtórzeń jest większy od 1 to na koniec pracy sterownik wyświetli komunikat ile razy program się wykonał.
Baza materialowa		Układ współrzędnych w którym ma być uruchomiona praca automatyczna. Wybieramy bazę materiałową, która wcześniej została zdefiniowana.
Srednica materialu	mm	Największa możliwa średnica obrysu zataczanego podczas obracania się materiału założonego w wrzecionie.
Pozycja Z czola	mm	Pozycja osi Z względem układu współrzędnych bazy materiałowej, gdzie znajduje się początek materiału. Za początek materiału uznajemy czoło materiału.
Pred. maksym. wrzec	rpm	Maksymalna prędkość wrzeciona z jaką sterownik pozwala pracować z tym materiałem. Jest to dodatkowe ograniczenie, dla cykli programowych znajdujących się pod cyklem PRZYGOTOWKA, brane pod uwagę tylko podczas pracy automatycznej.
Wlacz chlodziwo		Parametr rozkazujący uruchomienie pompy chłodziwa gdy sterownik zrealizuje cykl programowy PRZYGOTOWKA.
PP wylacz chlodziwo		Parametr rozkazujący wyłączenie chłodziwa gdy sterownik zatrzyma się na punkcie przerwania (PP)
PP wylacz wrzeciono		Parametr rozkazujący wyłączenie wrzeciona gdy sterownik zatrzyma się na punkcie przerwania (PP)
PP odjazd do PWN		Parametr rozkazujący odjechanie narzędziem od materiału do punktu wymiany narzędzia gdy sterownik zatrzyma się na punkcie przerwania (PP)
Na koniec do PWN		Parametr rozkazujący odjechanie narzędziem do punktu wymiany narzędzia po zakończeniu programu pracy automatycznej.

Praca cykliczna		<p>„TAK” - Oznacza, że po każdym wykonaniu całego programu, sterownik zapyta czy operator chce wykonać program kolejny raz.</p> <p>„NIE” - Sterownik nie zapyta, tylko rozpocznie wykonywanie kolejnego powtórzenia programu.</p>
-----------------	--	---

W programie operator może stworzyć więcej niż jedną przygotówkę. W czasie wykonywania się programu, brany jest pod uwagę ostatni wykonany cykl przygotówki. Dzięki możliwości stworzenia wielu przygotówek, sterownik pozwala na pracę automatyczną z wieloma różnymi materiałami w jednym programie.

5.1.1.2. PLANOWANIE

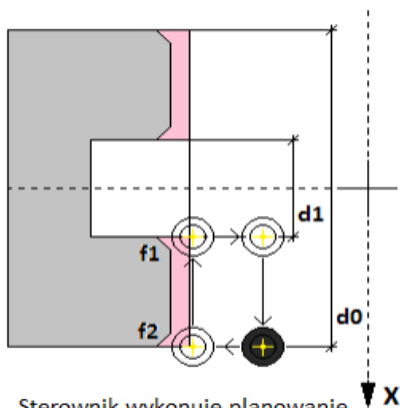
Planowanie to cykl programowy stworzony do toczenia poprzecznego i planowania czoła materiału. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Rodzaj planowania		alg	Sposób z jakim sterownik wykona planowanie. Sterownik pozwala na zdefiniowanie 3 sposobów: planowanie czoła (alg = 0), planowanie z zachowaniem ściany na końcu (alg = 1), wybieranie kieszeni poprzecznej (alg = 2). Sterownik na podstawie wybranego algorytmu i promienia płytki narzędzia wykonuje kompensację, tak żeby zostały wykonane zadane kształty. Dlatego żeby poprawnie kształty zostały wykonane narzędzie musi być poprawnie skonfigurowane.
Srednica początkowa	mm	d0	Średnica od której zaczyna się ruch skrawający
Pozycja Z początkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu początkowego od którego sterownik zaczyna planować
Srednica końcowa	mm	d1	Średnica na której sterownik kończy ruch skrawający.
Pozycja Z końcowa	mm	z1	Pozycja Z punktu końcowego na którym sterownik kończy planowanie
Posuw zagłębiania	mm/min mm/obr		Posuw z jaką nóż będzie zagłębiał się w materiał.
Narzędzie zgrubne			Narzędzie do wykonywania przejazdów zgrubnych.

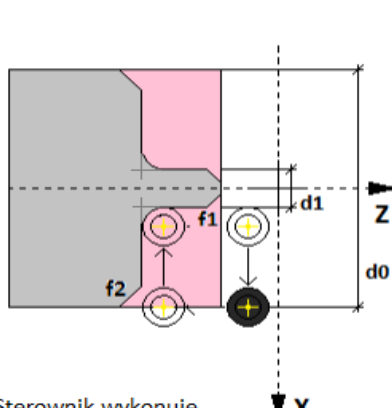
Warstwa zgrubna	mm		Zagłębienie zgrubne
Pred. wrzec. zgrubna (Predkość skrawania zgrubna)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów zgrubnych. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów zgrubnych.
Posuw zgrubny	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów zgrubnych. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.
Przej. wykanczający			Ilość przejazdów wykańczających.
Narzędzie wykancz.			Narzędzie do przejazdów wykańczających.
Warstwa wykanczająca	mm		Zagłębienie dla przejazdu wykańczającego.
Pred. wrzec. wykanc. (Predkość skrawania wykańczająca)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów wykańczających.
Posuw wykanczający	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.
Fazka nr 1	BRAK, TROJKATNA	f1	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 1.
Rozmiar fazki nr 1	mm	f1s	Rozmiar fazki nr 1. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.
Fazka nr 2	BRAK, TROJKATNA	f2	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 2.
Rozmiar fazki nr 2	mm	f2s	Rozmiar fazki nr 2. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu planowania.

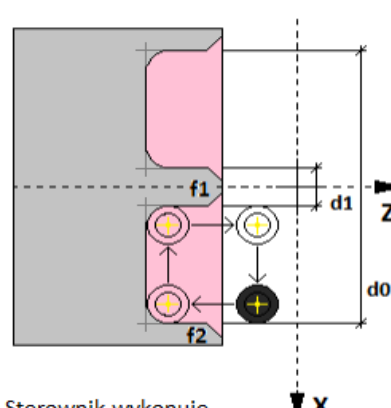
CYKL PLANOWANIA

alg = 0

Sterownik wykonuje planowanie od średnicy d0 do średnicy d1 nie pozostawiając na tym odcinku żadnych pozostałości materiału.

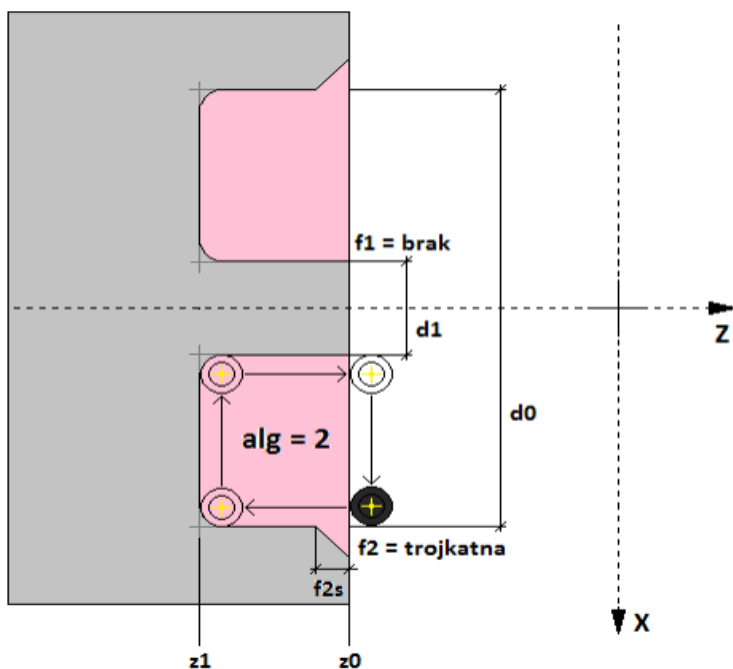
alg = 1

Sterownik wykonuje planowanie od średnicy d0 do średnicy d1 z zachowaniem ściany na średnicy d1.

alg = 2

Sterownik wykonuje planowanie od średnicy d0 do średnicy d1 z zachowaniem ścian na średnicach d0 i d1.

Parametr	Symbol
Rodzaj planowania	alg
Średnica początkowa	d0
Pozycja Z początkowa	z0
Średnica końcowa	d1
Pozycja Z końcowa	z1
Fazka nr 1	f1
Rozmiar fazki nr 1	f1s
Fazka nr 2	f2
Rozmiar fazki nr 2	f2s



5.1.1.3. TOCZENIE

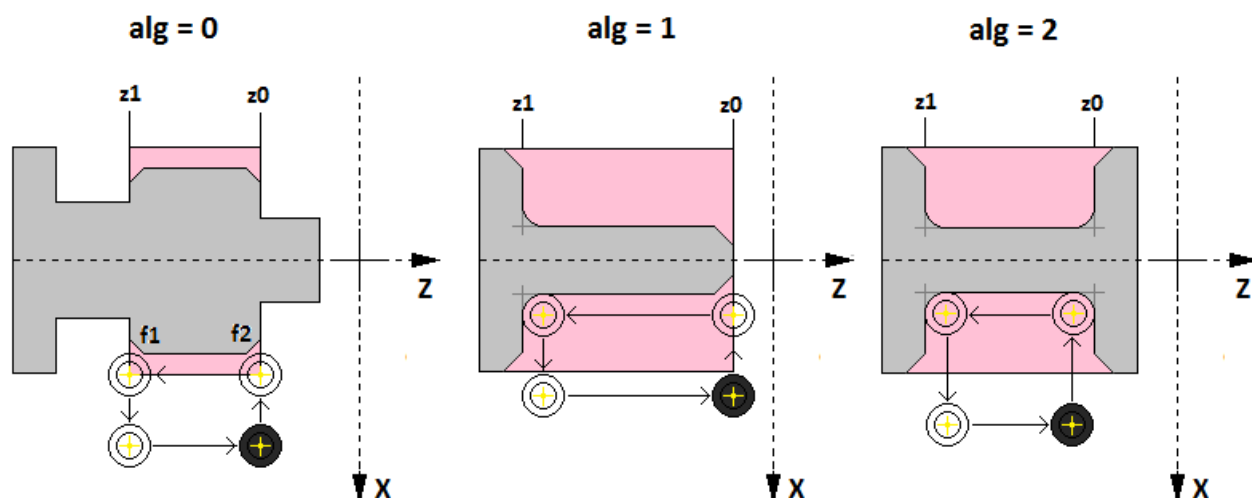
Toczenie to cykl programowy stworzony do toczenia wzdłużnego. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Rodzaj toczenia		alg	Sposób z jakim sterownik wykona toczenie. Sterownik pozwala na zdefiniowanie 3 sposobów: toczenie zwykłe (alg = 0), toczenie z zachowaniem ściany na końcu (alg = 1), wybieranie kieszeni wzdłużnej (alg = 2). Sterownik na podstawie wybranego algorytmu i promienia płytki narzędzia wykonuje kompensację, tak żeby zostały wykonane zadane kształty. Dlatego żeby poprawnie kształty zostały wykonane narzędzie musi być poprawnie skonfigurowane.
Średnica początkowa	mm	d0	Średnica od której zaczyna się ruch skrawający
Pozycja Z początkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu początkowego od którego sterownik zaczyna toczenie
Średnica końcowa	mm	d1	Średnica na której sterownik kończy ruch skrawający.
Pozycja Z końcowa	mm	z1	Pozycja Z punktu końcowego na którym sterownik kończy toczenie
Posuw zaglebiania	mm/min mm/obr		Posuw z jaką nóż będzie zagłębiał się w materiał.
Narzędzie zgrubne			Narzędzie do wykonywania przejazdów zgrubnych.
Warstwa zgrubna	mm		Zagłębienie zgrubne
Pred. wrzec. zgrubna (Predkość skrawania zgrubna)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów zgrubnych. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów zgrubnych.

Posuw zgrubny	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów zgrubnych. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.
Przej. wykańczający			Ilość przejazdów wykańczających.
Narzędzie wykańcz.			Narzędzie do przejazdów wykańczających.
Warstwa wykańczająca	mm		Zagłębienie dla przejazdu wykańczającego.
Pred. wrzec. wykanc. (Prędkość skrawania wykańczająca)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów wykańczających.
Posuw wykańczający	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.
Fazka nr 1	BRAK, TROJKATNA	f1	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 1.
Rozmiar fazki nr 1	mm	f1s	Rozmiar fazki nr 1. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.
Fazka nr 2	BRAK, TROJKATNA	f2	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 2.
Rozmiar fazki nr 2	mm	f2s	Rozmiar fazki nr 2. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu toczenia.

CYKL TOCZENIA

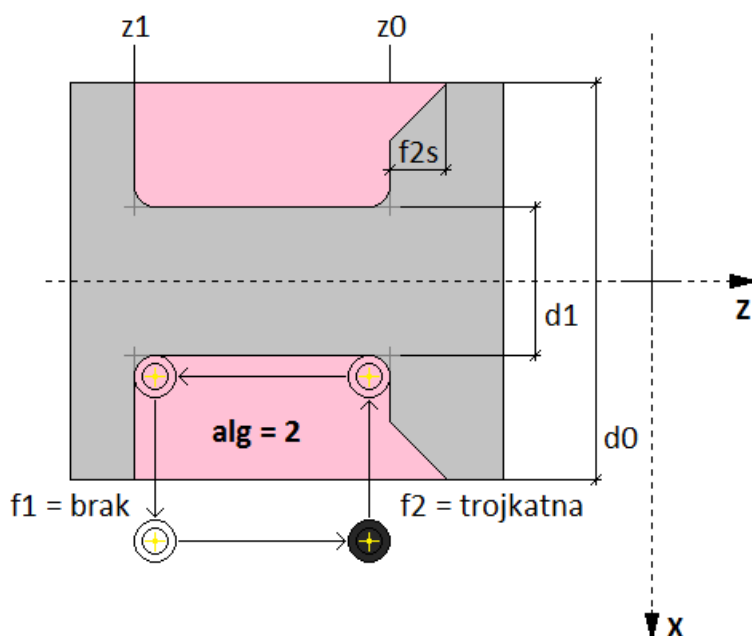


Sterownik wykonuje toczenie od pozycji z0 do pozycji z1 nie bez pozostałości materiału na tym odcinku.

Sterownik wykonuje toczenie od pozycji z0 do pozycji z1 z zachowaniem ściany na pozycji z1.

Sterownik wykonuje toczenie od pozycji z0 do pozycji z1 z zachowaniem ścian na pozycjach z0 i z1.

Parametr	Symbol
Rodzaj toczenia	alg
Srednica początkowa	d0
Pozycja Z początkowa	z0
Srednica końcowa	d1
Pozycja Z końcowa	z1
Fazka nr 1	f1
Rozmiar fazki nr 1	f1s
Fazka nr 2	f2
Rozmiar fazki nr 2	f2s



5.1.1.4. WYTACZANIE

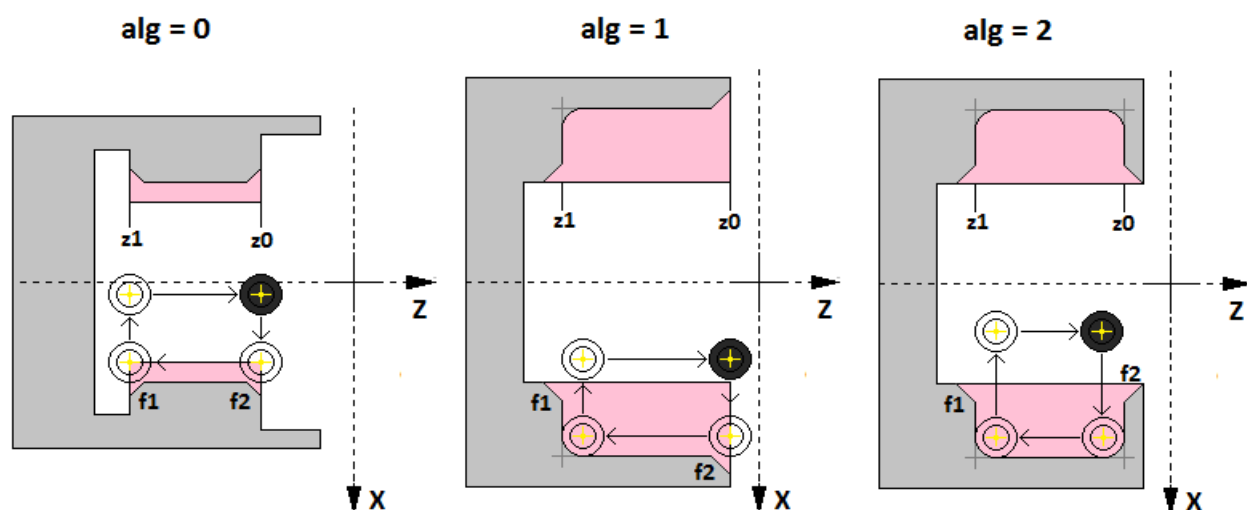
Wytaczanie to cykl programowy stworzony do toczenia wzdłużnego wewnątrz otworów. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Rodzaj wytaczania		alg	Sposób z jakim sterownik wykona wytaczanie. Sterownik pozwala na zdefiniowanie 3 sposobów: wytaczanie zwykłe (alg = 0), wytaczanie z zachowaniem ścian na końcu (alg = 1), wybieranie wewnętrznej kieszeni wzdłużnej (alg = 2). Sterownik na podstawie wybranego algorytmu i promienia płytki narzędzia wykonuje kompensację, tak żeby zostały wykonane zadane kształty. Dlatego żeby poprawnie kształty zostały wykonane narzędzie musi być poprawnie skonfigurowane.
Średnica początkowa	mm	d0	Średnica od której zaczyna się ruch skrawający
Pozycja Z początkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu początkowego od którego sterownik zaczyna toczenie
Średnica końcowa	mm	d1	Średnica na której sterownik kończy ruch skrawający.
Pozycja Z końcowa	mm	z1	Pozycja Z punktu końcowego na którym sterownik kończy toczenie
Posuw zagłębiania	mm/min mm/obr		Posuw z jaką nóż będzie zagłębiał się w materiał.
Narzędzie zgrubne			Narzędzie do wykonywania przejazdów zgrubnych.
Warstwa zgrubna	mm		Zagłębienie zgrubne
Pred. wrzec. zgrubna (Prędkość skrawania zgrubna)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów zgrubnych. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów zgrubnych.

Posuw zgrubny	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów zgrubnych. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.
Przej. wykańczający			Ilość przejazdów wykańczających.
Narzędzie wykancz.			Narzędzie do przejazdów wykańczających.
Warstwa wykańczająca	mm		Zagłębienie dla przejazdu wykańczającego.
Pred. wrzec. wykanc. (Prędkość skrawania wykańczająca)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów wykańczających.
Posuw wykańczający	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.
Fazka nr 1	BRAK, TROJKATNA	f1	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 1.
Rozmiar fazki nr 1	mm	f1s	Rozmiar fazki nr 1. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.
Fazka nr 2	BRAK, TROJKATNA	f2	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 2.
Rozmiar fazki nr 2	mm	f2s	Rozmiar fazki nr 2. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu wytaczania.

CYKL WYTACZANIA

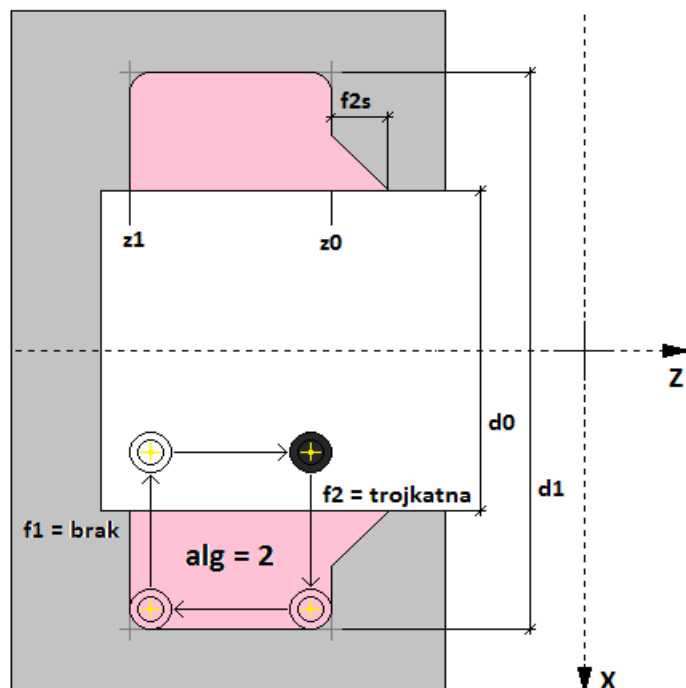


Sterownik wykonuje wytaczanie od pozycji z0 do pozycji z1 bez pozosałości materiału na tym odcinku.

Sterownik wykonuje wytaczanie od pozycji z0 do pozycji z1 z zachowaniem ściany na pozycji z1.

Sterownik wykonuje wytaczanie od pozycji z0 do pozycji z1 z zachowaniem ścian na pozycjach z0 i z1.

Parametr	Symbol
Rodzaj wytaczania	alg
Srednica początkowa	d0
Pozycja Z początkowa	z0
Srednica końcowa	d1
Pozycja Z końcowa	z1
Fazka nr 1	f1
Rozmiar fazki nr 1	f1s
Fazka nr 2	f2
Rozmiar fazki nr 2	f2s



5.1.1.5. TOCZENIE STOZKA

Toczenie stożka to cykl programowy stworzony do toczenia stożków wzdłużnych. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

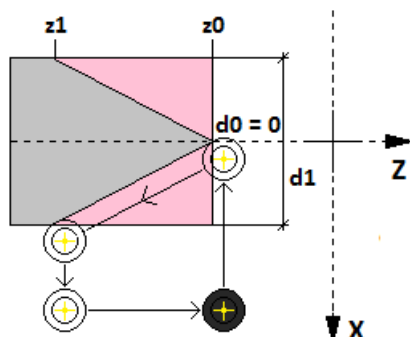
PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Rodzaj stożka		alg	Sposób z jakim sterownik wykona toczenie. Sterownik pozwala na zdefiniowanie 6 sposobów: stożek zwykły (alg = 0), stożek z zachowaniem średnicy na początku (alg = 1), Stożek z zachowaniem ściany na końcu (alg = 2), stożek z zachowaniem średnicy na początku i ściany na końcu (alg = 3), stożek z zachowaniem ściany na początku i na końcu (alg = 4), stożek z zachowaniem ściany na początku. Sterownik na podstawie wybranego algorytmu i promienia płytki narzędzia wykonuje kompensację, tak żeby zostały wykonane zadane kształty. Dlatego żeby poprawnie kształty zostały wykonane narzędzie musi być poprawnie skonfigurowane.
Srednica początkowa	mm	d0	Średnica od której zaczyna się ruch skrawający
Pozycja Z początkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu początkowego od którego sterownik zaczyna toczenie
Srednica końcowa	mm	d1	Średnica na której sterownik kończy ruch skrawający.
Pozycja Z końcowa	mm	z1	Pozycja Z punktu końcowego na którym sterownik kończy toczenie
Srednica startowa	mm	ds	Średnica od której sterownik zaczyna wykonywać ruchy po prostych stożkowych.
Posuw zagłębiania	mm/min mm/obr		Posuw z jaką nóż będzie zagłębiał się w materiał.
Narzędzie zgrubne			Narzędzie do wykonywania przejazdów zgrubnych.
Warstwa zgrubna	mm		Zagłębienie zgrubne

Pred. wrzec. zgrubna (Predkość skrawania zgrubna)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów zgrubnych. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów zgrubnych.
Posuw zgrubny	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów zgrubnych. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.
Przej. wykanczający			Ilość przejazdów wykańczających.
Narzędzie wykancz.			Narzędzie do przejazdów wykańczających.
Warstwa wykanczająca	mm		Zagłębienie dla przejazdu wykańczającego.
Pred. wrzec. wykanc. (Predkość skrawania wykańczająca)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów wykańczających.
Posuw wykanczający	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.
Fazka nr 1	BRAK, TROJKATNA	f1	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 1.
Rozmiar fazki nr 1	mm	f1s	Rozmiar fazki nr 1. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.
Fazka nr 2	BRAK, TROJKATNA	f2	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 2.
Rozmiar fazki nr 2	mm	f2s	Rozmiar fazki nr 2. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu toczenia stożka.

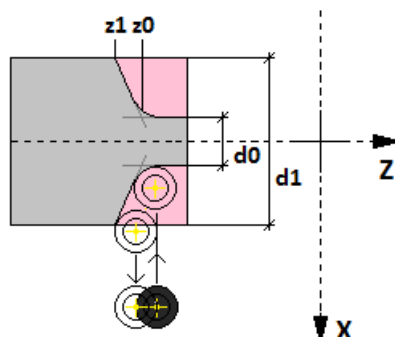
CYKL TOCZENIA STOŻKA

alg = 0



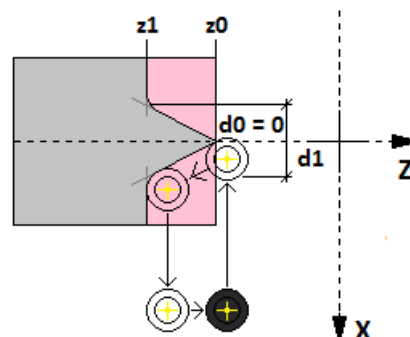
Sterownik wykonuje stożek od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) nie pozostawiając na tym odcinku żadnych pozostałości materiału

alg = 1



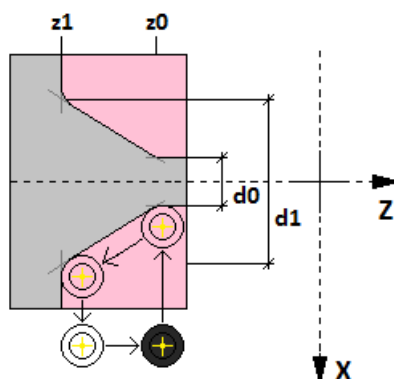
Sterownik wykonuje stożek od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem materiału na średnicy d0.

alg = 2



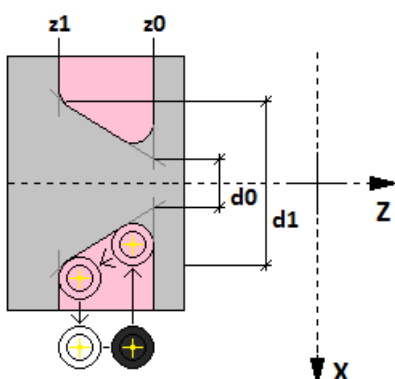
Sterownik wykonuje stożek od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ściany na pozycji z1.

alg = 3



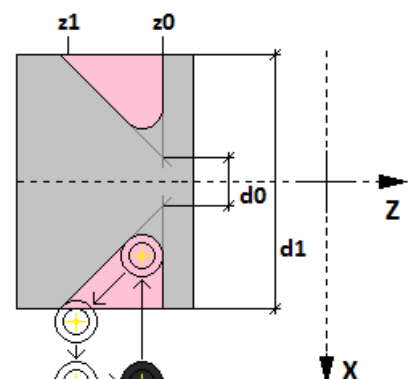
Sterownik wykonuje stożek od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ściany na pozycji z1 i materiału na średnicy d0.

alg = 4



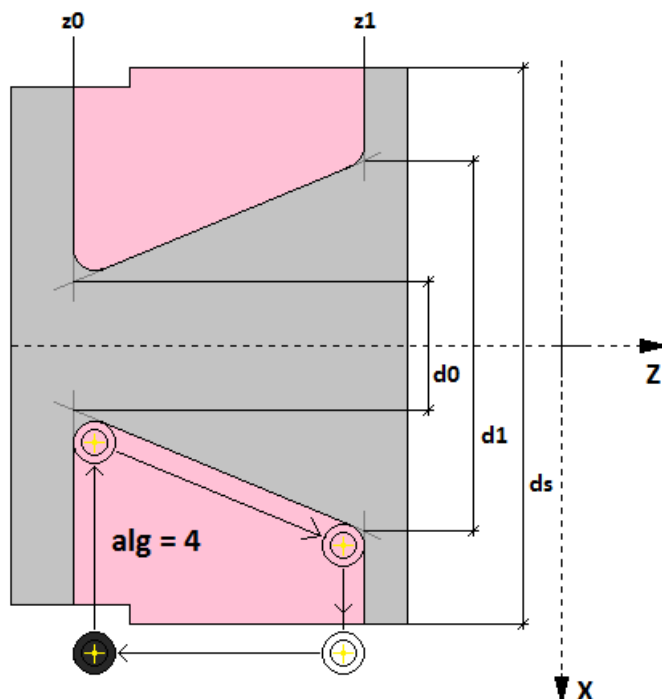
Sterownik wykonuje stożek od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ścian na pozycjach z0 i z1.

alg = 5



Sterownik wykonuje stożek od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ściany na pozycji z0.

Parametr	Symbol
Rodzaj stożka	alg
Srednica początkowa	d0
Pozycja Z początkowa	z0
Srednica końcowa	d1
Pozycja Z końcowa	z1
Srednica startowa	ds
Fazka nr 1	f1
Rozmiar fazki nr 1	f1s
Fazka nr 2	f2
Rozmiar fazki nr 2	f2s



5.1.1.6. WYTACZANIE STOZKA

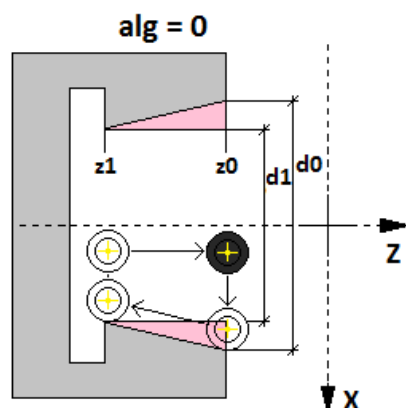
Wytaczanie stożka to cykl programowy stworzony do toczenia stożków wzdłużnych wewnątrz otworów. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Rodzaj stożka		alg	Sposób z jakim sterownik wykona toczenie. Sterownik pozwala na zdefiniowanie 6 sposobów: stożek zwykły (alg = 0), stożek z zachowaniem średnicy na początku (alg = 1), Stożek z zachowaniem ściany na końcu (alg = 2), stożek z zachowaniem średnicy na początku i ściany na końcu (alg = 3), stożek z zachowaniem ściany na początku i na końcu (alg = 4), stożek z zachowaniem ściany na początku. Sterownik na podstawie wybranego algorytmu i promienia płytki narzędzia wykonuje kompensację, tak żeby zostały wykonane zadane kształty. Dlatego żeby poprawnie kształty zostały wykonane narzędzie musi być poprawnie skonfigurowane.
Srednica początkowa	mm	d0	Średnica od której zaczyna się ruch skrawający
Pozycja Z początkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu początkowego od którego sterownik zaczyna toczenie
Srednica końcowa	mm	d1	Średnica na której sterownik kończy ruch skrawający.
Pozycja Z końcowa	mm	z1	Pozycja Z punktu końcowego na którym sterownik kończy toczenie
Srednica startowa	mm	ds	Średnica od której sterownik zaczyna wykonywać ruchy po prostych stożkowych.
Posuw zagłębiania	mm/min mm/obr		Posuw z jaką nóż będzie zagłębiał się w materiał.
Narzędzie zgrubne			Narzędzie do wykonywania przejazdów zgrubnych.
Warstwa zgrubna	mm		Zagłębienie zgrubne

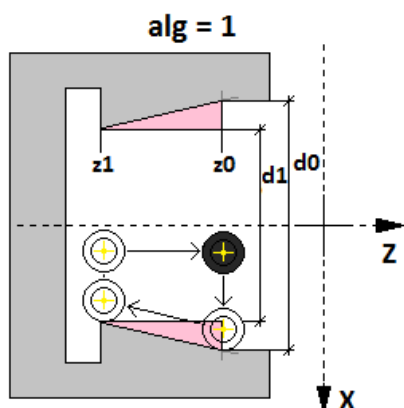
Pred. wrzec. zgrubna (Predkość skrawania zgrubna)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów zgrubnych. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów zgrubnych.
Posuw zgrubny	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów zgrubnych. Klawiszem [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr.
Przej. wykańczający			Ilość przejazdów wykańczających.
Narzędzie wykancz.			Narzędzie do przejazdów wykańczających.
Warstwa wykańczająca	mm		Zagłębienie dla przejazdu wykańczającego.
Pred. wrzec. wykanc. (Predkość skrawania wykańczająca)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów wykańczających.
Posuw wykańczający	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.
Fazka nr 1	BRAK, TROJKATNA	f1	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 1.
Rozmiar fazki nr 1	mm	f1s	Rozmiar fazki nr 1. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.
Fazka nr 2	BRAK, TROJKATNA	f2	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 2.
Rozmiar fazki nr 2	mm	f2s	Rozmiar fazki nr 2. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu wytaczania stożka.

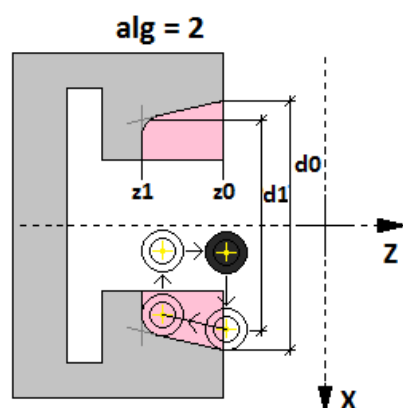
CYKL WYTACZANIA STOŻKA



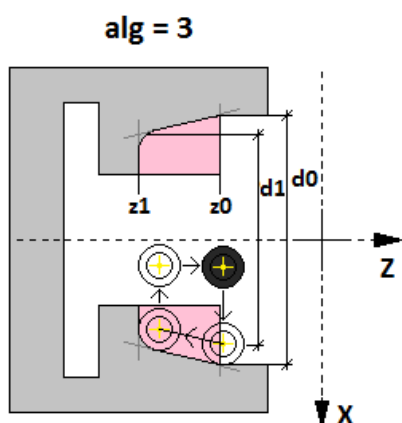
Sterownik wykonuje wytaczanie stożka od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) bez pozostałości materiału na tym odcinku.



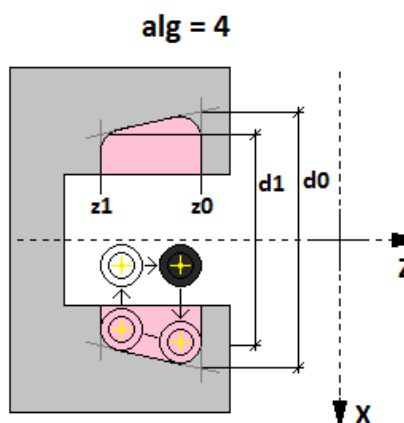
Sterownik wykonuje wytaczanie stożka od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem materiału na średnicy d0.



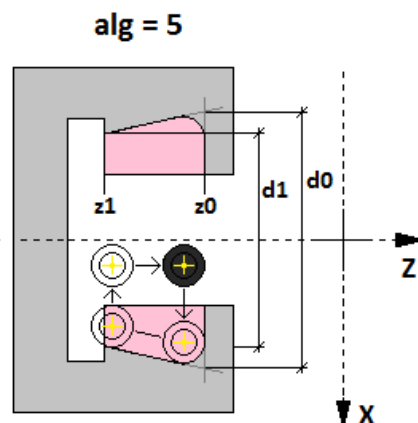
Sterownik wykonuje wytaczanie stożka od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ściany na pozycji z1.



Sterownik wykonuje wytaczanie stożka od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ściany na pozycji z1 i średnicy na d0.

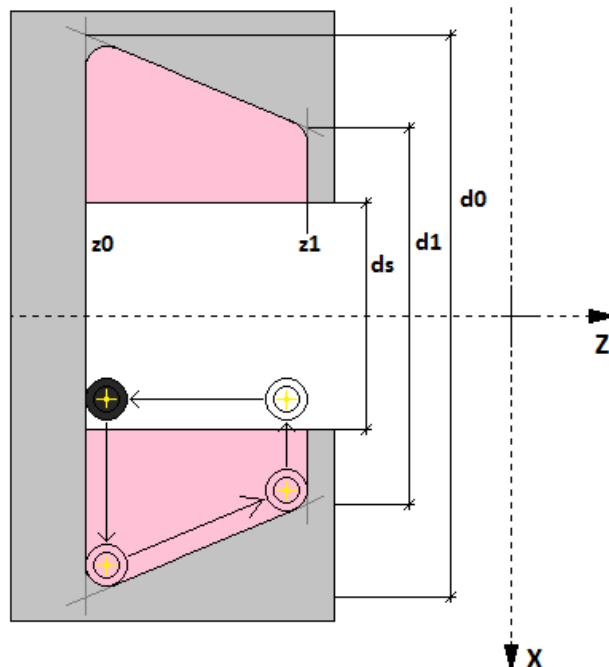


Sterownik wykonuje wytaczanie stożka od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ścian na pozycjach z0 i z1.



Sterownik wykonuje wytaczanie stożka od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ściany na pozycji z0.

Parametr	Symbol
Rodzaj stożka	alg
Średnica początkowa	d0
Pozycja Z początkowa	z0
Średnica końcowa	d1
Pozycja Z końcowa	z1
Średnica startowa	ds
Fazka nr 1	f1
Rozmiar fazki nr 1	f1s
Fazka nr 2	f2
Rozmiar fazki nr 2	f2s



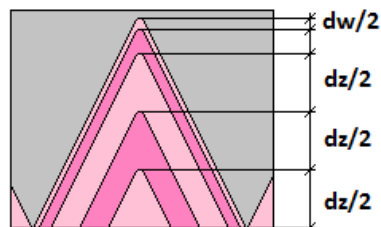
5.1.1.7. TOCZENIE GWINTU

Toczenie gwintu to cykl programowy stworzony do toczenia gwintów zewnętrznych za pomocą noża do gwintowania. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

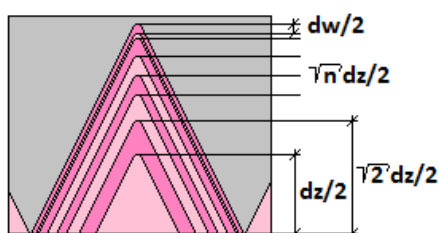
PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Sposob zagłębiania		alg	Sposób z jakim sterownik zagłębia nóż w materiał. Zostały zdefiniowane 3 sposoby zagłębiania: Stałe zagłębianie (alg = 0), zagłębianie malejące (alg = 1), zagłębianie malejące naprzemienne (alg = 2).
Srednica początkowa	mm	d0	Średnica wałka lub stożka od której powinien zaczynać się gwint.
Pozycja Z początkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu od którego powinien zacząć się gwint.
Srednica końcowa	mm	d1	Średnica wałka lub stożka na której powinien kończyć się gwint.
Pozycja Z końcowa	mm	z1	Pozycja Z punktu na którym powinien skończyć się gwint.
Srednica wycofania	mm	dk	Średnica do której powinno zostać wycofane narzędzie po przejeździe skrawającym.
Skok gwintu	mm	S	Skok gwintu.
Glebokosc gwintu	mm	g	Głębokość gwintu.
Posuw zagłębiania	mm/min mm/obr		Posuw z jaką nóż będzie zagłębiał się w materiał.
Narzedzie			Narzędzie wykorzystywane podczas tworzenia gwintu.
Predkosc wrzeciona	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona w procesie tworzenia gwintu. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania.
Warstwa zgrubna	mm	dz	Zagłębianie dla przejazdu zgrubnego. Sterownik wykorzystuje ten parametr w zależności od sposobu zagłębiania.
Przej. wykańczający			Ilość przejazdów wykańczających.
Warstwa wykańczająca	mm		Zagłębianie dla przejazdu wykańczającego.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu wytaczania stożka.

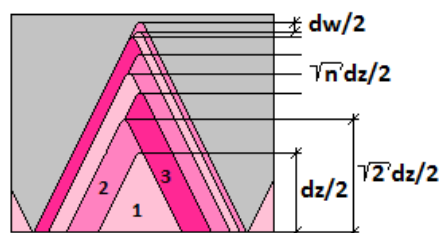
CYKL TOCZENIA GWINTU

alg = 0

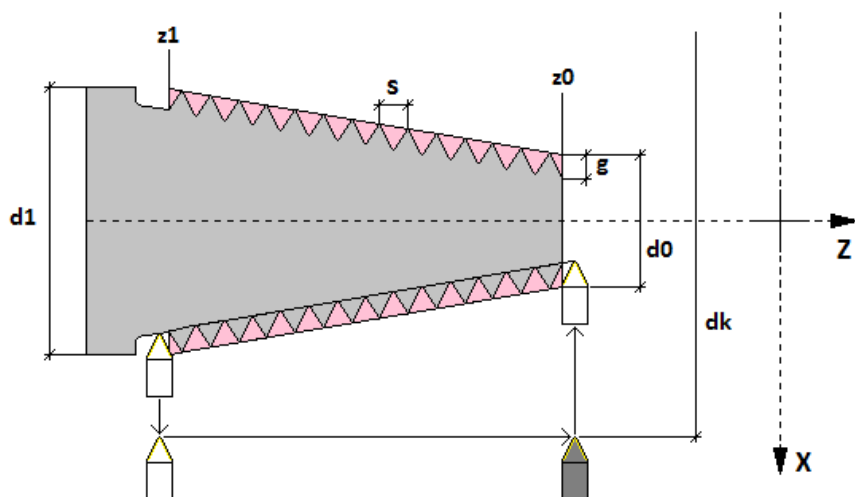
Sterownik podczas wykonywania gwintu zagłębia się zawsze o zadane zagłębienie zgrubne, aż pozostanie mu do wykonania przejazd wykańczający. Jest to najbardziej podstawowy sposób toczenia gwintu.

alg = 1

Sterownik podczas wykonywania gwintu zagłębia się w materiał z malejącym zagłębieniem. Niweluje to pojawianie się rosnących sił reakcji materiału na ostrze noża wynikających ze zwiększającej się powierzchni skrawania płytki noża. Chroni płytkę przed złamaniem.

alg = 2

Sterownik podczas wykonywania gwintu zagłębia się w materiał z malejącym zagłębieniem. Dodatkowo zagłębienie jest ukierunkowane naprzemiennie na lewo i na prawo. W stosunku do alg = 1 ten sposób pozwala na lepsze wykożytywanie ostrza noża.



Parametr	Symbol		
Sposób zagłębiania	alg	Srednica wycofania	dk
Srednica początkowa	d0	Skok gwintu	S
Pozycja Z początkowa	z0	Glebokosc gwintu	g
Srednica koncowa	d1	Warstwa zgrubna	dz
Pozycja Z koncowa	z1	Warstwa wykańczająca	dw

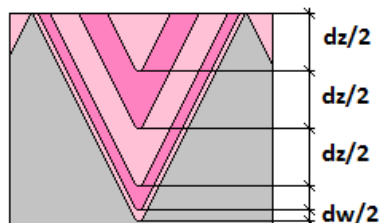
5.1.1.8. WYTACZANIE GWINTU

Wytaczanie gwintu to cykl programowy stworzony do toczenia gwintów wewnętrznych za pomocą wytaczaków do gwintowania. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

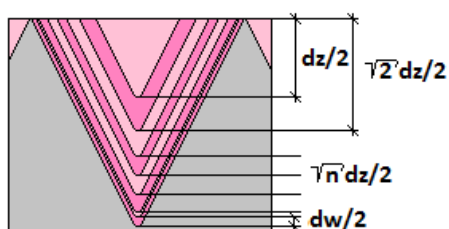
PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Sposob zagłębiania		alg	Sposób z jakim sterownik zagłębia nóż w materiał. Zostały zdefiniowane 3 sposoby zagłębiania: Stałe zagłębienie (alg = 0), zagłębienie malejące (alg = 1), zagłębienie malejące naprzemienne (alg = 2).
Srednica poczatkowa	mm	d0	Średnica wałka lub stożka od której powinien zaczynać się gwint.
Pozycja Z poczatkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu od którego powinien zacząć się gwint.
Srednica koncowa	mm	d1	Średnica wałka lub stożka na której powinien kończyć się gwint.
Pozycja Z koncowa	mm	z1	Pozycja Z punktu na którym powinien skończyć się gwint.
Srednica wycofania	mm	dk	Średnica do której powinno zostać wycofane narzędzie po przejeździe skrawającym.
Skok gwintu	mm	S	Skok gwintu.
Glebokosc gwintu	mm	g	Głębokość gwintu.
Posuw zagłębiania	mm/min mm/obr		Posuw z jaką nóż będzie zagłębiał się w materiał.
Narzedzie			Narzędzie wykorzystywane podczas tworzenia gwintu.
Predkosc wrzeciona	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona w procesie tworzenia gwintu. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania.
Warstwa zgrubna	mm	dz	Zagłębienie dla przejazdu zgrubnego. Sterownik wykorzystuje ten parametr w zależności od sposobu zagłębiania.
Przej. wykańczający			Ilość przejazdów wykańczających.
Warstwa wykańczająca	mm		Zagłębienie dla przejazdu wykańczającego.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu wytaczania stożka.

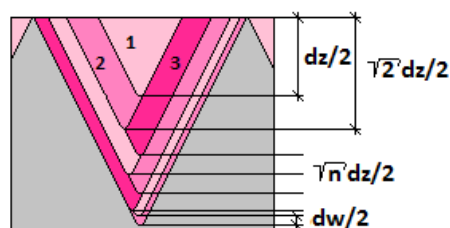
CYKL WYTACZANIA GWINTU

alg = 0

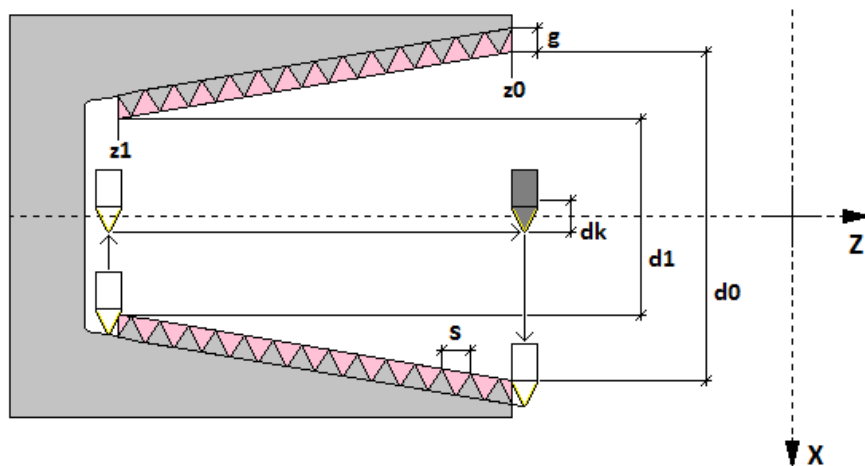
Sterownik podczas wykonywania gwintu zagłębia się zawsze o zadane zagłębienie zgrubne, aż pozostanie mu do wykonania przejazd wykańczający. Jest to najbardziej podstawowy sposób toczenia gwintu.

alg = 1

Sterownik podczas wykonywania gwintu zagłębia się w materiał z malejącym zagłębieniem. Niweluje to pojawianie się rosnących sił reakcji materiału na ostrze noża wynikających ze zwiększającej się powierzchni skrawania płytki noża. Chroni płytkę przed złamaniem.

alg = 2

Sterownik podczas wykonywania gwintu zagłębia się w materiał z malejącym zagłębieniem. Dodatkowo zagłębienie jest ukierunkowane naprzemiennie na lewo i na prawo. W stosunku do alg = 1 ten sposób pozwala na lepsze wykożytywanie ostrza noża.



Parametr	Symbol		
Sposób zagłębiania	alg	Srednica wycofania	dk
Srednica początkowa	d0	Skok gwintu	S
Pozycja Z początkowa	z0	Glebokosc gwintu	g
Srednica koncowa	d1	Warstwa zgrubna	dz
Pozycja Z koncowa	z1	Warstwa wykańczająca	dw

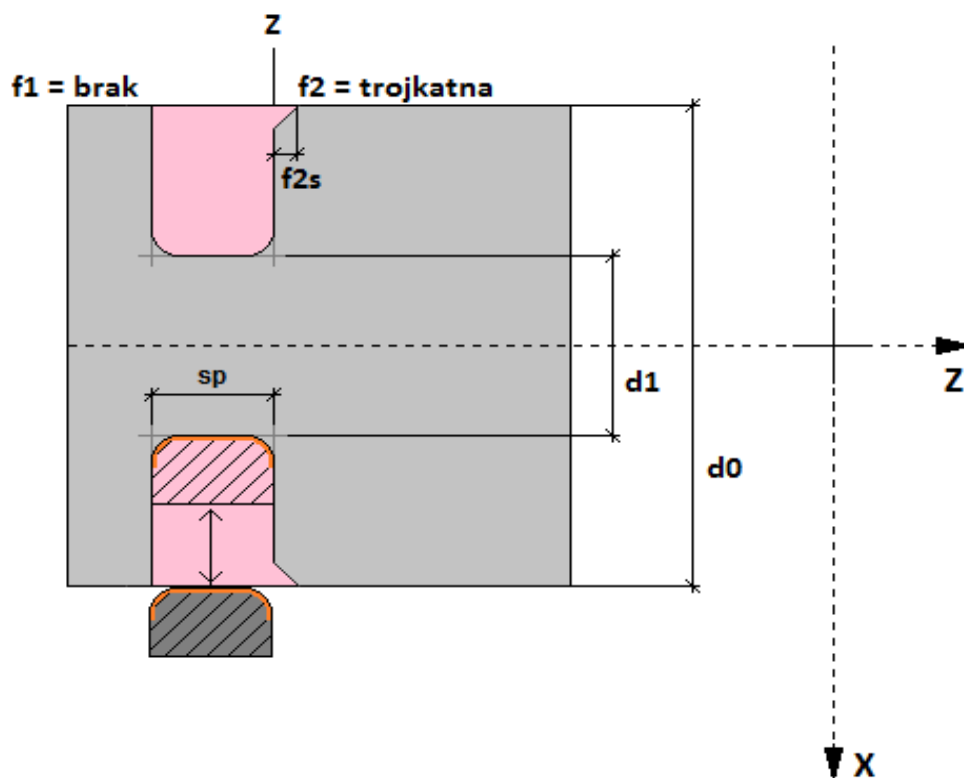
5.1.1.9. PRZECINANIE

Przecinanie to cykl programowy stworzony do odcinania materiału. Również może być stosowany do wykonywania wcięć lub wcięć kształtowych w detalu. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Srednica poczatkowa	mm	d0	Średnica od której zaczyna się ruch skrawający.
Poz. Z przecinania	mm	Z	Pozycja Z punktu gdzie sterownik ma wykonać przecinanie.
Srednica koncowa	mm	d1	Średnica na której sterownik kończy ruch skrawający.
Szerokosc przecinaka	mm		Szerokość płytki przecinaka.
Narzedzie			Narzędzie wykorzystywane w przecinaniu.
Pred. Maksym. wrzec	rpm		Maksymalna prędkość wrzeciona podczas przecinania. Dodatkowe ograniczenia zabezpieczające przed bezwładnością odpadających dużych detali od materiału.
Predkosc wrzeciona (Predkość skrawania)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona w procesie przecinania. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów.
Posuw	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu w procesie przecinania. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.
Fazka nr 1	BRAK, TROJKATNA	f1	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 1.
Rozmiar fazki nr 1	mm	f1s	Rozmiar fazki nr 1. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.
Fazka nr 2	BRAK, TROJKATNA	f2	Informacja czy sterownik ma wykonać fazkę nr 2.
Rozmiar fazki nr 2	mm	f2s	Rozmiar fazki nr 2. Fazka jest zawsze wykonywana pod kątem 45 stopni.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu przecinania.

CYKL PRZECINANIA



Parametr	Symbol
Srednica poczatkowa	$d0$
Poz. Z przecinania	Z
Srednica koncowa	$d1$
Fazka nr 1	$f1$
Rozmiar fazki nr 1	$f1s$
Fazka nr 2	$f2$
Rozmiar fazki nr 2	$f2s$
Szerokosc przecinaka	sp

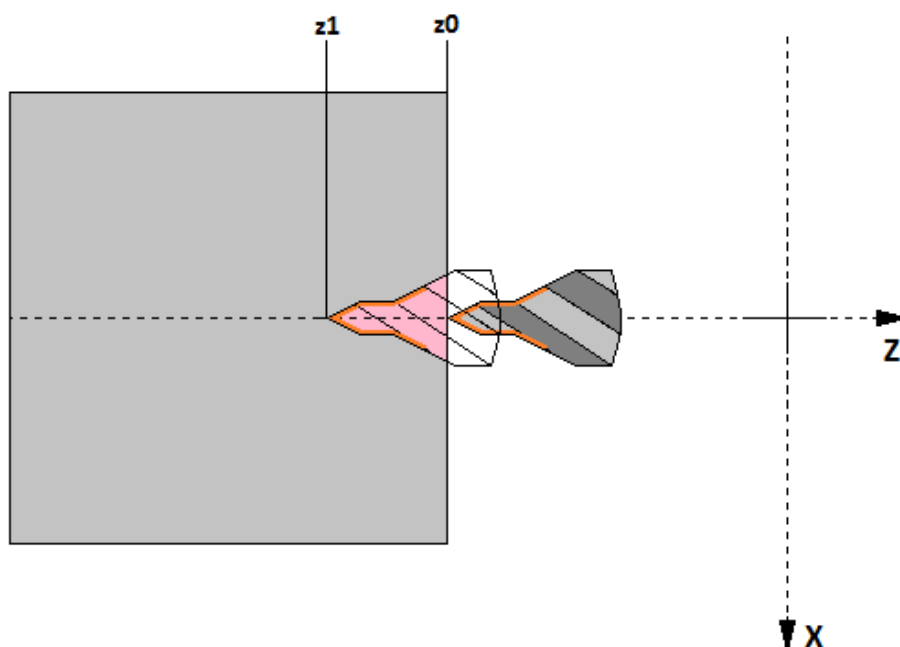
5.1.1.10. NAWIERCANIE

Nawiercanie to cykl programowy stworzony do wykonywania otworów prowadzących dla procesu wiercenia. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Pozycja Z początkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu początkowego od którego sterownik zaczyna nawiercanie
Pozycja Z końcowa	mm	z1	Pozycja Z punktu końcowego na którym sterownik kończy nawiercanie
Narzędzie			Narzędzie wykorzystywane podczas nawiercania.
Predkosc wrzeciona	rpm		Prędkość wrzeciona w procesie nawiercania.
Posuw	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu w procesie nawiercania. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu nawiercania.

CYKL NAWIERCANIA



Sterownik podczas wykonywania cyklu nawiercania ustawia narzędzie na pozycję $X = 0$, żeby wykonać otwór centryczny.

Parametr	Symbol
Pozycja Z początkowa	z0
Pozycja Z końcowa	z1

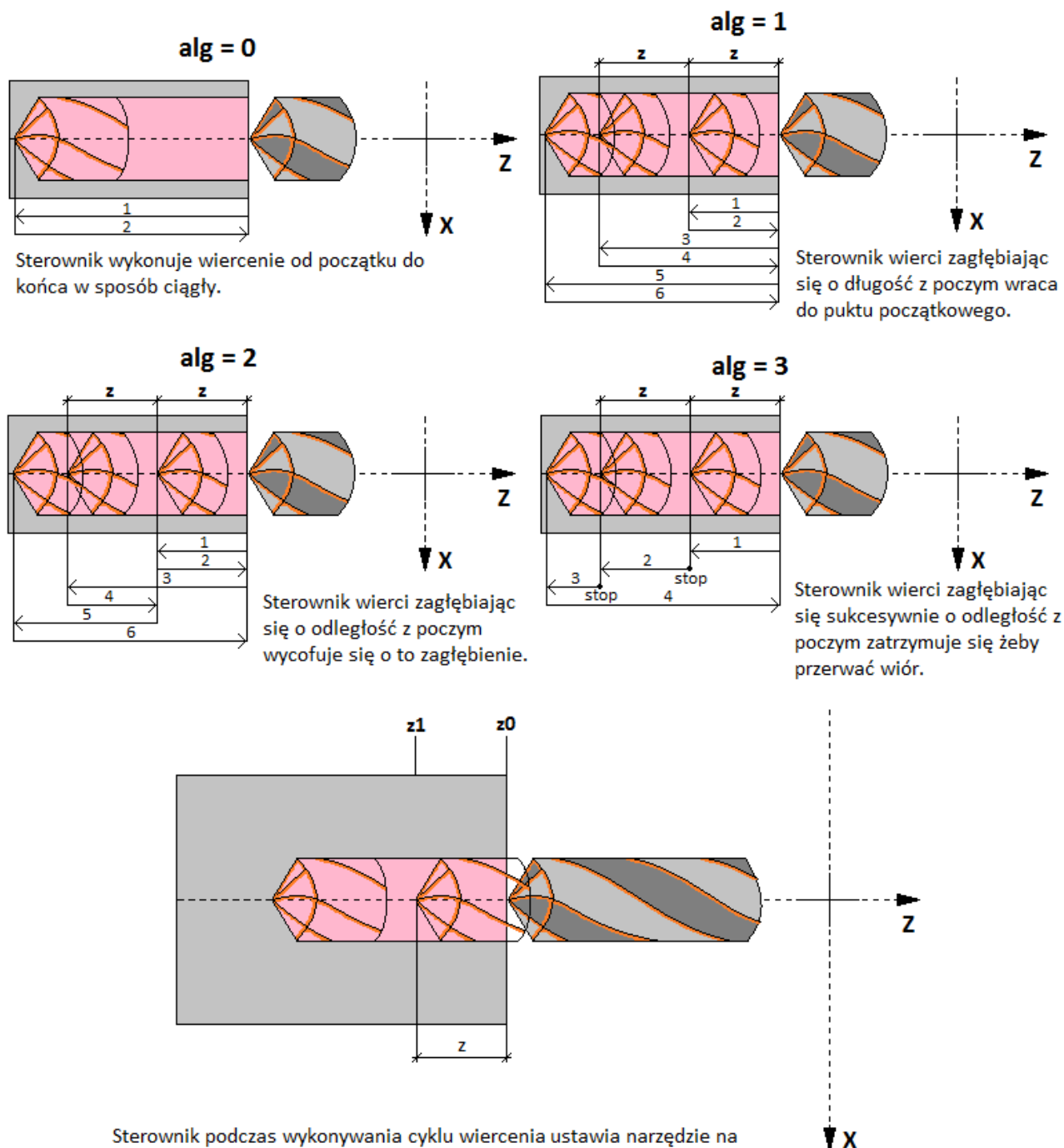
5.1.1.11. WIERCENIE

Wiercenie to cykl programowy stworzony do wykonywania otworów centrycznych. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Rodzaj wiercenia		alg	Sposób wykonywania cyklu wiercenia. Sterownik pozwala na wybranie jednego z 4 możliwych sposobów: wiercenie ciągłe (alg = 0), wiercenie z wycofaniem do punktu startowego (alg = 1), wiercenie z wycofaniem o zadane zagłębienie (alg = 2), wiercenie z zatrzymaniem co każde zagłębienie (alg = 3).
Pozycja Z początkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu początkowego od którego sterownik zaczyna wiercenie.
Pozycja Z końcowa	mm	z1	Pozycja Z punktu końcowego na którym sterownik kończy wiercenie.
Zagłębienie	mm	z	Głębokość o jaką ma się zagłębiać wiertło podczas gdy "Rodzaj wiercenia" > 0.
Narzędzie			Narzędzie wykorzystywane podczas nawiercania.
Predkosc wrzeciona	rpm		Prędkość wrzeciona w procesie nawiercania.
Posuw	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu w procesie nawiercania. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu wiercenia.

CYKL WIERCENIA



Parametr	Symbol
Pozycja Z początkowa	$z0$
Pozycja Z końcowa	$z1$
Zagłębienie	z

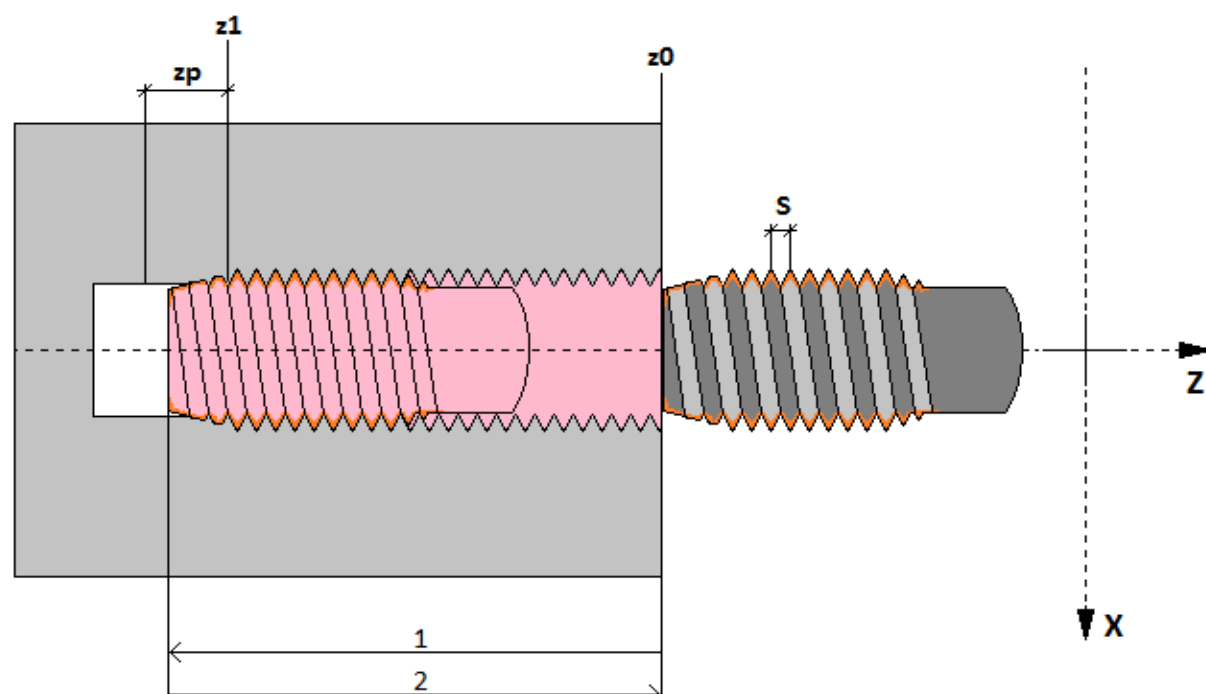
5.1.1.12. GWINTOWANIE OTWORU

Gwintowanie otworu to cykl programowy stworzony do wykonywania gwintów w otworach centrycznych. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Pozycja Z początkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu początkowego od którego sterownik zaczyna wiercenie.
Pozycja Z końcowa	mm	z1	Pozycja Z punktu końcowego na którym sterownik kończy wiercenie.
Poslizg wrzeciona	mm	zp	Minimalna bezpieczna odległość na jaką przesunie się narzędzie podczas hamowania wrzeciona do całkowitego jego zatrzymania.
Skok gwintu	mm	S	Skok gwintu (taki jak na narzędziu).
Narzędzie			Narzędzie wykorzystywane podczas nawiercania.
Predkosc wrzeciona	rpm		Prędkość wrzeciona w procesie nawiercania.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu gwintowania otworu.

CYKL GWINTOWANIA OTWORU



Sterownik podczas wykonywania cyklu gwintowania otworu ustawia narzędzie na pozycję $X = 0$, żeby wykonać centryczny gwint wewnętrzny. Sterownik najpierw wykonuje przejazd do pozycji $z1$ poczym rozpoczyna hamować wrzecionem. Odległość na jaką przejedzie narzędzie podczas hamowania wrzeciona to tzw. poslizg. Operator powinien wprowadzić do parametru "Poslizg wrzeciona" minimalną odległość zapewniającą bezpieczne wyhamowanie wrzeciona bez uderzenia narzędzia w tylną ścianę otworu. Po poprawnym wyhamowaniu sterownik załącza obroty przeciwnie pozwalając na wyjechanie gwintownika z wykonanego gwintu aż do pozycji $z0$. Gwintowanie powinno być wykonywane z uchwytem kompensującym specjalnym dla gwintowników.

Uwaga! Sterownik potrafi wykonać gwint również bez uchwytów kompensacyjnych. Należy ustawić odpowiednio duże przyspieszenie osi Z pozwalające na stabilny (obciążony małym uchybem) wyjazd z gwintu.

Parametr	Symbol
Pozycja Z początkowa	$z0$
Pozycja Z końcowa	$z1$
Poslizg wrzeciona	zp
Skok gwintu	s

5.1.1.13. POSTUJ

Postój to cykl programowy stworzony do zatrzymywania procesu pracy automatycznej. Można go stosować do rewizji wykonywanego detalu, lub do schłodzenia. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Rodzaj postoju			Sterownik pozwala na zdefiniowanie 2 różnych postojów: postój, który może zostać wznowiony startem (0), postój czasowy (1).
Wylacz wrzeciono			Pozwala podczas cyklu programowego Postój zatrzymać wrzeciono.
Wylacz chłodziwo			Pozwala podczas cyklu programowego Postój wyłączyć chłodziwo.
Odjazd do PWN			Pozwala podczas cyklu programowego odjechać do punktu wymiany narzędzia.
Czas postoju			Gdy parametr "Rodzaj postoju" = 1 to ten parametr brany jest pod uwagę. Jest to czas postoju.

5.1.1.14. TOCZENIE KULI

Cykl Toczenie kuli został stworzony do tworzenia kształtów kulistych wklęsłych i wypukłych wykonywanych po zadanych łukach, z kompensacją promieniową narzędzia. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Rodzaj kuli		alg	Sposób z jakim sterownik wykona toczenie. Sterownik pozwala na zdefiniowanie 9 sposobów dla kształtów wypukłych i wklęsłych. Zostały one przedstawione i opisane w części rysunkowej. Sterownik na podstawie wybranego algorytmu i promienia płytki narzędzia wykonuje kompensację, tak żeby zostały wykonane zadane kształty. Dlatego żeby poprawnie kształty zostały wykonane narzędzie musi być poprawnie skonfigurowane.
Srednica początkowa	mm	d0	Średnica, która wyznacza punkt początkowy zataczanego łuku.
Pozycja Z początkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu początkowego, która wyznacza punkt początkowy zataczanego łuku.
Srednica końcowa	mm	d1	Średnica, która wyznacza punkt końcowy zataczanego łuku.
Pozycja Z końcowa	mm	z1	Pozycja Z punktu początkowego, która wyznacza punkt końcowy zataczanego łuku.
Srednica startowa	mm	ds	Średnica od której sterownik zaczyna wykonywać ruchy po krzywych łukowych.
Promień kuli	mm	R	Promień wyznaczonego docelowego łuku.
Kształt kuli			Parametr pozwalający wybrać czy ruch od zadanego punktu początkowego do punktu końcowego ma być wykonany jako wypukły czy wklęsły.
Posuw zagłębiania	mm/min mm/obr		Posuw z jaką nóż będzie zagłębiał się w materiał.
Narzędzie zgrubne			Narzędzie do wykonywania przejazdów zgrubnych.
Warstwa zgrubna	mm		Zagłębienie zgrubne

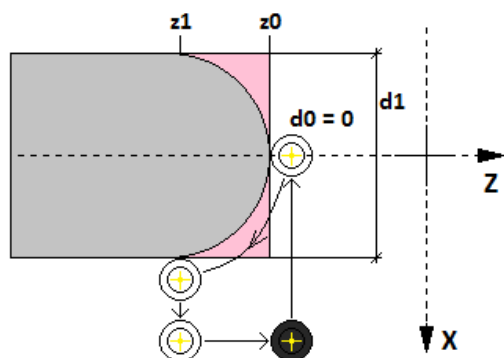
Pred. wrzec. zgrubna (Predkość skrawania zgrubna)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów zgrubnych. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów zgrubnych.
Posuw zgrubny	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów zgrubnych. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.
Przej. wykanczający			Ilość przejazdów wykańczających.
Narzędzie wykancz.			Narzędzie do przejazdów wykańczających.
Warstwa wykanczająca	mm		Zagłębienie dla przejazdu wykańczającego.
Pred. wrzec. wykanc. (Predkość skrawania wykańczająca)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas przejazdów wykańczających.
Posuw wykanczający	mm/min mm/obr		Prędkość posuwu dla przejazdów wykańczających. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na mm/obr, a wtedy sterownik będzie odpowiednio dostosowywał prędkość do prędkości wrzeciona.

Poniższe rysunki przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu toczenia kuli.

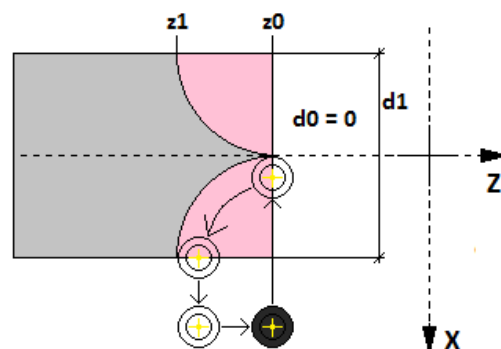
CYKL TOCZENIA KULI

Kształt kuli = 0
(kształty wypukłe)

alg = 0

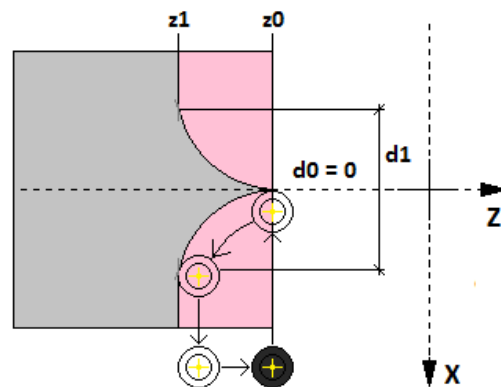
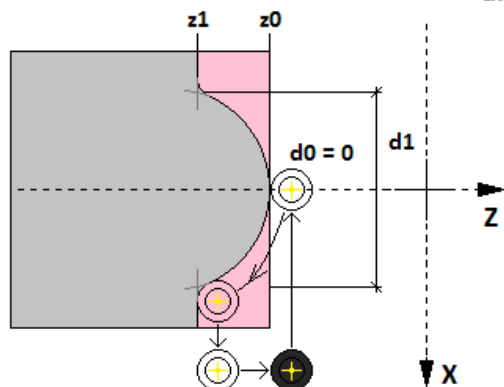


Kształt kuli = 1
(kształty wklęsłe)



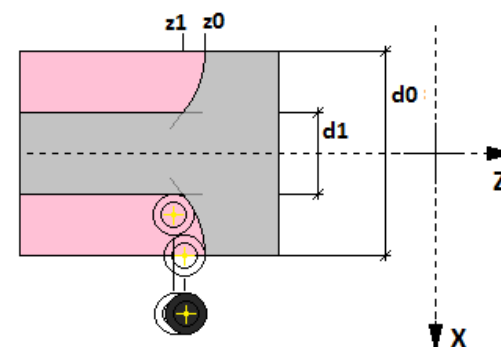
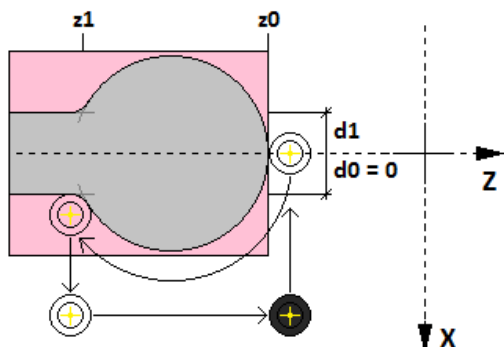
Sterownik wykonuje toczenie kształtów kulistych od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) bez pozostałości materiału na całej długości.

alg = 1



Sterownik wykonuje toczenie kształtów kulistych od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ściany na pozycji z1.

alg = 2



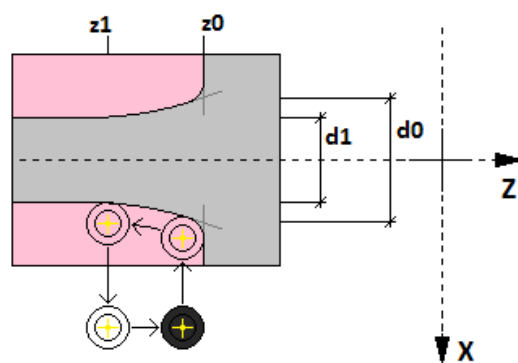
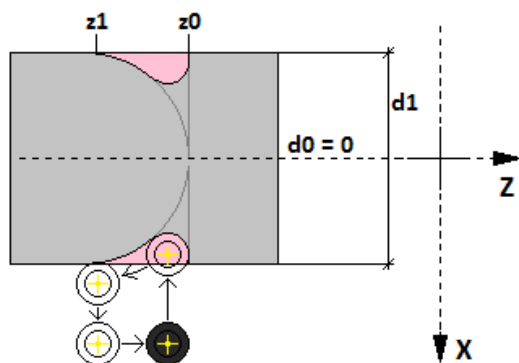
Sterownik wykonuje toczenie kształtów kulistych od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem materiału na średnicy d1.

CYKL TOCZENIA KULI

Kształt kuli = 0
(kształty wypukłe)

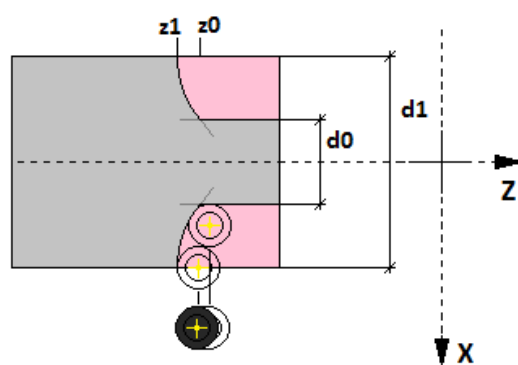
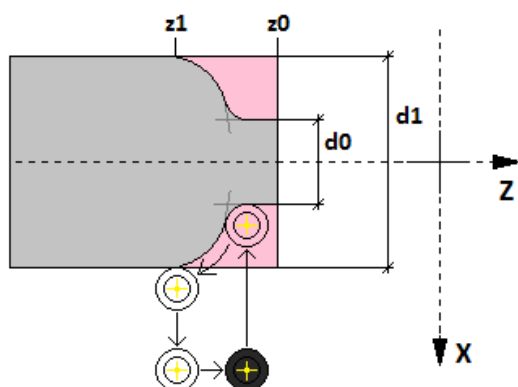
alg = 3

Kształt kuli = 1
(kształty wklęsłe)



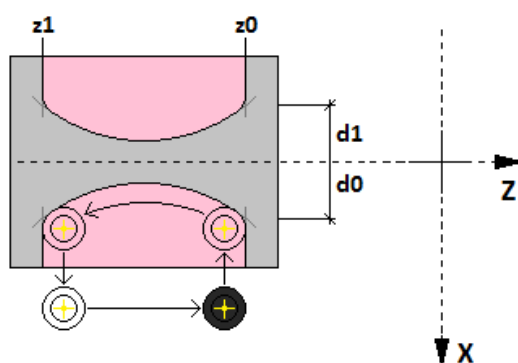
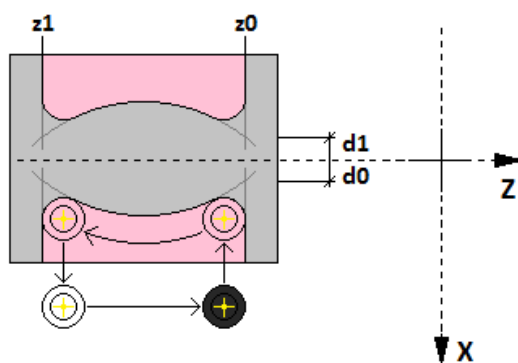
Sterownik wykonuje toczenie kształtów kulistych od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ściany na pozycji z0.

alg = 4



Sterownik wykonuje toczenie kształtów kulistych od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem materiału na średnicy d0.

alg = 5

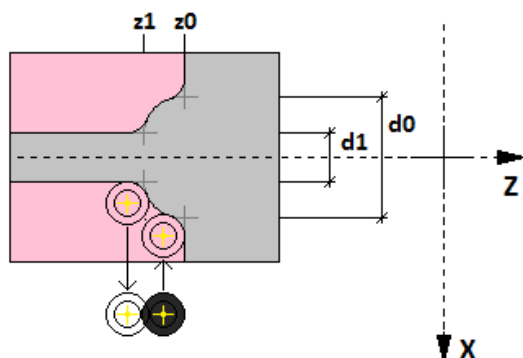


Sterownik wykonuje toczenie kształtów kulistych od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ścian na pozycjach z0 i z1.

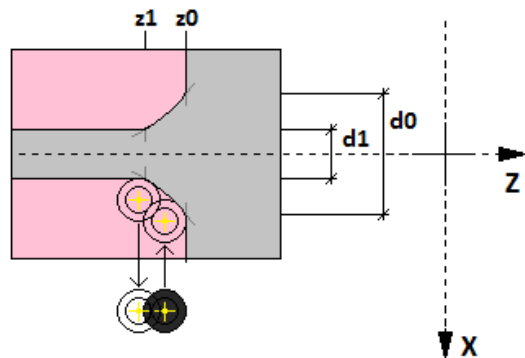
CYKL TOCZENIA KULI

Kształt kuli = 0
(kształty wypukłe)

alg = 6

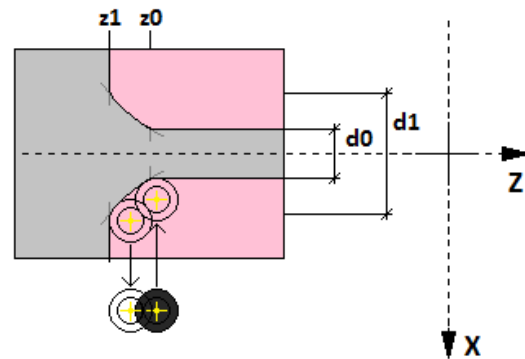
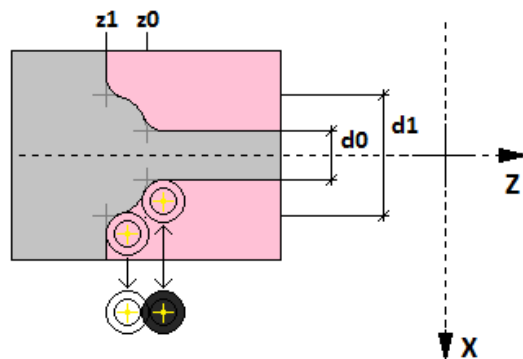


Kształt kuli = 1
(kształty wklęsłe)



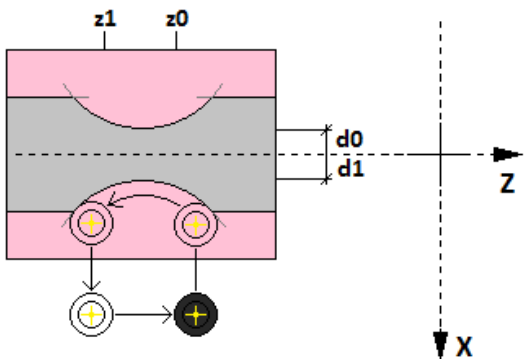
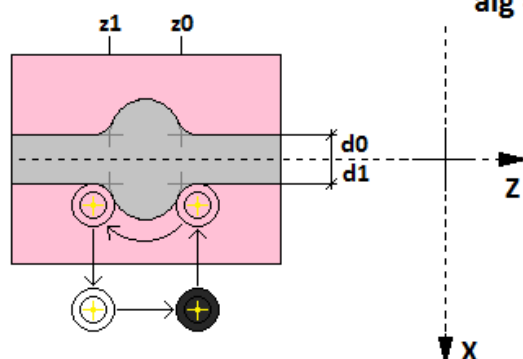
Sterownik wykonuje toczenie kształtów kulistych od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem ściany na pozycji z0 i materiału na średnicy d1.

alg = 7



Sterownik wykonuje toczenie kształtów kulistych od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem materiału na średnicy d0 i ściany na pozycji z1.

alg = 8



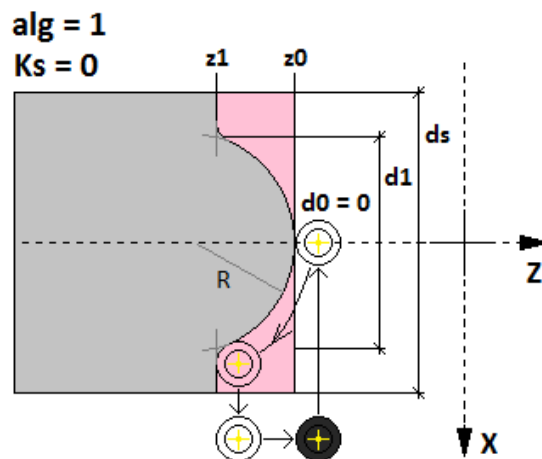
Sterownik wykonuje toczenie kształtów kulistych od pozycji (d0, z0) do pozycji (d1, z1) z zachowaniem materiału na średnicy d0 i d1

CYKL TOCZENIA KULI

Kształt kuli = 0
(kształty wypukłe)

Kształt kuli = 1
(kształty wklęsłe)

Parametr	Symbol
Rodzaj kuli	alg
Srednica początkowa	d0
Pozycja Z początkowa	z0
Srednica końcowa	d1
Pozycja Z końcowa	z1
Srednica startowa	ds
Promień kuli	R
Kształt kuli	Ks



5.1.1.15. SLIMAK

Ślimak to cykl programowy stworzony do tworzenia ślimaków o zmieniającym się proporcjonalnie skoku. Sterownik również potrafi wykonywać ślimaki ze stożkową lub walcową powierzchnią u dna wrąbu międzyzębowego i zadanych szerokościach zęba początkowego i końcowego.

Uwaga! Ze względów bezpieczeństwa cykl ślimak został wyposażony w możliwość sprzężenia ruchu osi z prędkością wrzeciona, oraz w alarm spadku prędkości wrzeciona, którego próg możemy ustawić specjalnie dla tego cyklu. Dodatkowo podczas wystąpienia alarmu, otwarcia bramki, lub pojawieniu się sygnału RESET podczas przejazdu ślimakowego sterownik wykona szybki odjazd do średnicy wycofania, pozwalając uchronić detal przed uszkodzeniem. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

Uwaga! Wykonując cykl ślimaka należy brać pod uwagę, że nóż będzie rozpoczynał pracę nieco przed punktem początkowym i kończył za punktem końcowym. Taki ruch i start od wyliczonej pozycji przed ślimakiem pozwala na dokładne uzyskanie prędkości i pozycji, dlatego operator powinien zadbać o to, żeby z przodu jak i z tyłu ślimaka było zapewnione odpowiednio dużo miejsca do swobodnego ruchu narzędzia. Zakłada się, że miejsce z przodu jak i z tyłu powinno być zawsze większe od skoku ślimaka występującego od odpowiedniej jego strony.

Uwaga! Sugerowane jest pracowanie z wrzecionami mającymi dużą przekładnię i stabilne obroty.

Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

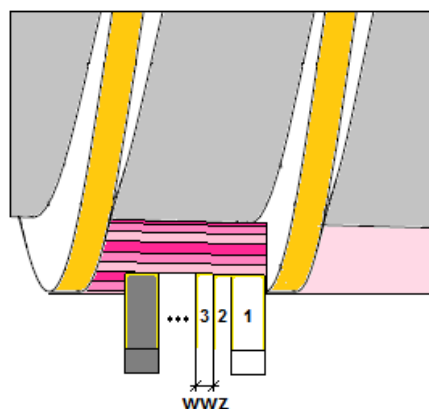
PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Srednica startowa	mm	ds	Jest to średnica od której sterownik każe rozpocząć zbieranie kolejnych warstw poprzecznych i zgrubnych. Ta średnica nigdy nie powinna być mniejsza niż przygotowany do wytoczenia materiał. Uwaga! Gdy ślimak nie został wykonany do końca, a nie chcemy, żeby uruchomiony proces od początku wykonywał ruchy w powietrzu. W takim wypadku można odpowiednio zmniejszyć tę średnicę na tyle, żeby zminimalizować ilość pustych przejazdów.
Srednica początkowa	mm	d0	Średnica początkowa powierzchni u dna wrąbu międzyzębowego ślimaka.

Pozycja Z początkowa	mm	z0	Pozycja Z punktu początkowego na, której chcemy uzyskać średnicę d0
Średnica końcowa	mm	d1	Średnica końcowa powierzchni u dna wrąbu międzyzębowego ślimaka.
Pozycja Z końcowa	mm	z1	Pozycja Z punktu początkowego na, której chcemy uzyskać średnicę d1
Średnica zatrzymania	mm	dst	Ustalenie tej średnicy na odpowiednia wartość pozwala uzyskać optymalnie czasowo cykl toczenia ślimaka. Podczas gdy $d0 < d1$ to nóż po pewnym czasie wyjedzie poza zakres obrabianego materiału, wtedy dalszy przejazd jest przejazdem zbędnym. Średnica ta ustawiona na średnicę materiału, da najbardziej optymalny czasowo proces.
Średnica wycofania	mm	dp	Średnica, do której nóż wyjeżdża po wykonaniu przejazdu ślimakowego i na której wykonuje powrót na początek ślimaka.
Skok początkowy	mm	S0	Początkowa szerokość między dwoma pierwszymi zębami, określa jak daleko posunie się na początku nóż przy jednym obrocie wrzeciona.
Skok końcowy	mm	S1	Końcowa szerokość między dwoma pierwszymi zębami, określa jak daleko posunie się na końcu nóż przy jednym obrocie wrzeciona.
Szer. zęba początk.	mm	wz0	Szerokość pierwszego zęba w ślimaku.
Szer. zęba końcowa	mm	wz1	Szerokość ostatniego zęba w ślimaku.
Szerokosc narzędzia	mm	wt	Szerokość narzędzia.
Posuw zagłębiania	mm/min mm/obr		Posuw z jaką nóż będzie zagłębiał się w materiał.
Narzędzie			Numer narzędzia, którym będzie wykonywany cykl ślimaka.
Predkosc wrzeciona (Predkość skrawania)	rpm (m/min)		Prędkość wrzeciona. Za pomocą klawisza [7] możemy przełączyć jednostki na m/min, a wtedy ten parametr będzie interpretowany jako prędkość skrawania. Sterownik będzie utrzymywał tę prędkość podczas całego cyklu ślimakowego.
Warstwa zgrubna	mm		Zagłębienie dla przejazdów zgrubnych.

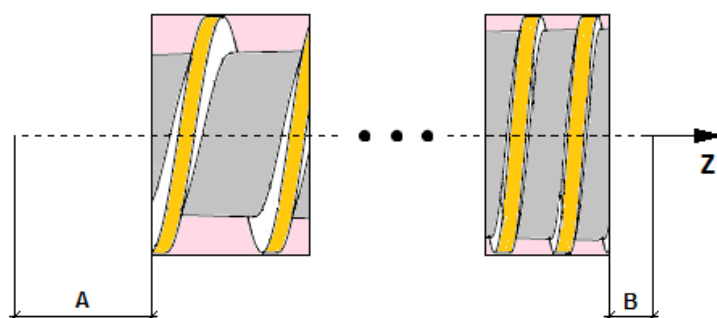
War. wzdłużna zgrub.	mm	wwz	Przesunięcie wzdłużne do wybierania kolejnej warstwy na zagłębieniu zgrubnym. Parametr powinien być mniejszy od szerokości narzędzia. W przeciwnym wypadku może to grozić pojawiającymi się progami na powierzchni u dna wrąbu międzyzębowego ślimaka. Im parametr mniejszy tym więcej przejazdów do wykonania każdej warstwy zgrubnej.
Przej. wykańczający			Ilość przejazdów wykańczających.
Warstwa wykańczająca	mm		Zagłębienie dla przejazdu wykańczającego.
War. wzdłużna wykon.	mm	www	Przesunięcie wzdłużne do wybierania kolejnej warstwy na zagłębieniu wykańczającym. Parametr powinien być mniejszy od szerokości narzędzia. W przeciwnym wypadku może to grozić pojawiającymi się progami na powierzchni u dna wrąbu międzyzębowego ślimaka. Dla warstwy wykańczającej sugeruje się ustawienie odpowiednio małej wartości tego parametru (np. $www = wwz/2$), po to żeby ostateczna powierzchnia u dna wrąbu międzyzębowego ślimaka wyszła dokładna.
Kontrola posuwu			Parametr pozwala włączyć lub wyłączyć sprzężenie posuwu z bieżącą prędkością wrzeciona. Daje to pełną kontrolę i w razie nagłego spadku wrzeciona posuw również zwolni.
Prog alarmu wrzec.			Jest to próg alarmu do kontroli prędkości wrzeciona. Im prędkość wrzeciona jest stabilniejsza tym z większą dokładnością wykonywane są przejazdy narzędzia. Dlatego ten parametr pozwala na zabezpieczenie pracy przed nagłymi stale powtarzającymi się zmianami prędkości wrzeciona. Co skutkuje alarmem i zakończeniem pracy. Warto ustawić ten parametr poprawnie (odpowiednio do stabilności prędkości wrzeciona) gdy pracujemy bez kontroli prędkości posuwu.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu toczenia ślimaka.

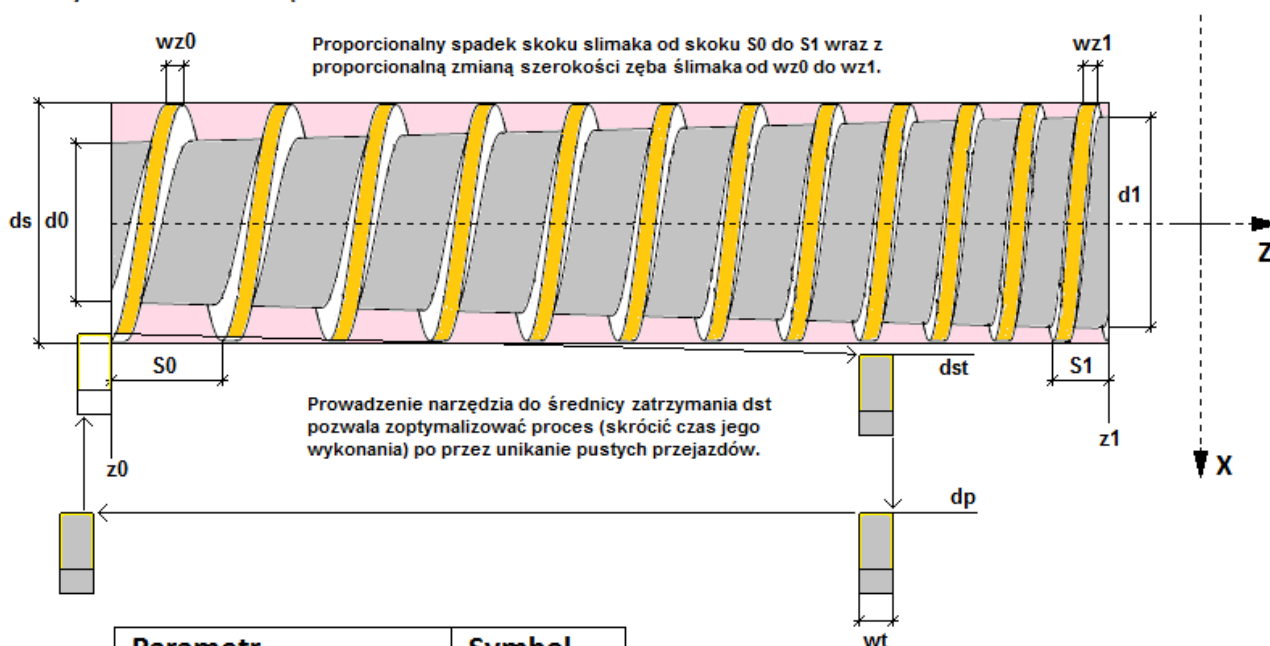
CYKL TOCZENIA ŚLIMAKA



Klejne przejazdy narzędzia zbierające poprzecznieadaną warstwę zgrubną (lub wykańczającą) są przesunięte o szerokość warstwy wzdłużnej. Warunkiem uzyskania dokładnej powierzchni między zębami jest dobranie odpowiednio małej *www* (www), która powinna być zawsze mniejsza od szerokości narzędzia *wt*.



Uwaga! Podczas cyklu toczenia ślimaka należy barać pod uwagę, że narzędzie będzie się poruszać dodatkowo w strefach po za tworzonym ślimakiem (A i B). Są to strefy potrzebne do uzyskania poprawnej pozycji i prędkości narzędzia. Odległość A powinna być większa od S0 a odległość B od S1 w celu bezpiecznej pracy.



Parametr	Symbol		
Srednica startowa	ds	Skok początkowy	S0
Srednica początkowa	d0	Skok końcowy	S1
Pozycja Z początkowa	z0	Szer. zęba początkowa	wz0
Srednica końcowa	d1	Szer. zęba końcowa	wz1
Pozycja Z końcowa	z1	Szerokosc narzędzia	wt
Srednica wycofania	dp	War. wzdłużna zgrubna	wwz
Srednica zatrzymania	dst	War. wzdłużna wykan.	www

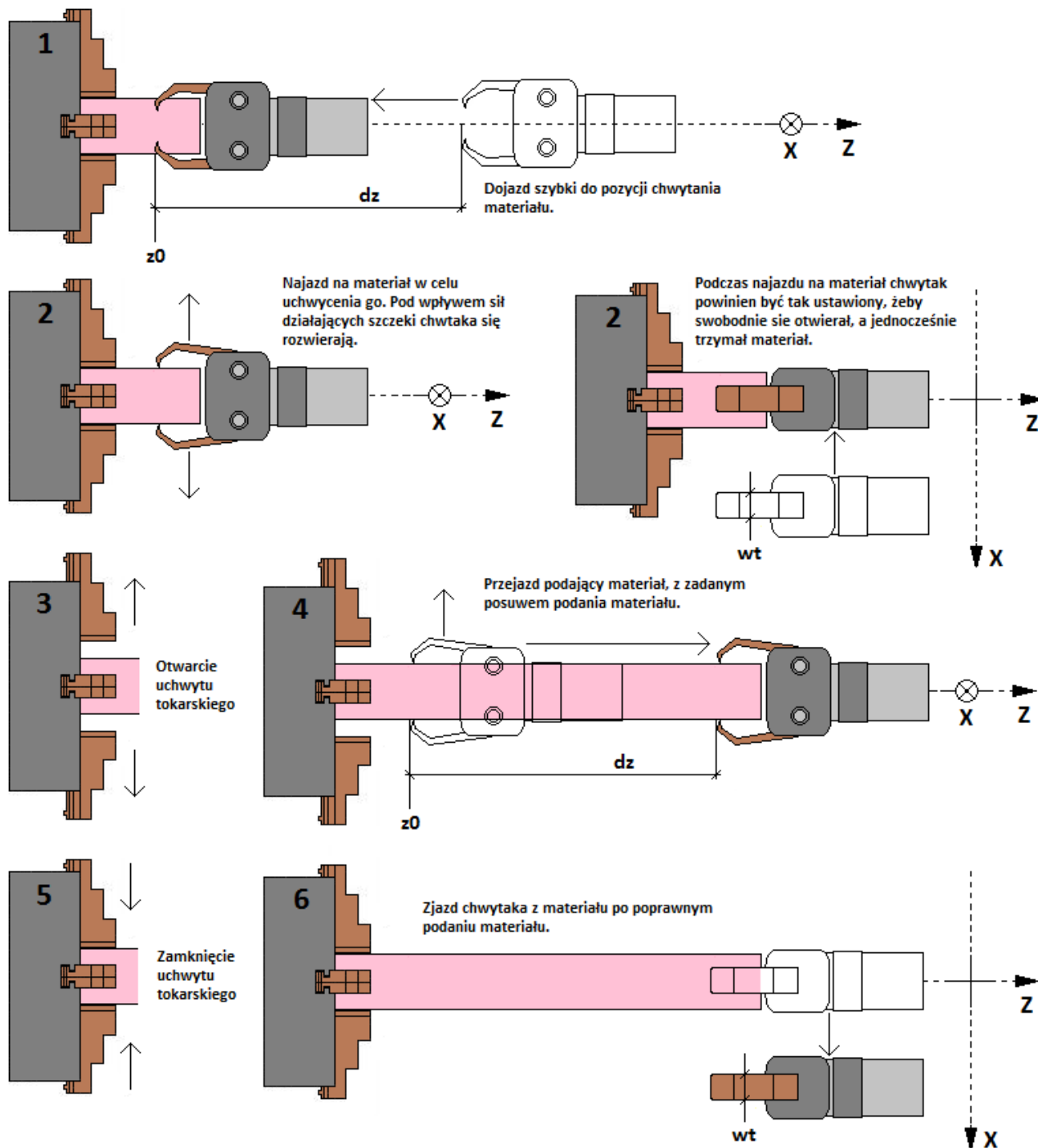
5.1.1.16. PODANIE MATERIAŁU

Cykl podania materiału został zaprojektowany w celu zautomatyzowania seryjnej produkcji. Jest cykl, który odpowiednio steruje suportem oraz uchwytem tokarskim tak, żeby materiał został przygotowany do wykonania następnego detalu. Poniższa tabela przedstawia parametry tego cyklu programowego.

PARAMETR	JEDNOSTKA	SYMBOL	OPIS
Pozycja Z chwytania	mm	z0	Jest to pozycja na której sterownik ustawia oś Z z chwytakiem przed najazdem chwytającym.
Długość podania	mm	dz	Długość na jaką ma być wysunięty materiał. Uwaga! Ustawiając ten parametr na ujemny sterownik zamiast wyciągać będzie wsuwał materiał do wrzeciona.
Szerokość chwytaka	mm	wt	Szerokość narzędzia chwytającego. Potrzebne w celu ustawienia pozycji najazdu osi X mniej więcej na środku materiału do uchwycenia.
Posuw podania	mm/min mm/obr		Posuw z jaką chwytak będzie wysuwał materiał z uchwytu tokarskiego.
Posuw najazdu	mm/min mm/obr		Posuw z jaką chwytak będzie najeżdżał na materiał do uchwycenia.
Posuw zjazdu	mm/min mm/obr		Posuw z jaką chwytak będzie zjeżdżał z materiału po ponownym uchwyceniu już po wysunięciu.
Narzędzie			Numer narzędzia, którym będzie wykonywany cykl chwytania.

Poniższy rysunek przedstawia zasadę pracy sterownika podczas cyklu podania materiału.

CYKL PODANIA MATERIAŁU



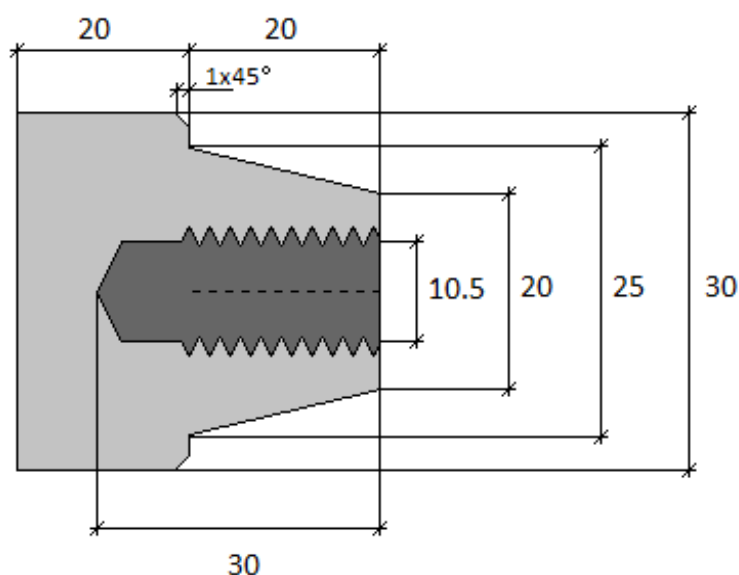
Parametr	Symbol		
Pozycja Z chwytania	d0	Szerokosc chwytaka	wt
Długość podania	dz		

5.1.2. Przykładowy program pracy automatycznej

W tym dziale zostanie przedstawiony sposób tworzenia programu. Żeby zacząć tworzyć program dla wybranego detalu muszą być spełnione poniższe założenia.

- Znamy geometrię detalu
- Wybraliśmy odpowiedni materiał
- Mamy wybrane i skonfigurowane odpowiednie narzędzia do obróbki
- Została ustawiona baza materiałowa dla tego materiału z poprawnie zadany punktem wymiany narzędzia

Poniższy rysunek przedstawia geometrie detalu, który będzie tworzony.



Zakładamy, że do stworzenia detalu wykorzystano materiał o średnicy $d = 32$ i długości $k = 80$, który został zamontowany w chwytaku wrzeciona. Baza materiałowa B0 została ustalona tak, że czoło materiału to pozycja $z = 2$, a średnica jest zgodna ze średnicą materiału. Do wykonania detalu wybrano odpowiednie narzędzia, które przedstawia poniższa tabela.

Narzędzie	NUMER	OPIS
Nóż tokarski	T1	Do wykonywania planowania oraz toczenia wzdłużnego. Płytko o promieniu $R = 0.8$.
Nawiertak	T2	Do otworu prowadniczego.
Wiertło	T3	Wiertło o średnicy 10.5mm
Gwintownik	T4	Gwintownik o skoku 1.75mm i średnicy 12mm
Przecinak	T5	Nóż do przecinania o szerokości 3 mm.

Żeby wykonać wybrany detal należy napisać program składający się z podanych cykli programowych ustawionych w poprawnej kolejności.

- PLANOWANIE
- NAWIERCANIE
- WIERCENIE
- GWINTOWANIE OTWORU
- TOCZENIE
- TOCZENIE
- TOCZENIE STOZKA
- PRZECINANIE

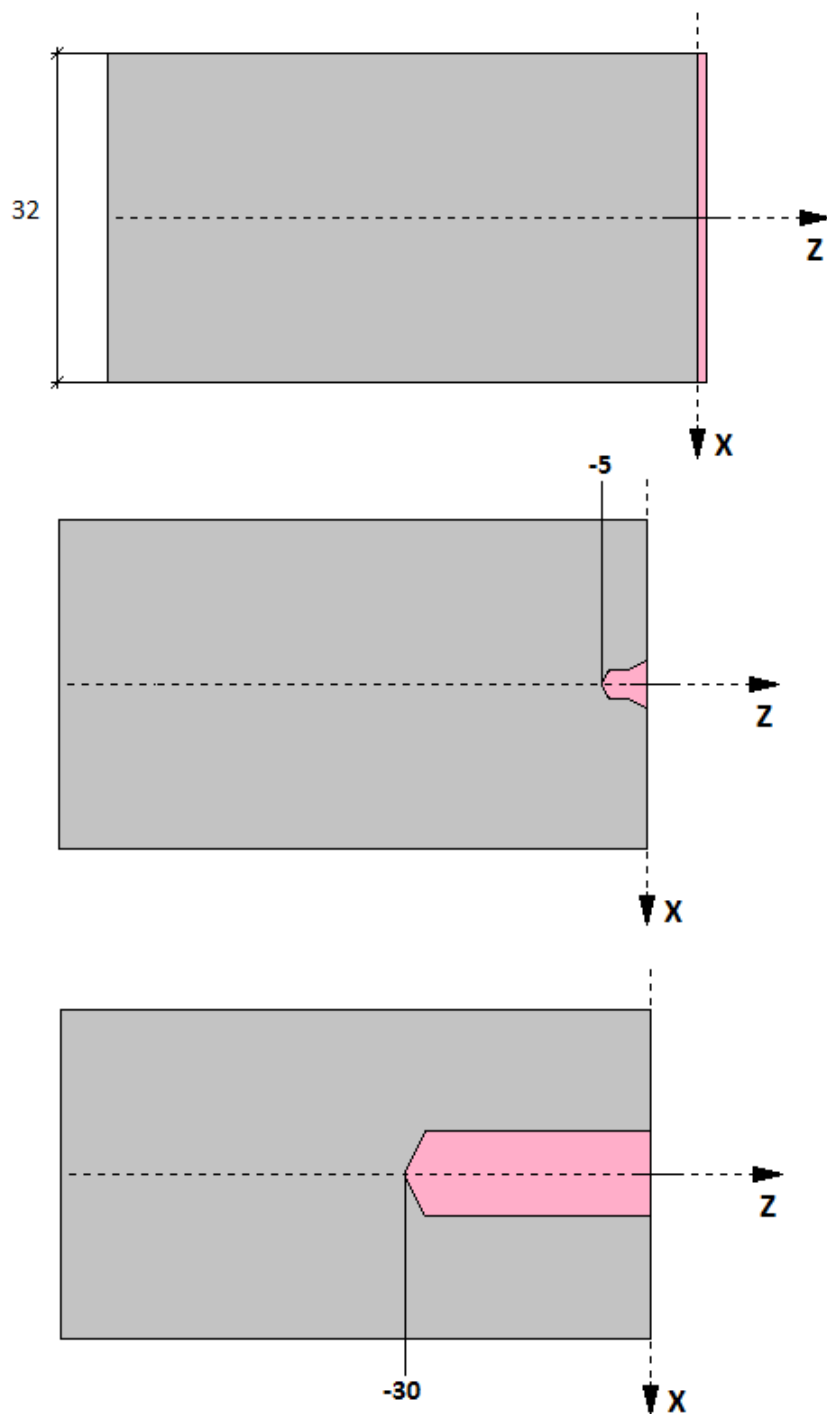
Podczas tworzenia programu operator może zaznaczyć punkty przzerwania przed każdym cyklem programowym.

Poniższy rysunek przedstawia cykle programowe wraz z ich parametrami oraz wizualizacją obróbką materiału.

PLANOWANIE	
PARAMETR	WARTOŚĆ
Rodzaj planowania	0
Srednica początkowa	32 mm
Pozycja Z początkowa	2 mm
Srednica końcowa	0 mm
Pozycja Z końcowa	0 mm
Posuw zagłębiania	50 mm/min
Narzędzie zgrubne	T1
Warstwa zgrubna	0.5 mm
Prędk. wrzec. zgrubna	800 rpm
Posuw zgrubny	300 mm/min
Przej. wykańczający	1
Narzędzie wykańcz.	T1
Warstwa wykańczająca	0.3 mm
Prędk. wrzec. wykańc.	900 rpm
Posuw wykańczający	100 mm/min
Fazka nr 1	BRAK
Rozmiar fazki nr 1	0 mm
Fazka nr 2	BRAK
Rozmiar fazki nr 2	0 mm

NAWIERCANIE	
PARAMETR	WARTOŚĆ
Pozycja Z początkowa	0
Pozycja Z końcowa	-5 mm
Narzędzie	T2
Prędkość wrzeciona	700 rpm
Posuw	20 mm/min

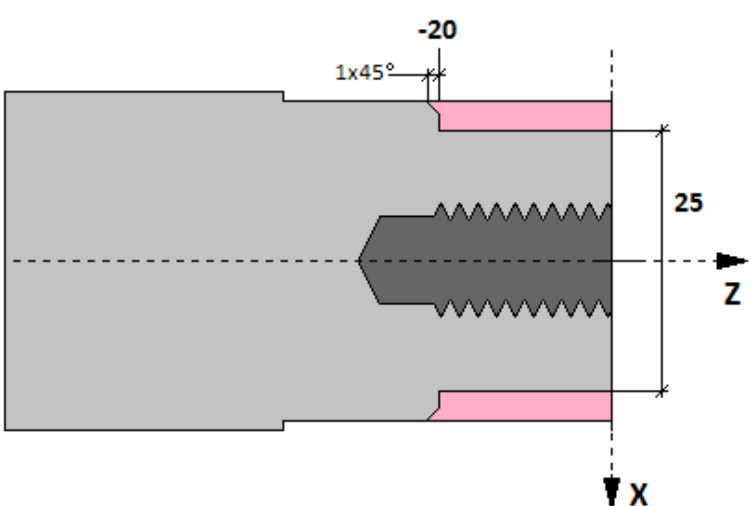
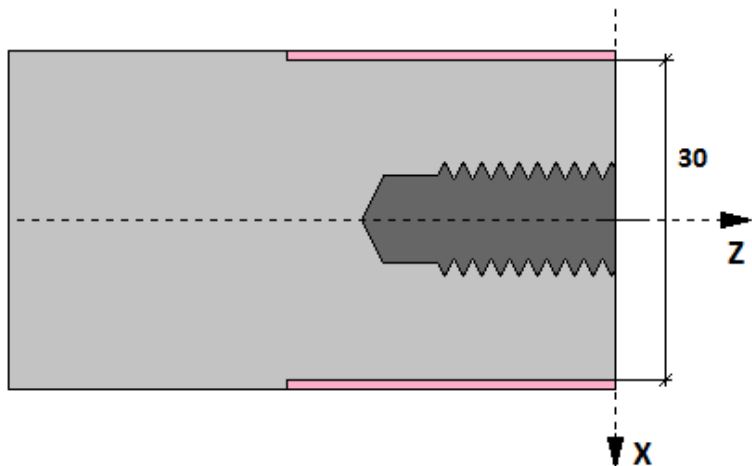
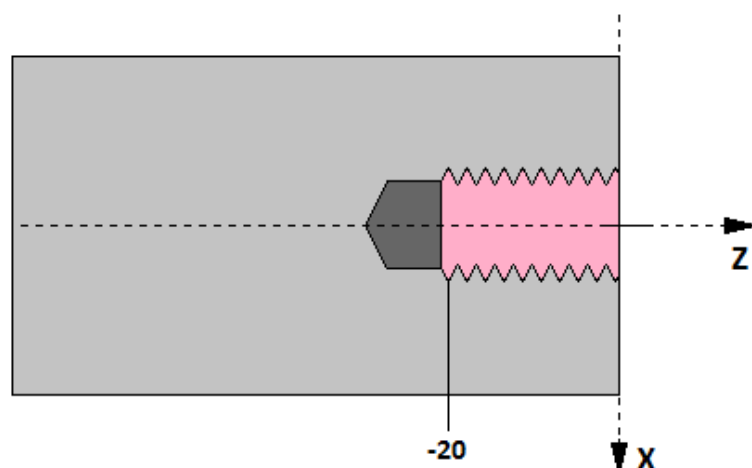
WIERCENIE	
PARAMETR	WARTOŚĆ
Rodzaj wiercenia	2
Pozycja Z początkowa	0 mm
Pozycja Z końcowa	-30 mm
Zagłębienie	5 mm
Narzędzie	T3
Prędkość wrzeciona	500 rpm
Posuw	30 mm/min



GWINTOWANIE OTWORU	
PARAMETR	WARTOŚĆ
Pozycja Z początkowa	0 mm
Pozycja Z końcowa	-20 mm
Posług wrzeciona	10 mm
Skok gwintu	1.75 mm
Narzędzie	T4
Prędkość wrzeciona	200 rpm

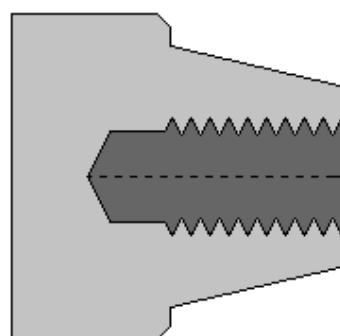
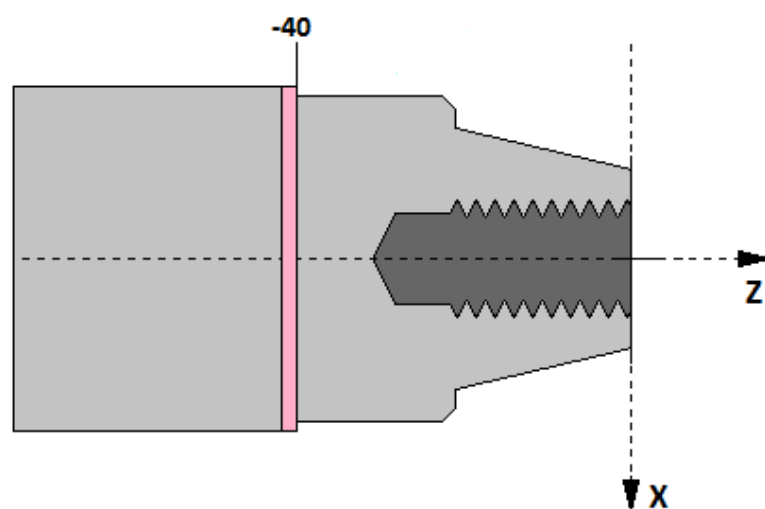
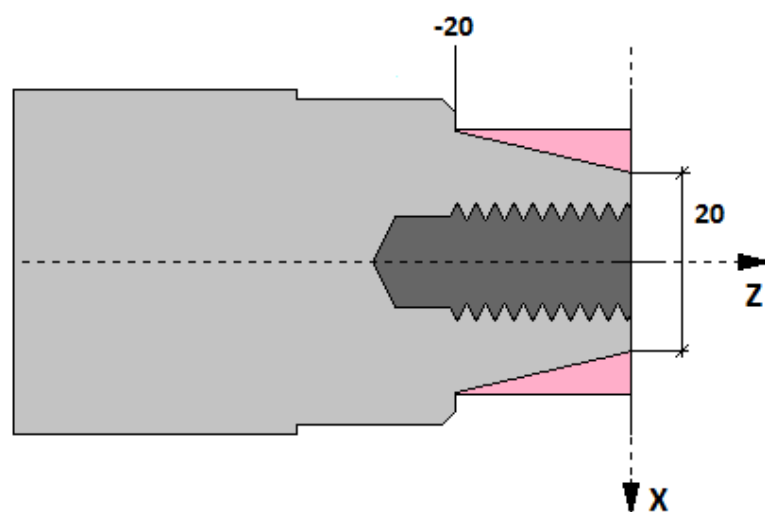
TOCZENIE	
PARAMETR	WARTOŚĆ
Rodzaj toczenia	0
Srednica początkowa	32 mm
Pozycja Z początkowa	0 mm
Srednica końcowa	30 mm
Pozycja Z końcowa	-40 mm
Posuw zagłębiania	50 mm/min
Narzędzie zgrubne	T1
Warstwa zgrubna	0.5 mm
Prędk. wrzec. zgrubna	700 rpm
Posuw zgrubny	300 mm/min
Przej. wykańczający	1
Narzędzie wykańcz.	T1
Warstwa wykańczająca	0.3 mm
Prędk. wrzec. wykańcz.	900 rpm
Posuw wykańczający	100 mm/min
Fazka nr 1	BR.AK
Rozmiar fazki nr 1	0 mm
Fazka nr 2	BR.AK
Rozmiar fazki nr 2	0 mm

TOCZENIE	
PARAMETR	WARTOŚĆ
Rodzaj toczenia	1
Srednica początkowa	30 mm
Pozycja Z początkowa	0 mm
Srednica końcowa	25 mm
Pozycja Z końcowa	-20 mm
Posuw zagłębiania	50 mm/min
Narzędzie zgrubne	T1
Warstwa zgrubna	0.5 mm
Prędk. wrzec. zgrubna	700 rpm
Posuw zgrubny	300 mm/min
Przej. wykańczający	1
Narzędzie wykańcz.	T1
Warstwa wykańczająca	0.3 mm
Prędk. wrzec. wykańcz.	900 rpm
Posuw wykańczający	100 mm/min
Fazka nr 1	TROJKATNA
Rozmiar fazki nr 1	1 mm
Fazka nr 2	BR.AK
Rozmiar fazki nr 2	0 mm



TOCZENIE STOZKA	
PARAMETR	WARTOŚĆ
Rodzaj stożka	2
Srednica początkowa	20 mm
Pozycja Z początkowa	0 mm
Srednica końcowa	25 mm
Pozycja Z końcowa	-20 mm
Posuw zagłębiania	50 mm/min
Srednica startowa	25 mm
Narzędzie zgrubne	T1
Warstwa zgrubna	0.5 mm
Pred. wrzec. zgrubna	700 rpm
Posuw zgrubny	300 mm/min
Przej. wykańczający	1
Narzędzie wykańcz.	T1
Warstwa wykańczająca	0.3 mm
Pred. wrzec. wykanc.	900 rpm
Posuw wykańczający	100 mm/min
Fazka nr 1	BRÁK
Rozmiar fazki nr 1	0 mm
Fazka nr 2	BRÁK
Rozmiar fazki nr 2	0 mm

PRZECINANIE	
PARAMETR	WARTOŚĆ
Srednica początkowa	32 mm
Poz. Z przecinania	-40 mm
Srednica końcowa	0 mm
Szerokosc przecinaka	3 mm
Narzędzie	T5
Pred. maksym. wrzec	800 rpm
Predkosc wrzeciona	800 rpm
Posuw	20 mm/min
Fazka nr 1	BRÁK
Rozmiar fazki nr 1	0 mm
Fazka nr 2	BRÁK
Rozmiar fazki nr 2	0 mm



GOTOWY DETAL

5.2. Praca automatyczna

Gdy operator stworzył program i uruchomił pracę automatyczną to sterownik przechodzi to trybu "AUTO" do widoku programu. Poniższa tabela przedstawia funkcje klawiszy w trybie pracy automatycznej.

KLAWISZ	FUNKCJA
[1]	Zmiana widoku. Sterownik posiada 3 widoki dla pracy automatycznej. Widok programu gdzie widocznym jest cykl programowy który aktualnie się wykonuje. Widok procesu gdzie widoczne są parametry aktualne oraz widok procesu z parametrami zadanymi.
[8]	Pozwala podglądać które powtórzenie jest wykonywane w stosunku do ilości zadanych powtórzeń. (Tylko w widoku programu)
[9]	Pozwala zmienić prędkość do regulowania z pomocą klawiszy [3] i [6]. (Tylko w widoku programu)
[7]	Zmiana trybu kontroli pracy automatycznej.
[3], [6]	Zmiana kontrolowanej prędkości (Pod warunkiem, że wybrano źródło zmiany prędkości jako PANEL)
[C], sygnał zewnętrzny RESET	Przerwanie pracy automatycznej.
[PAUSE], sygnał zewnętrzny PAUZA	Zatrzymanie pracy automatycznej.
[START], sygnał zewnętrzny START	Uruchomienie, wznowienie pracy automatycznej

5.2.1. Praca krokowa STEP

Sterownik w tym trybie kontroli zatrzymuje pracę automatyczną po każdorazowym przejeździe lub wykonywanej czynności urządzeniami wykonawczymi. Ten tryb kontroli pracy automatycznej jest sygnalizowany napisem „STEP” w prawym górnym rogu. Sterownik czeka na pojawienie się sygnału START lub użycia przycisku [START] z panelu, po czym wykonuje kolejny krok. W tym czasie na ekranie pojawia się migający napis „<START>”. Praca krokowa pozwala operatorowi krok po kroku prześledzić działanie programu oraz diagnozować instrukcje ruchu. Sugerowane jest wykorzystywać ten tryb pracy automatycznej przed pierwszym uruchomieniem nowo napisanego programu. Taki sposób stanowi w pewnym rodzaju zabezpieczenie przed błędnie napisanym programem, który może skończyć się kolizją.

5.2.2. Praca ciągła

Gdy operator ma pewność, że zaprojektowany przez niego program wykona się poprawnie, to może użyć pracy automatycznej w trybie ciągłym. Tryb kontroli pracy ciągłej sygnalizowany jest napisem „AUTO” w prawym górnym rogu.

5.2.3. Widok programu

W widoku programu operator może obserwować, który cykl programu jest wykonywany, oraz może wykonywać podstawowe funkcje dla pracy automatycznej za pomocą klawiatury bądź sygnałów zewnętrznych.

5.2.4. Widoki parametrów procesu

W 1 widoku parametrów procesu operator może obserwować aktualną pozycję oraz prędkości posuwu i wrzeciona. Dolny wiersz przedstawia dodatkowe informacje odnośnie aktualnie wykonywanych czynności. Tam również pojawia się zachęta "<START>" do wznowienia programu w trybie STEP. 2 widok przedstawia informacje o parametrach zadanych oraz rodzaju ruchu jaki wykonuje sterownik.

5.2.5. Przerwanie, zatrzymanie, wznowienie, zakończenie pracy automatycznej i uruchomienie pracy od wskazanego cyklu programowego

- **Przerwanie pracy automatycznej**

Jakikolwiek alarm z wyjątkiem alarmu osłony bezpieczeństwa pojawiający się na sterowniku przerywa pracę automatyczną. Operator może przerwać pracę automatyczną za pomocą klawisza [C] lub zewnętrznego sygnału RESET. Przerwanie pracy automatycznej wiąże się z powrotem do widoku edycji programu lub widoku wyboru programu.

- **Zatrzymanie pracy automatycznej**

Gdy pojawi się alarm osłony bezpieczeństwa praca automatyczna zostaje zatrzymana wraz ze wszystkimi podzespołami sterowanymi przez sterownik, pozwalając na bezpieczne zbliżenie się do detalu. Operator może zatrzymać pracę automatyczną również za pomocą klawisza [PAUSE] lub zewnętrznego sygnału PAUZA. Podczas zatrzymania pracy automatycznej operator za pomocą klawisza [MODE] może przejść do trybu ręcznego wtedy też pracę uważa się za przerwana.

- **Wznowienie pracy automatycznej**

Podczas zatrzymania pracy automatycznej operator może klawiszem [START] lub zewnętrznym sygnałem START wznowić pracę. Wznowienie pracy automatycznej przy otwartej osłonie jest niemożliwe. Można ją wznowić dopiero po zamknięciu osłony. Po takim wznowieniu sterownik powróci do wykonywanego cyklu programowego.

- **Zakończenie pracy automatycznej**

W zależności od rodzaju wykonywanego programu pracy automatycznej, gdy taki program jest programem kończącym się (nie jest programem zapętlonym w nieskończoność) sterownik wykonuje procedurę zakończenia pracy automatycznej. Po poprawnym zakończeniu programu pracy automatycznej sterownik zatrzymuje wszystkie podzespoły i wysyła sygnał KONIEC PRACY (pod warunkiem, że ten sygnał został odpowiednio skonfigurowany). Zakończenie pracy automatycznej wiąże się z powrotem do widoku edycji programu lub widoku wyboru programu.

- **Uruchomienie pracy automatycznej od wskazanego cyklu programowego**

Żeby uruchomić program od wskazanego cyklu programowego. Należy przejść do widoku edycji wybranego programu, do cyklu od którego chcemy wznowić pracę automatyczną. Następnie przytrzymać klawisz [START], następnie wcisnąć [ENTER]. Sterownik rozpocznie program od wskazanego cyklu programowego.

6. Diagnostyka sterownika

Sterownik CNC PROFİ D4 został wyposażony w narzędzie diagnostyczne pozwalające wykrywać niepoprawne funkcjonowanie peryferii sterownika. Łatwy i intuicyjny interfejs pozwala kontrolować stan wszystkich podzespołów sterownika. Podczas obserwowania stanów w diagnostyce operator może sterować w tle wszystkimi podzespołami sterownika, tak jak się to robi za pomocą trybu manualnego.

Żeby przejść do trybu diagnostyki, należy w trybie manualnym przytrzymać klawiszy [MODE]+[9]. Na wyświetlaczu pojawi się menu diagnostyki pozwalające wybrać jedną peryferii (klawisze [3], [6] i [ENTER]). Poniższa tabela przedstawia peryferia, które operator może wybrać.

NAZWA	PERYFERIA
Wej. cyfrowe	Moduł wejść cyfrowych
Wej. analogowe	Moduł wejść analogowych
Wej. ENC1_2	Wejścia enkoderowe ENC1 i ENC2
Klawiatura	Klawiatura na panelu sterownika
Wyj. cyfrowe	Moduł wyjść cyfrowych wraz z przekaźnikami
Wyj. analogowe	Moduł wyjść analogowych
Wyjścia osi	Moduł wyjść osi sterowanych STEP/DIR

6.1. Wejścia cyfrowe

W widoku wejść cyfrowych możemy zobaczyć 14 pinów do których można podłączyć sygnały. Wejścia są typu NPN (sterowane masą). Puste kółko symbolizuje, że wejście nie jestysterowane. Kółko pełne oznacza, że wejście jestysterowane (pojawił się sygnał na wejściu).

6.2. Wejścia analogowe

W widoku wejść analogowych operator może obserwować stan napięcia na wejściu AIN1 i AIN2 w voltach. Po podłączeniu do wejść sygnałów w zakresie 0-10VDC zmiany tych sygnałów będą widoczne na wyświetlaczu.

6.3. Wejścia enkoderowe ENC1, ENC2

W widoku wejść enkoderowych są przedstawione dwa złącza ENC1 i ENC2 wraz z oznaczeniami kolejności pinów. Puste kółko symbolizuje potencjał wysoki 5VDC, natomiast kółko pełne potencjał GND (masa). Po podłączeniu enkoderów do złącza ENC2 operator może zaobserwować migotanie na odpowiadających im pinach kanałów enkodera.

6.4. Klawiatura

Widok klawiatury przedstawia w pomniejszeniu klawiaturę na panelu sterownika. Przyciśnięcie odpowiedniego klawisza powinno spowodować pojawienie się pełnego kółka na pozycji wciśniętego klawisza. Diagnostyka klawiatury pozwala sprawdzić czy klawisze nie zostały mechanicznie uszkodzone.

6.5. Wyjścia cyfrowe

Widok wyjść cyfrowych przedstawia stan 10 wyjść cyfrowych oraz 2 (R1, R2) przekaźników. Puste kółko oznacza, że wyjście cyfrowe nie jestysterowane (podciągnięte do GND). Kółko pełne na wyjściu cyfrowym oznacza, że wyjście jestysterowane i na jego końcówce jest potencjał GND (masa), co pozwala na przepływ prądu od zasilania przez odbiornik do masy. Puste kółko na wyjściu przekaźnikowym oznacza, że styk przekaźnika nie jest zwarty. Kółko pełne oznacza zwarcie styku przekaźnika, pozwalające na przepływ prądu przez styk przekaźnika.

6.6. Wyjście analogowe

Widok wyjścia analogowego przedstawia stan napięcia na wyjściu 0-10VDC.

6.7. Wyjścia osi

Widok wyjść osi przedstawia stan wyjść do sterowania osiami X, Y, Z, A. Operator może zobaczyć jaką częstotliwość kroczenia osi (w Hz) jest wystawiana na wyjście podczas przejazdów osi. Na wyświetlaczu widnieje też wskaźnik procentowyysterowania prędkości posuwu. Pola STEP i DIR przedstawiają stan logiczny między pinami STEP+, STEP- oraz DIR+, DIR-. Puste kółko oznacza stan logiczny wysoki, natomiast kółko pełne logiczny stan niski. Diagnostyka osi pozwala na sterowania osiami w tle, dzięki czemu operator może podglądać jak zmienia się prędkośćsterowanej osi w hercach.

7. Alarmy i zabezpieczenia

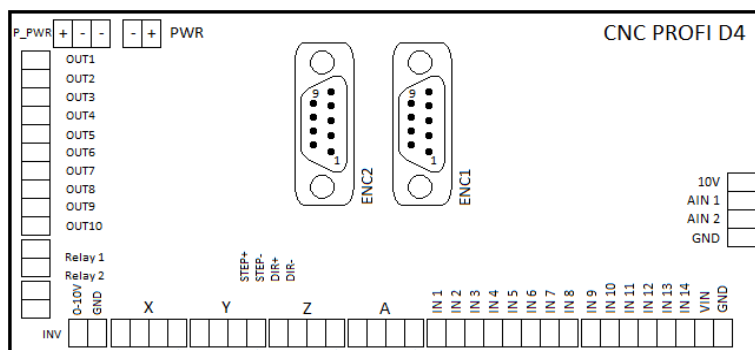
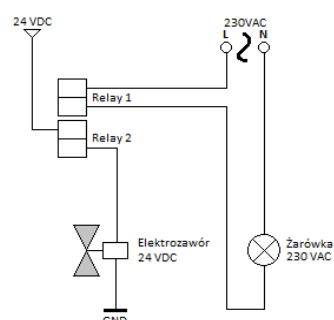
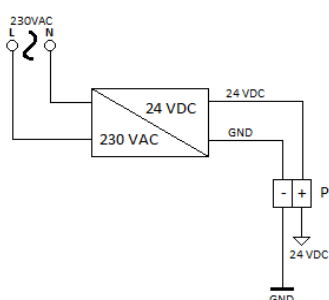
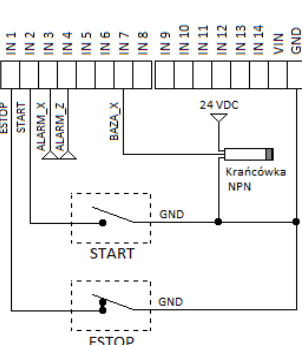
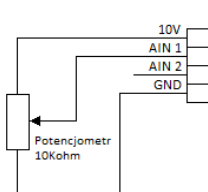
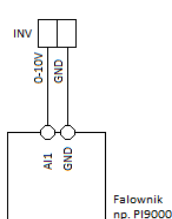
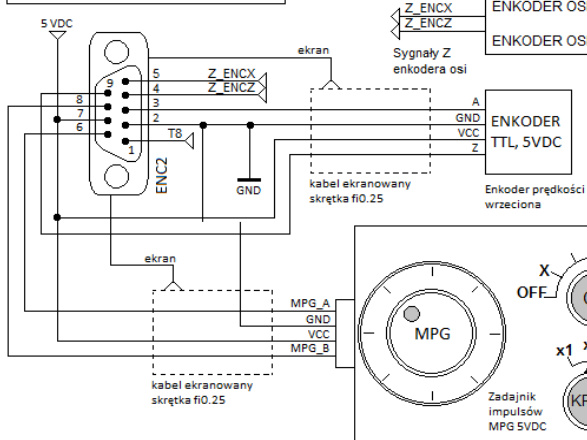
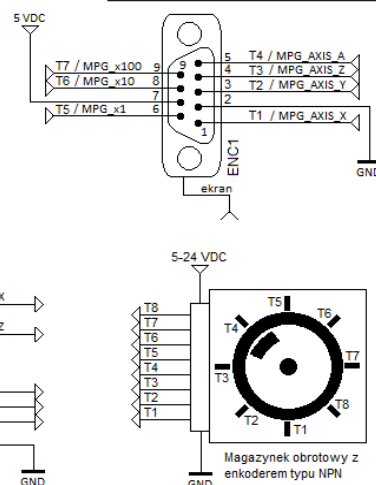
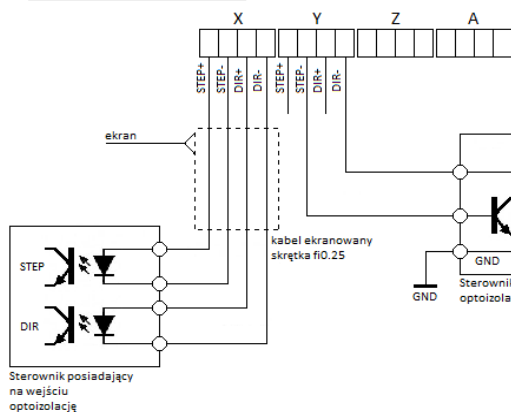
Poniższa tabela przedstawia listę alarmów, które mogą wystąpić podczas pracy sterownika.

ALARM	PRZYCZYNA	ROZWIĄZANIE
WLACZONO STOP AWARYJNY	Operator przycisnął wyłącznik bezpieczeństwa.	Należy zwolnić wyłącznik bezpieczeństwa. Jeżeli wyłącznik nie jest przyciśnięty a alarm się pojawia należy sprawdzić konfigurację wejścia ESTOP. Należy sprawdzić również czy wyłącznik nie jest zepsuty mechanicznie lub czy poprawnie reaguje.
KRANCOWKA OSI X (Y, Z,A)	Podczas pracy oś wyjechała poza bezpieczny zakres pracy i najechała na lewą lub prawą krańcówkę osi.	Należy zjechać z krańcówki wykonując ruch w przeciwną stronę. Lub pozwolić na automatyczne zjechanie z krańcówki wciskając klawisz [ENTER]. Jeżeli alarm pojawia się zbyt często należy ustawić odpowiednio duży zakres bezpiecznego poruszania osią. Jeżeli oś nie najechała krańcówki a alarm się pojawia należy sprawdzić konfigurację wejścia (w ustawieniach sterownika) pod, które jest podłączona krańcówka, oraz należy poprawnie ją podłączyć. Należy sprawdzić również czy krańcówka nie jest zepsuta mechanicznie lub czy czujnik poprawnie reaguje.
ALARM STEROWNIKA OSI X (Y, Z, A)	Alarm sygnalizowany przez sterownik sterujący napędem osi. Przyczyny alarmu są zależne od danego sterownika osi.	Sprawdzenie połączeń elektrycznych oraz konfiguracji wejścia odpowiedzialnego za alarm danej osi. Wyeliminowanie przyczyn powstawania alarmu sterownika napędu osi (odwołanie do instrukcji sterownika napędu osi).

ALARM STEROWNIKA WRZECIONA	Alarm sygnalizowany przez sterownik sterujący napędem wrzeciona. Przyczyny alarmu są zależne od danego sterownika wrzeciona.	Sprawdzenie połączeń elektrycznych oraz konfiguracji wejścia odpowiedzialnego za alarm sterownika wrzeciona. Wyeliminowanie przyczyn powstawania alarmu sterownika napędu (odwołanie do instrukcji sterownika napędu wrzeciona).
BRAK CIŚNIENIA OLEJU	Zbyt niskie ciśnienie oleju w układzie hydrauliki.	Należy uzupełnić olej w zbiorniku. Znaleźć przyczynę braku ciśnienia w układzie sterowania hydrauliki. Sprawdzić konfigurację wejścia odpowiedzialnego za ciśnienie oleju, oraz jego połączenia elektryczne.
ALARM DODATKOWY NUMER 1	Pojawienie się sygnału na wejściu sygnału EXTRA1	Wyeliminowanie przyczyny powstania sygnału alarmu na wejściu sterownika. Sprawdzenie połączeń elektrycznych oraz konfiguracji wejścia odpowiedzialnego za alarm.
ALARM DODATKOWY NUMER 2	Pojawienie się sygnału na wejściu sygnału EXTRA2	Wyeliminowanie przyczyny powstania sygnału alarmu na wejściu sterownika. Sprawdzenie połączeń elektrycznych oraz konfiguracji wejścia odpowiedzialnego za alarm.
MAGAZYNEK NIEZABLOKOWANY	Awaria hamulca (blokady) w magazynku narzędzi. Awaria układu sygnalizującego zablokowanie magazynku.	Sprawdzenie połączeń elektrycznych oraz konfiguracji wejścia odpowiedzialnego za wejście sygnału hamulca magazynku BLOKADA MAGAZ. Sprawdzenie czy działa hamulec magazynku.
NIE ZNALEZIONO STACJI MAGAZYNKU	Problem ze znalezieniem stacji magazynku. Awaria układu sygnalizacji położenia magazynku.	Sprawdzenie połączeń elektrycznych stacji magazynku. Alarm pojawia się po przekroczeniu trzykrotnego czasu obrotu magazynku, dlatego należy ustawić odpowiednio długi czas obrotu magazynku w ustawieniach sterownika.

NIE OSIAGNIETO ZAD. PREDKOSCI WRZECIONA	Alarm powstający podczas automatycznego doboru przekładni. Jeżeli sterownik przez dłuższy czas nie potrafi dobrać przekładni to dobór przekładni zostaje przerwany alarmem. Powodem nieudanego doboru przekładni może być podawanie prędkości na wrzeciono spoza zakresu przekładni.	Należy spróbować ponownie wystarować wrzeciono z zadaną prędkością. Należy się upewnić czy zadawana prędkość na wrzeciono jest w zakresie obrotów przekładni a przy kolejnej próbie wystarować wrzeciono z prędkością z zakresu przekładni. Ustawić parametr „Pred. maksymalna” w ustawieniach wrzeciona na wartość maksymalnych obrotów wrzeciona. Upewnić się że parametry określające maksymalną i minimalną wartość napięcia na wyjściu 0-10V sterownika CNC PROFI D4 odpowiadają zakresom napięcia na wejściu falownika wrzeciona. Upewnić się czy podano odpowiednią rozdzielczość enkodera wrzeciona.
BLAD KONTROLI PREDKOSCI WRZECIONA	Spadek lub wzrost obrotów o procentowy próg kontroli prędkości. Falownik niepoprawnie utrzymuje prędkość obrotów. Użyto nieodpowiedniej przekładni podczas procesu obróbki, co spowodowało zbyt duży spadek obrotów podczas skrawania. Uszkodzone wyjście 0-10V sterownika CNC PROFI D4. Ustawiony zbyt niski próg procentowy kontroli prędkości wrzeciona. Duże zakłócenie wejścia 0-10V. Podczas pracy automatycznej była kolizja powodująca raptowny spadek prędkości wrzeciona.	Upewnić się że falownik poprawnie utrzymuje obroty w środowisku gdzie stoi maszyna. Upewnić się, że wprowadzono poprawne obroty do przekładni. Upewnić się czy wyjście 0-10V nie jest uszkodzone. Prześledzić program w celu sprawdzenia czy nie powstała kolizja. Sprawdzić czy parametr „Prog kontroli pred.” nie jest zbyt mały (sugerowane są wartości od 10-20%).

OBROTY WRZECIONA NIESTABILNE	Alarm spowodowany zbyt długim stabilizowaniem się obrotów wrzeciona. Wrzeciono nie utrzymuje stabilnych obrotów nawet przez krótki czas.	Zwiększyć parametr "Stabilność obrotów" odpowiednio na tyle, żeby alarm się już nie pojawiał. Należy odpowiednio dobrać parametr do zamontowanego wrzeciona w maszynie.
BRAK WOLNEJ PAMIĘCI PROGRAMOWEJ	Pamięć programowa jest przepełniona.	Skasowanie niepotrzebnych programów.
OTWARTA OSŁONA BEZPIECZENSTWA	Alarm występujący podczas procesu pracy automatycznej. Otwarcie osłony bezpieczeństwa, powoduje alarm, który zatrzyma wszystkie ruchome części obrabiarki.	Sprawdzenie połączeń elektrycznych oraz konfiguracji wejścia odpowiedzialnego za wejście sygnału osłony bezpieczeństwa OSŁONA. Zamknięcie osłony bezpieczeństwa i wciśnięcie przycisku [C] kasującego alarm podczas pracy automatycznej.
BLOKADA STACYJKI WLACZONA	Alarm pojawia się gdy kluczyk w stacyjce maszyn jest nie przekręcony i nie pozwala na zmiany w ustawieniach sterownika oraz zmiany w napisanych programach pracy automatycznej.	Należy udać się do osoby uprawnionej posiadającej klucz do stacyjki. Klawisz [C] anuluje alarm.
PROBLEM Z PAMIĘCIĄ WEWNĘTRZNA EEPROM	Pamięć wewnętrzna EEPROM jest częściowo uszkodzona. Komunikacja z pamięcią EEPROM jest mocno zakłócana. Alarm pojawia się gdy wybrano jeden z rodzajów kontroli pamięci EEPROM w parametrze „Kontrola pam. EEPROM”.	Przyciśnięcie [C] lub sygnał RESET wyłącza alarm. Wymiana wewnętrznej pamięci EEPROM. Ustawianie parametru „Kontrola pam. EEPROM” na „BRAK”.
UCHWYT NIE TRZYMA MATERIAŁU	Podczas próby uruchomienia wrzeciona uchwyt tokarski nie trzyma materiału.	Po uruchomieniu maszyny sterownik nie wie czy uchwyt trzyma materiał dlatego przy pracy z uchwytem tokarskim należy po włączeniu maszyny wyzwoić zaciśnięcie szczęk uchwyty tokarskiego.
BŁĄD PODCZAS POZYCJONOWANIA OSI	Podczas przejazdu osi powstał wewnętrzny błąd, który spowodował nieosiągnięcie zadanej pozycji.	Przyciśnięcie [C] lub sygnał RESET wyłącza alarm. W razie pojawiania się tego alarmu ponownie należy skontaktować się z serwisem.

**Wyjścia przełącznikowe****Zasilanie sterownika****Wejścia cyfrowe****Wejścia analogowe****Wyjście 0-10VDC****Wejście enkoderowe ENC2****Wejście enkoderowe ENC1****Wyjścia osi X, Y, Z, A****Wyjścia cyfrowe**