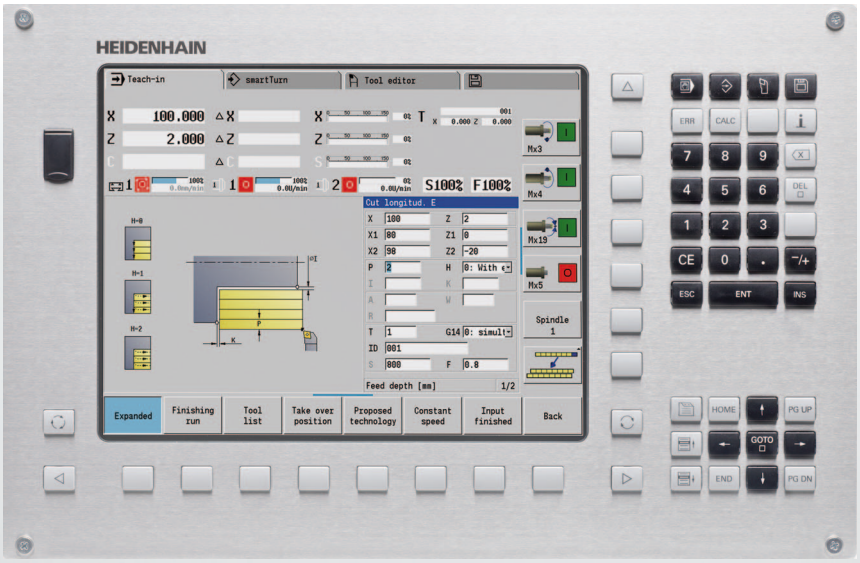
HEIDENHAIN

Instrukcja obsługi

MANUALplus 620



NC-Software
548430-04
548431-04

Język polski (pl)
1/2016

Elementy obsługi MANUALplus

Elementy obsługi na ekranie

Klawisz	Funkcja
	Przełącza rysunki pomocnicze pomiędzy obróbką zewnętrzną i wewnętrzną (tylko dla programowania cykli)
	Bez funkcji
	Softkeys: wybrać funkcję na ekranie
	Przechodzi w menu softkey na lewo/na prawo
	Przechodzi w menu PLC do następnego menu

Klawisze trybów pracy

Klawisz	Funkcja
	Tryby pracy maszyny: ■ Tryb manualny ■ Przebieg programu
	Tryby pracy programowania ■ smart.Turn ■ DINplus ■ DIN/ISO
	Dane narzędzi i dane technologiczne
	Organizacja: ■ Parametry ■ Organizacja plików ■ Transfer ■ Diagnoza

smart.Turn-klawisze

Klawisz	Funkcja
	Przejście do następnego formularza
	Do następnej / poprzedniej grupy

Klawisze nawigacyjne

Klawisz	Funkcja
	Kursor w górę / w dół
	Kursor w lewo / w prawo
PG UP PG DN	Strona ekranu/dialogu do tyłu/do przodu
HOME END	Do początku programu/listy lub końca programu/listy

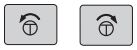
Klawisze numerowe

Klawisz	Blok funkcyjny
0 9	Klawisze numeryczne 0-9: ■ Zapis liczb ■ Obsługa menu
.	Punkt dziesiętny
−/+	Przełączanie pomiędzy dodatnimi i ujemnymi wartościami
ESC	Klawisz Escape: anulowanie w dialogach i przejście do przodu w menu
INS	Klawisz wstawiania: OK w dialogach i nowe wiersze NC w edytorze
DEL	Usuwanie bloku: usuwa wybrany obszar
X	Backspace: usunięcie znaku po lewej stronie kursora
CE	CE-klawisz: usuwa komunikaty o błędach w trybie pracy maszyny
>>	Dalej: przełącza i zwalnia pola zapisu w dialogach dla dalszych wpisów
ENT	Enter: potwierdzenie zapisu

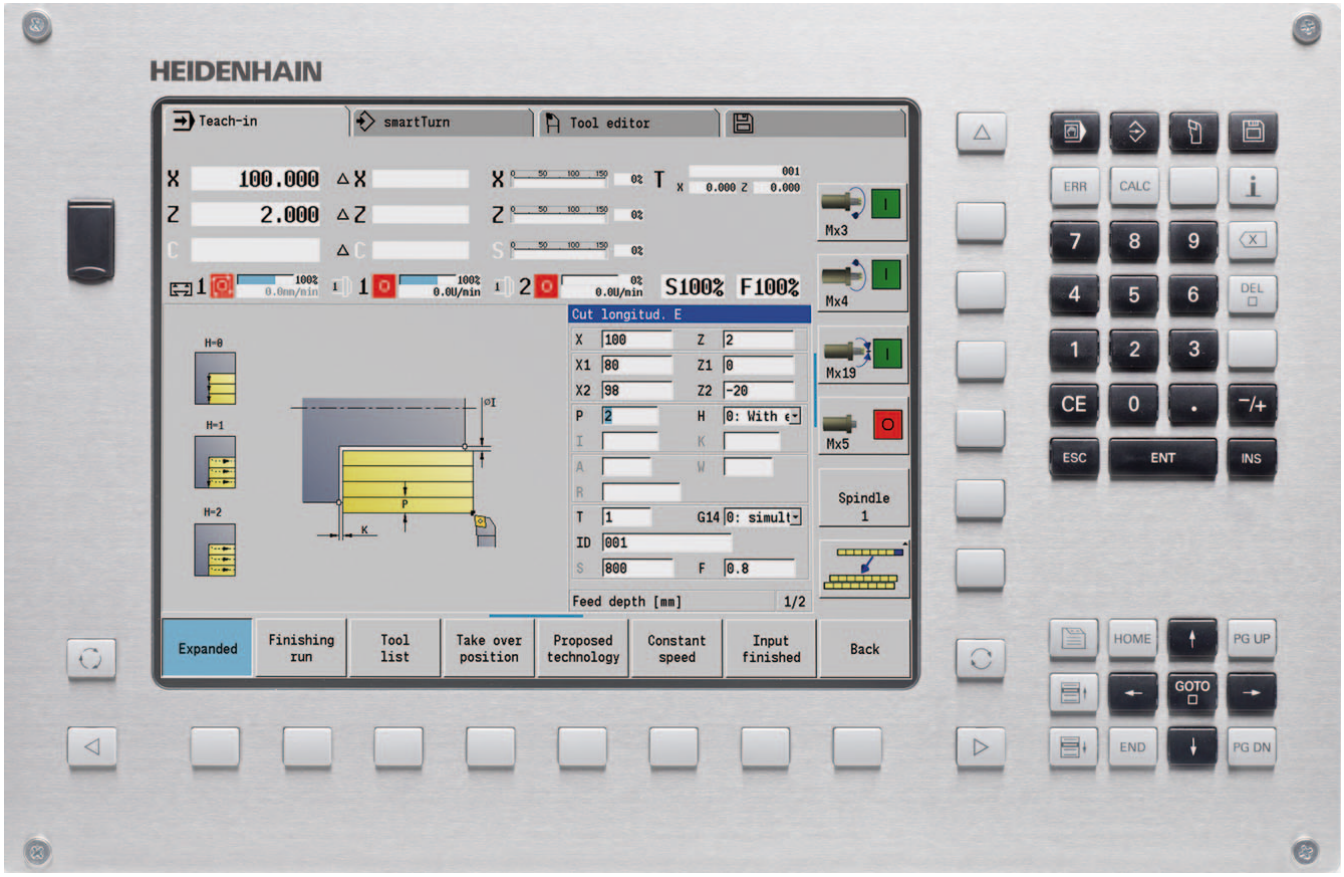
Specjalne klawisze

Klawisz	Funkcja
	Klawisz błędu: otwiera okno błędów
	Uruchamia zintegrowany kalkulator
	Klawisz Info: pokazuje dodatkowe informacje w edytorze parametrów
	Funkcje specjalne, jak alternatywne zapisy lub aktywowanie klawiszy alfanumerycznych
	Print Screen: generuje zrzut ekranu
	DIADUR-klawisz

Pulpit obsługi maszyny

Klawisz	Funkcja
	Cykl start / Cykl stop
	Posuw-stop
	Wrzeciono stop
	Wrzeciono On - M3/M4-kierunek
	Wrzeciono "naciskać" - M3/M4-kierunek Wrzeciono obraca się tak długo, jak długo naciskamy na klawisz.
	Klawisze kierunkowe +X/-X

Pulpit sterowniczy MANUALplus



MANUALplus 620, software i funkcje

Niniejsza instrukcja opisuje funckje, dostępne w MANUALplus z numerami software NC 548430-04 oraz 548431-04 .

Programowanie smart.Turn i DIN PLUS nie są zawarte w niniejszej instrukcji. Funkcje te są opisane w instrukcji „Programowanie smart.Turn i DIN PLUS“ (ID 685556-xx). Proszę zwrócić się do firmy HEIDENHAIN, dla uzyskania tej instrukcji.

Producent maszyn dopasowuje użyteczny zakres wydajności sterowania do danej maszyny poprzez zmianę odpowiednich parametrów. Dlatego też opisane są w tym podręczniku obsługi funkcje, które nie są dostępne MANUALplus w każdym sterowaniu.

MANUALplus Funkcje, które nie znajdują się do dyspozycji na każdej maszynie, to na przykład::

- Pozycjonowanie wrzeciona (M19) i napędzane narzędzie
- Obróbka przy pomocy osi C lub Y

Proszę nawiązać kontakt z producentem maszyn, aby zapoznać się z indywidualnym wspomaganiem sterowanej maszyny.

Wielu producentów maszyn i firma HEIDENHAIN oferują kursy programowania. Udział w takiego rodzaju kursach jest szczególnie polecany, aby móc intensywnie zapoznać się z różnymi funkcjami MANUALplus .

Przystosowany do wymogów MANUALplus 620 oraz CNC PILOT 640 firma HEIDENHAIN oferuje paket software DataPilot MP 620 lub DataPilot CP 640 dla Personal Computer. Oprogramowanie DataPilot przeznaczone jest do pracy w wyposażonym w maszyny warsztacie, dla biur wzorcowych, dla przygotowywania obróbki i dla celów szkoleniowych. DataPilot stosowane jest na PC-tach z systemem operacyjnym WINDOWS.

Przewidziane miejsce eksploatacji

MANUALplus odpowiada klasie A zgodnie z europejską normą EN 55022 i jest przewidziane do eksploatacji szczególnie w centrach przemysłowych.

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

Niniejszy produkt dysponuje Open Source Software. Dalsze informacje znajdują się w sterowaniu pod

- Tryb pracy Organizacja
- Softkey LICENCJA-WSKAZÓWKI

Nowe funkcje software 548328-04

- W subtrybie symulacji można dokonać odbicia lustrzanego oraz zachować w pamięci aktualny opis konturu (półwyrób i część gotowa). W trybie pracy smart.Turn można ponownie wstawiać te kontury (patrz strona 521)
- W przypadku maszyn z przeciwwrzecionem można obecnie w menu TSF wybrać wrzeciono obrabianego przedmiotu (patrz strona 113)
- Dla maszyn z przeciwwrzecionem można dokonać przesunięcia punktu zerowego dla przeciwwrzeciona (patrz Strona 113)
- Dokumentacja użytkownika dostępna jest także w kontekstowym systemie pomocy TURNguide (patrz Strona 72)
- W trybie menedżera projektów można utworzyć foldery projektowe, aby administrować centralnie przynależnymi plikami (patrz Strona 147)
- Przy pomocy manualnego systemu zmiany można dokonywać podczas przebiegu programu zmiany narzędzi, nie znajdujących się w głowicy rewolwerowej (patrz Strona 541)
- W subtrybie pracy Nauczenie znajdują się do dyspozycji także cykle grawerowania (patrz Strona 367)
- Podczas kopiowania danych narzędziowych można wybrać oknie dialogowym, które dane są zachowywane lub ładowane (patrz Strona 625)
- Dla konwersowania funkcji G, M oraz numerów wrzeciona jak i odbicia lustrzanego odcinków przemieszczenia i wymiarów narzędzi dostępna jest obecnie funkcja G30 (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowania DIN)
- Dla przejęcia przedmiotu przez drugie przesuwalne wrzeciono lub dla dociśnięcia konika do przedmiotu dostępna jest funkcja G "Przejazd na zderzenie" (G916) (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)
- Przy pomocy funkcji G925 można definiować oraz monitorować maksymalną siłę docisku dla osi. Przy pomocy tej funkcji można na przykład wykorzystywać przeciwwrzeciono jako mechatroniczny konik (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)
- Dla uniknięcia kolizji przy niekompletnie wykonanych operacjach obcinania można obecnie przy pomocy funkcji G917 aktywować kontrolę obcinania przy użyciu monitorowania błędu opóźnienia (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)

- Przy pomocy opcji Synchroniczny bieg wrzeciona G720 można synchronizować obroty dwóch lub więcej wrzecion odnośnie kąta, z współczynnikiem przełożenia lub ze zdefiniowanym offsetem (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)
- Dla frezowania zazębienia zewnętrznego oraz profilów dostępny jest w kombinacji z biegiem synchronicznym (G720) wrzeciona głównego i narzędziowego nowy cykl "frezowanie obwiedniowe" (G808) (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)
- Przy pomocy G924 funkcji można programować obecnie "modulowane obroty", aby unikać drgań rezonansowych (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN)

Nowe funkcje software 548328-05 und 54843x-01

- W trybie pracy **Organizacja** można zezwolić na dostęp do sterowania z softkey „Zewnętrzny dostęp” lub go zablokować (patrz także „Tryb pracy Organizacja” na stronie 572)
- Kalkulator jest aktywowalny teraz w każdej aplikacji i pozostaje aktywnym także po zmianie trybu pracy. Wartości liczbowe można przy pomocy softkey **Pobrać aktualną wartość** oraz **Przejąć wartość** przejąć z aktywnego pola zapisu lub przekazać do aktywnego pola zapisu (patrz także „Kalkulator” na stronie 64)
- Układy pomiarowe nastolne można obecnie w menu „Ustawienia obrabiarki” kalibrować (patrz także „Kalibrowanie układu impulsowego nastolnego” na stronie 115)
- Punkt zerowy przedmiotu można teraz także wyznaczyć w kierunku osi Z przy pomocy układu pomiarowego (patrz także „Nastawienie obrabiarki” na stronie 106)
- W podtrybie pracy Nauczanie zostały wprowadzone dla obróbki wykańczającej w cyklach toczenia poprzecznego naddatki półwyrobu RI i RK (patrz także „Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone” na stronie 269)
- Przy obróbce wykańczającej w units toczenia poprzecznego oraz w cyklu G869 zostały wprowadzone naddatki półwyrobu RI i RK (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i Programowanie DIN).
- Na obrabiarkach z osią B możliwa jest obróbka wierceniem i frezowaniem na leżących ukośnie w przestrzeni płaszczyznach. Oprócz tego można z osią B bardziej elastycznie wykorzystywać narzędzia przy obróbce toczeniem (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- W sterowaniu dostępnych jest obecnie wiele cykli układu pomiarowego dla rozmaitych możliwości ich wykorzystania (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz programowanie DIN):
  - Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej
  - Pomiar okręgu, wycinka koła, kąta oraz pozycji osi C
  - Kompensacja obciągania
  - Pomiar jednopunktowy, dwupunktowy
  - Szukanie otworu lub czopu
  - Wyznaczanie punktu zerowego w osi Z lub C
  - Automatyczny pomiar narzędzi

- Nowa funkcja TURN PLUS generuje na podstawie określonej z góry kolejności obróbki automatycznie programy NC dla obróbki toczeniem i frezowaniem (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- Przy pomocy funkcji G940 możliwe jest obliczanie długości narzędzia w położeniu definicji osi B (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- Dla zabiegów obróbkowych, wymagających zmianę zamocowania, można z G44 zdefiniować punkt rozdzielający na opisie konturu (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- Przy pomocy funkcji G927 możliwe jest przeliczanie długości narzędzia w położeniu referencyjnym narzędzia (oś B=0) (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- Nacinania zdefiniowane z G22 można teraz obrabiać przy pomocy nowego cyklu 870 toczenie poprzeczne ICP (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).

Nowe funkcje software 54843x-02

- W ICP została wprowadzona dodatkowa funkcja „Przesunięcie punktu zerowego” (patrz także „Przesunięcie punktu zerowego” na stronie 412)
- W konturach ICP można obecnie poprzez formularz zapisu danych obliczać wymiary pasowania i gwinty wewnętrzne (patrz także „Pasowania i gwint wewnętrzny” na stronie 407)
- W ICP została wprowadzona dodatkowa funkcja „Powielanie linearne, kołowe oraz odbicie lustrzane” (patrz także „Powielanie liniowo wycinka konturu” na stronie 412)
- Czas systemowy może zostać ustawiony teraz w formularzu zapisu danych (patrz także „Wyświetlanie czasu pracy” na stronie 116)
- Cykl obcinania G859 został rozszerzony o parametry K, SD oraz U (patrz także „Obcinanie” na stronie 286)
- Przy toczeniu poprzecznym ICP można definiować obecnie kąty najazdu i odjazdu (patrz także „ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie” na stronie 277)
- Z TURN PLUS można obecnie generować także programy dla obróbki przeciwwrzecionem a także dla obróbki multinarzędziami (patrz instrukcja obsługi smart.Turn a także Programowanie DIN)
- W funkcji G797 Frezowanie powierzchni można teraz wyselekcjonować także kontur frezowania (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja G720 została rozszerzona o parametr Y (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja G860 została rozszerzona o parametry O oraz U (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)

Nowe funkcje software 54843x-03

- W podtrybie pracy Nauczanie zostały rozszerzone cykle Figura osiowo, Figura radialnie, Kontur ICP osiowo i Kontur ICP radialnie o parametr RB (patrz „Cykle frezowania” na stronie 337)
- W podtrybie pracy Nauczanie zostały rozszerzone cykle dla gwintowanie o parametry SP i SI (patrz „Cykle wiercenia” na stronie 319)
- W podtrybie pracy Symulacja zostało rozszerzona prezentacja 3D (patrz „3D-prezentacja” na stronie 514)
- W trybie pracy Edytor narzędzi wprowadzono grafikę kontrolną narzędzi (patrz „Grafika kontrolna narzędzia” na stronie 535)
- W liście rewolweru można bezpośrednio zapisywać numer ID (patrz „Edycja listy rewolweru” na stronie 98)
- W liście narzędzi dostępne jest rozszerzenie o możliwości filtrów (patrz „Sortowanie i filtrowanie listy narzędzi” na stronie 532)
- W podtrybie pracy Transfer została rozszerzona funkcja backupu narzędzi (patrz „Przesyłanie danych narzędzi” na stronie 625)
- W podtrybie pracy Transfer została rozszerzona funkcja importu narzędzi (patrz „Importowanie danych narzędzi CNC PILOT 4290” na stronie 633)
- Punkt menu Wartości osiowe wyznaczyć został rozszerzony o definiowanie wartości offsetu dla przesunięć G53, G54 oraz G55 (patrz „Definiowanie offsetu” na stronie 108)
- W podtrybie pracy Przebieg programu zostało wprowadzone monitorowanie obciążenia (patrz „Monitorowanie obciążenia (opcja)” na stronie 136)
- W podtrybie pracy Wykonanie programu wprowadzono wyznaczania płaszczyzn maskowania (patrz „Wykonanie programu” na stronie 130)
- Została wprowadzona funkcja, dla odpytania informacji o stanie narzędzia (patrz „Nadzorowanie okresu trwałości narzędzia”, strona 103), (patrz „Edycja danych okresu trwałości narzędzi” na stronie 539)
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego można włączać / wyłączać wyłącznik krańcowy software dla podtrybu pracy Symulacja (patrz „Lista parametrów maszynowych” na stronie 575)
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego można skrywać komunikat o błędach wyłącznika końcowego software (patrz „Lista parametrów maszynowych” na stronie 575)
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego można wykonywać zaprogramowane w dialogu T,S, F zmiany narzędzia z NC-start (patrz „Lista parametrów maszynowych” na stronie 575)
- Został wprowadzony parametr użytkownika, przy pomocy którego można dzielić dialog T,S, F na oddzielne dialogi (patrz „Lista parametrów maszynowych” na stronie 575)
- Funkcja G720 została rozszerzona o parametr WE (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcje G51, G56 i G59 zostały rozszerzone o parametry U, V i W (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)

- Funkcje G0, G1, G12/G13, G101, G102/G103, G110, G111, G112/G113, G170, G171, G172/G173, G180, G181 i G182/G183 zostały rozszerzone o parametry, zapewniające daleko idącą kompatybilność z opisem konturu ICP (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja G808 została rozszerzona o parametr C (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcje G810 i G820 zostały rozszerzone o parametr U (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcje G4 i G860 zostały rozszerzone o parametr D (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja G890 została rozszerzona o parametr B (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Units G840 Frezowanie konturu figury i G84X frezowanie kieszeni figury zostały rozszerzone o parametr RB (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Wszystkie units dla gwintowania zostały rozszerzone o parametry SP oraz SI (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja G48 dla ograniczenia prędkości biegu szybkiego osi obrotowych i linearnych została nowo wprowadzona U (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcje G53, G54 i G55 dla przesunięcia punktu zerowego z wartościami offsetu zostały nowo wprowadzone (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja dla superpozycji ruchów osi G725 Toczenie mimośrodu , G726 Przejście mimośrodu i G727 Toczenie nieokrągłe zostały nowo wprowadzone (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja dla monitorowania obciążenia G995 Definiowanie strefy monitorowania i G996 Rodzaj monitorowania obciążenia zostały nowo wprowadzone (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- W podtrybie pracy AAG są obsługiwane także narzędzia z uchwytami szybkiej zmiany (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- W trybie pracy smart.Turn dostępny jest widok drzewa (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- W trybie pracy smart.Turn można definiować płaszczyzny wygaszania (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Została wprowadzona funkcja dla odczytu informacji o stanie narzędzia (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)

Nowe funkcje software 54843x-04

- W podtrybie pracy Symulacja została wprowadzona funkcja „Wymiarowanie konturu“ (patrz „Wymiarowanie” na stronie 523)
- W podtrybie pracy Symulacja została wprowadzona funkcja „Zabezpieczanie konturów“ (patrz „Zabezpieczenie konturu” na stronie 521)
- W podtrybie pracy Symulacja wspomagane jest wskazanie głowicy B (patrz „Przedstawienie uchwytu narzędziowego w podtrybie symulacji” na stronie 513)
- W podtrybie pracy Nauczanie półwyrób jest powielany przy centrycznym wierceniu (patrz „Powielanie konturu w trybie nauczenia” na stronie 154))
- W podtrybie pracy Nauczanie można programować dla gwintów stożkowych parametr GK także o wartości ujemnej (patrz „Cykle gwintowania i podcinania” na stronie 290)
- W podtrybie pracy Edytor ICP obsługiwane są także grupy konturów Numer grupy konturów zostaje wyświetlany z lewej strony u góry w oknie grafiki (patrz „Grupy konturów” na stronie 504)
- W parametrze maszynowym 602414 ewaluowany jest teraz także podtryb Nauczanie, tak iż dostępne są tu opcje 'Element dna podzielić' oraz 'Przejechanie z wznoszeniem' (patrz „Cykle toczenia poprzecznego” na stronie 231)
- Nowy parametr maszynowy 602023 do konwersowania konturów ICP (patrz „Lista parametrów maszynowych” na stronie 575)
- Parametry obróbkowe dla najazdu i odjazdu zostały dopasowane (patrz „Lista parametrów maszynowych” na stronie 575)
- Obsługiwane jest narzędzie typu rozwiertak (typ 43 z CNC PILOT 4290) (patrz „Typy narzędzi” na stronie 529)
- Na liście narzędzi ulepszono nawigację oraz widok na parametry narzędzi (patrz „Nawigacja na liście narzędzi” na stronie 531)
- Parametr narzędziowy Typ miejsca został zaimplementowany (patrz „Ogólne parametry narzędzi” na stronie 545)
- Systemy miejsc w magazynie są obsługiwane, (patrz „Edycja listy magazynu” na stronie 99)
- Korekcje narzędzi można wprowadzać obecnie przy pomocy kółka ręcznego lub w dialogu (patrz „Korekcje narzędzia” na stronie 122), (patrz „Korekcje narzędzia w podtrybie pracy Nauczanie” na stronie 159)
- Przy ustawianiu osi C można na aktualnej pozycji wyznaczyć zdefiniowaną wartość (patrz „Określenie wartości osi C” na stronie 112)
- Możliwym jest teraz także przebieg kilku programów głównych automatycznie jeden za drugim. W tym celu zostaje utworzona lista programów. Do każdego programu można podać informację, ile razy ma być on odpracowywany, zanim zostanie uruchomiony następny program (patrz „Zadania automatycznie” na stronie 131)
- Status nieprzerwanego przebiegu pozostaje zachowany także przy restarcie sterowania w podtrybie pracy Przebieg programu (patrz „Podtryb pracy Przebieg programu” na stronie 127)

- Programy można usuwać w menedżerze plików, chociaż wybrano je w podtrybie pracy Przebieg programu, po anulowaniu wskazania wierszy programu (patrz „Podtryb pracy Przebieg programu” na stronie 127)
- W układach z osią C producent obrabiarki może konfigurować wskazanie położenia w wyświetlaczu danych obrabiarki (litera osi oraz indeks)
- Funkcje G0, G1 oraz G701 zostały rozszerzone o parametry dla osi dodatkowych
- Programowanie zmiennych w trybie pracy smart.Turn możliwe jest obecnie przy pomocy softkeys (patrz instrukcja obsługi dla użytkownika smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Liczba lokalnych zmiennych została zwiększona z 30 do 99 (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- W programie NC można obecnie przy pomocy zmiennej #n920(G) odpytać stan przesunięć G920/G921 (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- W trybie pracy smart.Turn można teraz definiować numer funkcji M także przy pomocy zmiennej (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- W trybie pracy smart.Turn obsługuje się do czterech grup konturów włącznie (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- W wygenerowanym w podtrybie pracy AAG programie narzędzie przemieszcza się po kroku obróbki Obcinanie do punktu zmiany narzędzia (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- W wygenerowanym w podtrybie pracy AAG programie można także pracować z uproszczonym programowaniem geometrii (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja TURNPLUS może być wykorzystywana także w trybie INCH (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Parametr CW został zmieniony na zapytanie Narzędzie odwrócić Tak/Nie (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Parametr Q w G99 jest obsługiwany (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Cykle G860 Toczenie poprzeczne konturu ICP oraz Toczenie poprzeczne konturu bezpośrednio zostały rozszerzone o parametr DO przebieg (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Parametr Rodzaj dostępu do narzędzi może zostać zmieniony teraz w parametrze obróbki w trybie pracy smart.Turn (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja G154 Krótka droga w C została obecnie zaimplementowana (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Funkcja G741 została rozszerzona o parametr O Przebieg (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Parametr A funkcji G845 został rozszerzony o możliwości wprowadzenia wiercenia wstępnego w punkcie referencyjnym figury (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)

- Zakres wprowadzenia głębokości wiercenia w cyklu wiercenia G74 został rozszerzony (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- W równoległych do osi cyklach toczenia nie pojawia się więcej komunikat o błędach, jeśli obróbka wykonywana jest przy pomocy ostrza pomocniczego narzędzia (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN)
- Parametry obróbki są wyświetlane w zależności od parametru CfgUnitOfMeasure w milimetrach lub w calach

O niniejszej instrukcji

Poniżej znajduje się lista używanych w tej instrukcji symboli wskazówek

Ten symbol wskazuje, iż w przypadku opisanej funkcji należy uwzględniać szczególne wskazówki.

Ten symbol wskazuje, iż przy używaniu opisanej funkcji może powstać jedno lub kilka następujących zagrożeń:

- niebezpieczeństwo dla obrabianego przedmiotu
- niebezpieczeństwo dla mocowadła
- niebezpieczeństwo dla narzędzia
- niebezpieczeństwo dla maszyny
- niebezpieczeństwo dla operatora

Ten symbol pokazuje, iż opisana funkcja musi zostać dostosowana przez producenta maszyn. Opisana funkcja może w związku z tym działać różnie, w zależności od maszyny.

Ten symbol wskazuje, iż szczegółowy opis funkcji znajduje się w innej instrukcji obsługi.

Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

Nieprzerwanie staramy się ulepszać naszą dokumentację. Proszę pomóc nam przy tym i komunikować sugestie bądź życzenia dotyczące zmian pod następującym adresem mailowym: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

Treść

Wprowadzenie i podstawowe zagadnienia 1
Wskazówki dotyczące obsługi 2
Tryb pracy Maszyna 3
Programowanie cykli 4
ICP-programowanie 5
Podtryb pracy Symulacja 6
Narzędzia i baza danych technologicznych 7
Tryb pracy Organizacja 8
Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 9
Przegląd cykli 10

1 Wprowadzenie i podstawowe zagadnienia 41

1.1 Sterowanie MANUALplus 42
MANUALplus dla tokarek pracujących z cyklami 42
MANUALplus dla tokarek CNC 42
1.2 Konfiguracja 43
Położenie sań 43
Układy suportu narzędziowego 43
Oś C 44
Oś Y 44
Pełna obróbka przedmiotu 45
1.3 Wskaźniki wydajności produkcyjnej 46
Konfiguracja 46
Tryby pracy 46
1.4 Zabezpieczenie danych 48
1.5 Objaśnienia do używanych pojęć 49
1.6 Struktura MANUALplus 50
1.7 Podstawy 51
Przetworniki i znaczniki referencyjne 51
Oznaczenia osi 51
Układ współrzędnych 52
Współrzędne absolutne 52
Współrzędne przyrostowe 53
Współrzędne biegunowe 53
Punkt zerowy obrabiarki 53
Punkt zerowy obrabianego przedmiotu 54
Jednostki miary 54
1.8 Wymiary narzędzi 55
Wymiary długości narzędzi 55
Korekcje narzędzia 55
Kompensacja promienia ostrza (SRK) 56
Kompensacja promienia freza (FRK) 56

2 Wskazówki dotyczące obsługi 57

2.1 Ogólne wskazówki dotyczące obsługi 58
Obsługa 58
Ustawienie 58
Programowanie - nauczenie 58
Programowanie - smart.Turn 58
2.2 MANUALplus Ekran 59
2.3 Obsługa, zapis danych 60
Tryby pracy 60
Wybór menu 61
Softkeys 61
Wprowadzenie danych 62
smart.Turn-dialogi 62
Operacje z listami 63
Klawiatura alfanumeryczna 63
2.4 Kalkulator 64
Funkcje kalkulatora 64
Nastawienie pozycji kalkulatora 66
2.5 Typy programów 67
2.6 Komunikaty o błędach 68
Wyświetlanie błędu 68
Otworzyć okno błędów 68
Zamknięcie okna błędów 68
Szczegółowe komunikaty o błędach 69
Softkey WEWN. INFO 69
Usuwanie błędów 70
Protokół błędów 70
Protokół klawiszy 71
Zachowywanie plików serwisowych 71
2.7 System pomocy kontekstowej TURNguide 72
Zastosowanie 72
Praca z TURNguide 73
Pobieranie aktualnych plików pomocy 77
2.8 Stacja programowania DataPilot 79
Zastosowanie 79
Obsługa 79

3 Tryb pracy Maszyna 81

3.1 Tryb pracy Maszyna 82
3.2 Włączenie i wyłączenie 83
Włączenie 83
Nadzorowanie przetworników EnDat 83
Przejazd referencyjny 84
Wyłączenie 85
3.3 Dane maszynowe 86
Zapis danych maszynowych 86
Wyświetlacz danych maszynowych 90
Stany cyklu 94
Posuw osiowy 94
Wrzeciono 94
3.4 Konfigurowanie tabeli miejsca 95
Obrabiarka z uchwytem narzędziowym (multifix) 95
Obrabiarka z głowicą rewolwerową 96
Obrabiarka z magazynem 96
Zapełnienie listy głowicy rewolwerowej z listy narzędzi 97
Edycja listy rewolweru 98
Edycja listy magazynu 99
Wywołanie narzędzia 101
Napędzane narzędzia 102
Narzędzia w różnych kwadrantach 102
Nadzorowanie okresu trwałości narzędzia 103
3.5 Nastawienie obrabiarki 106
Punkt zerowy obrabianego przedmiotu zdefiniować 107
Definiowanie offsetu 108
Osie przejazd referencyjny 109
Wyznaczenie strefy ochronnej 110
Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia 111
Określenie wartości osi C 112
Nastawienie wymiarów maszyny 114
Kalibrowanie układu impulsowego nastolnego 115
Wyświetlanie czasu pracy 116
Nastawienie czasu systemowego 117
3.6 Pomiar narzędzi 118
Dotykanie 119
Nastolny układ pomiarowy (czujnik nastolny) 120
Optyka pomiarowa 121
Korekcje narzędzia 122

3.7 Tryb manualny 124
Zmiana narzędzia 124
Wrzeciono 124
Tryb pracy kółka obrotowego 124
Klawisze kierunkowe 125
Cykle nauczenia w trybie pracy Maszyna 125
3.8 Podtryb pracy Nauczenie 126
Tryb nauczenia 126
Programowanie cykli nauczenia 126
3.9 Podtryb pracy Przebieg programu 127
Ładowanie programu 127
Porównywanie listy narzędzi 128
Przed wykonaniem programu 128
Szukanie wiersza startu 129
Wykonanie programu 130
Zadania automatycznie 131
Korekcje podczas wykonania programu 132
Przebieg programu w trybie „Dry Run“ 135
3.10 Monitorowanie obciążenia (opcja) 136
Obróbka referencyjna 138
sprawdzanie wartości bazowych 139
Dopasowanie wartości granicznych 141
Produkcja z monitorowaniem obciążenia 142
3.11 Symulacja graficzna 143
3.12 Menedżer programów 144
Wybór programów 144
Menedżer plików 146
Menedżer projektów 147
3.13 DIN-konwersja 148
Przeprowadzenie konwersowania 148
3.14 Jednostki miary 149

4 Programowanie cykli 151

4.1 Praca z cyklami 152
Punkt startu cyklu 152
Rysunki pomocnicze 153
Makrosy DIN 153
Kontrola graficzna (symulacja) 153
Powielanie konturu w trybie nauczenia 154
Klawisze cyklu 154
Funkcje przełączania (M-funkcje) 155
Komentarze 155
Menu cykli 156
Korekcje narzędzia w podtrybie pracy Nauczanie 159
Używane w wielu cyklach adresy 160
4.2 Cykle półwyrobu 161
Półwyrób pręt/rura 162
Kontur półwyrobu ICP 163
4.3 Cykle pojedyńczych przejść 164
Bieg szybki pozycjonowanie 165
Najazd punktu zmiany narzędzia 166
Obróbka liniowa wzdłużna 167
Obróbka liniowa planowa 168
Obróbka liniowa pod kątem 169
Obróbka kołowa 171
Fazka 173
Zaokrąglenie 175
M-funkcje 177

4.4 Cykle skrawania 178
Pozycja narzędzia 179
Skrawanie wzdłuż 181
Skrawanie plan 183
Skrawanie, wzdłuż – rozszerzone 185
Skrawanie, plan – rozszerzone 187
Skrawanie obróbka wykańczająca wzdłuż 189
Skrawanie obróbka na gotowo plan 190
Skrawanie, na gotowo wzdłuż – rozszerzone 191
Skrawanie, na gotowo plan – rozszerzone 193
Skrawanie, z wcięciem wzdłuż 195
Skrawanie, z wcięciem plan 197
Skrawanie, wejście w materiał wzdłuż – rozszerzone 199
Skrawanie, wejście w materiał plan – rozszerzone 201
Skrawanie, z wcięciem na gotowo wzdłuż 203
Skrawanie, z wcięciem na gotowo plan 204
Skrawanie, wejście w materiał na gotowo wzdłuż – rozszerzone 206
Skrawanie, wejście w materiał na gotowo plan – rozszerzone 208
Skrawanie, równolegle do konturu ICP wzdłuż 210
Skrawanie, ICP-równolegle do konturu plan 213
Skrawanie, równolegle do konturu ICP na gotowo wzdłuż 215
Skrawanie, ICP-równolegle do konturu na gotowo plan 217
ICP-skrawanie wzdłuż 219
ICP-skrawanie plan 221
ICP-skrawanie na gotowo wzdłuż 223
ICP-skrawanie na gotowo plan 225
Przykłady cykli skrawania 227

4.5 Cykle toczenia poprzecznego 231
Kierunki skrawania i wcięcia dla cykli toczenia poprzecznego 231
Położenie podcięcia 232
Formy konturu 232
Nacinanie radialnie 233
Nacinanie osiowo 235
Podcinanie radialnie – rozszerzone 237
Podcinanie osiowo – rozszerzone 239
Nacinanie radialnie obróbka na gotowo 241
Przecinanie osiowo obróbka na gotowo 243
Podcinanie radialnie na gotowo – rozszerzone 245
Podcinanie osiowo na gotowo – rozszerzone 247
ICP-cykle podcinania radialnie 249
ICP-cykle podcinania osiowo 251
ICP-podcinanie na gotowo radialnie 253
ICP-podcinanie na gotowo osiowo 255
Toczenie poprzeczne 257
Toczenie poprzeczne radialnie 258
Toczenie poprzeczne osiowo 259
Toczenie poprzeczne radialnie – rozszerzone 261
Toczenie poprzeczne osiowo – rozszerzone 263
Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo 265
Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo 267
Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone 269
Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo – rozszerzone 271
ICP-toczenie poprzeczne radialnie 273
ICP-toczenie poprzeczne osiowo 275
ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie 277
ICP-toczenie poprzeczne na gotowo osiowo 279
Podcięcie forma H 281
Podcięcie forma K 283
Podcięcie forma U 284
Obcinanie 286
Przykłady cykli toczenia poprzecznego 288

4.6 Cykle gwintowania i podcinania 290
Położenie gwintu, położenie podcięcia 290
Dołączenie kółka obrotowego 291
Kąt wcięcia, głębokość gwintu, podział skrawania 292
Dobieg gwintu/wybieg gwintu 292
Ostatnie przejście 293
Cykl gwintu (podłużny) 294
Cykl gwintowania (wzdłużnie) - rozszerzony 296
Gwint stożkowy 298
API-gwint 301
Dodatkowe nacinanie gwintu (wzdłuż) 303
Dodatkowe nacinanie (podłużnego) rozszerzone 305
Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego 307
API-gwint dodatkowo nacinać 309
Podcięcie DIN 76 311
Podcięcie DIN 509 E 313
Podcięcie DIN 509 F 315
Przykłady cykli gwintowania i podcinania 317
4.7 Cykle wiercenia 319
Wiercenie osiowo 320
Wiercenie radialnie 322
Wiercenie głębokich otworów osiowo 324
Wiercenie głębokie radialnie 327
Gwintowanie osiowo 329
Gwintowanie radialnie 331
Frezowanie gwintu osiowo 333
Przykłady cykli wiercenia 335
4.8 Cykle frezowania 337
Bieg szybki pozycjonowania przy frezowaniu 338
Rowek osiowo 339
figura osiowo 341
Kontur ICP osiowo 345
Frezowanie czołowe 349
Rowek radialnie 352
Figura radialnie 354
Kontur ICP radialnie 359
Frezowanie rowkaspiralnego radialnie 362
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu 364
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni 365
Przykład cyklu frezowania 366
Grawerowanie osiowo 367
Grawerowanie radialnie 369
Grawerowanie osiowo/radialnie 371

4.9 Wzory wiercenia i frezowania 372
Liniowy wzór wiercenia osiowo 373
Liniowy wzór frezowania osiowo 375
Kołowy wzór wiercenia osiowo 377
Kołowy wzór frezowania osiowo 379
Liniowy wzór wiercenia radialnie 381
Liniowy wzór frezowania radialnie 383
Kołowy wzór wiercenia radialnie 385
Kołowy wzór frezowania radialnie 387
Przykłady obróbki wzoru 389
4.10 Cykle DIN 392
DIN-cykl 392

5 ICP-programowanie 395
5.1 ICP-kontury 396
Przejęcie konturów 397
Elementy formy 397
Atrybuty obróbki 398
Obliczenia geometryczne 398
5.2 Podtryb pracy Edytor ICP w trybie cykli 399
Edycja konturów dla cykli 399
Organizacja plików z podtrybem pracy Edytor ICP 400
5.3 Podtryb pracy Edytor ICP w trybie smart.Turn 401
Obróbka konturu w trybie pracy smart.Turn 403
5.4 Generowanie konturów ICP 405
Zapis konturu ICP 406
Absolutne lub inkrementalne wymiarowanie 407
Przejścia pomiędzy elementami konturu 407
Pasowania i gwint wewnętrzny 407
Współrzędne biegunowe 408
Zapis kątów 408
Prezentacja konturu 409
Wybór rozwiązania 410
Kolory przy prezentacji konturu 410
Funkcje selekcji 411
Przesunięcie punktu zerowego 412
Powielanie liniowo wycinka konturu 412
Powielanie kołowo wycinka konturu 413
Wycinek konturu powielać poprzez odbicie lustrzane 413
Inwersja 413
Kierunek konturu (programowanie cykli) 414
5.5 Zmiany w konturach ICP 415
Nałożenie elementów formy 415
Dołączanie elementów konturu 415
Ostatni element konturu zmienić lub usunąć 416
Usuwanie elementu konturu 416
Zmiany w elementach konturu 417
5.6 Lupa w podtrybie pracy Edytor ICP 422
Zmiana wycinka ekranu 422
5.7 Opisy półwyrobów 423
Forma półwyrobu „pręt“ 423
Forma półwyrobu „rura“ 423
Forma półwyrobu "część żeliwna" 423
5.8 Elementy konturu toczenia 424
Elementy podstawowe konturu toczenia 424
Element formy Kontur toczenia 428

5.9 Elementy konturu płaszczyzna czołowa 434
Punkt startu konturu powierzchni czołowej 434
Pionowe linie powierzchnia czołowa 436
Poziome linie powierzchnia czołowa 436
Linia pod kątem powierzchnia czołowa 437
Łuk kołowy powierzchnia czołowa 438
Fazka/zaokrąglenie powierzchnia czołowa 439
5.10 Elementy konturu powierzchnia boczna 440
Punkt startu konturu powierzchni bocznej 440
Pionowe linie powierzchnia boczna 442
Poziome linie powierzchnia boczna 442
Linia pod kątem powierzchnia boczna 443
Łuk kołowy powierzchnia boczna 444
Fazka/zaokrąglenie powierzchnia boczna 445
5.11 Obróbka w osi C i Y w trybie smart.Turn 446
Dane referencyjne, pakietowane kontury 447
Przestawienie elementów ICP w programie smart.Turn 448
5.12 Kontury na powierzchni czołowej w trybie smart.Turn 449
Dane referencyjne dla kompleksowych konturów powierzchni czołowej 449
TURN PLUS atrybuty 450
Okręg powierzchnia czołowa 450
Prostokąt powierzchnia czołowa 451
Wielkąt powierzchnia czołowa 452
Liniowy rowek pow.czołowa 453
Kołowy rowek pow.czołowa 453
Odwiert powierzchnia czołowa 454
Liniowy wzór powierzchnia czołowa 455
Kołowy wzór powierzchnia czołowa 456
5.13 Kontury na powierzchni bocznej w trybie smart.Turn 457
Dane referencyjne powierzchni bocznej 457
TURN PLUS atrybuty 458
Okrąg powierzchnia boczna 459
Prostokąt powierzchnia boczna 460
Wielokąt powierzchnia boczna 461
Liniowy rowek powierzchnia boczna 462
Kołowy rowek powierzchnia boczna 463
Odwiert powierzchnia boczna 464
Liniowy wzór powierzchnia boczna 465
Kołowy wzór powierzchnia boczna 466

5.14 Kontury płaszczyzny XY 468
Dane referencyjne płaszczyzny XY 468
Punkt startu konturu na płaszczyźnie XY 469
Pionowe linie płaszczyzna XY 469
Poziome linie płaszczyzna XY 470
Linia pod kątem płaszczyzna XY 471
Łuk kołowy na płaszczyźnie XY 472
Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna XY 473
Okręg na płaszczyźnie XY 474
Prostokąt na płaszczyźnie XY 475
Wielokąt na płaszczyźnie XY 476
Liniowy rowek na płaszczyźnie XY 477
Kołowy rowek na płaszczyźnie XY 478
Odwiert na płaszczyźnie XY 479
Liniowy wzór na płaszczyźnie XY 480
Kołowy wzór na płaszczyźnie XY 481
Pojedyńcza powierzchnia płaszczyzna XY 482
Powierzchnie wieloboków na płaszczyźnie XY 483
5.15 Kontury na płaszczyźnie YZ 484
Dane referencyjne płaszczyzny YZ 484
TURN PLUS atrybuty 485
Punkt startu konturu na płaszczyźnie YZ 486
Pionowe linie płaszczyzna YZ 486
Poziome linie płaszczyzna YZ 487
Linia pod kątem płaszczyzna YZ 488
Łuk kołowy na płaszczyźnie YZ 489
Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna YZ 490
Okrąg na płaszczyźnie YZ 491
Prostokąt na płaszczyźnie YZ 492
Wielokąt na płaszczyźnie YZ 493
Liniowy rowek na płaszczyźnie YZ 494
Kołowy rowek na płaszczyźnie YZ 495
Odwiert na płaszczyźnie YZ 496
Liniowy wzór na płaszczyźnie YZ 497
Kołowy wzór na płaszczyźnie YZ 498
Pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie YZ 499
Powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie YZ 500
5.16 Przejęcie istniejących konturów 501
Integrowanie konturów cykli w trybie pracy smart.Turn 501
DXF-kontury (opcja) 502
5.17 Grupy konturów 504
Grupy konturów w trybie smart.Turn 504

6 Podtryb pracy Symulacja 505

6.1 Podtryb pracy Symulacja 506
Obsługa podtrybu pracy Symulacja 507
Funkcje dodatkowe 509
6.2 Okno symulacji 510
Nastawienie widoku 510
Prezentacja z jednym oknem 511
Prezentacja z kilkoma oknami 511
6.3 Perspektywy 512
Przedstawienie drogi 512
Przedstawienie narzędzia 513
Prezentacja wymazywania 513
3D-prezentacja 514
6.4 Lupa 516
Dopasowanie wycinka obrazu 516
6.5 Symulacja z wiersza startu 518
Wiersz startu w programach smart.Turn 518
Wiersz startu w programach cyklicznych 519
6.6 Obliczanie czasu 520
Wyświetlenie czasu obróbki 520
6.7 Zabezpieczenie konturu 521
Zachowanie w pamięci generowanych konturów w podtrybie pracy Symulacja 521
6.8 Wymiarowanie 523
Pomiar konturów w podtrybie pracy Symulacja 523
6.9 Symulacja 3D 525
Symulacja 3D w podtrybie symulacji 525

7 Narzędzia i baza danych technologicznych 527

7.1 Baza danych narzędzi 528
Typy narzędzi 529
Multinarzędzia 530
Zarządzanie okresem trwałości narzędzia 530
7.2 Tryb pracy Edytor narzędzi 531
Nawigacja na liście narzędzi 531
Sortowanie i filtrowanie listy narzędzi 532
Edycja danych o narzędziach 534
Grafika kontrolna narzędzia 535
Teksty do narzędzi 536
Edycja multinarzędzi 537
Edycja danych okresu trwałości narzędzi 539
Systemy zmiany manualnej 541
7.3 Dane narzędzi 545
Ogólne parametry narzędzi 545
Standardowe narzędzia tokarskie 548
Przecinaki 549
Narzędzia do gwintowania (gwintowniki) 550
Wiertło spiralne i z płytkami wielopołożeniowymi 551
NC-nawiertak 552
Nakiełek 553
Pogłębiacz płaski 554
Pogłębiacz stożkowy 555
Rozwiertak 556
Gwintowniki 557
Standardowe narzędzia tokarskie 558
Narzędzia dla frezowania gwintów 559
Frezy kątowe 560
Trzpienie frezarskie 561
Radełko 562
Sonda pomiarowa 563
Narzędzia zderzakowe 564
Chwytaki 565
7.4 Baza danych technologii 566
Podtryb pracy Edytor technologii 567
Edycja listy materiałów obrabianych lub materiałów ostrzy 568
Wyświetlanie/edycja danych skrawania 569

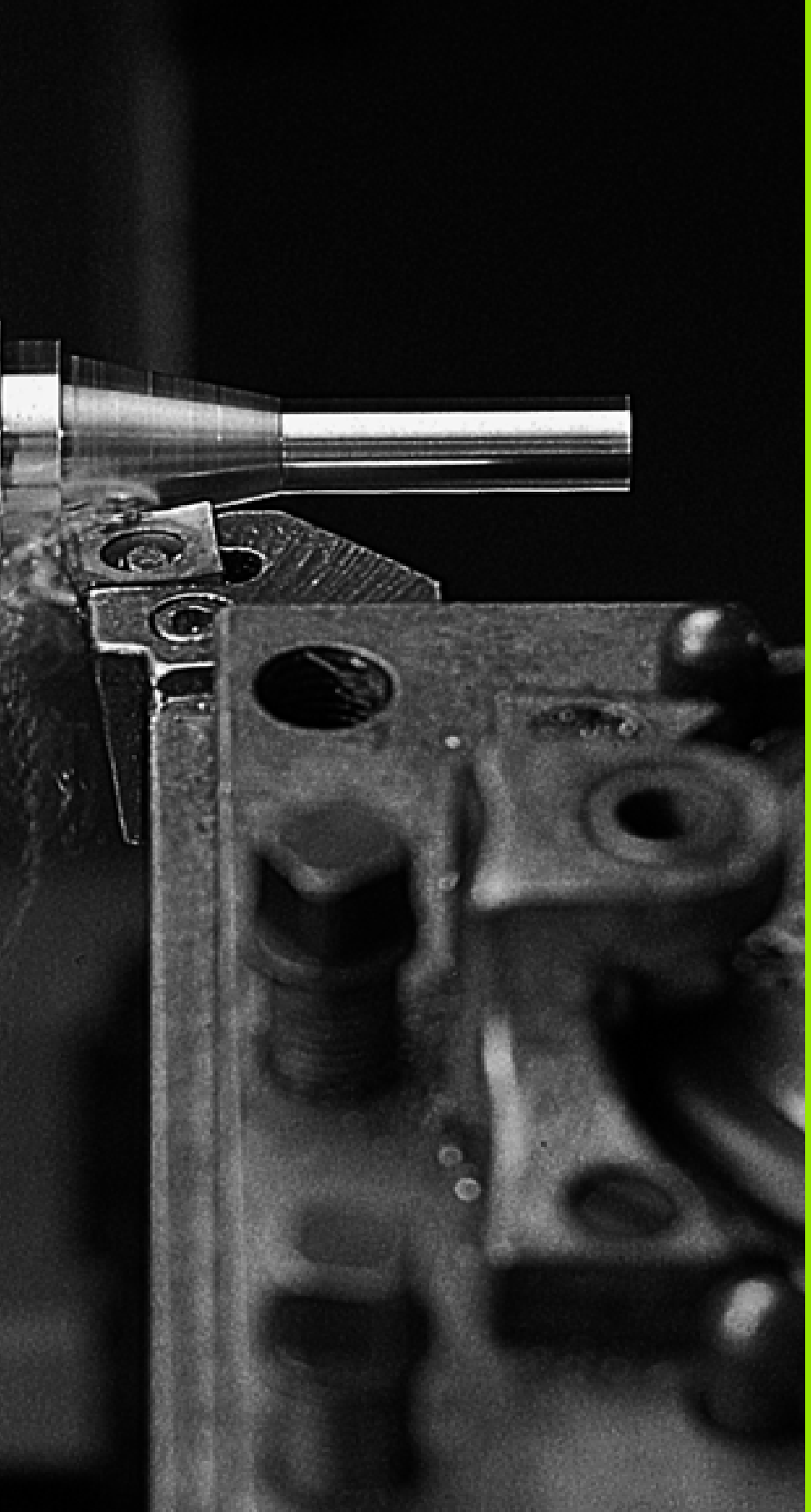
8 Tryb pracy Organizacja 571

8.1 Tryb pracy Organizacja 572
8.2 Parametry 573
Edytor parametrów 573
Lista parametrów maszynowych 575
Objaśnienia do najważniejszych parametrów obróbki (Processing) 590
Ogólne nastawienia 590
Toczenie gwintu 606
8.3 Podtryb pracy Transfer 610
Zabezpieczenie danych 610
Wymiana danych z TNCremo 610
Zewnętrzny dostęp 610
Połączenia 611
Interfejs Ethernet (dla software 548328-xx) 612
Ethernet-interfejs (dla software 54843x-xx) 613
USB-połączenie 620
Możliwości przesyłania danych 621
Przesyłanie programów (plików) 622
Przesyłanie parametrów 624
Przesyłanie danych narzędzi 625
Pliki serwisowe 627
Utworzyć backup danych 628
Importowanie programów NC ze starszych modeli sterowania 629
Importowanie danych narzędzi CNC PILOT 4290 633
8.4 Pakiety serwisowe 634
Zainstalowanie pakietu serwisowego 634

9 Tabele i przeglądy ważniejszych informacji 637
9.1 Skok gwintu 638
Parametry gwintu 638
Skok gwintu 639
9.2 Parametry podcięcia 645
DIN 76 – parametry podcięcia 645
DIN 509 E – parametry podcięcia 647
DIN 509 F – parametry podcięcia 647
9.3 Informacje techniczne 648
9.4 Kompatybilność w programach DIN 657
Elementy syntaktyki MANUALplus 620 659

10 Przegląd cykli 671

10.1 Cykle półwyrobu, cykle pojedyńczych przejść 672
10.2 Cykle skrawania 673
10.3 Cykle przecinania i cykle toczenia poprzecznego 674
10.4 Cykle gwintowania 676
10.5 Cykle wiercenia 677
10.6 Cykle frezowania 678



1

Wprowadzenie i podstawowe zagadnienia

1.1 Sterowanie MANUALplus

Sterowanie MANUALplus jest zaprojektowane dla tokarek CNC. Przeznaczona jest ona dla tokarek poziomych jak i pionowych. Sterowanie MANUALplus wspomaga obrabiarki z głowicą rewolwerową dla narzędzi, przy czym suport narzędziowy może zostać umiejscowiony na tokarkach poziomych przed lub za środkiem toczenia.

Sterowanie MANUALplus wspomaga tokarki z wrzecionem głównym, jednymi saniami (osie X i Z), z osią C lub pozycjonowalnym wrzecionem i napędzanym narzędziem jak i maszyny z osią Y

MANUALplus dla tokarek pracujących z cyklami

Naprawy i proste prace można wykonywać z MANUALplus jak na konwencjonalnej tokarce. Przy tym osie zostają przemieszczane konwencjonalnie kółkami. Dla bardziej skomplikowanych zadań jak stożek, podcięcie czy gwint wykorzystujemy cykle MANUALplus. W przypadku niewielkich lub średnich serii produkowanych przedmiotów zalecane jest programowanie cykli. Przy obróbce pierwszego przedmiotu można zapisać do pamięci cykle obróbki i w ten sposób znacznie zaoszczędzić czas już przy drugim przedmiocie. A jeśli wymogi rosną i należy dokonywać obróbki skomplikowanych przedmiotów na tokarce, to można używać nowego trybu programowania smart.Turn.

MANUALplus dla tokarek CNC

Niezależnie od tego, czy produkujemy proste wyroby tokarskie czy też skomplikowane części, z MANUALplus wykorzystujemy wszelkie zalety graficznego zapisu konturu oraz komfortowego programowania w trybie pracy **smart.Turn**. A jeśli korzystamy z programowania zmiennych, sterujemy specjalnymi agregatami obrabiarki, wykorzystujemy zewnętrznie generowane programy, itd.- to żaden problem, przełączamy wówczas na DIN PLUS. W tym trybie programowania znajdujemy rozwiązania dla specjalnych zadań.

Sterowanie MANUALplus wspomaga operacje obróbkowe przy pomocy osi C w programowaniu cykli, programowaniu smart.Turn oraz programowaniu DIN. Zabiegi obróbkowe z osią Y MANUALplus wspomaga poprzez programowanie smart.Turn oraz programowanie DIN.

1.2 Konfiguracja

W wersji standardowej sterowanie wyposażone jest osiami X i Z jak i we wrzeciono główne. Opcjonalnie można konfigurować oś C, oś Y i napędzane narzędzie.

Położenie sań

Producent obrabiarek konfiguruje MANUALplus, tu dostępne są następujące możliwości:

- Z- oś **poziomo** z saniami narzędziowymi za środkiem toczenia
- Z- oś **poziomo** z saniami narzędziowymi przed środkiem toczenia
- Z- oś **pionowo** z saniami narzędziowymi z prawej od środka toczenia

Symbole menu, rysunki pomocnicze jak i przedstawienie graficzne w ICP oraz symulacja uwzględniają położenie sań.

Prezentacje w niniejszej instrukcji obsługi zakładają funkcjonowanie tokarki z suportem narzędziowym za środkiem toczenia.

Układy suportu narzędziowego

Jako suport narzędziowy sterowanie obsługuje następujące układy:

- Uchwyt typu multifix z **jednym** miejscem w uchwycie
- Rewolwer z **n** miejscami uchwytowymi
- Rewolwer z **n** miejscami uchwytowymi i **jednym** uchwytem multifix z jednym miejscem. Przy czym możliwym jest, iż jeden z suportów narzędziowych umiejscowiony jest symetrycznie po przeciwnej stronie obrabianego przedmiotu od standardowego suportu narzędziowego.
- Dwa uchwyty multifix, każdy z **jednym** miejscem. Suporty narzędziowe leżą naprzeciw siebie. Jeden z nich zostaje odbity lustrzanie.

Magazyn z **m** miejscami uchwytowymi i jednym suportem narzędziowym w przestrzeni roboczej z jednym miejscem uchwytowym

Oś C

Przy pomocy osi C dokonuje się zabiegów obróbkowych wiercenia i frezowania na powierzchni czołowej a także na powierzchni bocznej.

Przy zastosowaniu osi C, jedna oś interpoluje liniowo lub kołowo na zadanej powierzchni obróbki z wrzecionem, podczas gdy trzecia oś interpoluje liniowo.

Sterowanie MANUALplus obsługuje generowanie programu z osią C w:

- trybie nauczenia
- programowaniu smart.Turn
- programowaniu DINplus

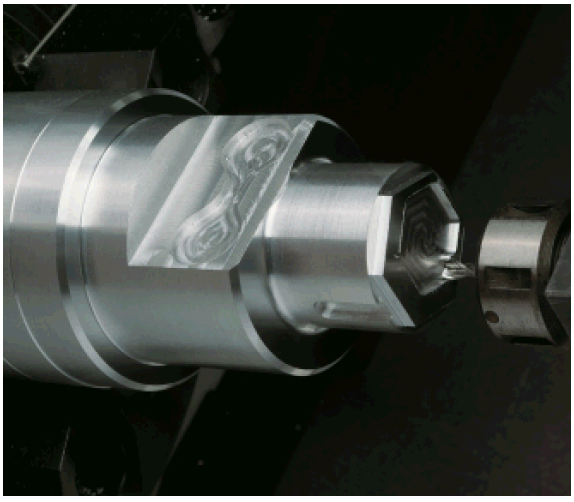
Oś Y

Przy pomocy osi Y dokonuje się zabiegów obróbkowych wiercenia i frezowania na powierzchni czołowej a także na powierzchni bocznej.

Przy zastosowaniu osi Y dwie osie interpolują liniowo lub kołowo na zadanej płaszczyźnie obróbki, podczas gdy trzecia oś interpoluje liniowo. W ten sposób można wytwarzać na przykład rowki wpustowe lub kieszenie z równymi powierzchniami dna i prostopadłymi ściankami bocznymi rowków. Poprzez zadanie kąta wrzeciona określamy położenie konturu frezowania na obrabianym przedmiocie.

Sterowanie MANUALplus obsługuje generowanie programu z osią Y :

- w trybie nauczenia
- w programach smart.Turn
- w programach DINplus

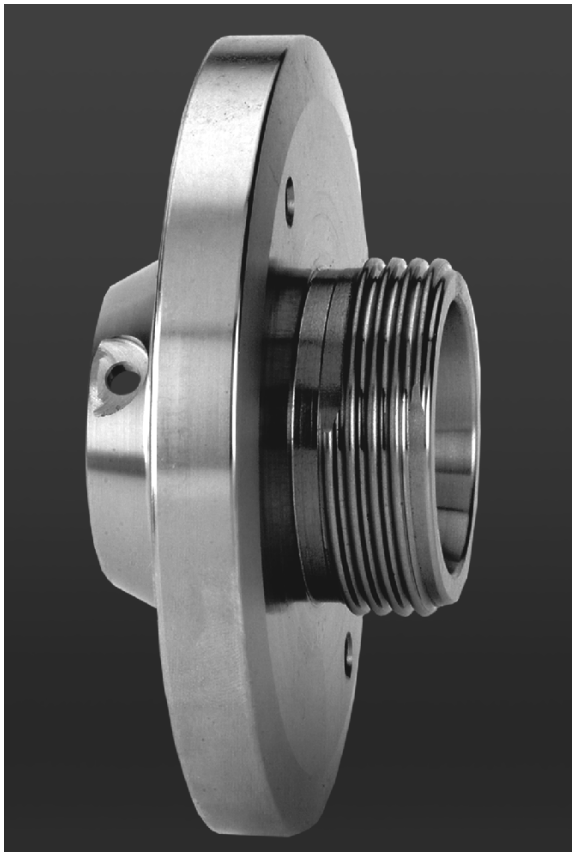


Pełna obróbka przedmiotu

Przy pomocy takich funkcji jak przekazywanie części synchronicznie do kąta przy obracającym się wrzecionie, przejazd na zderzenie, kontrolowane okrawanie i przekształcanie współrzędnych zapewniona jest zarówno optymalna w czasie obróbka jak i proste programowanie w przypadku pełnej obróbki.

Sterowanie MANUALplus wspomaga pełną obróbkę przedmiotu dla wszystkich standardowych koncepcji maszyn.
Przykłady: tokarki z

- obracającym się urządzeniem odprowadzającym
- przemieszczalnym przeciwwrzecionem
- kilkoma wrzecionami i suportami narzędziowymi



1.3 Wskaźniki wydajności produkcyjnej

Konfiguracja

- Wersja podstawowa osi X i Z, wrzeciono główne
- Pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzie
- Oś C i napędzane narzędzie
- Oś Y i napędzane narzędzie
- Oś B dla obróbki na nachylonej płaszczyźnie
- Cyfrowe regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej

Tryby pracy

Tryb pracy Maszyna

Ręczne przemieszczenie sań poprzez klawisze kierunkowe lub przy pomocy elektronicznych kółek obrotowych.

Wspomagany graficznie zapis i odpracowywanie cykli nauczenia bez zapisu do pamięci kroków roboczych z bezpośrednim przejściem do ręcznej obsługi obrabiarki.

Naprawianie gwintu (dopracowanie gwintu) przy wymocowanych i ponownie zamocowywanych przedmiotach.

Podtryb pracy Nauczenie

Tworzenie sekwencji cykli nauczenia, przy czym każdy cykl obróbki po wprowadzeniu zostaje natychmiast odpracowany lub symulowany graficznie a następnie zapisany do pamięci.

Podtryb pracy Przebieg programu

W trybie odpracowywania pojedyńczymi wierszami lub w trybie automatycznym

- Programy DINplus
- Programy smart.Turn
- Programy nauczenia

Funkcje nastawiania

- Wyznaczenie punktu zerowego obrabianego przedmiotu
- Definiowanie punktu zmiany narzędzia
- Definiowanie strefy ochronnej
- Pomiar narzędzi poprzez dotyk, przy pomocy trzpieni pomiarowych lub optyki pomiarowej

Programowanie

- Programowanie z wykorzystaniem nauczenia
- Interakcyjne programowanie konturu (ICP)
- Programowanie smart.Turn
- Automatyczne generowanie programu z TURN PLUS
- Programowanie DINplus

Symulacja graficzna

- Graficzna prezentacja przebiegu programów smart.Turn lub DINplus, jak i przedstawienie graficzne cyklu nauczenia lub programu nauczenia.
- Symulacja trajektorii narzędzia w grafice kreskowej lub jako przedstawienie ścieżki skrawania, szczególne oznaczenie dróg biegu szybkiego
- Symulacja przemieszczenia (prezentacja wymazywania).
- Widok na obrót lub czołowo albo prezentacja (rozwiniętej) powierzchni bocznej
- Przedstawienie zapisanych konturów
- Funkcje przesuwania i lupy

Układ narzędzia

- Baza danych dla 250 narzędzi, opcjonalnie 999 narzędzi
- Możliwość opisania dla każdego narzędzia
- opcjonalnie wspomaganie multinarzędzi (narzędzia z kilkoma punktami referencyjnymi lub kilkoma ostrzami)
- Układ rewolweru lub multifix
- opcjonalnie magazyn narzędzi

Baza danych technologii

- Zapis danych skrawania jako wartości proponowane w cyklu lub w UNIT
- 9 kombinacji materiał obrabiany - materiał skrawający (144 wpisów)
- opcjonalnie 62 kombinacje materiał obrabiany - materiał skrawający (992 wpisy)

Interpolacja

- Prosta:w 2 osiach głównych (max. ± 100 m)
- Okrąg: w 2 osiach (promień max. 999 m)
- Oś C: interpolacja osi X i Z z osią C
- Oś Y: liniowa lub kołowa interpolacja dwóch osi na zadanej płaszczyźnie. Odpowiednia trzecia oś może interpolować jednocześnie liniowo.
  - G17: płaszczyzna XY
  - G18: płaszczyzna XZ
  - G19: płaszczyzna YZ
- Oś B: obróbka wierceniem i frezowaniem na leżącej ukośnie w przestrzeni płaszczyźnie

1.4 Zabezpieczenie danych

Firma HEIDENHAIN poleca, wygenerowane programy i pliki zabezpieczać w PC w regularnych odstępach czasu.

W tym celu HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji funkcję backup w software dla transmisji danych TNCremoNT. W koniecznym przypadku proszę zwrócić się do producenta obrabiarek.

Następnie konieczny jest nośnik danych, na której są zabezpieczone wszystkie specyficzne dla maszyny dane (PLC-program, parametry maszyny itd.) Proszę w tym celu zwrócić się do producenta obrabiarki.

1.5 Objaśnienia do używanych pojęć

- **Kursor:** na listach lub przy wprowadzaniu danych zaznaczony jest element listy, pole wprowadzenia lub znak. To "zaznaczenie" nazywane jest kursorem. Wprowadzenie danych lub operacje takie jak kopiowanie, usuwanie, wstawianie nowego elementu itd. odnoszą się do pozycji kursora.
- **Klawisze kursora:** przy pomocy "klawiszy ze strzałką" i "strona w przód/ strona w tył" przemieszczamy kursor.
- **Klaiwsze Page:** klawisze "strona w przód/ strona w tył" nazywane są "klawiszami Page" (page = w j.angielskim strona).
- **Nawigacja:** w obrębie list lub obrębie pola wprowadzenia przemieszczamy kursor, aby wybrać pozycję, którą chcemy obejrzeć, zmienić, uzupełnić lub usunąć. Mowa jest wówczas o "nawigacji" po liście.
- **Aktywne/ nieaktywne okna, funkcje, punkty menu:** tylko jedno z przedstawionych na ekranie okien jest aktywne. To znaczy, wprowadzenie na klawiaturze działa tylko w aktywnym oknie. Aktywne okno posiada wyświetlony w danym kolorze wiersz nagłówka. W nieaktywnych oknach wiersz tytułowy przedstawiany jest "blado". Nieaktywne klawisze funkcji lub menu zostają również przedstawiane „blado“.
- **Menu, punkt menu:** sterowanie MANUALplus przedstawia funkcje/ grupy funkcji w polu 9-kowym. To pole zostaje nazywane "menu". Każdy pojedynczy symbol to "punkt menu".
- **Edycja:** zmiana, uzupełnianie i usuwanie parametrów, poleceń itd. w obrębie programów, danych o narzędziach lub parametrów jest oznaczane mianem "edytowania".
- **Wartość default:** jeśli parametry cykli lub parametry poleceń DIN są z góry zajęte wartościami, to mówi się o wartościach "default". Te wartości obowiązują, jeśli parametry nie zostaną wprowadzane.
- **Byte:** pojemność mediów pamięci podawana w "bajtach". Ponieważ sterowanie MANUALplus wyposażone jest w wewnętrzną pamięć, dlatego też długość programu zostaje podawana w bajtach.
- **Rozszerzenie:** nazwa pliku składa się z właściwej "nazwy" i "rozszerzenia". Nazwa i rozszerzenie rozdzielone są przy pomocy „.“ . Przy pomocy rozszerzenia zostaje podawany typ pliku. Przykłady:
  - *.NC "DIN-programy"
  - *.NCS "DIN-podprogramy (DIN-makro)"
- **Softkey:** jako softkeys oznaczane są klawisze wzdłuż stron ekranu, których znaczenie jest wyświetlane na ekranie.
- **Formularz:** pojedyńcze strony dialogu są oznaczane mianem formularza.
- **UNITS:** jako UNITS oznacza się zebrane w jednym dialogu funkcje w trybie pracy **smart.Turn**.

1.6 Struktura MANUALplus

Komunikacja pomiędzy operatorem obrabiarki i sterowaniem odbywa się poprzez:

- Ekran
- Softkeys
- Klawiaturę wprowadzania danych
- Pulpit obsługi obrabiarki

Wyświetlanie i kontrola wprowadzanych danych odbywają się na monitorze. Przy pomocy znajdujących się poniżej ekranu softkeys wybieramy funkcje, przejmujemy wartości położenia, potwierdzamy wprowadzenie danych i dokonujemy wielu innych czynności.

Przy pomocy klawisza ERR otrzymujemy informacje o błędach i informacje PLC.

Klawiatura wprowadzania danych (pulpit obsługi) służy do wprowadzania danych maszynowych, danych o pozycji, itd. Sterowanie MANUALplus może obejść się bez klawiatury alfanumerycznej. Jeśli wprowadzamy oznaczenia narzędzi, opisy programu lub komentarze w programach NC, to zostaje wyświetlana klawiatura alfanumeryczna na ekranie. Pulpit obsługi obrabiarki zawiera wszystkie elementy, konieczne dla ręcznej obsługi tokarki.

Programy cykliczne, kontury ICP oraz programy NC zachowujemy w wewnętrznej pamięci MANUALplus .

Dla wymiany danych i dla zabezpieczania danych dostępny jest **interfejs Ethernet** lub **port USB** .

1.7 Podstawy

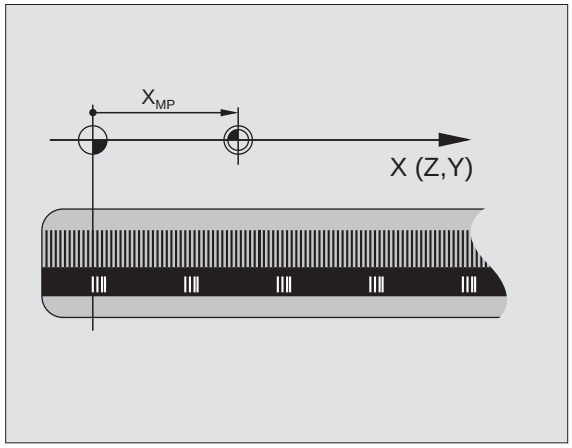
Przetworniki i znaczniki referencyjne

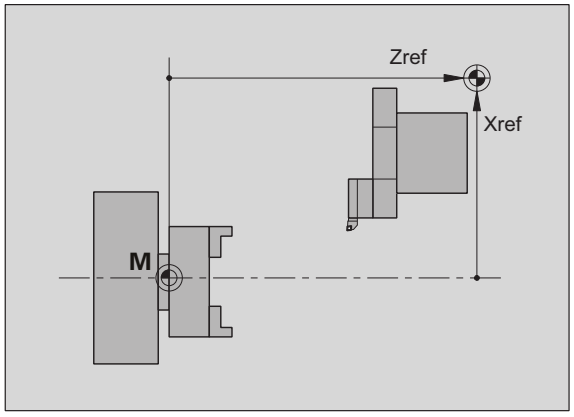
Przy osiach obrabiarki znajdują się przetworniki położenia, które rejestrują pozycje suportu a także narzędzia. Jeśli któraś z osi obrabiarki się przesuwa, odpowiedni układ pomiarowy położenia wydaje sygnał elektryczny, na podstawie którego sterowanie oblicza dokładną pozycję rzeczywistą osi obrabiarki.

W wypadku przerwy w dopływie prądu rozpada się zaszeregowanie między położeniem suportu i obliczoną pozycją rzeczywistą. Dla odtworzenia tego przyporządkowania, przetworniki dysponują znacznikami referencyjnymi. Przy przejechaniu znacznika referencyjnego sterowanie otrzymuje sygnał, który odznacza stały punkt odniesienia obrabiarki. Tym samy MANUALplus może odtworzyć zaszeregowanie pomiędzy położeniem rzeczywistym i aktualnym położeniem suportu obrabiarki. W przypadku przetworników długości z kodowanymi znacznikami muszą być przesunięte osie maszyny o maksymalnie 20 mm, w przypadku układów pomiaru kątów o maksymalnie 20°.

W przypadku enkoderów pomiaru drogi bez znaczników referencyjnych należy najechać stałe punkty referencyjne po przerwie w zasilaniu. System zna odległości punktów referencyjnych od punktu zerowego maszyny (rysunek po prawej).

W przypadku absolutnych przyrządów pomiarowych po włączeniu zostaje przesłana do sterowania absolutna wartość położenia. W ten sposób, bez przemieszczenia osi obrabiarki, zostanie bezpośrednio po włączeniu odtworzone przyporządkowanie pozycji rzeczywistej i położenia sań.





Oznaczenia osi

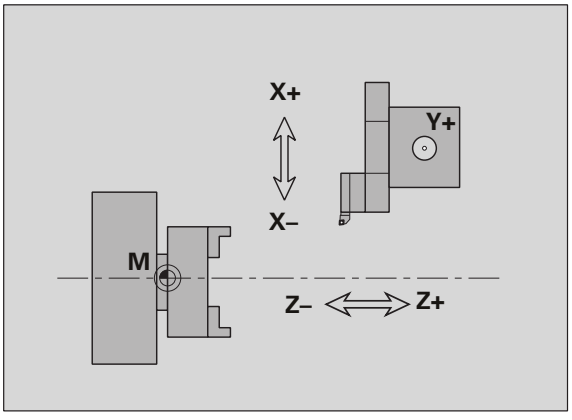
Suport poprzeczny jest oznaczany jako **oś X** a suport łoża jako **oś Z** .

Wszystkie wyświetlane oraz wprowadzane wartości X są rozumiane jako **średnica** .

Tokarki z **osią Y**: oś Y leży prostopadle do osi X i osi Z (układ prostopadły).

Dla przemieszczeń obowiązuje zasada:

- Przemieszczenia w **+ kierunku** prowadzą od obrabianego przedmiotu
- Przemieszczenia w **– kierunku** prowadzą w kierunku do obrabianego przedmiotu



Układ współrzędnych

Znaczenie współrzędnych X, Y, Z, C jest określone w DIN 66 217.

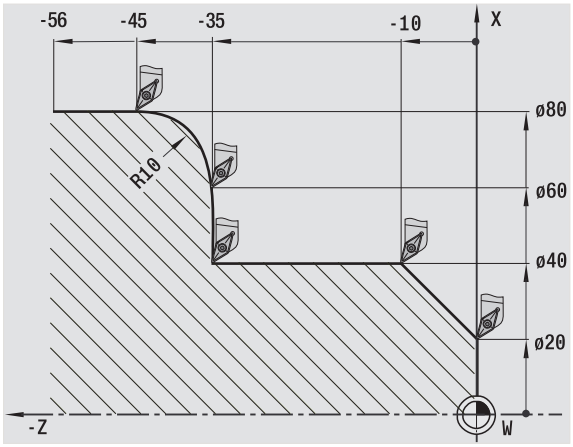
Dane współrzędnych **osi głównych** X, Y i Z odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Dane kątowe dla osi C odnoszą się do "punktu zerowego osi C".

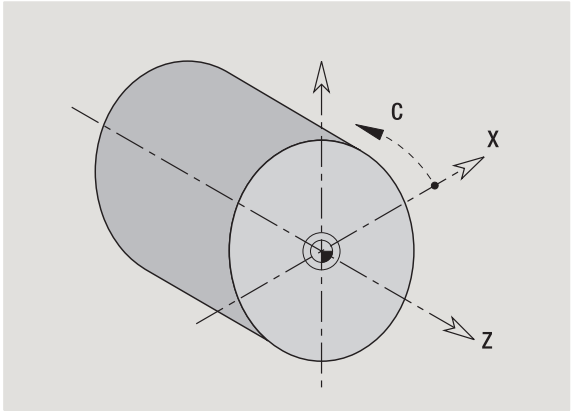
Przy pomocy oznaczeń X i Z zostają opisane pozycje w dwuwymiarowym układzie współrzędnych. Jak to przedstawiono na ilustracji, pozycja ostrza narzędzia zostaje opisana jednoznacznie przy pomocy pozycji X i
pozycji Z.

Sterowanie MANUALplus zna prostoliniowe lub kołowe ruchy przemieszczenia (interpolacje) pomiędzy zaprogramowanymi punktami. Poprzez podanie następujących po sobie współrzędnych i liniowych/kołowych ruchów przemieszczenia można zaprogramować obróbkę przedmiotu.

Jak przy ruchach przemieszczenia należy opisać pełny kontur danego przedmiotu za pomocą pojedyńczych punktów współrzędnych i poprzez podanie liniowych lub kołowych przemieszczeń.

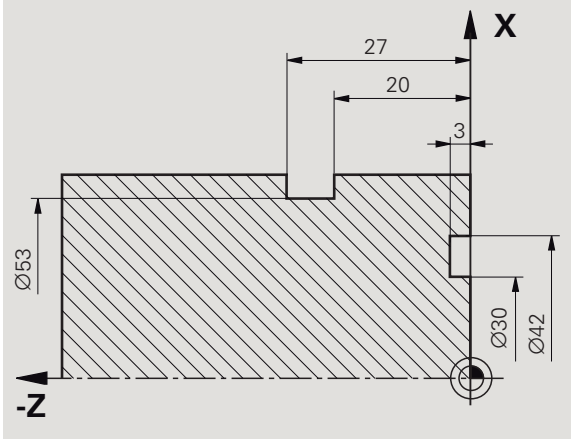
Operator może zadać pozycję z dokładnością do 1 µm (0,001 mm). Z tą samą dokładnością zostają one wyświetlane.





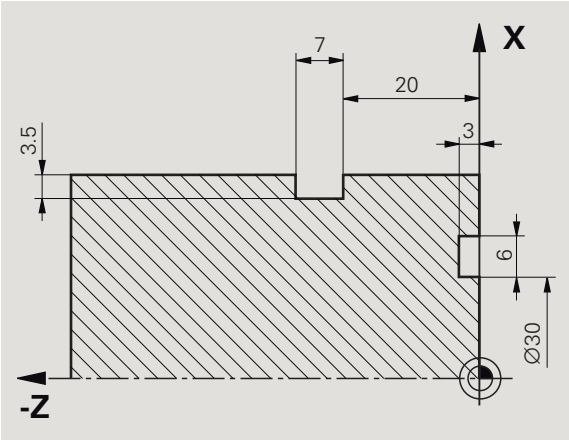
Współrzędne absolutne

Jeżeli współrzędne danej pozycji odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu, to określa się je mianem współrzędnych absolutnych. Każda pozycja obrabianego przedmiotu jest jednoznacznie określona przy pomocy współrzędnych absolutnych (patrz ilustracja).



Współrzędne przyrostowe

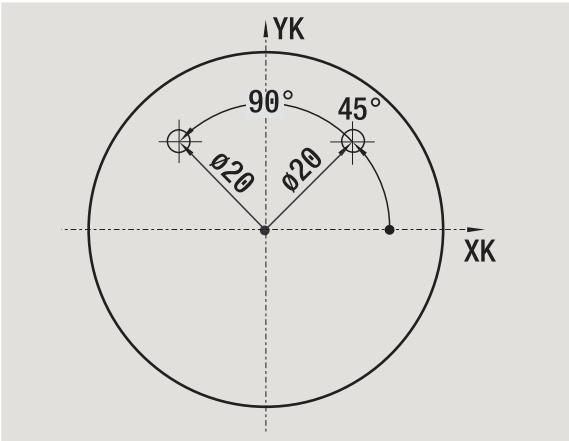
Współrzędne przyrostowe odnoszą się do ostatnio zaprogramowanego położenia (pozycji). Współrzędne przyrostowe podają wymiar pomiędzy ostatnią i następną pozycją. Każda pozycja obrabianego przedmiotu jest jednoznacznie określona przy pomocy współrzędnych przyrostowych (patrz ilustracja).



Współrzędne biegunowe

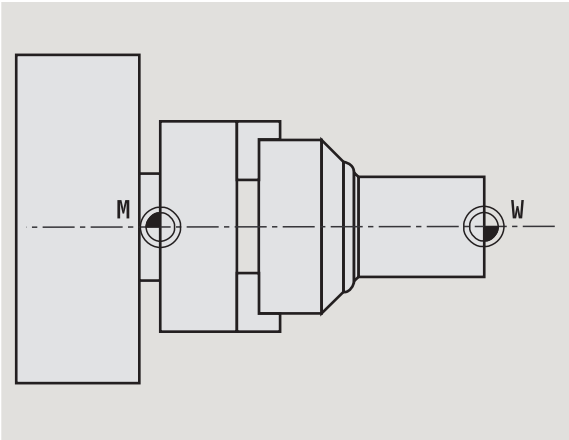
Dane o położeniu na powierzchni czołowej lub powierzchni bocznej można wprowadzić we współrzędnych prostokątnych lub we współrzędnych biegunowych.

W przypadku wymiarowania przy pomocy współrzędnych biegunowych określona jest jednoznacznie pozycja na obrabianym przedmiocie, a mianowicie poprzez daną o średnicy i kącie (patrz ilustracja).



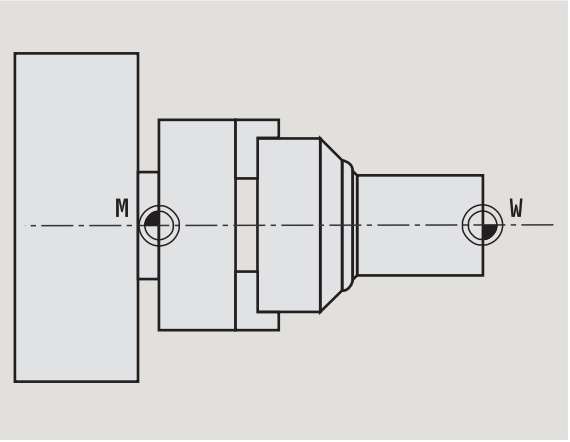
Punkt zerowy obrabiarki

Punkt przecięcia osi X i Z jest nazywany **punktem zerowym obrabiarki** . Na tokarce jest to z reguły punkt przecięcia osi wrzeciona i płaszczyzny wrzeciona. Literą oznaczenia jest „M“ (patrz ilustracja).



Punkt zerowy obrabianego przedmiotu

Dla obróbki przedmiotu prościej jest, tak wyznaczyć punkt odniesienia na obrabianym przedmiocie, jak wymiarowano rysunek przedmiotu. Ten punkt jest nazywany **punktem zerowym obrabianego przedmiotu** . Literą oznaczenia jest „W“ (patrz ilustracja).



Jednostki miary

Można programować MANUALplus albo „metrycznie“ albo w „calach“. Dla wprowadzenia i wyświetlenia obowiązują pokazane w tabeli jednostki miary.

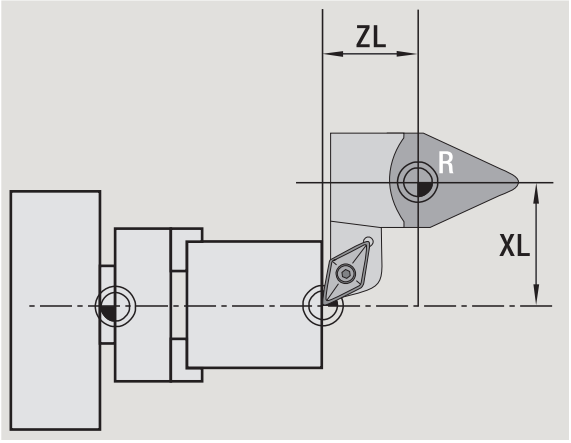
Wymiary	metrycznie	cale
Współrzędne	mm	cale
Długości	mm	cale
Kąty	stopnie	stopnie
Prędkość obrotowa	obr/min	obr/min
Prędkość skrawania	m/min	stopy/min
Posuw obrotowy	mm/obr	cale/obr
Posuw na minutę	mm/min	cale/min
Przyśpieszenie	m/s^2	ft/s^2

1.8 Wymiary narzędzi

Sterowanie MANUALplus wymaga dla pozycjonowania osi, dla obliczania kompensacji promienia ostrzy, dla obliczania podziału przejść w cyklach itd. danych o narzędziach.

Wymiary długości narzędzi

Wszystkie zaprogramowane i wyświetlone wartości pozycji odnoszą się do odstępu wierzchołka ostrza narzędzia - punktu zerowego obrabianego przedmiotu. W systemie znane jest jednakże tylko absolutne położenie suportu narzędziowego (sań). Dla określenia i wyświetlenia pozycji ostrza narzędzia MANUALplus wymaga wymiarów XL i ZL (patrz ilustracja).



Korekcje narzędzia

Ostrze narzędzia zużywa się w trakcie skrawania. Aby skompensować to zużycie, MANUALplus prowadzi wymiary korekcji. Zarządzanie wartościami korekcji następuje niezależnie od wymiarów długości. System dodaje te wartości do wymiarów długości.

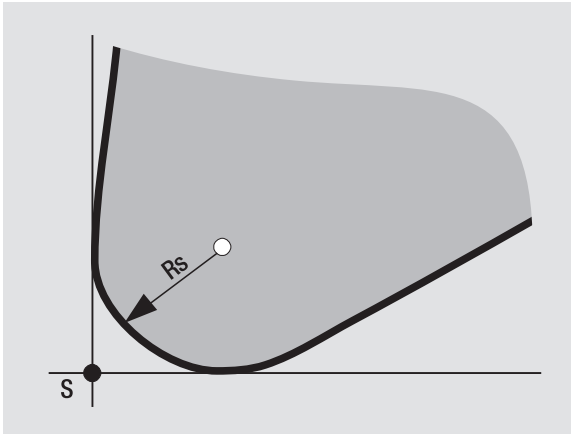
Kompensacja promienia ostrza (SRK)

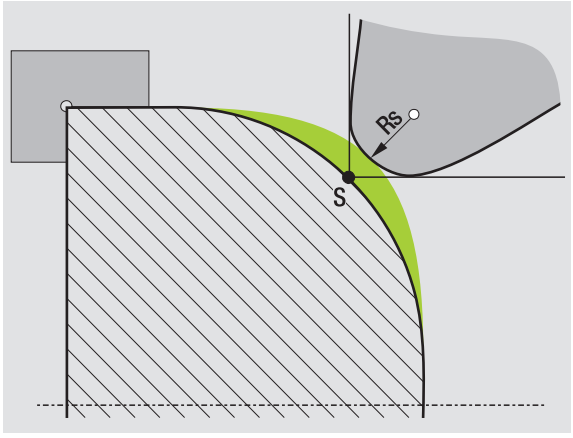
Narzędzia tokarskie posiadają na wierzchołku narzędzia określony promień. W ten sposób dochodzi przy obróbce stożków, fazek i promieni do odchyleń, które mogą zostać zniwelowane przez MANUALplus poprzez kompensację promienia ostrza.

Zaprogramowane drogi przemieszczenia odnoszą się do teoretycznego wierzchołka ostrza S. W przypadku nierównoległych do osi konturów występują w ten sposób niedokładności.

SRK oblicza nową drogę przemieszczenia, **równoodległą (ekwidystantę)**, aby skompensować ten błąd (patrz ilustracja).

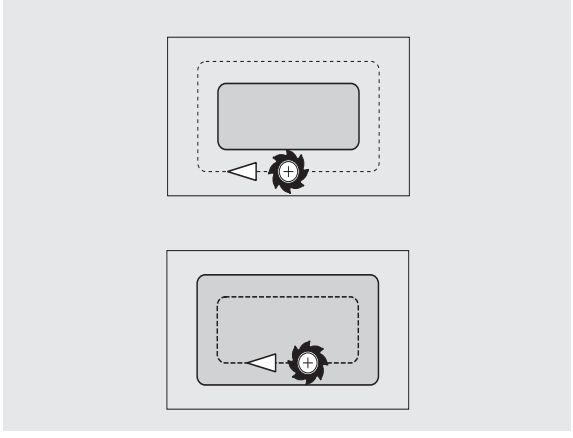
Sterowanie MANUALplus oblicza SRK przy programowaniu cykli. W ramach programowania DIN uwzględniana jest również SRK w cyklach skrawania. W przypadku programowania DIN można dodatkowo SRK włączyć/wyłączyć, jeśli pracujemy z pojedyńczymi drogami przemieszczenia.





Kompensacja promienia freza (FRK)

Przy obróbce frezowaniem miarodajną wartością dla wytworzenia konturu jest średnica zewnętrzna freza. Bez FRK punkt środkowy freza jest punktem odniesienia. FRK oblicza nową drogę przemieszczenia, **równoodległą**, aby skompensować ten błąd.



2

Wskazówki dotyczące obsługi

2.1 Ogólne wskazówki dotyczące obsługi

Obsługa

- Proszę wybrać wymagany tryb pracy przy pomocy odpowiedniego klawisza trybu pracy.
- W obrębie trybu pracy można zmienić tryb przy pomocy softkeys.
- Przy pomocy bloku cyfrowego można wybrać funkcję w obrębie menu.
- Dialogi mogą składać się z kilku stron.
- Dialogi mogą zostać zakończone poprzez softkeys z "INS" pozytywnie lub z "ESC" negatywnie.
- Zmiany, dokonywane w listach, działają bezpośrednio. Pozostają one zachowane także, jeśli list zostanie zamknięta z "ESC" lub "Anuluj".

Ustawienie

- Wszystkie funkcje ustawienia znajdują się w trybie pracy **Maszyna** w „Trybie manualnym“.
- Poprzez punkty menu „Nastawienie“ oraz „S,F,T wyznaczyć“ są przeprowadzane wszystkie prace przygotowawcze.

Programowanie - nauczenie

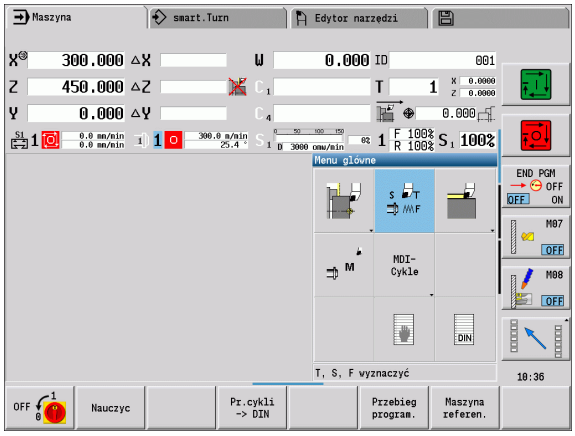
- Wybrać podtryb pracy **Nauczanie** w trybie **Maszyna** oraz otworzyć za pomocą softkey **Lista programu** nowy program cykli.
- Z softkey **Wstawić cykl** aktywujemy menu cykli. Tu można wybrać obróbkę i ją opisać.
- Następnie naciskamy softkey **Zapis gotowy**. Teraz można uruchomić symulację i ocenić przebieg programu.
- Przy pomocy "cykl on" można uruchomić pierwszy krok obróbki na maszynie.
- Proszę zachować cykl po przeprowadzonej obróbce.
- Proszę powtórzyć ostatnie kroki dla każdej nowej obróbki.

Programowanie - smart.Turn

- Komfortowe programowanie za pomocą UNITS w strukturyzowanym programie NC.
- Kombinowalne z funkcjami DIN.
- Możliwe definicje konturu graficznie.
- Powielanie konturu przy użyciu półwyrobu.
- Konwersowanie programów z cyklami na programy smart.Turn o tej samej funkcjonalności.

2.2 MANUALplus Ekran

Sterowanie MANUALplus przedstawia informacje w **oknach** . Niektóre okna pojawiają się tylko w razie zapotrzebowania na ekranie, na przykład podczas wprowadzania danych.



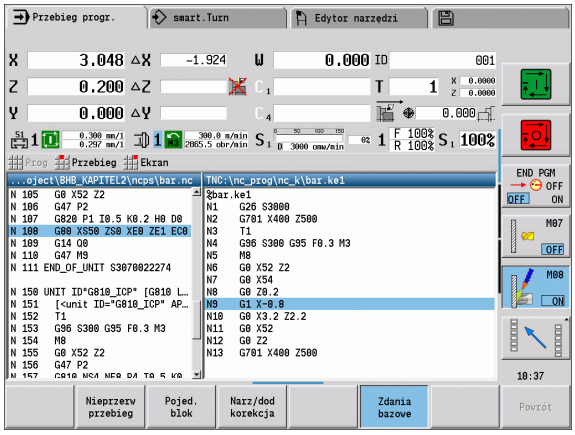
Dodatkowo na ekranie znajduje się **pasek trybów pracy**, **wskazanie softkey** oraz **wskazanie softkey PLC** . Pola wyświetlacza softkey korespondują ze znajdującymi się u dołu ekranu klawiszami funkcyjnymi.

Pasek trybów pracy

Na pasku trybów pracy (w górnej części ekranu) są wyświetlane zakładki czterech trybów pracy jak i aktywnych podtrybów pracy.

Wyświetlacz maszynowy

Pole wyświetlacza maszynowego (poniżej paska trybów pracy) jest konfigurowalne. Tu zostają wyświetlane wszystkie ważne informacje o pozycjach osi, posuwach, prędkościach obrotowych oraz narzędziach.

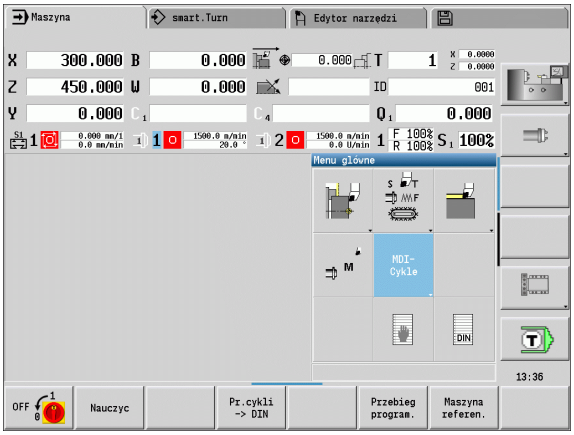


Dalsze używane okna:

- **Okno list i programów**
  Wyświetlacz list programów, narzędzi i parametrów, etc. Technolog dokonuje „nawigacji” w obrębie listy przy pomocy **klawiszy kursora** i wybiera przewidziane do edycji elementy listy.
- **Okno menu**
  Wyświetlacz symboli menu. To okno znajduje się tylko w podtrybie pracy **Nauczanie** i w trybie pracy **Maszyna** na ekranie.
- **Okno wprowadzania danych/okno dialogowe**
  Dla wprowadzenia parametrów cyklu, ICP-elementu, instrukcji DIN, etc.. Istniejące dane można przeglądać, usuwać lub zmieniać w oknie dialogowym.
- **Rysunek pomocniczy**
  Rysunek pomocniczy objaśnia zapis danych (parametrów cyklu, danych narzędzia, etc.). Przy pomocy **klawisza z pierścieniem** (po lewej stronie ekranu) przechodzimy pomiędzy rysunkami pomocniczymi dla obróbki zewnętrznej i wewnętrznej (tylko programowanie cykli).
- **Okno symulacji**
  Poprzez graficzną prezentację fragmentów konturu i symulację przemieszczeń narzędzia operator sprawdza cykle, programy cykli i programy DIN.
- **Przedstawianie konturu ICP**
  Wyświetlanie konturu podczas programowania ICP.
- **Okno edycji DIN**
  Wyświetlanie programu DIN w trakcie programowania DIN.
- **Okno błędów**
  Wyświetlacz pojawiających się błędów i ostrzeżeń.

2.3 Obsługa, zapis danych

Tryby pracy



Aktywny tryb pracy odznaczony wyróżnieniem zakładki trybu pracy. Sterowanie MANUALplus rozróżnia tryby pracy:

- Maszyna - z podtrybami pracy:
  - Nauczenie
  - Przebieg programu
  - Edytor ICP
  - Referencja
  - Symulacja
- smart.Turn – z podtrybami pracy:
  - Edytor ICP
  - Automatyczne Generowanie Planu Pracy (skrót w j. niem. AAG)
  - Symulacja
- Edytor narzędzia – z podtrybami pracy:
  - Edytor technologii
- Organizacja – z podtrybami pracy:
  - Parametry maszynowe Zachować
  - Transfer

Operator zmienia tryb pracy przy pomocy klawisza trybów pracy. Wybrany podtryb pracy i aktualna pozycja w menu pozostają zachowane przy przełączeniu trybu pracy.

Jeśli naciśniemy klawisz trybów pracy w jednym z podtrybów pracy, to MANUALplus przechodzi z powrotem do menu głównego tego trybu pracy.

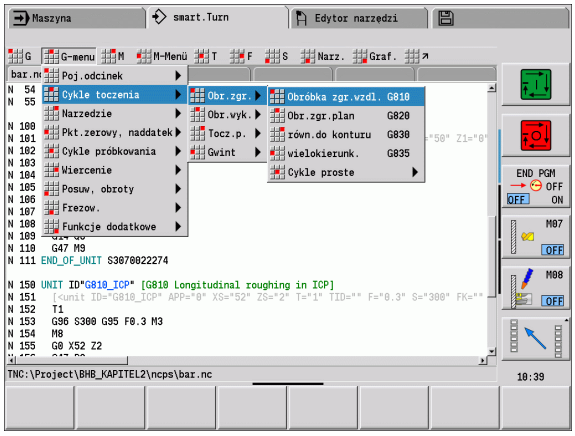
W niektórych miejscach konieczne jest zakończenie dialogu aby przejść do innego trybu pracy. (np. w trybie pracy Edytor narzędzi).

Wybór menu

Klawisze cyfrowe używane są zarówno dla wyboru menu jak i dla wprowadzania danych. Prezentacja jest zależna od trybu pracy:

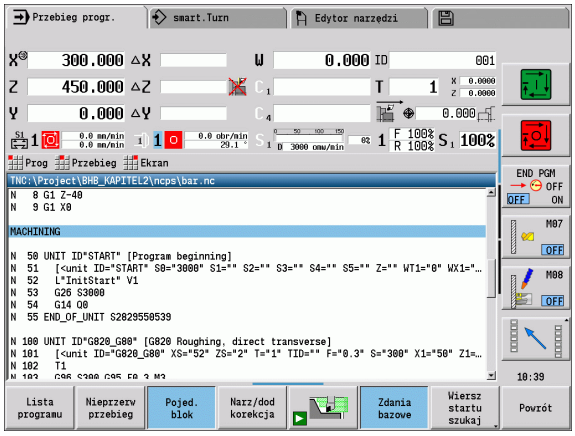
- Przy konfigurowaniu, w podtrybie pracy **Nauczanie**, itd. funkcje są przedstawiane w polu 9-kowym, w **oknie menu**. Pagina dolna ukazuje znaczenie wybranego punktu menu.
- W innych trybach pracy symbol pola 9-wego jest pokazany z zaznaczoną pozycją funkcji przed nim (patrz ilustracja).

Proszę potwierdzić korespondujący klawisz cyfrowy lub wybrać symbol klawiszami kursora i nacisnąć **klawisz Enter**.



Softkeys

- W przypadku niektórych funkcji systemowych wybór softkey jest wielostopniowy.
- Niektóre softkeys działają jak "przełącznik relaksyjny". Tryb jest włączony, jeżeli odpowiednie pole jest przełączone na "aktywne" (tło w danym kolorze). To ustawienie tak długo pozostaje zachowane, aż funkcja zostanie ponownie wyłączona.
- Funkcje takie jak **Przejęcie pozycji** zastępują manualne wprowadzanie wartości. Dane zostają zapisane do odpowiednich pól wprowadzenia.
- Wprowadzanie danych zostaje zakończone dopiero przy naciśnięciu na softkey **Zachowaj** lub **Zapis gotowy** .
- Przy pomocy softkey **Powrót** przełączamy o jeden stopień obsługi z powrotem.



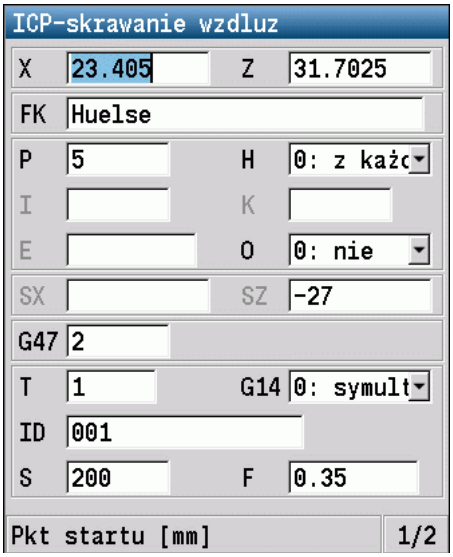
Wprowadzenie danych

Okna wprowadzenia danych zawierają kilka **Pól wprowadzenia**. Klawiszami strzałka w górę/strzałka w dół pozycjonujemy kursor na pole wprowadzenia. W wierszu stopki okna lub bezpośrednio przed polem wprowadzenia MANUALplus pokazuje znaczenie wybranego pola.

Proszę ustawić kursor na żądane pole wprowadzenia, dla zapisu danych. Ewentualnie istniejące dane zostają nadpisane. Przy pomocy klawiszy Strzałka w lewo/Strzałka w prawo przemieszczamy kursor na żądaną pozycję **w obrębie** pola wprowadzenia, aby usunąć istniejące znaki lub dla uzupełnienia znaków.

Zamykamy wprowadzanie danych w poluwprowadzenia klawiszami strzałka w górę/w dół lub klawiszem Enter.

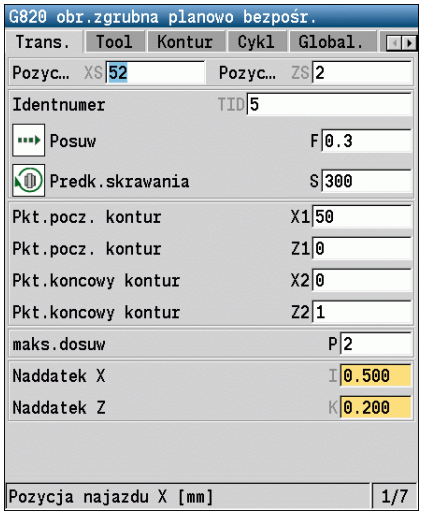
Jeśli liczba pól wprowadzenia przekracza pojemność okna, to zostaje wykorzystywane drugie okno wprowadzenia. Można to rozpoznać na podstawie symbolu w paginie dolnej okna wprowadzenia. Klawiszami **Strona w przód/Strona w tył** przechodzimy pomiędzy oknami wprowadzenia.



Przy naciśnięciu **OK** lub **Zapis gotowy** albo **Zachowaj** zapisane/zmienione dane zostają przejęte. Softkey **Powrót** lub **Anuluj** odrzuca zapisy lub zmiany.

smart.Turn-dialogi

Dialog Unit jest podzielony na formularze a te z kolei są podzielone na grupy. Formularze są odznaczone zakładkami a grupy znajdują się w ramkach. Pomiędzy formularzami i grupami dokonuje się nawigacji **klawiszami smart**.



Klawisze smart.	
	Przejście do następnego formularza
	Do następnej / poprzedniej grupy

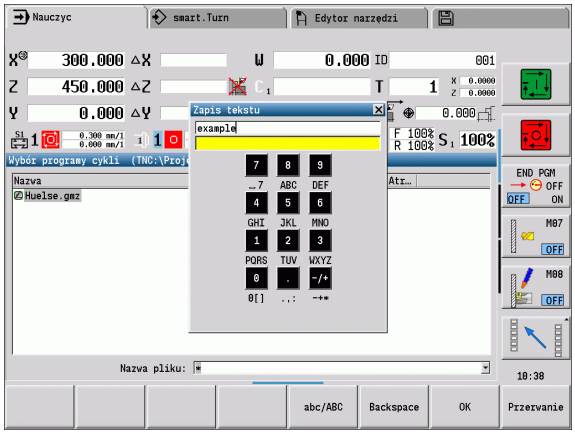
Operacje z listami

Programy cykli, programy DIN, listy narzędzi, itd. zostają przedstawione w formie listy. Operator dokonuje "nawigacji" przy pomocy klawiszy kursora w obrębie listy, aby obejrzeć dane lub wybrać elementy dla operacji, jak usuwanie, kopiowanie, zmiana, itp.

Klawiatura alfanumeryczna

Litery i znaki specjalne można zapisywać na klawiaturze monitora lub (jeśli znajduje się w dyspozycji) przy pomocy podłączonej do portu USB klawiatury PC.

Zapis tekstu przy pomocy klawiatury monitora



- Proszę nacisnąć softkey „Alfa-klawiatura“ lub klawisz „GOTO“, aby zapisać tekst (n p. nazwę programu).
- Sterowanie MANUALplus otwiera okno „Zapis tekstu“.
- Jak na klawiaturze telefonu komórkowego zapisujemy wielokrotnym naciśnięciem klawisza cyfrowego wymagane litery lub znaki specjalne.
- Należy odczekać, aż wybrany znak zostanie przejęty do pola wprowadzenia, zanim zostanie zapisywany następny znak.
- Przy pomocy softkey OK przejmujemy tekst do otwartego pola dialogowego.
- Przy pomocy softkey **abc/ABC** wybieramy pisownię małą lub dużą literą.
- Aby wymazać pojedyńcze znaki używamy softkey Backspace.

2.4 Kalkulator

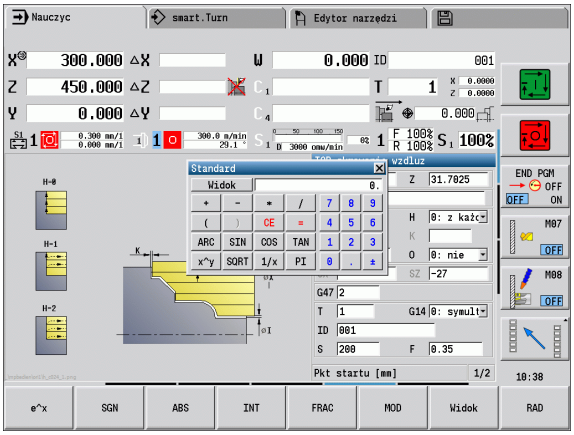
Funkcje kalkulatora

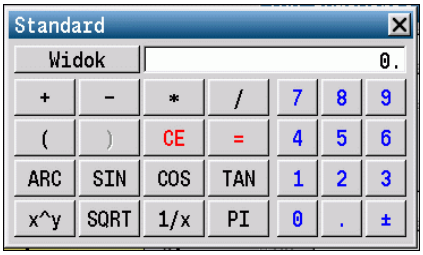
Kalkulator jest wybieralny tylko w otwartych dialogach przy programowaniu cykli lub programowaniu smart.Turn. Można korzystać z kalkulatora z następującymi trzema **widokami** (patrz ilustracje z prawej):

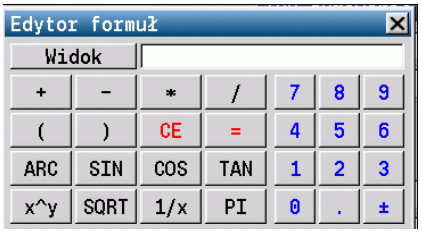
- naukowy
- standard
- edytor formuł. Tu można zapisać bezpośrednio kilka działań arytmetycznych (przykład: 17*3+5/9).

Kalkulator pozostaje także aktywnym po zmianie trybu pracy. Nacisnąć softkey KONIEC, aby zamknąć kalkulator.

Można przejąć wartość liczbową z aktywnego pola zapisu z softkey AKTUALNA WARTOSC POBRAC do kalkulatora. Z softkey WARTOSC PRZEJAC można przejąć aktualną wartość z kalkulatora do aktywnego pola zapisu.







Korzystanie z kalkulatora:

▶ Przy pomocy klawiszy kursora wybrać pole zapisu.

CALC

▶ Przy pomocy klawisza **CALC** kalkulator aktywować/ dezaktywować.

◁ ▷

▶ Przełączać menu softkey, aż pojawi się wymagana funkcja.

▶ Przeprowadzić obliczenie.

PRZEJECIE WARTOSCI

▶ Softkey nacisnąć. Sterowanie MANUALplus przejmuje tę wartość do aktywnego pola wprowadzenia i zamyka kalkulator.

Przełączyć rodzaj wizualizacji kalkulatora:

▶ Przełączać menu softkey, aż pojawi się softkey **WIDOK** .

Widok

▶ Softkey **Widok** tak długo naciskać, aż zostanie nastawiony wymagany widok.

Funkcje obliczeniowe	Krótkie polecenie (softkey)
Dodawanie	+
Odejmowanie	-
Mnożenie	*
Dzielenie	/
Rachunek w nawiasie	()

Funkcje obliczeniowe	Krótkie polecenie (softkey)
Arcus	ARC
Sinus	SIN
Cosinus	COS
Tangens	TAN
Podnoszenie wartości do potęgi	X^Y
Pierwiastek kwadratowy obliczyć	SQRT
Funkcja odwrotna	1/x
PI (3.14159265359)	PI
Dodawanie wartości do Schowka	M+
Umieszczenie wartości w Schowku	MS
Wywołanie Schowka	MR
Wymazać zawartość pamięci buforowej	MC
Logarytm naturalny	LN
Logarytm	LOG
Funkcja wykładnicza	e^x
Sprawdzenie znaku liczby	SGN
Tworzenie wartości absolutnej	ABS
obcinanie miejsc po przecinku	INT
obcinanie miejsc przed przecinkiem	FRAC
Wartość modułowa	MOD
Wybór widoku	Widok
Usuwanie wartości	DEL
Jednostka miary	MM lub INCH
Przedstawienie wartości kątowych	DEG (stopnie) lub RAD (miara łukowa)
Rodzaj przedstawienia wartości liczbowej	DEC (dziesiętna) lub HEX (heksametryczna)

Funkcja Arcus funkcjonuje tylko w połączeniu z SIN, COS lub TAN.

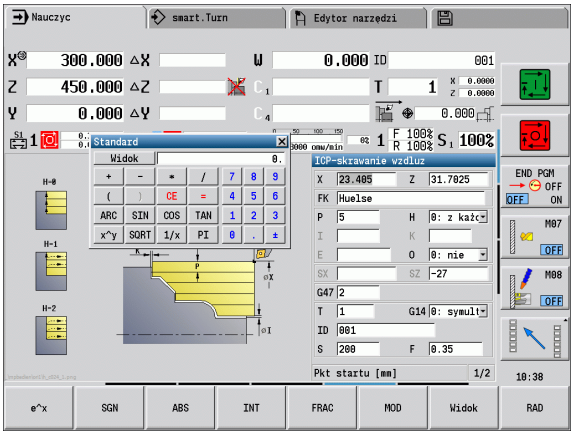
Funkcję odwrotną kalkulator zapisuje jako ASIN, ACOS lub ATAN.

Nastawienie pozycji kalkulatora

Operator przesuwa pozycją kalkulatora w następujący sposób:

▶ Przesunięcie kalkulatora klawiszami ze strzałką

Można przesuwać kalkulator także przy pomocy podłączonej myszy.



2.5 Typy programów

Sterowanie MANUALplus zna następujące programy/kontury:

- **Programy nauczenia** (programy cykliczne) są wykorzystywane w podtrybie pracy **Nauczanie** .
- **smart.Turn-** i **DIN-programy główne** są zapisywane w trybie pracy **smart.Turn** .
- **DIN-podprogramy** są zapisywane w trybie pracy **smart.Turn** oraz wykorzystywane w programach cyklicznych i w programach głównych smart.Turn.
- **ICP-kontury** są generowane podczas podtrybu pracy Nauczanie lub w trybie pracy **Maszyna** . Rozszerzenie jest zależne od opisanego konturu.

W trybie pracy **smart.Turn** kontury są zachowywane bezpośrednio w programie głównym.

Typ programu	Katalog	Rozszerzenie
Programy nauczenia (programy cykliczne)	„nc_prog\gtz“	„*.gmz“
Programy główne smart.Turn i DIN	„nc_prog\ncps“	„*.nc“
DIN-podprogramy	„nc_prog\ncps“	„*.ncs“
ICP-kontury	„nc_prog\gti“	
Kontury toczenia		„*.gmi“
Kontury półwyrobów		„*.gmr“
Kontury powierzchni czołowych		„*.gms“
Kontury powierzchni bocznych		„*.gmm“

2.6 Komunikaty o błędach

Wyświetlanie błędu

Błędy pokazuje MANUALplus między innymi w przypadku:

- błędnych wprowadzonych danych
- błędów logicznych w programie
- niemożliwych do wykonania elementach konturu

Pojawiający się błąd zostaje wyświetlany w paginie górnej czerwonymi literami. Przy czym długie i kilkuwierszowe komunikaty o błędach są wyświetlane w skróconej formie. Jeśli błąd pojawi się w trybie pracy przebiegającym w tle, to zostaje to wyświetlane z symbolem błędu w zakładce trybu pracy. Pełna informacja o wszystkich występujących błędach znajduje się w oknie błędów.

Jeżeli wyjątkowo pojawi się „błąd w przetwarzaniu danych“, to MANUALplus otwiera automatycznie okno błędów. Operator nie może usunąć takiego błędu. Proszę zamknąć system i uruchomić MANUALplus ponownie.

Komunikat o błędach zostaje tak długo wyświetlany w paginie górnej, aż zostanie skasowany lub pojawi się błąd wyższego priorytetu.

Komunikat o błędach, który zawiera numer bloku programowego NC, został spowodowany przez ten blok lub przez blok poprzedni.

Otworzyć okno błędów

- Proszę nacisnąć klawisz ERR. Sterowanie MANUALplus otwiera okno błędów i wyświetla w całości wszystkie zaistniałe komunikaty o błędach.

Zamknięcie okna błędów

- Proszę nacisnąć softkey KONIEC – albo

- Proszę nacisnąć klawisz ERR. Sterowanie MANUALplus zamyka okno błędów.

Szczegółowe komunikaty o błędach

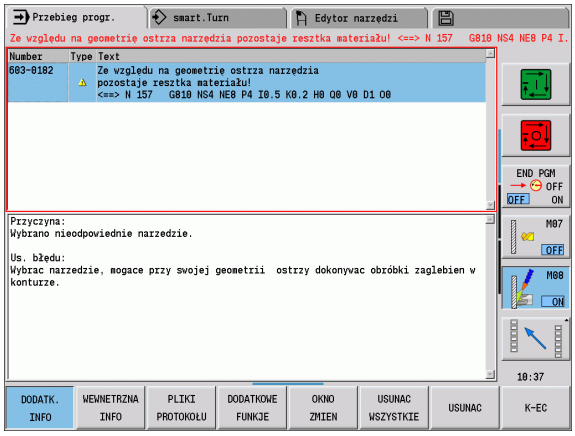
Sterowanie MANUALplus ukazuje możliwości dla przyczyny błędu jak również możliwości skorygowania tego błędu:

Informacje o przyczynie błędu i skorygowaniu błędu:

- Otworzyć okno błędów

DODATK. INFO

- Pozycjonować kursor na komunikat o błędach i nacisnąć softkey. Sterowanie MANUALplus otwiera okno z informacjami o przyczynie błędu i możliwości skorygowania błędu..
- Opuszczenie info: softkey **DODATK. INFO** ponownie nacisnąć



Softkey WEWN. INFO

Softkey **WEWN. INFO** dostarcza informacji o komunikatach o błędach, które wyłącznie w przypadku ingerencji serwisu są uwzględniane.

- Otworzyć okno błędów

WEWNETRZNA INFO

- Pozycjonować kursor na komunikat o błędach i nacisnąć softkey. Sterowanie MANUALplus otwiera okno z wewnętrznymi informacjami dotyczącymi błędu.
- Opuszczenie szczegółowych informacji: softkey **WEWN. INFO** ponownie nacisnąć

Usuwanie błędów

Usuwanie błędów poza oknem błędów:

- Otworzyć okno błędów

CE

- Wyświetlaną w paginie górnej wskazówkę/błąd usunąć: nacisnąć klawisz CE.

W niektórych trybach pracy (przykład: edytor) nie można używać klawisza CE dla skasowania błędu, ponieważ klawisz ten zostaje wykorzystywany dla innych funkcji.

Kasowanie kilku błędów:

- Otworzyć okno błędów

USUNAC

- Usuwanie pojedyńczych błędów: pozycjonować kursor na komunikat o błędach i nacisnąć softkey.

USUNAC WSZYSTKIE

- Usuwanie wszystkich błędów: softkey **USUN WSZYSTKIE** nacisnąć.

Jeśli w przypadku określonego błędu nie usunięto jego przyczyny, to nie może on zostać skasowany. W tym przypadku komunikat o błędach pozostaje zachowany w systemie.

Protokół błędów

Sterowanie MANUALplus zachowuje pojawiające się błędy i ważne zdarzenia (np . start systemu) w protokole błędów. Pojemność protokołów błędów jest ograniczona. Jeśli plik protokołu jest zapełniony, to następuje przełączenie na następny, itd. Jeśli ostatni plik protokołu jest pełny, to pierwszy protokół zostaje skasowany i zapisany na nowo, itd. Proszę w razie konieczności przełączyć plik protokołu, aby przejrzeć historię zdarzeń. Dostępnych jest 5 plików protokołu.

- Otworzyć okno błędów

PLIKI PROTOKOŁU

- Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć.

PROTOKOŁ BŁEDOW

- Otworzyć protokół

POPRZEDNI PLIK

- W razie konieczności przełączyć na poprzedni protokół

AKTUALNY PLIK

- W razie konieczności przełączyć na aktualny protokół

Najstarszy zapis w pliku protokołu znajduje się na początku – najnowszy zapis natomiast na końcu pliku.

Protokół klawiszy

Sterowanie MANUALplus zachowuje zapisy klawiszami i ważne zdarzenia (np. start systemu) w protokole klawiszy. Pojemność protokołów klawiszy jest ograniczona. Jeśli plik protokołu jest zapełniony, to następuje przełączenie na następny, itd. Jeśli ostatni plik protokołu jest pełny, to pierwszy protokół zostaje skasowany i zapisany na nowo, itd. Proszę w razie konieczności przełączyć plik protokołu, aby przejrzeć historię zdarzeń. Dostępnych jest 10 plików protokołu.

▶ Otworzyć okno błędów

PLIKI PROTOKOŁU

▶ Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć.

TASTEN PROTOKOLL

▶ Otworzyć protokół

POPRZEDNI PLIK

▶ W razie konieczności przełączyć na poprzedni protokół

AKTUALNY PLIK

▶ W razie konieczności przełączyć na aktualny protokół

Sterowanie MANUALplus zapisuje do pamięci każdy naciśnięty podczas obsługi klawisz pulpitu obsługi w pliku protokołu klawiszy. Najstarszy zapis w pliku protokołu znajduje się na początku – najnowszy zapis natomiast na końcu pliku.

Zachowywanie plików serwisowych

W razie konieczności można zachować w pamięci „aktualną sytuację MANUALplus“ i udostępnić tę informację do użytku personelowi serwisu. Przy tym zostaje zapisana do pamięci grupa plików serwisowych, które informują o aktualnej sytuacji maszyny i obróbki “Pliki serwisowe” na stronie 627.

Informacje zostają zapisywane w rekordzie danych serwisowych jako plik zip.

TNC:\SERVICEx.zip

Znak „x“ oznacza bieżący numer, MANUALplus wytwarza plik serwisowy zawsze z numerem „1“ wszystkie już istniejące zostają zmienione w nazwie na numery „2-5“. Już istniejący plik z numerem „5“ zostaje usunięty.

Zapisywanie do pamięci plików serwisowych:

▶ Otworzyć okno błędów

PLIKI PROTOKOŁU

▶ Softkey **PLIKI PROTOKOŁU** nacisnąć.

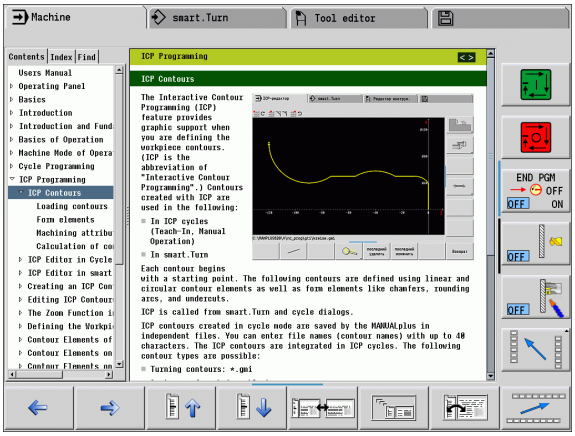
PLIKI SERWISOWE DO PAMIECI

▶ Softkey **ZACHOWAJ PLIKI SERWISOWE** nacisnąć

2.7 System pomocy kontekstowej TURNguide

Zastosowanie

Przed wykorzystywaniem TURNguide, należy pobrać pliki pomocy ze strony internetowej firmy HEIDENHAIN (patrz „Pobieranie aktualnych plików pomocy” na stronie 77).



System pomocy kontekstowej **TURNguide** zawiera dokumentację dla użytkownika w formacie HTML. Wywołanie TURNguide dokonuje się klawiszem Info, przy czym sterowanie wyświetla niekiedy bezpośrednio odpowiednią informację w zależności od sytuacji (kontekstowe wywołanie). Nawet jeśli dokonuje się edycji w cyklu i naciskamy klawisz Info, następuje przejście z reguły dokładnie do tego miejsca w dokumentacji, w którym opisana jest odpowiednia funkcja.

Sterowanie próbuje zasadniczo uruchomić TURNquide w tym języku, który operator nastawił w sterowaniu jako język dialogowy. Jeśli pliki tego języka dialogowego nie są jeszcze dostępne w sterowaniu, to otwiera ono wersję w języku angielskim.

Następująca dokumentacja dla użytkownika jest dostępna w TURNquide:

- Instrukcja obsługi (**BHBoperating.chm**)
- Programowanie smart.Turn oraz DIN (**BHBsmarttturn.chm**)
- Lista wszystkich komunikatów o błędach NC (**errors.chm**)

Dodatkowo dostępny jest także plik z zakładkami **main.chm** , w którym przedstawiono wszystkie istniejące pliki .chm w formie krótkiego zestawienia.

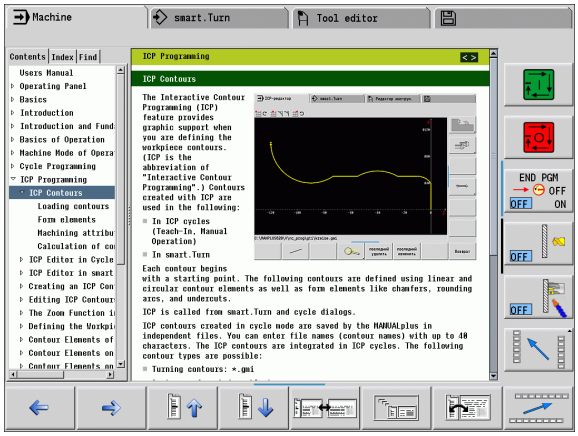
Opcjonalnie producent obrabiarek może dołączyć jeszcze dokumentację dotyczącą obrabiarki do **TURNguide** . Te dokumenty pojawiają się wówczas jako oddzielna książka w pliku **main.chm**.

Praca z TURNguide

Wywołanie TURNguide

Dla uruchomienia TURNquide znajduje się kilka możliwości do dyspozycji:

- Nacisnąć klawisz „Info" , jeśli sterowanie nie wyświetla właśnie komunikatu o błędach
- Kliknąć myszą na softkeys, jeżeli uprzednio kliknięto na wyświetlony po prawej stronie u dołu ekranu symbol pomocy



Jeśli pojawił się jeden lub kilka komunikatów o błędach, to sterowanie wyświetla bezpośrednią pomoc do tych komunikatów. Aby móc uruchomić **TURNguide** należy pokwitować najpierw wszystkie komunikaty o błędach.

Sterowanie uruchamia przy wywołaniu systemu pomocy na stanowisku programowania zdefiniowaną systemową przeglądarkę standardową (z reguły jest to Internet Explorer) albo skonfigurowaną przez HEIDENHAIN przeglądarkę.

Dla wielu softkeys istnieje kontekstowe wywołanie, przy pomocy którego można dotrzeć bezpośrednio do opisu funkcji odpowiedniego softkey. Ten sposób funkcjonowania obsługiwany jest tylko przy pracy z myszką. Proszę postąpić następująco:

- wybrać pasek z softkey, na którym zostaje wyświetlany żądany softkey
- przy pomocy myszy kliknąć na symbol pomocy, ukazywany przez sterowanie bezpośrednio z prawej strony nad paskiem softkey: kursor myszy zamienia się w znak zapytania
- Kliknąć tym znakiem zapytania na softkey, do którego funkcji chcemy uzyskać objaśnienia: sterowanie otwiera TURNquide. Jeśli dla wybranego przez operatora softkey brak miejsca wejścia do systemu, to sterowanie otwiera plik **main.chm**, w którym należy szukać odpowiednich objaśnień poprzez funkcję szukania tekstu lub poprzez nawigację manualnie

Jeśli dokonujemy edycji w cyklu, to do dyspozycji znajduje się kontekstowe wywołanie:

- Wybrać dowolny cykl
- Nacisnąć klawisz „Info“ : sterowanie uruchamia system pomocy i pokazuje opis aktywnej funkcji (nie dotyczy funkcji dodatkowych lub cykli, zintegrowanych przez producenta maszyn)

Nawigacja w TURNquide

Najprostszym jest nawigacja przy pomocy myszy w TURNguide. Po lewej stronie widoczny jest spis treści. Operator może kliknięciem na wskazujący w prawo trójkąt wyświetlić leżący pod nim rozdział lub wyświetlić odpowiednią stronę bezpośrednio kliknięciem na odpowiedni wpis. Obsługa jest identyczna z obsługą Windows Explorer.

Miejsca w tekście z linkami (odsyłaczami) są przedstawione na niebiesko i podkreślone. Kliknięcie na link otwiera odpowiednią stronę.

Oczywiście można obsługiwać TURN quide także przy pomocy klawiszy i softkeys. Poniższa tabela zawiera przegląd odpowiednich funkcji klawiszy.

Poniżej opisane funkcje klawiszy znajdują się do dyspozycji tylko w sterowaniu a nie na stanowisku programowania.

Funkcja	Softkey
■ Spis treści z lewej jest aktywny: Wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej ■ Okno tekstowe jest aktywne: Przesunąć stronę w dół lub w górę, jeśli tekst albo grafika nie zostają w całości wyświetlane	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: rozwinąć spis treści. Jeśli spis treści nie można dalej otworzyć, to skok do prawego okna ■ Okno tekstowe jest aktywne: Bez funkcji	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: Zamknąć spis treści ■ Okno tekstowe jest aktywne: Bez funkcji	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: Klawiszem kursora wyświetlić wybraną stronę ■ Okno tekstowe jest aktywne: Jeśli kursor leży na linku, to skok na zlinkowaną stronę	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: Przełączyć suwak pomiędzy wskazaniem spisu treści, wskazaniem katalogu haseł i funkcją szukania tekstu oraz przełączyć na prawą stronę ekranu ■ Okno tekstowe jest aktywne: Skok z powrotem do lewego okna	
■ Spis treści z lewej jest aktywny: Wybrać wpis leżący poniżej lub powyżej ■ Okno tekstowe jest aktywne: Przejście do następnego linku	

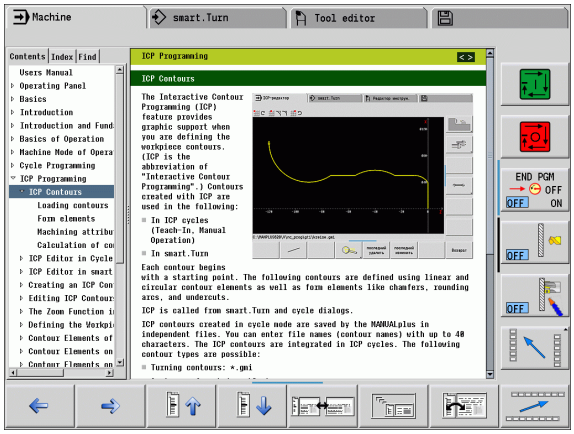
Funkcja	Softkey
Wybór ostatnio wyświetlanej strony	
Kartkować w przód, jeśli używano kilkakrotnie funkcji „wybór ostatnio wyświetlanej strony”	
Przekartkować o stronę do tyłu	
Przekartkować o stronę do przodu	
Spis treści wyświetlić/skryć	
Przejście od prezentacji całoekranowej do zredukowanej. W przypadku zredukowanej prezentacji operator widzi tylko część powierzchni sterowania	
Fokus zostaje przełączony wewnętrznie na aplikację sterowania, tak iż przy otwartym TURNquide można w dalszym ciągu obsługiwać sterowanie. Jeśli prezentacja pełnoekranowa jest aktywna, to sterowanie redukuje przed zmianą fokusowania automatycznie wielkość okna	
Zamknięcie TURNguide	

Spis haseł

Najważniejsze pojęcia są przedstawione w spisie treści haseł (suwak **Indeks**) i mogą one być wybierane przez operatora kliknięciem klawisza myszy lub poprzez selekcjonowanie klawiszami ze strzałką.

Lewa strona jest aktywna.

- Suwak **Indeks** wybrać
- Pole zapisu **Hasło** aktywować
- Zapisać szukane słowo, sterowanie synchronizuje wówczas spis haseł z wprowadzonym tekstem, tak iż można szybciej znaleźć hasło na wyświetlanej liście albo
- Przy pomocy klawisza ze strzałką podświetlić żądane hasło
- Klawiszem ENT wyświetlane są informacje do wybranego hasła



Szukane słowo można zapisać tylko na podłączonej do portu USB klawiaturze.

Szukanie tekstu

Na suwaku **Szukaj** operator ma możliwość przeszukania całego TURNguide dla odnalezienia określonego słowa.

Lewa strona jest aktywna.

- Suwak **Szukaj** wybrać
- Pole zapisu **Szukaj:** aktywować
- Zapisać szukane słowo, klawiszem ENT potwierdzić: sterowanie przedstawia wszystkie miejsca, zawierające to słowo
- Przy pomocy klawisza ze strzałką podświetlić żądane miejsce
- Klawiszem ENT wyświetlić wybrane miejsce

Szukane słowo można zapisać tylko na podłączonej do portu USB klawiaturze.

Szukanie tekstu można przeprowadzać zawsze tylko używając pojedynczego słowa.

Jeśli zostanie aktywowana funkcja **Szukaj tylko w tytułach** (klawiszem myszy lub poprzez selekcjonowanie i następnie naciśnięciem klawisza spacji), to sterowanie nie przeszukuje kompletnego tekstu a tylko wszystkie nagłówki.

Pobieranie aktualnych plików pomocy

Odpowiednie do software sterowania pliki pomocy można znaleźć na stronie internetowej firmy HEIDENHAIN **www.heidenhain.de.** Można tam znaleźć pliki pomocy dla większości języków dialogowych pod:

- Dokumentacja i informacja
- Dokumentacja użytkownika
- Produkt, np. MANUELplus620 CNC PILOT 620/640MANUALplus
- Numer software NC, np. 68894x-03
- Skompresowany plik CHM pobrać w wymaganej wersji językowej i rozpakować
- Rozpakowane pliki CHM przesłać do sterowania do katalogu **TNC:\tncguide\de** lub do odpowiedniego podkatalogu językowego (patrz poniższa tabela)

Jeśli pliki CHM są przesyłane za pomocą oprogramowania TNCremo do sterowania, to należy w konfiguracji połączenia w formularzu Tryb wybrać trzecią opcję pod Przesyłanie w formacie binarnym.

Język	Katalog w TNCremo
J.polski	**TNC:\tncguide\de**
język angielski	**TNC:\tncguide\en**
język czeski	**TNC:\tncguide\cs**
język francuski	**TNC:\tncguide\fr**
język włoski	**TNC:\tncguide\it**
język hiszpański	**TNC:\tncguide\es**
język portugalski	**TNC:\tncguide\pt**
język szwedzki	**TNC:\tncguide\sv**
język duński	**TNC:\tncguide\da**
język fiński	**TNC:\tncguide\fi**
język holenderski	**TNC:\tncguide\nl**
język polski	**TNC:\tncguide\pl**
język węgierski	**TNC:\tncguide\hu**
język rosyjski	**TNC:\tncguide\ru**
język chiński (uproszczony)	**TNC:\tncguide\zh**
język chiński (tradycyjny)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
J. słoweński	**TNC:\tncguide\sl**

Język	Katalog w TNCremo
język norweski	**TNC:\tncguide\no**
język słowacki	**TNC:\tncguide\sk**
język koreański	**TNC:\tncguide\kr**
język turecki	**TNC:\tncguide\tr**
język rumuński	**TNC:\tncguide\ro**

2.8 Stacja programowania DataPilot

Zastosowanie

Dostosowane do systemów sterowania **CNC PILOT 640** oraz **MANUALplus 620** pozwalają DataPilot CP 640 oraz DataPilot MP 620 na generowanie programów NC na PC, testowanie ich przed obróbką, przesyłanie do sterowania oraz archiwizowanie po zakończeniu produkcji.

Zakres wykorzystania DataPilot obejmuje pracę warsztatach z wyposażeniem maszynowym, w biurach mistrzowskich lub w działach przygotowania pracy. Ze względu na aspekty praktyczne i szeroki zakres funkcji DataPilot jest znakomicie przydatna także do kształcenia w szkołach i zakładach produkcyjnych.

Obsługa

Klawiatura

Stacja DataPilot jest obsługiwana przy pomocy klawiszy funkcyjnych i numerycznych na klawiaturze PC.

Dalsze informacje dotyczące instalacji i obsługi znajdują się w instrukcji instalacji i obsługi DataPilot.

3

Tryb pracy Maszyna

3.1 Tryb pracy Maszyna

Tryb pracy **Maszyna** zawiera funkcje dla nastawienia obrabiarki, dla obróbki przedmiotów i dla wytwarzania programów z nauczania.

- **Nastawienie obrabiarki:** prace przygotowawcze jak wyznaczenie wartości osi (definiowanie punktu zerowego obrabianego przedmiotu), pomiar narzędzi lub wyznaczenie strefy ochronnej
- **Tryb manualny:** wytwarzanie przedmiotu manualnie lub półautomatycznie
- **Tryb nauczenia:** nowego programu cyklicznego „nauczyć“, zmienić istniejący program, testować graficznie cykle
- **Przebieg programu:** istniejące programy cykliczne lub programy smart.Turn testować graficznie i wykorzystywać dla produkcji przedmiotów

Operator może, jak i na konwencjonalnych tokarkach sterować przemieszczeniami osi przy pomocy kółek obrotowych i elementów obsługi i w ten sposób wytwarzać przedmiot. Z reguły jest jednakże korzystniejszym korzystanie z cykli MANUALplus.

Cykl nauczenia jest zaprogramowaną wstępnie operacją roboczą. Może to być zarówno pojedyńcze przejście jak i kompleksowa obróbka, na przykład nacinanie gwintu. Jest to zawsze jednakże w pełni wykonywalna operacja robocza. W przypadku cyklu obróbka definiowana jest przy pomocy niewielu parametrów.

W trybie pracy **Maszyna** cykle **nie są zachowywane**. W podtrybie pracy **Nauczanie** każdy zabieg obróbkowy zostaje wykonany, zestawiony w jeden **program nauczenia** i zachowany w pamięci. **Program nauczenia** znajduje się do dyspozycji w podtrybie pracy **Przebieg programu** dla produkcji części.

Przy **programowaniu ICP** operator definiuje przy pomocy liniowych/ kołowych elementów konturu i przy pomocy elementów przejściowych (fazki, zaokrąglenia, podcięcia) dowolne kontury. Opisy konturu zostają włączone do cykli ICP (patrz “ICP-kontury” na stronie 396).

Programy smart.Turnoraz **programy DIN** generuje się w trybie pracy **smart.Turn**. Przy tym znajdują się do dyspozycji instrukcje dla prostych ruchów przemieszczenia, cykle DIN dla kompleksowych zadań skrawania, funkcje przełączania, operacje matematyczne i programowanie zmiennych.

Operator zapisuje albo "samodzielne" programy, zawierające wszystkie konieczne polecenia przełączenia oraz przemieszczenia i wykonywane w trybie **Przebieg programu** albo **podprogramy DIN**, włączane do cykli nauczenia. Które polecenia wykorzystywane są w podprogramie DIN, zależy od postawionych przed operatorem zadań. Także w przypadku DIN-podprogramów operator ma do dyspozycji pełny zestaw poleceń.

Programy nauczenia można także **konwersować**na programy smart.Turn. W ten sposób wykorzystuje się zalety prostego programowania metodą nauczenia i dokonuje się optymalizowania lub uzupełniania
programu NC po „konwersowaniu DIN“.

3.2 Włączenie i wyłączenie

Włączenie

MANUALplus pokazuje status uruchomienia. Po zakończeniu wszystkich testów i inicjalizowania, zostaje aktywowany tryb pracy **Maszyna** . Wyświetlacz narzędzi ukazuje ostatnie używane narzędzie.

Błędy przy uruchomianiu systemu zostają zameldowane poprzez **symbol błędu** . Kiedy tylko system będzie gotowy do pracy, można skontrolować te komunikaty o błędach (patrz “Komunikaty o błędach” na stronie 68).

MANUALplus wychodzi z założenia, iż przy uruchomianiu systemu zamocowane jest ostatnio używane narzędzie. Proszę poprzez zmianę narzędzia poinformować system o nowym narzędziu, jeżeli założenie starowania jest błędne.

Nadzorowanie przetworników EnDat

W przypadku przetworników EnDat sterowanie zapamiętuje pozycje osi przy wyłączeniu maszyny. Po włączeniu MANUALplus porównuje dla każdej osi pozycję przy włączeniu z zapamiętaną pozycją przy wyłączeniu.

W przypadku wystąpienia różnic pojawia się jeden z następujących komunikatów:

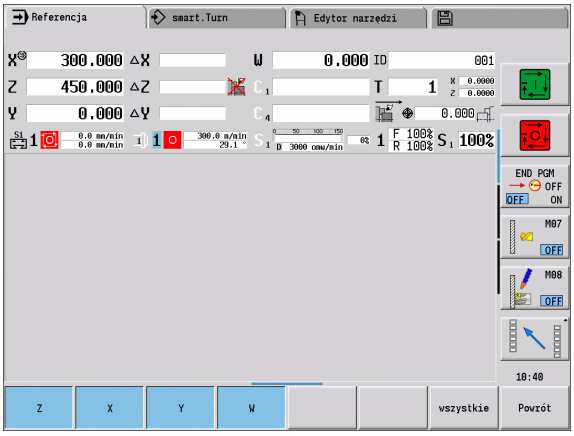
- "S-RAM błąd: zapamiętana pozycja osi jest nieważna."
  Ten komunikat jest poprawny, jeśli sterowanie zostało po raz pierwszy włączone, jeśli czujnik albo inne związane z nim komponenty sterowania zostały wymienione.
- "Oś została przemieszczona po wyłączeniu. Różnica pozycji: xx mm lub stopni“
  Proszę sprawdzić i potwierdzić aktualną pozycję, jeżeli oś została faktycznie przemieszczona.
- "HW-parametr zmieniony: zapamiętana pozycja osi jest nieważna."
  Ten komunikat jest poprawny, jeśli parametry konfiguracji zostały zmienione.

Przyczyną pojawienia się przedstawionych powyżej komunikatów może być również defekt czujnika lub sterowania. Proszę nawiązać kontakt z dostawcą maszyn, jeśli problem ten pojawi się wielokrotnie.

Przejazd referencyjny

Czy **przejazd referencyjny** jest konieczny, zależy od rodzaju przyrządów pomiarowych:

- EnDat-przetwornik: przejazd referencyjny nie jest konieczny.
- Przetworniki z zakodowanymi znacznikami: pozycja osi zostaje ustalana po krótkim przejeździe referencyjnym.
- Przetwornik standardowy: osie przemieszczają się na znane, stałe punkty maszynowe. Przy najeździe punktu referencyjnego sterowanie otrzymuje sygnał. Ponieważ system zna odstęp do punktu zerowego maszyny, znana jest również pozycja osi.



PRZEJAZD REFERENCYJNY

Softkey **Z-referencja** nacisnąć

Softkey **X-referencja** nacisnąć

lub softkey **wszystkie** nacisnąć

Start cyklu nacisnąć – punkty referencyjne są najeżdżane

MANUALplus aktywuje wyświetlacz położenia i przełącza na **menu główne**.

Jeśli operator dokonuje przejazdu referencyjnego w osiach X i Z oddzielnie, to przemieszczenie następuje wyłącznie w kierunku X lub Z.

Wyłączenie

Prawidłowe wyłączenie zostaje zarejestrowane w protokole błędów.

WYŁĄCZENIE

Główny poziom trybu pracy **Maszyna** nastawić

Aktywowanie okna błędów

DODATKOWE FUNKJE

Softkey **DODATK. FUNKT.** nacisnąć

OFF

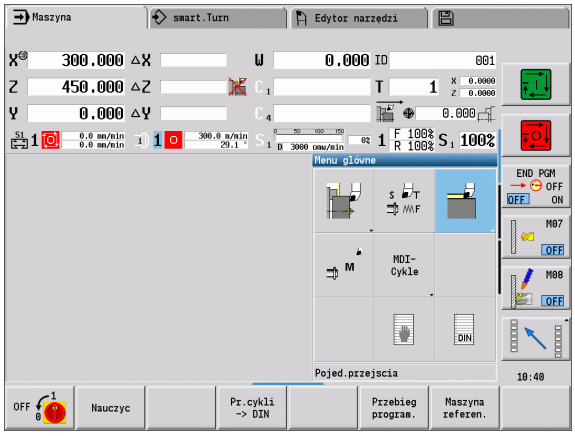
Softkey **OFF** nacisnąć

MANUALplus zapytuje zwrotnie, czy praca ma zostać zakończona.

TAK

Klawisz Enter lub softkey **TAK** nacisnąć – praca zostaje zakończona

Proszę czekać, aż MANUALplus zażąda wyłączenia maszyny.



3.3 Dane maszynowe

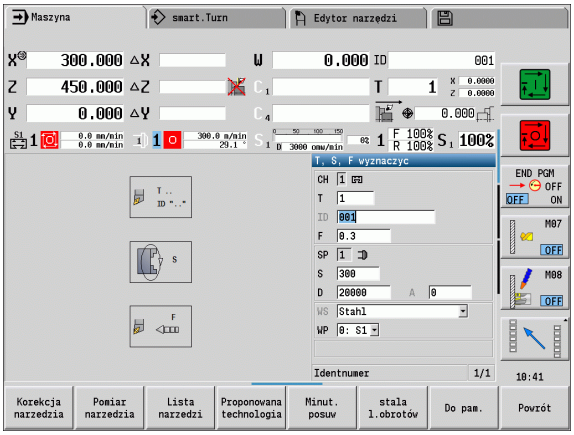
Zapis danych maszynowych

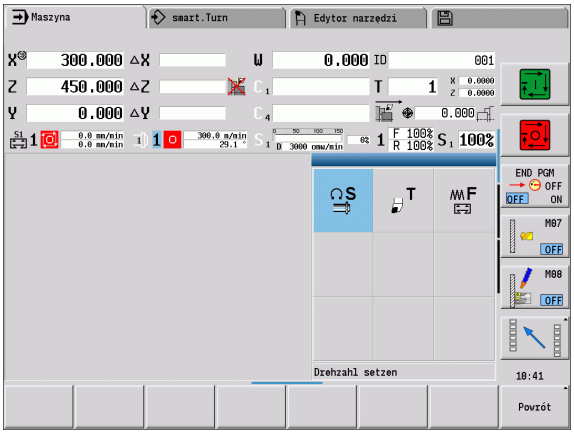
W trybie pracy **Maszyna** podajemy informacje o narzędziu, prędkości obrotowej wrzeciona oraz posuwie/prędkości skrawania w dialogu TSF (okno zapisu **T, S, F wyznaczyć**).

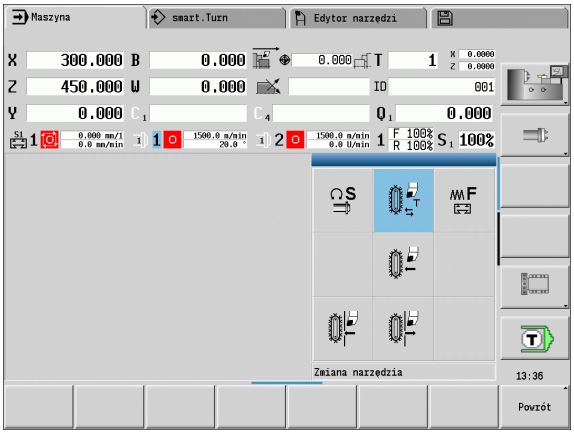
Definiujemy w dialogu TSF dodatkowo „maksymalną prędkość obrotową“ oraz „kąt zatrzymania“ jak i obrabiany materiał.

Parametry cyklu

T	Miejsce narzędzia
ID	ID-numer narzędzia
F	Posuw obrotowy/posuw minutowy
S	Prędkość skrawania/stała prędkość obrotowa
D	maksymalna prędkość obrotowa
A	Kąt zatrzymania
WS	Materiał obrabiany







Dane skrawania (prędkość skrawania, posuw) można zapisać w bazie danych technologicznych w zależności od skrawanego materiału, materiału ostrza narzędzia i rodzaju obróbki. Przy pomocy softkey **propozycja technologii** dane są przejmowane do dialogu.

Z aktywowanym softkey **Posuw minutowy** ewaluowana jest wartość pod F w [mm/min].

Z aktywowanym softkey **Stała prędkość obrotowa** ewaluowana jest wartość pod S w [obr/min].

W programach nauczenia i programach smart.Turn informacje o narzędziach i dane technologiczne są częścią składową parametrów cyklu lub programu NC.

Zależne od obrabiarki warianty dialogu TSF

Pulpit obsługi obrabiarki z klawiszem zmiany wrzeciona:

Jeśli pulpit obsługi obrabiarki jest wyposażony przez producenta w klawisz zmiany wrzeciona, to wybieramy przy pomocy tego klawisza, dla którego wrzeciona obowiązują wpisane wartości dla S, D i A. Pole SP pokazuje numer wybranego wrzeciona w dialogu TSF.

W parametrze maszynowym **Pojedyncze dialogi TSF** (604906) definiujemy dla maszyn z głowicą rewolwerową, definiujemy, jaki podgląd dialogu jest wymagany:

- Dialog TSF z wprowadzeniem wszystkich danych skrawania
- Oddzielne dialogi dla T, S i F

Na obrabiarkach z magazynem narzędzi dostępne są automatycznie oddzielne dialogi w menu TSF.

Pulpit obsługi obrabiarki bez klawisza zmiany wrzeciona:

Na obrabiarkach z tylko jednym wrzecionem głównym parametry S, D oraz A odnoszą się zawsze do wrzeciona głównego

Na obrabiarkach z jednym wrzecionem głównym oraz wrzecionem narzędziowym parametry te odnoszą się w zależności od zamontowanego narzędzia do wrzeciona głównego lub wrzeciona narzędziowego:

- **Zamontowane nienapędzane narzędzie**: parametry S, D oraz A odnoszą się do wrzeciona głównego
- **Zamontowane napędzane narzędzie**: parametry S, D oraz A odnoszą się do wybranego wrzeciona.

Obrabiarka z przeciwwrzecionem i/lub osią B:

W zależności od poziomu wyposażenia obrabiarki dialog TSF może zawierać dalsze informacje odnośnie wysterowania przeciwwrzeciona i/lub osi B.

Dodatkowe parametry cyklu w przypadku dostępnego przeciwwrzeciona:

- WP: nr wrzeciona

Dodatkowe parametry cyklu dla osi B:

- BW: kąt osi B
- CW: odwrócić narzędzie
- HC: hamulec szczękowy
- DF: funkcja dodatkowa

Zapis TSF przy pomocy formularza

Na obrabiarkach z magazynem narzędzi dostępne są automatycznie oddzielne dialogi.

Softkeys przy „T, S, F wyznaczyć“	
Korekcja narzedzia	patrz “Korekcje narzędzia” na stroni 122
Pomiar narzedzia	patrz “Dotykanie” na stroni 119
Lista narzedzi	Listę narzędzi wywołać. Przejęcie numeru T z listy narzędzi: patrz “Konfigurowanie tabeli miejsca” na stroni 95
Proponowana technologia	Przejęcie prędkości skrawania i posuwu z danych technologicznych.
Minut. posuw	■ **On:** posuw minutowy (mm/min) ■ **Off**: posuw obrotowy (mm/obr)
stala l.obrotów	■ **On**: stała prędkość obrotowa (obr/min) ■ **Off**: stała prędkość skrawania (m/min)

ZAPIS DANYCH NARZĘDZIA I DANYCH TECHNOLOGICZNYCH

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy **Maszyna**)

Wprowadzanie parametrów

Do pam.

Zakończenie wprowadzania danych

Uwaga, w zależności od maszyny zapis w dialogu T może aktywować ruch przechylenia głowicy rewolwerowej.

Zapis TSF przy pomocy oddzielnych formularzy

ZAPIS DANYCH NARZĘDZIA LUB DANYCH TECHNOLOGICZNYCH

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy **Maszyna**)

T wybrać dla zmiany narzędzia

S wybrać dla nastawienia prędkości obrotowej

F wybrać dla nastawienia posuwu

Zapisać parametry podmenu

Do pam.

Zakończenie wprowadzania danych

Uwaga, w zależności od maszyny ten warunek może wywołać ruch przechylenia głowicy rewolwerowej.

Obrabiarka z przeciwwrzecionem

Wybrać wrzeciono przedmiotu (zależnie od obrabiarki)

Jeśli obrabiarka wyposażona jest w przeciwwrzeciono, to w dialogu TSF zostaje pokazany parametr WP.

Parametry cyklu:

- WP: nr wrzeciona

Poprzez parametr WP można wybierać, którym wrzecionem przedmiotu ma być przeprowadzona obróbka w trybie **Nauczanie** oraz z cyklami MDI trybu **Maszyna** .

Wrzeciono przedmiotu dla obróbki z **WP** wybrać:

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Ustawienie parametru WP zostaje zachowane w cyklach nauczenie oraz MDI a także pokazane w odpowiednim formularzu cyklu.

Jeśli przy pomocy parametru WP wybrano przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej, to cykl zostanie odpracowany z odbiciem lustrzanym (w przeciwnym Z-kierunku) Proszę używać narzędzi z odpowiednią orientacją narzędzia.

W menu TSF zostaje zmienione ustawienie parametru WP, jeżeli:

- odpracowujemy cykl z innym ustawieniem parametru WP
- program w podtrybie pracy **Przebieg programu** wybrać

Obrabiarka z osią B

Obrabiarki z osią B pozwalają na nachylenie suportu narzędziowego i tym samym na elastyczne wykorzystanie narzędzi przy obróbce toczeniem i frezowaniem. Poprzez nachylenie osi B i obrót narzędzia można osiągnąć położenia narzędzia, umożliwiające obróbkę wzdłużną i planową a także radialną i osiową obróbkę na wrzecionie głównym i przeciwwrzecionie przy pomocy tego samego narzędzia. W ten sposób redukuje się liczbę koniecznych do obróbki narzędzi a także liczbę zmian narzędzia.

Dane narzędzi: wszystkie narzędzia zostają opisywane w bazie danych narzędzi przy pomocy wymiarów X, Z i Y a także przy pomocy wartości korekcji. Te wymiary i orientacja narzędzia zapisać w odniesieniu do **kąta nachylenia B=0°** (położenie referencyjne).

Parametry cyklu:

- BW: kąt osi B
- CW: odwrócić narzędzie
- HC: hamulec szczękowy
- DF: funkcja dodatkowa

Ustawienie parametru WP zostaje zachowane w cyklach nauczenie oraz MDI a także pokazane w odpowiednim formularzu cyklu.

Uwaga, w zależności od obrabiarki ten warunek może wywołać ruch suportu narzędziowego, nachylenie osi B oraz ruch obrotowy narzędzia.

Wyświetlacz danych maszynowych

Elementy wyświetlacza danych maszynowych

Wyświetlacz położenia X, Y, Z, W: odległość wierzchołka narzędzia – punktu zerowego przedmiotu

- Litera adresowa: czarna=zwolnienie osi nastąpiło; biała=brak „zwolnienia osi“

Kółko ręczne aktywne

Zacisk aktywny

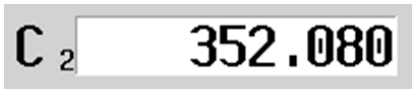
Wskazanie położenia C: pozycja osi C

- puste pole: oś C nie jest aktywna
- Litera adresowa: czarna=zwolnienie osi nastąpiło; biała=brak zwolnienia osi

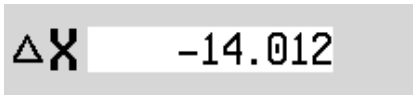
Ustawienia wskazania wyświetlacza położenia: konfigurowanie przy pomocy parametru użytkownika MP_axesDisplayMode. Ustawienie jest pokazane przy pomocy litery obok okna położenia.

- A: wartość rzeczywista (ustawienie: REFIST)
- N: wartość zadana (ustawienie: REFSOLL)
- L: błąd opóźnienia (ustawienie: SCHPF)
- D: dystans do pokonania (ustawienie: RESTW)

Wskazanie numer sań oraz numeru osi C: cyfra obok okna pozycjonowania osi pokazuje przyporządkowany numer suportu lub osi C. Ta cyfra zostaje pokazana tylko, jeśli skonfigurowano wielokrotnie oś, np. druga oś C jako przeciwwrzeciono.



Wskazanie dystansu do pokonania X, Y, Z, W: różnica pomiędzy aktualnym położeniem i pozycją końcową bieżącego polecenia przemieszczenia.

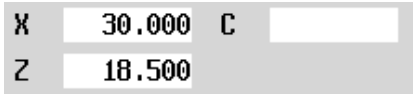


Wskazanie dystansu do pokonania i stanu strefy ochronnej: wskazanie dystansu do pokonania i wskazanie stanu nadzorowania strefy ochronnej.

Nadzorowanie strefy ochronnej aktywne

Nadzorowanie strefy ochronnej nie aktywne

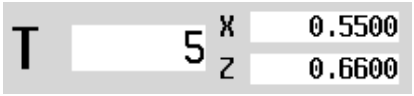
Wskazanie położenia czterech osi: wskazanie wartości położenia do czterech osi włącznie. Wyświetlone osie są zależne od konfiguracji maszyny.



Elementy wyświetlacza danych maszynowych

Wskazanie numeru T

- Numer T używanego narzędzia
- Wartości korekcji narzędzia

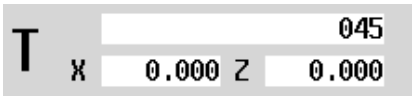


Dla wszystkich wskazań T obowiązuje:

- T podświetlone kolorem: napędzane narzędzie
- Numer T lub ID podświetlone kolorem: odbity lustrzanie uchwyt narzędziowy
- Numer T z indeksem: multinarzędzie
- Litera X/Z korekcji podświetlona kolorem: specjalna korekcja w kierunku X/Z aktywna

Wskazanie T-ID

- ID używanego narzędzia
- Wartości korekcji narzędzia

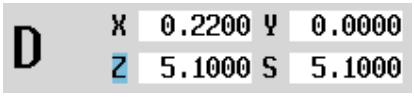


Wskazanie T-ID bez wartości korekcji

- ID używanego narzędzia

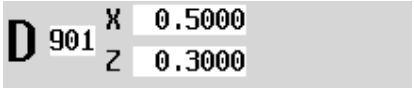
Korekcje narzędzia

- Korekcja specjalna tylko dla przecinaków i narzędzi grzybkowych
- Wartość korekcji specjalnej szara: korekcja specjalna nie jest aktywowana
- Litera X/Z korekcji podświetlona kolorem: specjalna korekcja w kierunku X/Z aktywna



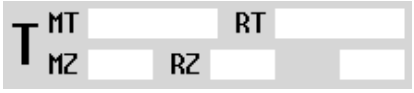
Addytywna korekcja

- Wartości korekcji szare: korekcja D nie jest aktywna
- Wartości korekcji czarne: korekcja D jest aktywna



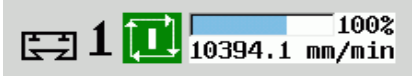
Informacje o okresie trwałości narzędzia

- „T“: czarne=globalne monitorowanie okresu trwałości on; białe=globalne monitorowanie okresu trwałości off
- MT, RT aktywne: monitorowanie odnośnie okresu trwałości
- MZ, RZ aktywne: monitorowanie odnośnie liczby sztuk
- wszystkie pola puste: narzędzie bez monitorowania okresu trwałości



Wskazanie suportu i stan cyklu

- górne pole: nastawienie regulatora override
- dolne pole podświetlone białym kolorem: posuw rzeczywisty
- dolne pole z szarym tłem: zaprogramowany posuw przy stojącym suporcie



Wskazanie suportu i stan cyklu

- górne pole: zaprogramowany posuw
- dolne pole: posuw rzeczywisty

Elementy wyświetlacza danych maszynowych

Wskazanie suportu i stan cyklu

- górne pole: nastawienie regulatora override
- środkowe pole: zaprogramowany posuw
- dolne pole: posuw rzeczywisty

Wskazanie sań przy obróbce strony tylnej

- Przy obróbce strony tylnej numer sań jest zaznaczony na niebiesko

Wskazanie wrzeciona z numerem wrzeciona, stopniem przekładni i stanem wrzeciona

- górne pole: nastawienie regulatora override
- dolne pole: rzeczywista prędkość obrotowa i pozycja wrzeciona

Dla wszystkich wskazań wrzeciona obowiązuje:

- Symbol wrzeciona: czarny=zwolnienie wrzeciona nastąpiło; biały=brak „zwolnienia wrzeciona“
- Cyfra w symbolu wrzeciona: stopień przekładni
- Cyfra z prawej obok symbolu wrzeciona: numer wrzeciona
- jeśli klawisz wrzeciona dostępny: numer wybranego wrzeciona jest podświetlony kolorem
- Stan wrzeciona: Patrz “Wrzeciono” na stronie 94.
- Wskazanie zaprogramowanej prędkości obrotowej w „1/min“ lub m/min
- Wskazanie rzeczywistej prędkości obrotowej w „1/min“
- przy M19 i jeśli nastawiono przez producenta maszyn dla stop wrzeciona: zamiast prędkości obrotowej rzeczywistej zostaje pokazana pozycja wrzeciona
- Jeśli wrzeciono jest podczas przebiegu synchronicznego w trybie Slave, to zamiast programowanych obrotów zostaje pokazana wartość „0“
- Symbol wrzeciona zostaje podświetlony kolorem w trybie synchronicznym, zarówno dla wrzeciona master jak i dla wrzeciona slave

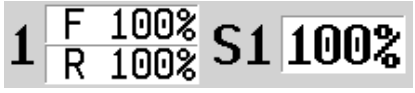
Wskazanie wrzeciona z numerem wrzeciona, stopniem przekładni i stanem wrzeciona

- górne pole: zaprogramowana prędkość obrotowa
- dolne pole: rzeczywista prędkość obrotowa i pozycja wrzeciona

Wskazanie wrzeciona z numerem wrzeciona, stopniem przekładni i stanem wrzeciona

- górne pole: nastawienie regulatora override
- środkowe pole: zaprogramowana prędkość obrotowa
- dolne pole: rzeczywista prędkość obrotowa i pozycja wrzeciona

Wyświetlanie override aktywnego wrzeciona

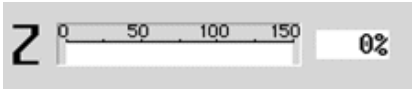


- **F**: posuw
- **R**: bieg szybki
- **S**: wrzeciono

Elementy wyświetlacza danych maszynowych

Obciążenie napędów: obciążenie napędu w stosunku do nominalnego momentu obrotowego.

- cyfrowe napędy osi i wrzeciona
- analogowe napędy osi i wrzeciona, jeśli przygotowane przez producenta maszyn

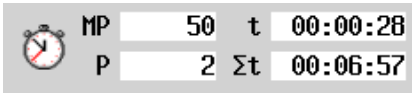


Wskazanie liczby sztuk: liczba sztuk zostaje zliczona po każdym M30, M99 albo programowanym impulsie zliczania M18.

- MP: zadana ilość sztuk
- P: ilość wytworzonych części

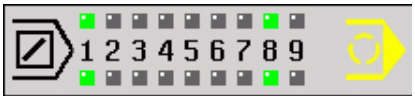
Wskazanie liczby sztuk i czasu na sztukę: liczba sztuk zostaje zliczona po każdym M30, M99 albo programowanym impulsie zliczania M18.

- MP: zadana ilość sztuk
- P: ilość wytworzonych części
- t: czas przebiegu aktualnego programu
- Suma t: czas ogólny



Wskazanie poziomów wygaszania i M01 uwarunkowane zatrzymanie

- Zdefiniowane (górny pasek) oraz ustawione/aktywne poziomy wygaszania (dolny pasek)
- Ustawienie dla M01: w trybie „nieprzerwany przebieg“ (wskazanie żółte) M01 nie zostaje wykonane

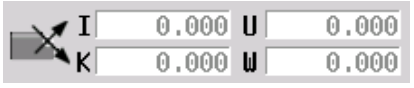


Wskazanie obróbki strony tylnej: we wskazaniu RSM (RSM: **R**ear **S**ide **M**achining) są przedstawiane informacje o obróbce strony tylnej.

- Status RSM
- Aktywne przesunięcie punktu zerowego skonfigurowanej osi RSM

Wskazanie osi B: w zależności od konfiguracji parametrów maszynowych są wyświetlane rozmaite informacje o statusie nachylonej płaszczyzny.

- Zaprogramowana wartość kąta osi B
- Wskazanie aktualnych wartości I, K, U oraz W
  - I: referencja płaszczyzny w X
  - K: referencja płaszczyzny w Z
  - U: offset w X
  - W: offset w Z



Wyświetlacz danych maszynowych jest konfigurowalny przez producenta maszyny. Dlatego też wyświetlacz może różnić się od przedstawianego poniżej.

Stany cyklu

MANUALplus pokazuje aktualny stan cyklu przy pomocy symbolu (patrz tabela z prawej).

Symbole cykli	
Stan „Cykl włączyć” Wykonanie programu lub cyklu jest aktywne	
Stan „Cykl wyłączyć” Wykonanie programu lub cyklu nie jest aktywne	

Posuw osiowy

F (w j.angielskim: Feed) jest literą oznaczenia informacji o posuwie. W zależności od położenia softkey **Posuw minutowy** zapis następuje w:

- milimetrach na obrót wrzeciona (posuw obrotowy)
- w milimetrach na minutę (posuw minutowy).

Przy wskazaniu operator widzi na podstawie jednostki miary, z jakim rodzajem posuwu odbywa się obróbka.

Przy pomocy **Regulatora korekcji posuwu** (Feed-Override) można zmienić wartość posuwu (zakres: 0% do 150%).

Wrzeciono

S (w j.angielskim: Speed) jest literą oznaczenia dla danych wrzeciona. W zależności od położenia softkey **stała prędkość obrotowa** zapis następuje w:

- obrotach na minutę (stała prędkość obrotowa)
- w metrach na minutę (stała prędkość skrawania)

Prędkość obrotowa zostaje ograniczona przez maksymalną prędkość obrotową wrzeciona. Operator definiuje ograniczenie prędkości obrotowej w oknie zapisu **Dialog TSF** lub w programowaniu DIN z poleceniem G26. Ograniczenie prędkości obrotowej obowiązuje tak długo, aż zostanie ono nadpisane innym ograniczeniem prędkości obrotowej.

Przy pomocy regulatora korekcji prędkości obrotowej (Speed-Override) można zmienić prędkość obrotową wrzeciona (zakres: 50% do 150%).

- Przy stałej prędkości skrawania oblicza MANUALplus oblicza prędkość obrotową wrzeciona w zależności od pozycji wierzchołka ostrza narzędzia. W przypadku niewielkiej średnicy zwiększa się prędkość obrotowa wrzeciona, przy czym **maksymalna prędkość obrotowa** nie zostaje przekroczona.
- Symbole wrzeciona ukazują kierunek toczenia z perspektywy operatora, stojącego przed maszyną i patrzącego na wrzeciono.
- Oznaczenie wrzeciona zostaje określone przez producenta maszyn (patrz tabela z prawej).

Symbole wrzeciona (S-wskazanie)	
Kierunek obrotu wrzeciona M3	
Kierunek obrotu wrzeciona M4	
Zatrzymanie wrzeciona	
Wrzeciono znajduje się w regulowaniu położenia (M19)	
Oś C na napędzie wrzeciona aktywna	

Oznaczenia wrzeciona			
Wrzeciono główne	H	0	1
Napędzane narzędzie	1	1	2

3.4 Konfigurowanie tabeli miejsca

Dane narzędzia takie jak długość i promień, ale także dalsze specyficzne dla narzędzi informace, konieczne w sterowaniu dla wykonania różnych funkcji, są zachowywane w **Tabela narzędzi "toolturn.htt"** (w katalogu TNC:\table\). Ta tabela narzędzi jest oznaczana przez sterowanie jako **lista narzędzi** .

Narzędzia, znajdujące się w ich suportach narzędziowych, są zachowywane w **Tabeli miejsca "ToolAllo.tch"** (w katalogu TNC:\table\). W zależności od obrabiarki ta tabela miejsca jest udostępniona oraz oznaczona odpowiednio jako **lista rewolweru** lub **lista magazynu** .

Obrabiarka z uchwytem narzędziowym (multifix)

Dla obrabiarek z uchwytem multifix nie jest konieczna tabela miejsca, ponieważ suport narzędziowy dysponuje tylko jednym miejscem.

- **T numer miejsca w rewolwerze:** zawsze T1
- **ID narzędzia** (nazwa): wybrać numer ID z listy narzędzi

Lista narzedzi

▶ **Listę narzędzi** otworzyć

Obydwa systemy narzędziowe rewolwer i multifix mogą być używane jednocześnie na obrabiarce. **Producent obrabiarek** definiuje numer miejsca multifix.

Obrabiarka z głowicą rewolwerową

Przy pomocy softkey Lista rewolweru otwieramy listę aktualnego uzbrojenia głowicy rewolwerowej. Dla każdego uchwytu narzędziowego (i ewent. multifix) istnieje miejsce w tabeli. Przy nastawieniu każdy uchwyt narzędziowy zostaje przyporządkowany do narzędzia (ID-numer). Multinarzędzia są pokazywane na liście rewolweru ze wszystkimi ostrzami.

Lista rewolweru możne być skonfigurowana w **menu TSF** lub bezpośrednio z dialogów cykli w trybie **Nauczanie** .

- **T numer miejsca w głowicy rewolwerowej**
- **ID narzędzia** (nazwa): zostaje automatycznie zapisana

Kursor w menu TSF w polu zapisu T:

Głowica rewolwerowa lista

▶ **Listę rewolweru** otworzyć. Po otwarciu lista rewolweru może być edytowana.

Kursor w menu TSF w polu zapisu ID:

Lista narzedzi

▶ **Listę narzędzi** otworzyć. Dodatkowo do listy rewolweru zostaje otwarta lista narzędzi. Głowica rewolwerowa może zostać uzbrojona z listy..

W cyklu nauczenia programujemy miejsce w głowicy rewolwerowej jako
T-numer. ID-numer narzędzia zostaje zapisany automatycznie pod "ID" na zajmowanym miejscu.

Obydwa systemy narzędziowe rewolwer i multifix mogą być używane jednocześnie na obrabiarce. **Producent obrabiarek** definiuje numer miejsca multifix.

Obrabiarka z magazynem

Przy pomocy softkey Lista magazynu otwieramy listę aktualnego uzbrojenia suportu narzędziowego. Dla każdego uchwytu narzędziowego istnieje miejsce w tabeli. Przy nastawieniu każdy uchwyt narzędziowy zostaje przyporządkowany do narzędzia (ID-numer).

Na obrabiarkach z magazynem zmieniamy narzędzie także poprzez **menu TSF**.

- **T numer miejsca w rewolwerze:** zawsze T1
- **ID narzędzia** (nazwa): zostaje automatycznie zapisana

Magazyn lista

▶ **Listę magazynu** otworzyć

Wykorzystywane narzędzia są przedstawione na liście magazynu. Magazyn można uzbrajać i rozładowywać w **menu TSF** .

Obydwa systemy narzędziowe rewolwer i multifix mogą być używane jednocześnie na obrabiarce. **Producent obrabiarek** definiuje numer miejsca multifix.

Zapełnienie listy głowicy rewolwerowej z listy narzędzi

Lista rewolweru ukazuje aktualne rozmieszczenie narzędzi w suporcie narzędziowym. Lista rewolweru możne być skonfigurowana w **menu TSF** lub bezpośrednio z dialogów cykli w trybie **Nauczanie** .

Wyświetlić zapisy na liście narzędzi, aby przejąć zapisy z tej listy do uzbrojenia rewolweru. MANUALplus wyświetla listę narzędzi w dolnej części ekranu. Klawisze kursora są na tej liście aktywne. Można przy pomocy kursora przeskoczyć bezpośrednio do ID-numeru narzędzia, zapisując pierwszą literę lub cyfry ID-numeru.

LISTĘ REWOLWERU OTWORZYĆ

TSF wyznaczyć wybrać (wybieralne tylko w trybie obsługi ręcznej)

Aktywować dialog cykli

Lista narzędzi

Z softkey **Lista narzędzi** aktywować uzbrojenie rewolweru i listę narzędzi.

Dopasowanie uzbrojenia rewolweru

PRZEJĄĆ NARZĘDZIA Z BAZY DANYCH

Pozycja do przodu

Wybrać pozycję w obłożeniu rewolweru

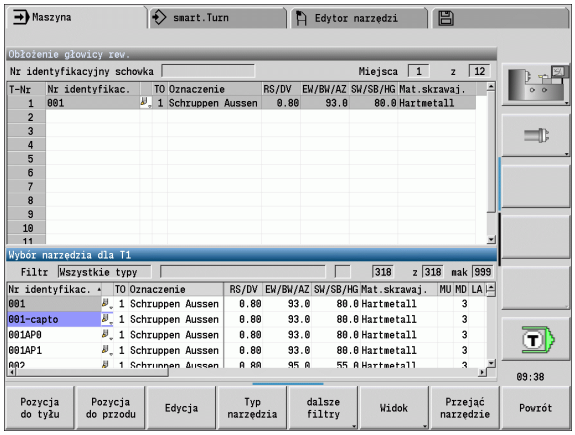
Pozycja do tyłu

Zapisy bazy danych narzędzi selekcjonować i sortować (patrz softkeys tabela z prawej).

Klawiszami kursora wybrać zapis w bazie danych narzędzi.

Przejąć narzędzie

Wybrane narzędzie przejąć do uzbrojenia głowicy rewolwerowej



Zapisy bazy danych narzędzi selekcjonować i sortować

Typ narzędzia	MANUALplus otwiera **menu softkey** dla wyboru wymaganego typu narzędzia.
More filters	MANUALplus otwiera **menu softkey** z dalszymi możliwościami filtrowania.
Widok	MANUALplus otwiera **menu softkey** z możliwościami sortowania.
Sortowanie ID / Typ	Sortuje narzędzia na wyświetlonej liście do wyboru według: ■ typu narzędzia ■ ID narzędzia ■ orientacji narzędzia Przy każdym naciśnięciu na softkey następuje przejście do następnego sortowania.
Odwrócenie sortowania	Przechodzi od sortowania rosnącego do malejącego
Narzędzie edytować	Tu nie aktywne
Powrót	**Zamyka** listę narzędzi.

Edycja listy rewolweru

Obłożenie rewolweru ukazuje aktualne rozmieszczenie narzędzi w suporcie narzędziowym. Przy zestawianiu listy rewolweru zapisujemy ID-numery narzędzi.

Lista rewolweru możne być skonfigurowana w **menu TSF** lub bezpośrednio z dialogów cykli w trybie Nauczanie . Wybór wymaganego miejsca w rewolwerze następuje poprzez klawisze kursora.

Operator może także konfigurować systemy zmiany manualnej w obłożeniu rewolweru (patrz „Konfigurowanie uchwytów dla systemów zmiany manualnej” na stronie 544).

ZESTAWIENIE LISTY REWOLWERU

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy **Maszyna**)

Aktywować dialog cykli

Głowica rewolwerowa lista

Z softkey **Lista rewolweru** aktywować uzbrojenie rewolweru.

Przy pomocy klawiszy kursora wybrać miejsce w rewolwerze

Uzbrojenie rewolweru dopasować przy pomocy softkeys (patrz tabela softkey z prawej).

Identnumer narzędzia zapisać bezpośrednio

IDENTNUMER NARZĘDZIA ZAPISAĆ BEZPOŚREDNIO

ENT

Klawiszem **ENT** aktywować bezpośredni zapis.

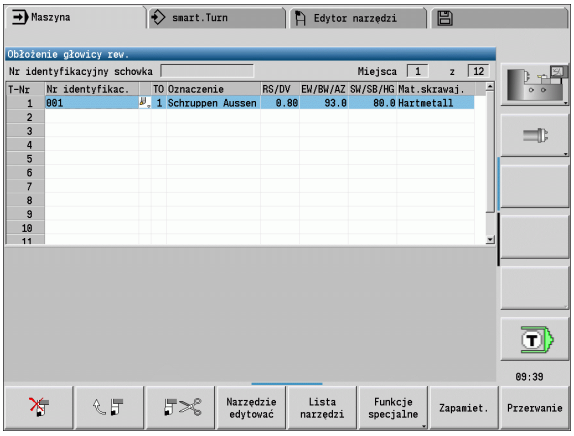
ID-numer narzędzia zapisać

INS

Klawiszem **INS** zakończyć zapis.

ESC

Klawiszem **ESC** anulować zapis.

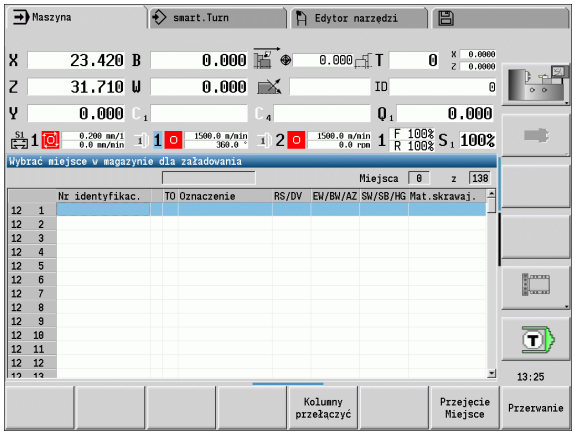


Softkeys na liście rewolweru

	Wpis skasować
	Wstawić zapis ze Schowka
	Wyciąć zapis i zachować w Schowku
Lista narzędzi	Wyświetlić zapisy w bazie danych narzędzi
Funkcje specjalne	Przełączyć na następne menu
USUNAC WSZYSTKIE	Listę rewolweru kompletnie usunąć
Set teeth to new	Zresetować okres trwałości narzędzia
Powrót	Jeden poziom menu do tyłu
Do pam.	Przejmuje numer T i ID narzędzia do dialogu TSF lub dialogu cyklu.
Przerwanie	Zamyka listę rewolweru **bez** przejęcia numeru T i ID narzędzia do dialogu. Zmiany na liście rewolweru pozostają zachowane.

Edycja listy magazynu

Lista magazynu przedstawia, na obrabiarkach z magazynem narzędzi, aktualne uzbrojenie dostępnych magazynów jak i suportów narzędziowych w przestrzeni roboczej. Listę magazynu można edytować w **menu TSF** .



UZBROJENIE MAGAZYNU

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy Maszyna)

Uzbrojenie magazynu wybrać

Przejęcie Miejsce

Z softkey **Przejęcie miejsca** aktywować listę narzędzi.

Wybór narzędzia

Przejąć narzędzie

Z softkey **Przejęcie narzędzia** wybrać narzędzie

Do pam.

Z softkey **Zachowaj** przejąć narzędzie do listy magazynu

ZMIANA NARZEDZIA

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy Maszyna)

Zmiana narzędzia wybrać.

Magazyn lista

Z softkey **Lista magazynu** wybrać narzędzie

ID-numer narzędzia zapisać

Do pam.

Z softkey **Zachowaj** zmienić narzędzie

NARZEDZIE Z POWROTEM DO MAGAZYNU

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy **Maszyna**)

Narzędzie z powrotem do magazynu wybrać

Z softkey **Zachowaj** narzędzie odstawić do magazynu

DEMONTAZ NARZEDZI Z MAGAZYNU

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy **Maszyna**)

Wyładowanie magazynu wybrać

Wybór narzędzia

Softkey **Wyładować** nacisnąć

Z softkey **Zachowaj** usunąć narzędzie z listy magazynu

Wywołanie narzędzia

Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Parametry do wywołania narzędzia

T (w j.angielskim Tool) jest literą oznaczenia uchwytu narzędziowego.

Oznaczenie miejsc narzędzi zostaje wyznaczone przez producenta obrabiarek. Przy tym każdy uchwyt narzędzia suportu otrzymuje jednoznaczny **T**-numer.

ID oznacza numer identyfikacyjny narzędzia.

Numer identyfikacyjny narzędzia definiujemy przy konfigurowaniu nowego narzędzia w edytorze. Każde narzędzie ma jednoznaczny **ID**.

Warianty wywoływania narzędzia

- **Uchwyt narzędziowy (przykład: multifix):** narzędzie jest wywoływane przez „ID“. Numer miejsca „T“ to zawsze 1. Nie jest prowadzona lista rewolweru .
- **Kilka uchwytów narzędzowych (przykład rewolwer):** narzędzie jest wywoływane poprzez „T“ (numer miejsca w rewolwerze). Identnumer „ID“ jest również zapisywany w dialogach i wypełniany automatycznie. Jest prowadzona lista rewolweru .

Multinarzędzia są pokazywane na liście rewolweru ze wszystkimi ostrzami.

W trybie pracy **Maszyna** podajemy parametry dla wywołania narzędzia w dialogu TSF. W podtrybie pracy **Nauczanie** oraz w trybie **smart.Turn** „T“ i „ID“ to parametry cyklu.

Jeśli w **dialogu TSF** zostanie podany numer T z numerem ID, który nie jest zdefiniowany na liście rewolweru, to lista ta zostanie odpowiednio zmieniona. Przy tym istniejąca lista rewolweru zostaje nadpisana.

Napędzane narzędzia

- Napędzane narzędzie zostaje zdefiniowane w opisie narzędzi.
- Napędzane narzędzie może funkcjonować z posuwem obrotowym, jeśli napęd wrzeciona-narzędzia wyposażone są w czujniki.
- Jeśli używa się napędzanych narzędzi ze stałą prędkością skrawania, to prędkość obrotowa zostaje obliczona ze średnicy narzędzia.

Narzędzia w różnych kwadrantach

Przykład: **główny suport narzędziowy** tokarki znajduje się przed środkiem toczenia (kwadrant standardowy). Za środkiem toczenia znajduje się **dodatkowy uchwyt narzędziowy** .

Przy konfiguracji zostaje określone dla każdego ustalenia narzędzia, czy wymiary X i kierunek obrotu na łukach kołowych muszą zostać odbite lustrzanie. W przytaczanym przykładzie dodatkowe ustalenie narzędzia otrzymuje atrybut „odbicie lustrzane”.

Przy tej zasadzie wszystkie zabiegi są programowane „normalnie” – niezależnie od tego, jakiego ustalenia narzędzia dokonuje operacja obróbki. Podtryb pracy **Symulacja** ukazuje wszystkie zabiegi obróbkowe również w „standardowych kwadrantach”.

Narzędzia zostają opisywane i wymiarowane dla „standardowego kwadranta” – nawet jeżeli używa się ich w dodatkowym uchwycie narzędziowym.

Dopiero przy obróbce przedmiotu uwzględniane jest odbicie lustrzane, jeśli dodatkowy uchwyt narzędziowy znajduje się w eksploatacji.

Nadzorowanie okresu trwałości narzędzia

MANUALplus nadzoruje – na życzenie – okres trwałości narzędzi lub ilość wytwarzanych narzędziem przedmiotów.

Nadzorowanie okresu trwałości narzędzia dodaje czasy; w których narzędzie zostaje używane „z posuwem”. Nadzorowanie ilości sztuk zlicza liczbę produkowanych przedmiotów. Wartości te zostają porównywane z danymi w danych o narzędziach.

Jeśli okres trwałości narzędzia upłynął lub liczba sztuk została osiągnięta, to MANUALplus nastawia bit diagnozy 1. Tym samym przed następnym wywołaniem narzędzia wydawany jest komunikat o błędach i wykonanie programu zostaje zatrzymane, jeśli narzędzie zamienne nie jest dostępne.

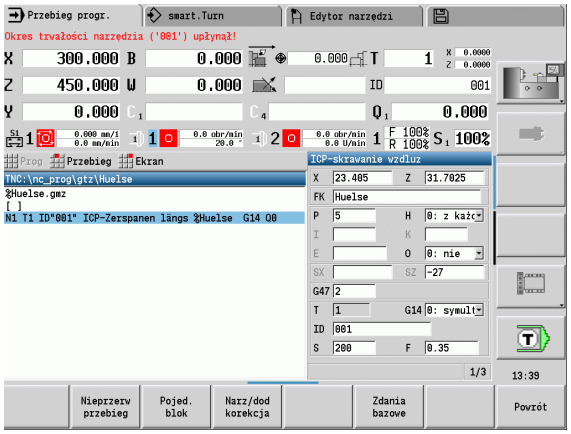
- Dla programów nauczenia dostępne jest **proste monitorowanie okresu trwałości** . Przy tym MANUALplusinformuje operatora jeśli narzędzie jest zużyte.
- W programach smart.Turn oraz DIN PLUS można dokonywać wyboru pomiędzy **prostym monitrowaniem okresu trwałości narzędzia** lub opcją **monitorowania okresu trwałości z narzędziami zamiennymi**. Jeśli pracujemy z narzędziami zamiennymi, to MANUALplus montuje automatycznie „narzędzie siostrzane“, kiedy tylko narzędzie zostanie zużyte. Dopiero kiedy ostatnie narzędzie łańcucha wymiany zostanie zużyte, zatrzymuje MANUALplus wykonanie programu.

Można aktywować/dezaktywować zarządzanie okresem trwałości narzędzi w parametrach użytkownika „System/Ogólne nastawienia dla trybu automatycznego/okres trwałości“.

Rodzaj monitorowania.okres trwałości/pozostały okres trwałości lub ilość sztuk/pozostała do wykonania ilość sztuk) są zapisywane przez MANUALplus w bitach diagnozy danych narzędzi. W trybie pracy **Edytor narzędzi** można administrować i wyświetlać bity diagnozy oraz okres trwałości (patrz “Edycja danych okresu trwałości narzędzi” na stronie 539).

Narzędzia zamienne definiujemy przy konfigurowaniu rewolweru w trybie **smart.Turn**. „Łańcuch wymiany“ może zawierać kilka narzędzi zamiennych. Łańcuch wymiany jest częścią składową programu NC (patrz rozdział „Programowanie narzędzi“ w instrukcji obsługi „Programowanie smart.Turn i programowanie DIN“).

Operator aktualizuje okres trwałości narzędzia/dane o ilości sztuk w trybie pracy **Edytor narzędzi**, jeśli płytka ostrza narzędzia zostaje wymieniona.



Zresetować okres trwałości narzędzia na liście rewolweru

RESET OKRESU TRWAŁOŚCI NARZĘDZIA

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy **Maszyna**)

Głowica rewolwerowa lista

Listę rewolweru otworzyć

Funkcje specjalne

Softkey **Funkcje specjalne** wybrać

Set teeth to new

Softkey **Ostrza nowe zamontować** wybrać

TAK

Zapytanie upewniające z **Tak** potwierdzić

Powrót

Softkey **Powrót** nacisnąć

Zresetować okres trwałości narzędzia na liście magazynu

RESET OKRESU TRWAŁOŚCI NARZĘDZIA

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy **Maszyna**)

Zmiana narzędzia wybrać.

Listę magazynu otworzyć

Wybór narzędzia

Softkey **Edycja narzędzia** wybrać

Softkey **Nowe ostrze** wybrać

Softkey **Powrót** nacisnąć

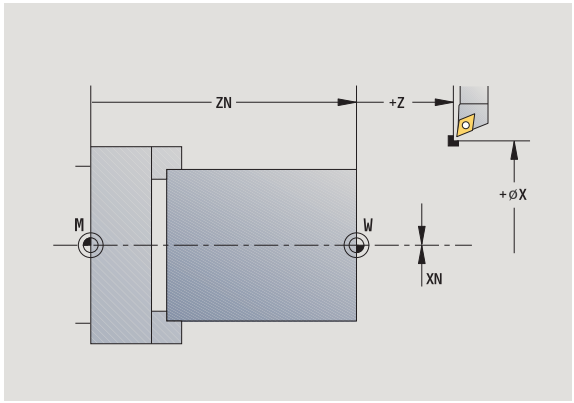
3.5 Nastawienie obrabiarki

Niezależnie od tego, czy przedmiot obrabiany jest manualnie czy też automatycznie, należy maszynę uprzednio „przygotować”. W trybie pracy **Maszyna** przechodzimy poprzez punkt menu **Nastawienie** do następujących funkcji:

- Nastawienie wartości osi (definiowanie punktu zerowego przedmiotu)
  - Referencja maszyny (referencjonowanie osi)
- Wyznaczenie strefy ochronnej
- Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia
- Określenie wartości osi C
- Definiowanie wymiarów maszyny
- wyświetlić czas eksploatacji
- Próbkowanie

Punkt zerowy obrabianego przedmiotu zdefiniować

W dialogu odstęp punktu zerowego obrabiarki - punktu zerowego przedmiotu (nazywany także "przesunięciem") zostaje pokazywany jako **XN** i **ZN** . Przy zmianie punktu zerowego obrabianego przedmiotu otrzymujemy nowe wartości wskazania.



Można określić punkt zerowy w osi Z także przy pomocy układu pomiarowego. Sterowanie sprawdza przy wyznaczaniu punktu zerowego jaki typ narzędzia jest właśnie aktywny. Jeśli wybieramy funkcję nastawienia **Punkt zerowy przedmiotu** z zamontowanym układem pomiarowym, to sterowaniu dopasowuje formularz zapisu automatycznie. Nacisnąć NC-start dla startu operacji pomiaru.

WYZNACZENIE PUNKTU ZEROWEGO OBRABIANEGO PRZEDMIOTU

Nastawienie wybrać

Nastawić wartość osi wybrać

Punkt zerowy obrabianego przedmiotu (powierzchnia płaska) **zarysować**

Z=0

Pozycję dotyku-zarysowania zdefiniować jako „punkt zerowy Z obrabianego przedmiotu”

Odstęp narzędzie – punkt zerowy obrabianego przedmiotu zapisać jako „współrzędna punktu pomiaru Z”

Do pam.

MANUALplus oblicza „punkt zerowy obrabianego przedmiotu Z”

Przes. Z usunąć

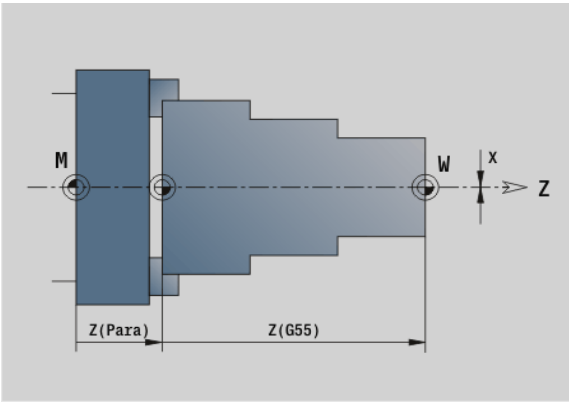
Punkt zerowy maszyny Z = punkt zerowy obrabianego przedmiotu Z
(przesunięcie = 0)

Przesun. absolutnie

umożliwia bezpośredni zapis przesunięcia punktu zerowego w ZN

Definiowanie offsetu

Zanim zaczniemy wykorzystywać przesunięcia G53, G54 oraz G55, należy zdefiniować wartości offsetu w trybie konfigurowania ustawień.



WYZNACZYĆ OFFSET

Nastawienie wybrać

Nastawić wartość osi wybrać

Softkey **Offsety** wybrać

Zapisać wartość offsetu

Softkey **G53** nacisnąć

Softkey **G54** nacisnąć

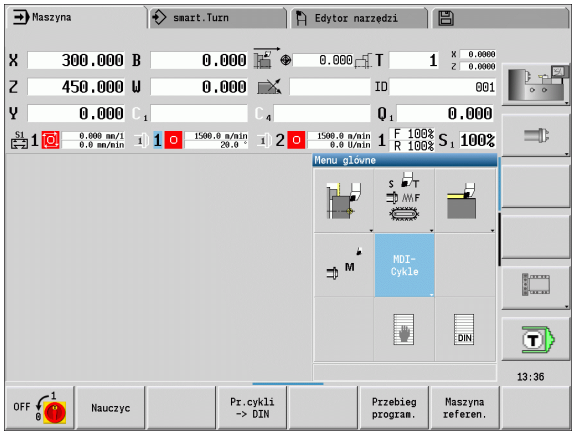
Softkey **G55** nacisnąć

Softkey **Zachowaj** nacisnąć

MANUALplus zachowuje wartości w tabeli, aby można było aktywować te offsety za pomocą odpowiednich funkcji G w programie.

Osie przejazd referencyjny

Istnieje możliwość referencjonowania na nowo osi, które już były referencjonowane. W tym celu można wybrać pojedyńcze osie lub wszystkie osie jednocześnie.



PRZEJAZD REFERENCYJNY

Maszyna referen.

Softkey Referencja maszyny wybrać

Z

Softkey **Z-referencja** nacisnąć

X

Softkey **X-referencja** nacisnąć

wszystkie

lub softkey **wszystkie** nacisnąć

Start cyklu nacisnąć – punkty referencyjne są najeżdżane

MANUALplus aktualizuje wyświetlacz położenia.

Wyznaczenie strefy ochronnej

Przy aktywnym monitorowaniu strefy ochronnej MANUALplus każdym ruchu przemieszczenia, czy zostaje naruszona **strefa ochronna w –Z kierunku** . Jeśli takie naruszenie ma miejsce, to przemieszczenie zostaje zatrzymane i zostaje zameldowany błąd.

Dialog ustawienia „wyznaczenie strefy ochronnej“ pokazuje odległość punktu zerowego maszyny – strefy ochronnej w **–ZS** .

Stan monitorowania strefy ochronnej zostaje pokazany w wyświetlaczu maszynowym, jeśli jest to skonfigurowane przez producenta maszyn (patrz tabela).

WYZNACZYĆ STREFĘ OCHRONNĄ/WYŁĄCZYĆ NADZOROWANIE

Nastawienie wybrać

Wyznaczenie strefy ochronnej wybrać

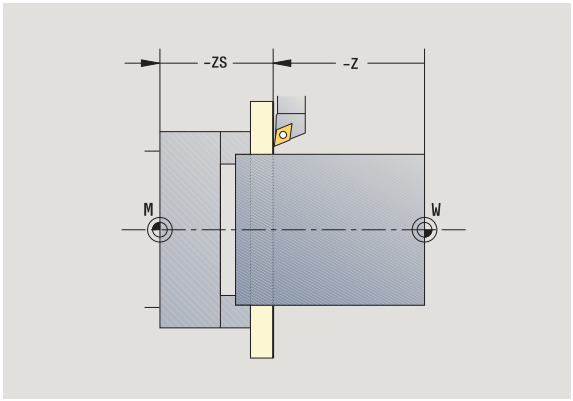
Przy pomocy klawiszy jog lub kółka obrotowego przejść na „strefę ochronną”

Pozycja przejecia	Z softkey **Przejęcie pozycji** można przejąć tę pozycję jako strefę ochronną

Pozycję strefy ochronnej wprowadzić względnie do punktu zerowego obrabianego przedmiotu (pole: "współrzędna punktu pomiarowego - Z")

Do pam.	Z softkey **Zachowaj** można przejąć tę pozycję jako strefę ochronną
Str.ochr wyl.	Wyłączenie nadzorowania strefy ochronnej

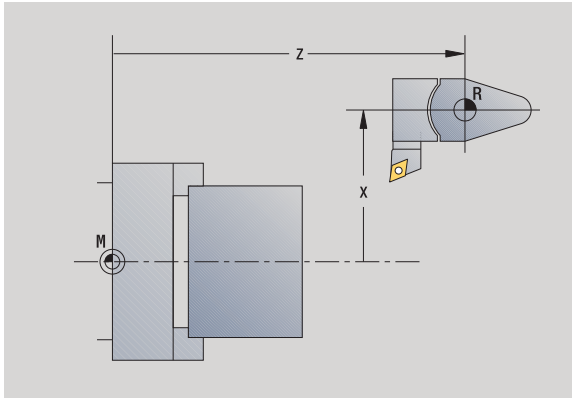
- Przy otwartym oknie wprowadzenia **Wyznaczenie strefy ochronnej** monitorowanie strefy ochronnej nie jest aktywne.
- Przy programowaniu DIN można nadzorowanie strefy ochronnej z **G60 Q1** wyłączyć a z **G60** ponownie włączyć.



Status strefy ochronnej	
Nadzorowanie strefy ochronnej aktywne	
Nadzorowanie strefy ochronnej nie aktywne	

Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia

W cyklu **Najazd punktu zmiany narzędzia** lub w instrukcji DIN **G14** suport przemieszcza się na „punkt zmiany narzędzia“. Ta pozycja powinna znajdować się tak daleko od obrabianego przedmiotu, iż głowica rewolwerowa może bezkolizyjnie się obracać i tym samym można bez problemu zamienić narzędzia.



WYZNACZENIE PUNKTU ZMIANY NARZĘDZIA

Nastawienie wybrać

Punkt zmiany narzędzia wybrać

Najazd punktu zmiany narzędzia

Pozycja przejecia

Przy pomocy klawiszy Jog lub przy pomocy kółka obrotowego przejechać do „punktu zmiany narzędzia” i przejąć tę pozycję jako punkt zmiany narzędzia.

Wprowadzenie bezpośrednie pozycji zmiany narzędzia

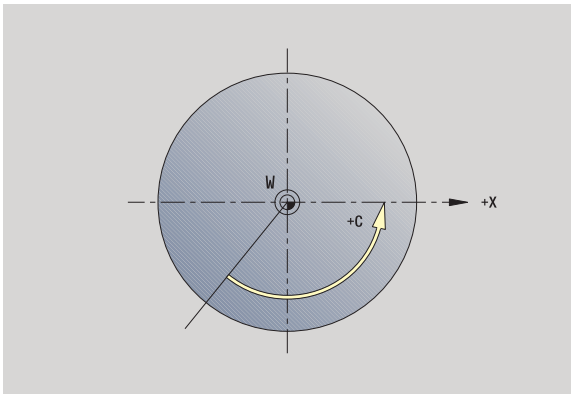
Zapisać wymaganą pozycję zmiany do pól zapisu X i Z we współrzędnych maszynowych (X=wymiar promienia).

Współrzędne punktu zmiany narzędzia zostają wprowadzone i wyświetlone jako odległość pomiędzy punktem zerowym maszyny i punktem odniesienia suportu narzędziowego. Zaleca się najazd punktu zmiany narzędzia i przejęcie pozycji przy pomocy softkey **Przejęcie pozycji** .

Określenie wartości osi C

Przy pomocy funkcji „ustalenie wartości osi C“ można definiować przesunięcia punktu zerowego dla wrzeciona przedmiotu:

- CN: wartość położenia wrzeciona przedmiotu (wskazanie)
- C: przesunięcie punktu zerowego osi C
- CM: współrzędna punktu pomiarowego (ustawienie aktualnej pozycji na zdefiniowaną wartość)



OKREŚLENIE PUNKTU ZEROWEGO OSI C

Nastawienie wybrać

Nastawić wartości osi C wybrać

Pozycjonowanie osi C

C=0

Pozycję jako **punkt zerowy osi C** zdefiniować

Ustawienie aktualnej pozycji na zdefiniowaną wartość

Przesun. absolutnie

Softkey **Offset absolutnie** nacisnąć i w polu zapisu **CM** wpisać wartość

Zapisanie „przesunięcie punktu zerowego osi C”

Do pam.

Przejąć zapis – MANUALplus oblicza **punkt zerowy osi C**

Przes. C usunąć

Przesunięcie punktu zerowego osi C skasować

Rozszerzony formularz dla maszyn z przeciwwrzecionem

Jeśli maszyna wyposażona jest w przeciwwrzeciono, to zostaje pokazany parametr CA. Przy pomocy parametru CA wybieramy, dla którego wrzeciona przedmiotu (główne lub przeciwwrzeciono) zadziałają zapisy funkcji „ustalenie wartości osi C“.

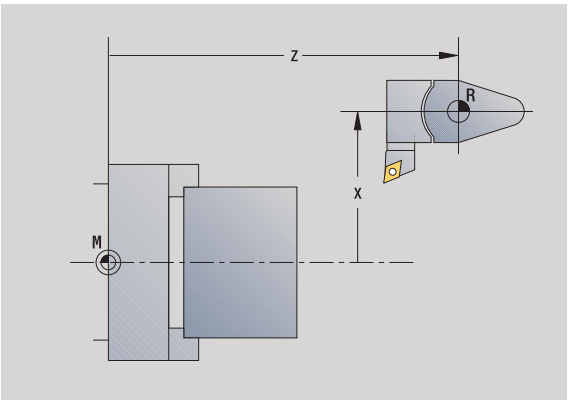
W parametrze CV zostaje pokazane aktywne przesunięcie kąta. Przesunięcie kąta jest aktywowane z G905, aby dopasować wzajemnie do siebie położenie wrzeciona głównego i przeciwwrzeciona. To może być konieczne, jeśli obydwa wrzeciona muszą być synchronizowane dla przejęcia przedmiotów. Z softkey „Przesunięcie CV usunąć“ można zresetować aktywne przesunięcie kąta.

Dodatkowe parametry dla maszyn z przeciwwrzecionem:

- CV: wskazanie aktywnego przesunięcia kąta
- CA: wybór osi C (wrzeciono główne lub przeciwwrzeciono)

Nastawienie wymiarów maszyny

Przy pomocy funkcji „Nastawienie wymiarów maszyny“ można zachowywać dowolne pozycje, aby wykorzystywać je później w programach NC.



NASTAWIENIE WYMIARÓW MASZYNY

Nastawienie wybrać

Nastawienie wymiarów obrabiarki wybrać

Zapis numeru dla wymiaru maszyny

Przejęcie X

Przejęcie pozycji pojedynczej osi jako wymiaru maszyny

Pozycja przejecia

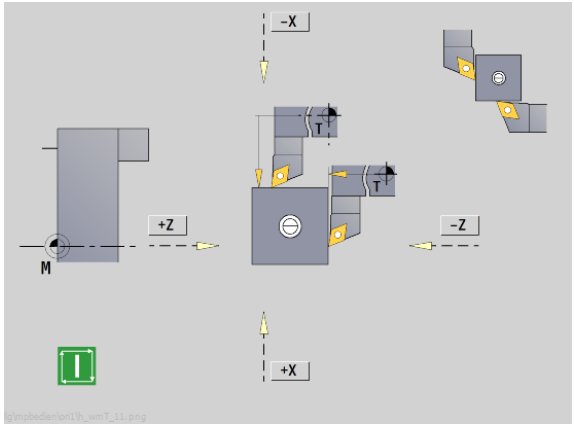
Przejęcie pozycji wszystkich osi jako wymiaru maszyny

Do pam.

Zachowanie wymiarów maszyny

Kalibrowanie układu impulsowego nastolnego

Przy pomocy funkcji „Kalibrowanie układu pomiarowego nastolnego“ można określić dokładne wartości położenia układu.



OKREŚLENIE POZYCJI UKŁADU POMIAROWEGO

Dokładnie wymierzone narzędzie lub narzędzie referencyjne zamontować

Nastawienie wybrać

Sonda impulsowa wybrać

Sonda impulsowa nastolna wybrać

Wypozycjonować wstępnie narzędzie dla pierwszego kierunku pomiaru.

+/-

Nastawić dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia.

-Z

Nacisnąć softkey odpowiednio do kierunku pomiaru (w przykładzie kierunek –Z).

Start cyklu nacisnąć – narzędzie przemieszcza się w kierunku pomiaru. Przy aktywowaniu jest ustalana i zapisywana pozycja układu pomiarowego. Narzędzie powraca do punktu wyjściowego.

Powrót

Softkey „Powrót” dla zakończenia operacji kalibrowania. Ustalone wartości kalibrowania są zachowywane, lub

wypozycjonować wstępnie narzędzie dla następnego kierunku pomiaru i wykonać ponownie operację (maksymalnie 4 kierunki pomiaru)

Wyświetlanie czasu pracy

W menu „Serwis” można wyświetlać różne rodzaje czasu pracy:

Przepracowany czas	Znaczenie
Sterowanie on	Czas pracy sterowania od momentu włączenia do eksploatacji
Maszyna on	Czas pracy maszyny od momentu włączenia do eksploatacji
Przebieg programu	Przepracowany czas sterowanej numerycznie eksploatacji od uruchomienia

Producent maszyn może oddać do dyspozycji wyświetlanie dodatkowego czasu. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

CZASY PRACY WYSWIETLIC

Nastawienie wybrać

Serwis wybrać

Wyświetlanie czasu pracy wybrać

Nastawienie czasu systemowego

Przy pomocy funkcji „Nastawienie czasu systemowego“ można nastawić czas dnia na sterowaniu.

Dla nawigacji w formularzu zapisu **Nastawienie czasu systemowego** konieczna jest myszka.

Przy pomocy softkeys Miesiąc i Rok można dane ustawienie weryfikować w przód lub w tył.

Jeśli chcemy ustawić czas poprzez serwer NTP, to należy najpierw wybrać odpowiedni serwer na liście serwerów.

NASTAWIENIE CZASU SYSTEMOWEGO

Nastawienie wybrać

Serwis wybrać

Nastawienie czasu systemowego wybrać

Synchronizowanie czasu poprzez serwer NTP wybrać (jeśli dostępne)

Nastawienie czasu manualnie wybrać

Data wybrać

Czas zapisać

Strefa czasu wybrać

Softkey **OK** nacisnąć

3.6 Pomiar narzędzi

MANUALplus wspomaga wymiarowanie narzędzi

- poprzez dotyk. Przy tym zostają określone wymiary nastawcze w odniesieniu do zmierzonego narzędzia.
- za pomocą trzpienia pomiarowego (nieruchomego lub wprowadzanego do przestrzeni roboczej, instalowane przez producenta maszyn)
- za pomocą optyki pomiarowej (instalowane przez producenta maszyn)

Pomiar poprzez dotyk jest zawsze dostępny. Jeśli zainstalowany jest trzpień pomiarowy lub optyka pomiarowa, to wybieramy metodę pomiaru poprzez softkey.

Jeżeli narzędzia są wymierzone, to operator wprowadza wymiary nastawcze do „zarządzanie narzędziami”.

- Wartości korekcji są usuwane przy pomiarze narzędzia.
- Proszę uwzględnić, iż dla narzędzi wiertarskich i frezarskich zostaje wymiarowany punkt środkowy.
- Narzędzia zostają mierzone w zależności od typu narzędzia i jego orientacji. Proszę zwrócić uwagę na ilustracje pomocnicze.

Dotykanie

Przy „dotykaniu“ określamy wymiary w odniesieniu do zmierzonego narzędzia.

USTALENIE WYMIARÓW NARZĘDZIA POPRZEZ DOTYKANIE

Przewidziane do wymiarowania narzędzie zapisać do tablicy narzędzi.

Zamontować wymiarowane narzędzie i zapisać numer T w **dialogu TSF** .

Obrócić powierzchnią planową i tę pozycję zdefiniować jako punkt zerowy obrabianego przedmiotu.

Powrót do **dialogu TSF**, zamontować mierzone narzędzie.

Pomiar narzędzia

Pomiar narzędzia aktywować

Zarysować powierzchnię planową.

Przejęcie Z

„0“ jako **współrzędną punktu pomiarowego Z** zapisać (punkt zerowy przedmiotu) i zachować.

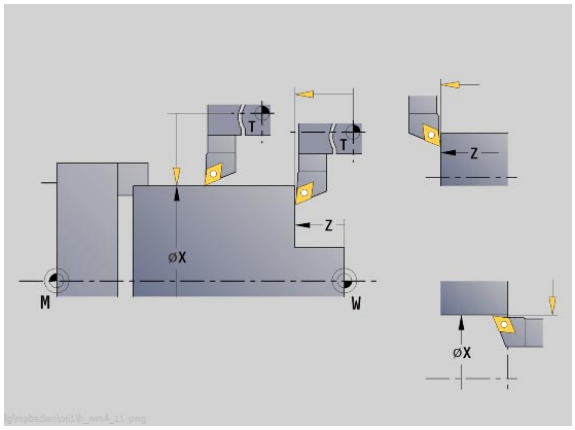
Obrót mierzonej średnicy.

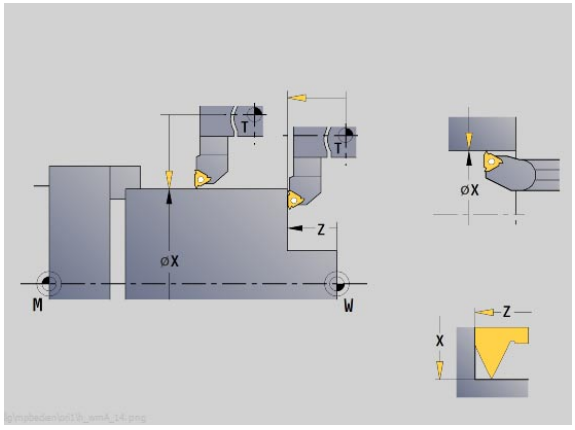
Przejęcie X

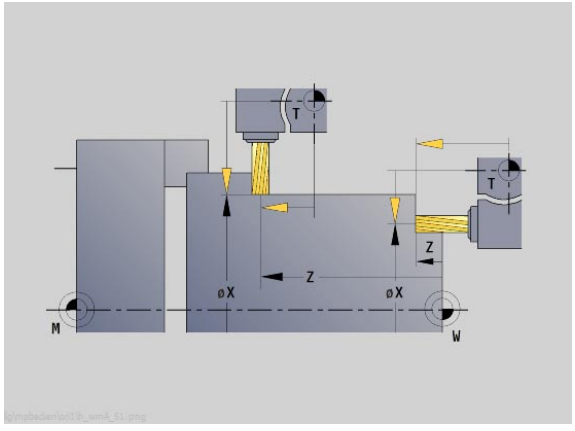
Wymiar średnicy jako **współrzędną punktu pomiarowego X** zapisać i zachować.

Do pami. R

Dla narzędzi tokarskich zapisać promień ostrza i przejąć do tabeli narzędzi.







Nastolny układ pomiarowy (czujnik nastolny)

USTALENIE WYMIARÓW NARZĘDZIA PRZY POMOCY CZUJNIKA POMIAROWEGO

Przewidziane do zwymiarowania narzędzie zapisać do tablicy narzędzi.

Zamontować narzędzie i zapisać numer T w **dialogu TSF** .

Pomiar narzedzia

Pomiar narzędzia aktywować

Pomiar-trzpienia

Układ pomiarowy aktywować

Wypozycjonować wstępnie narzędzie dla pierwszego kierunku pomiaru.

+/-

Nastawić dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia.

-Z

Nacisnąć softkey odpowiednio do kierunku pomiaru (w przykładzie kierunek –Z).

Start cyklu nacisnąć – narzędzie przemieszcza się w kierunku pomiaru. Przy aktywowaniu sondy pomiarowej wymiar nastawczy zostaje ustalony i zapisany. Narzędzie powraca do punktu wyjściowego.

Wypozycjonować wstępnie narzędzie dla drugiego kierunku pomiaru

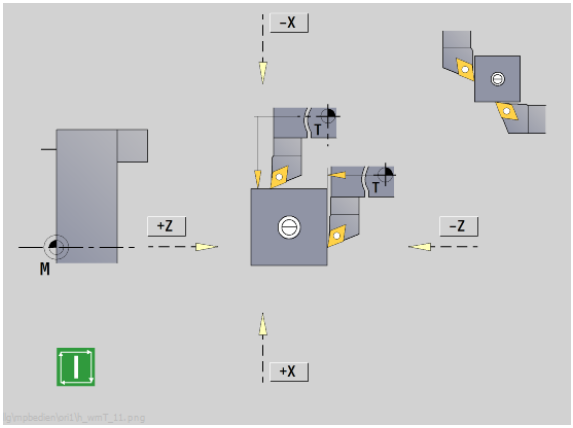
-X

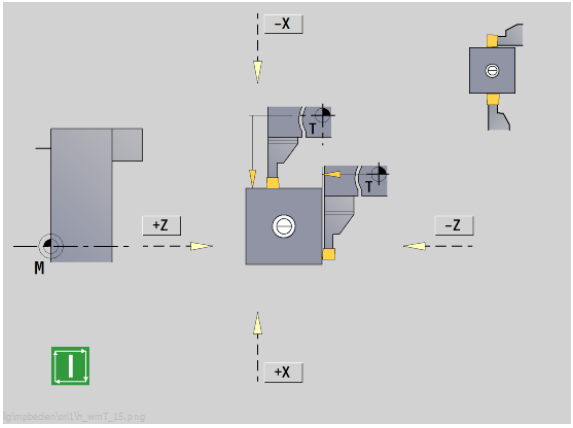
Nacisnąć softkey odpowiednio do kierunku pomiaru (w przykładzie kierunek –X).

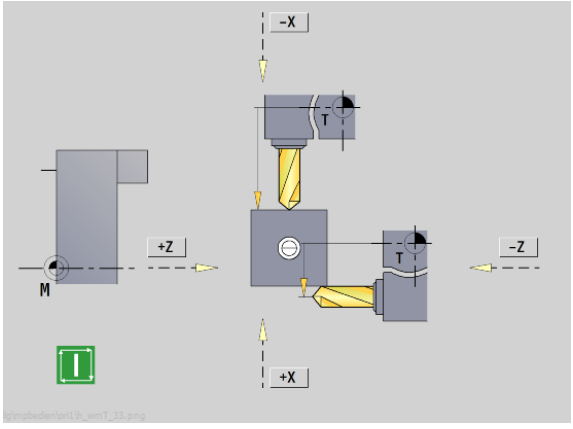
Start cyklu nacisnąć – narzędzie przemieszcza się w kierunku pomiaru. Przy aktywowaniu sondy pomiarowej wymiar nastawczy zostaje ustalony i zapisany.

Do pami. R

Dla narzędzi tokarskich zapisać promień ostrza i przejąć do tabeli narzędzi.







Optyka pomiarowa

USTALENIE WYMIARÓW NARZĘDZIA PRZY POMOCY OPTYKI POMIAROWEJ

Przewidziane do zwymiarowania narzędzie zapisać do tablicy narzędzi

Zamontować narzędzie i zapisać numer T w **dialogu TSF** .

Pomiar narzedzia

Pomiar narzędzia aktywować

Pomiar-optyka

Optykę pomiarową aktywować

Wypozycjonować narzędzie przy pomocy klawiszy kierunkowych osi lub kółka obrotowego na kursor krzyżowy optyki pomiarowej

Przejęcie Z

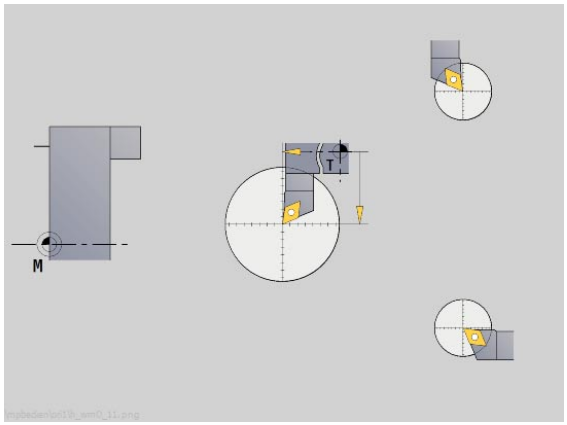
Zapisać wymiar narzędzia Z do pamięci

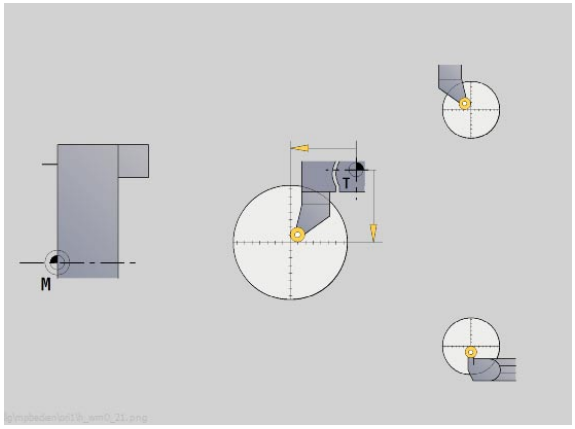
Przejęcie X

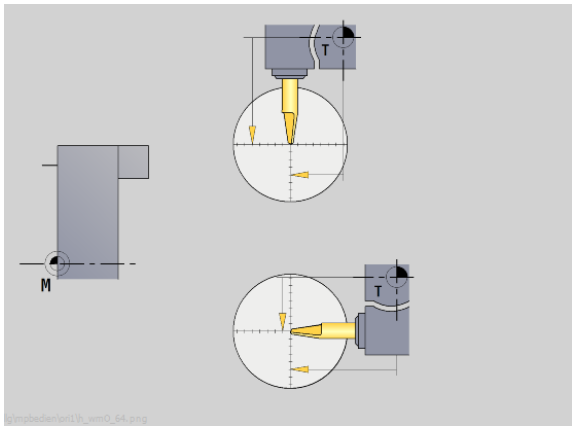
Zapisać wymiar narzędzia X do pamięci

Do pami. R

Dla narzędzi tokarskich zapisać promień ostrza i przejąć do tabeli narzędzi.







Korekcje narzędzia

Korekcje narzędzi w X i Z jak i „korekcja specjalna“ kompensują w przypadku przecinaków i narzędzi grzybkowych zużycie ostrza narzędzia.

Wartość korekcji nie może przekraczać +/–10 mm.

Można określić korekcje narzędzia albo przy pomocy kółka albo w polu dialogu.

OKREŚLENIE KOREKCJI NARZĘDZIA KÓŁKIEM RĘCZNYM

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy **Maszyna**)

Korekcja narzedzia

Softkey **Korekcja narzędzia** nacisnąć

Set by handwheel

W razie konieczności softkey **Korekcja kółko** nacisnąć

X-korek. narzędzia

Softkey **X-kor. Narzędzie** (lub Z-kor.) nacisnąć

Ustalić wartość korekcji przy pomocy kółka obrotowego – wskazanie następuje w wyświetlaczu dystansu do pokonania

Do pam.

Przejąć wartość korekcji do „tabeli narzędzi”

- wskazanie T ukazuje nową wartość korekcji
- wskazanie dystansu do pokonania zostaje skasowane

ZAPIS KOREKCJI NARZĘDZIA

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy **Maszyna**)

Softkey **Korekcja narzędzia** nacisnąć

Softkey **Korekcję określić** nacisnąć

W razie konieczności

Zapisać wartość korekcji dx (lub dz, dy)

Przejąć wartość korekcji do „tabeli narzędzi”

- wskazanie T ukazuje nową wartość korekcji
- wskazanie dystansu do pokonania zostaje skasowane

USUWANIE WARTOŚCI KOREKCJI

Wyznacz TSF wybrać (wybieralny tylko w trybie pracy **Maszyna**)

Softkey **Korekcja narzędzia** nacisnąć

Softkey **Usuń** nacisnąć

usunąć zapisaną wartość korekcji w X (lub Z)

3.7 Tryb manualny

Przy **manualnej obróbce przedmiotu** operator przemieszcza osie przy pomocy kółek ręcznych lub klawiszy kierunkowych. Można używać także cykli nauczenia, aby przeprowadzić kompleksowe operacje obróbkowe (tryb półautomatyczny). Odcinki przemieszczenia i cykle **nie zostają zachowane.**

Po włączeniu i przejeździe referencyjnym MANUALplus znajduje się w trybie pracy **Maszyna**. Ten tryb pozostaje aktywnym, dopóki nie zostanie wybrane **Nauczanie** lub podtryb pracy **Przebieg programu** . Wskazanie **Maszyna** w paginie górnej pokazuje „tryb manualny“.

Proszę zdefiniować punkt zerowy obrabianego przedmiotu i wprowadzić dane maszynowe, zanim rozpoczniemy skrawanie.

Zmiana narzędzia

Numer T/ID-narzędzia podajemy w **dialogu TSF** . Proszę sprawdzić parametry narzędzia.

„T0“ nie definiuje narzędzia. A co za tym idzie nie ma w pamięci wymiarów długości, promienia ostrzy, itd.

Wrzeciono

Prędkość obrotową wrzeciona podajemy w **dialogu TSF** . Włączenie i zatrzymanie wrzeciona następuje poprzez klawisze wrzeciona (pulpit obsługi maszyny). **Kąt zatrzymania A** w **dialogu TSF** powoduje, iż wrzeciono zatrzymuje się zawsze na tej pozycji.

Proszę zwrócić uwagę na maksymalną prędkość obrotową (w **dialogu TSF** definiowalna).

Tryb pracy kółka obrotowego

Patrz instrukcja obsługi maszyny

Klawisze kierunkowe

Operator dokonuje przemieszczenia osi przy pomocy klawiszy kierunkowych z posuwem lub na biegu szybkim. Prędkość posuwu podajemy w **dialogu TSF** .

- **Posuw**
  - przy **obracającym się wrzecionie**: posuw obrotowy [mm/obr].
  - przy **zatrzymanym wrzecionie**: posuw minutowy [m/min]
- Posuw na **biegu szybkim**: posuw minutowy [m/min]

Cykle nauczenia w trybie pracy Maszyna

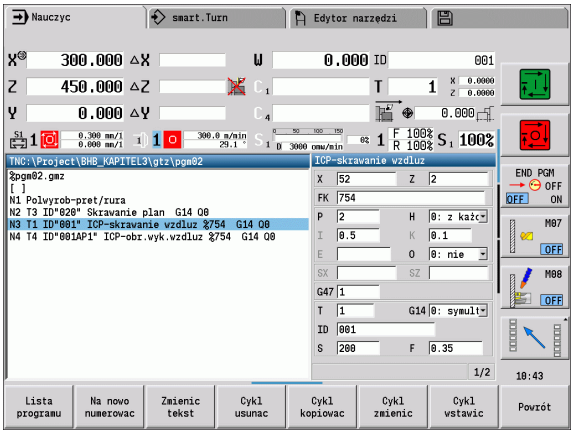
- Nastawienie prędkości obrotowej wrzeciona
- Nastawienie posuwu
- Zamontowanie narzędzia, zdefiniowanie numeru T i sprawdzenie danych narzędzia ("T0" nie jest dozwolone)
- Najechanie punkt startu cyklu
- Wybór cyklu i wprowadzenie parametrów cyklu.
- Skontrolowanie graficzne przebiegu cyklu
- Odpracowanie cyklu

Ostatnio wykonane zapisy w dialogu cyklu pozostają tak długo zachowane, aż zostanie wybrany nowy cykl.

3.8 Podtryb pracy Nauczenie

Tryb nauczenia

W podtrybie pracy **Nauczanie** przeprowadza się obróbkę przedmiotu etapami przy pomocy cykli nauczenia. MANUALplus "uczy się" tej obróbki przedmiotu i zapamiętuje konieczne kroki obróbki w programie cyklicznym, który może zostać w każdej chwili ponownie wykorzystywany. Podtryb pracy **Nauczanie** włączany jest z softkey **Nauczanie** i wyświetlany w paginie górnej.



Każdy program nauczenia posiada nazwę i krótkie oznaczenie. Każdy cykl zostaje przedstawiony w numerowanym wierszu. Numer wiersza nie ma znaczenia dla przebiegu programu , cykle zostają odpracowywane jeden po drugim. Jeśli kursor znajduje się w wierszu cyklu, to MANUALplus pokazuje parametry cyklu.

Wiersz cyklu zawiera:

- Numer wiersza
- Wykorzystywane narzędzie (numer i NARZ-ID)
- Oznaczenie cyklu
- Numer konturu ICP lub programu DIN (po „%“)

Programowanie cykli nauczenia

Jeśli operator zestawia nowy program nauczenia, to następuje to dla każdego cyklu według schematu "wprowadzenie - symulacja - wykonanie - zapis do pamięci". Pojedyńcze, następujące po sobie cykle tworzą program cykliczny.

Operator zmienia istniejące programy nauczenia poprzez zmianę parametrów cykli, przez usuwanie istniejących cykli i poprzez dołączanie nowych cykli.

Jeśli wychodzimy z podtrybu pracy **Nauczanie** lub wyłączamy maszynę, to program nauczenia zostaje zachowany.

Do edytora wytwarzania konturów ICP dochodzi się poprzez klawisz funkcyjny, jeżeli zostanie wywołany cykl ICP (patrz “Podtryb pracy Edytor ICP w trybie cykli” na stronie 399).

Podprogramy DIN programujemy w smart.Turn edytorze i włączamy do cyklu DIN. Wchodzimy do edytora smart.Turn za pomocą softkey **DIN Edit**, jeśli wybierzemy cykl DIN lub klawiszem trybów pracy.

Softkeys	
Lista programu	Przejście do „wyboru programów cyklicznych“ .
Na nowo numerowac	Na nowo ponumerować numery wierszy cykli.
Zmienic tekst	Opis programu zapisać/zmienić. Dołączenie klawiatury alfanumerycznej.
Cykl usunac	Skasowanie wybranego cyklu.
Cykl kopiowac	Zapis parametrów cyklu do pamięci buforowej. (Przykład: przejęcie parametrów cyklu obróbki zgrubnej dla cyklu obróbki na gotowo).
Wstawić	Przejęcie danych ze Schowka. (Softkey pojawia się tylko po **Cykl kopiować**.)
Cykl zmienic	Zmienić parametry cyklu lub tryb. Typ cyklu nie może zostać zmieniony.
Cykl wstawic	Wstawić nowy cykl poniżej kursora.

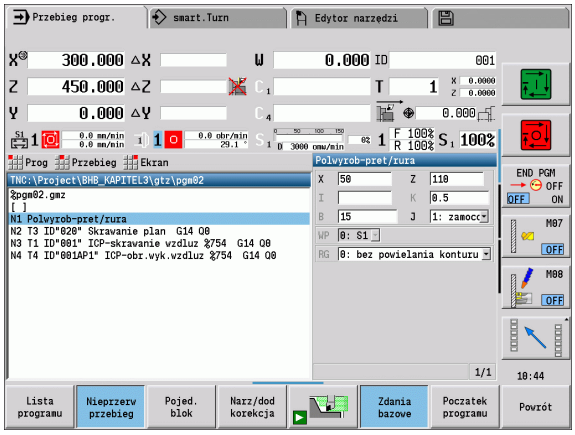
3.9 Podtryb pracy Przebieg programu

Ładowanie programu

W podtrybie pracy **Przebieg programu** wykorzystuje się programy nauczenia, programy DIN lub zadania automatyczne do produkcji części. Na tym etapie nie można dokonywać zmian w programach, ale w podtrybie pracy **Symulacja** istnieje możliwość kontroli **przed** wykonaniem programu. Dodatkowo MANUALplus wspomaga „rozpoczęcie“ obróbki przedmiotu za pomocą **trybu obróbki pojedyńczymi wierszami** oraz trybu **nieprzerwanego przebiegu**.

smart.Turn-programy są zachowane jako programy DIN (*.nc). Zadania automatyczne (*.job) generujemy również w trybie pracy **smart.Turn**.

Podtryb pracy **Przebieg programu** ładuje automatycznie ostatnio używany program. Inny program ładujemy w następujący sposób:



ŁADOWANIE PROGRAMU NAUCZENIA LUB PROGRAMU NC

Lista programu	Otworzyć listę programów – MANUALplus pokazuje programy nauczone
DIN	Wyświetlanie programu DIN

Wybór programu nauczonego lub programu DIN

Otworzyć	Wyświetlanie programu DIN

Program nauczony lub program smart.Turn można wystartować z dowolnego wiersza i w ten sposób kontynuować przerwaną obróbkę (szukanie wiersza startu).

Tryb **Przebieg programu** zostaje włączony poprzez softkey i pokazywany w paginie górnej.

Przy naciśnięciu na **Przebieg programu** sterowanie MANUALplus ładuje ostatni wykorzystywany lub weryfikowany w trybie edycji program. Alternatywnie wybieramy przy pomocy **Lista programów** inny program (patrz “Menedżer programów” na stronie 144).

Wybrane w podtrybie **Przebieg programu** wybrane programy są zabezpieczone od skasowania.

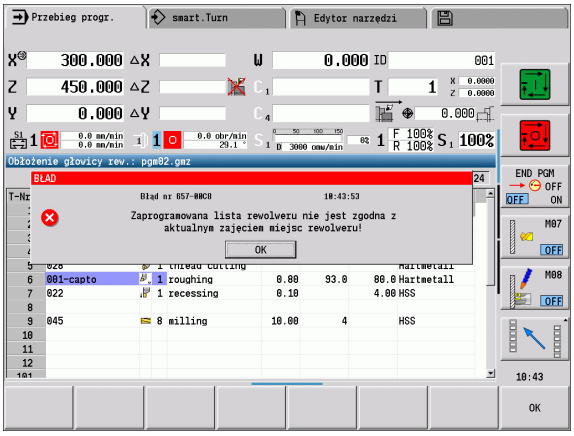
Aby odblokować zabezpieczenie od skasowania pliku, należy zamknąć wyświetlanie wierszy programu, naciskając softkey Powrót.

Porównywanie listy narzędzi

Podczas ładowania programu MANUALplus porównuje aktualne uzbrojenie głowicy rewolwerowej z listą narzędzi programu. Jeśli używane są w programie narzędzia, nie zawarte na aktualnej liście rewolweru lub znajdujące się w innym miejscu, to zostaje wyświetlany komunikat o błędach.

Po potwierdzeniu komunikatu, pojawia się dla skontrolowania lista narzędzi z programu.

Tu istnieje możliwość przejęcia programowanej tabeli narzędzi z softkey **Przejęcie narzędzia** lub z **Anuluj** anulować wybieranie programu.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

- Należy przejąć **zaprogramowaną listę narzędzi** tylko, jeśli odpowiada ona rzeczywistemu uzbrojeniu głowicy rewolwerowej.
- Start programu jest tylko możliwy, jeśli zaprogramowana lista narzędzi **jest zgodna**nastawionej liście rewolweru.

Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Przed wykonaniem programu

Programy zawierające błędy

MANUALplus sprawdza programy podczas ładowania do sekcji **OBROBKA**. Jeśli zostanie stwierdzony błąd (na przykład: błąd w opisie konturu), to pojawia się symbol błędu w paginie górnej. Po naciśnięciu **klawisza info** otrzymujemy szczegółową informację o błędach.

Część obróbkowa programu i tym samym wszystkie ruchy przemieszczeniowe zostają interpretowane dopiero po **cykl on** . Jeśli pojawi się tu błąd, to maszyna zatrzymuje się z komunikatem o błędach.

- **Sprawdzenie cykli i parametrów cykli**
  MANUALplus przedstawia wykaz programów nauczenia/ programów DIN. W przypadku programów nauczenia zostają ukazane parametry cyklu, przed którym znajduje się kursor.
- **Kontrola graficzna**
  Operator kontroluje przebieg programu w trybie **Symulacja** (patrz “Podtryb pracy Symulacja” na stronie 506).

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

Proszę sprawdzić programy przed startem w podtrybie pracy **Symulacja**, aby określić błędy przy programowaniu lub używanej składni.

Szukanie wiersza startu

MANUALplus musi być przygotowane przez producenta maszyny do szukania wiersza startu (PLC).

Pod szukaniem wiersza startu rozumie się wejście do programu NC z wybranego miejsca. W programach smart.Turn można uruchomić program z każdego wiersza NC.

MANUALplus uruchamia wykonanie programu z pozycji kursora. Symulacja w międzyczasie nie zmienia pozycji startu.

Przy szukaniu wiersza startu MANUALplus wytwarza sytuację na maszynie, która byłaby aktualna przy normalnym przebiegu programu przed szukaniem wiersza. W tym celu zostaje najpierw wybrane narzędzie, potem pozycjonowane są osie w skonfigurowanej kolejności a na koniec włączane jest wrzeciono.

- W parametrze maszynowym **Szukanie wiersza startu po wierszu startu zakończyć** (601810) można ustawić, czy wykonanie programu ma być rozpoczynane z wybranego wiersza NC lub z następnego wiersza NC
- HEIDENHAIN zaleca wejście do programu z wiersza NC bezpośrednio po poleceniu T

Proszę zwrócić uwagę:

- Tak pozycjonować suport, aby
  - rewolwer mógł się poruszać bezkolizyjnie.
  - aby osie mogły najechać bezkolizyjnie na ostatnią zaprogramowaną pozycję.

Szukanie wiersza startu jest funkcją zależną od rodzaju maszyny. Jeśli parametr maszynowy 601810 jest tak nastawiony, iż wykonanie programu rozpoczyna się z wybranego wiersza NC, to proszę uwzględnić:

- Jeśli polecenie T zostaje używane jako wiersz startu, to rewolwer obraca się do poprzedniego narzędzia a potem do wybranego w wierszu startu narzędzia

Wykonanie programu

Załadowany program nauczenia/program DIN zostanie wykonany, jak tylko operator naciśnie **Start cyklu** . **Stop cyklu** zatrzymuje w każdej chwili obróbkę.

Podczas przebiegu programu kursor znajduje się na tym cyklu lub wierszu DIN, który zostaje w danej chwili wykonywany. Przy programach nauczenia operator widzi parametry bieżącego cyklu w oknie wprowadzenia.

Operator wpływa na odpracowywanie programu przy pomocy przedstawionych w tabeli softkeys.

W menu Przebieg > punkt menu Liczba sztuk można określić w parametrze MP zadaną z góry liczbę sztuk (funkcja zależna od obrabiarki). Można wówczas odpracowywać program tylko do momentu osiągnięcia zadanej liczby sztuk. Sterowanie wydaje wówczas meldunek i nie dopuszcza wykonywanie dalszej obróbki. Przy pomocy softkey Liczbę sztuk anulować można zresetować licznik obrabionych przedmiotów.

W polu zapisu P można zadać także aktualną liczbę sztuk do wykonania, jeśli na przykład określona liczba sztuk została już wykonana.

W menu Przebieg > punkt menu Poziomy wygaszania można wyznaczyć/aktywować w parametrze NR w programie zdefiniowane poziomy wygaszania. Zanim można będzie poziomy wygaszania wyznaczyć/ aktywować, należy zdefiniować je w programie (patrz instrukcja obsługi smart.Turn oraz Programowanie DIN).

Podać w parametrze NR wartość „2“ i nacisnąć softkey Zachowaj, w ten sposób sterowanie wyznacza/aktywuje poziom wygaszania 2 i aktualizuje odpowiednio pole wskazania (patrz „Wyświetlacz danych maszynowych” na stronie 90). Poza tym sterowanie nie wykonuje przy następnym przebiegu programu zdefiniowanych za pomocą opcji wyznaczonego/aktywnego poziomu wygaszania wierszy NC.

Jeśli chcemy jednocześnie kilka poziomów wygaszania wyznaczyć/aktywować, to należy podać w parametrze NR odpowiednią kolejność cyfr. Zapis „159“ wyznacza/ aktywuje poziomy wygaszania 1, 5 i 9.

Dezaktywujemy poziomy wygaszania, zachowując parametr NR bez zapisu.

Proszę uwzględnić przy wyznaczaniu/aktywowaniu poziomów wygaszania podczas przebiegu programu, iż sterowanie reaguje z opóźnieniem ze względu na szukanie wiersza startu.

Softkeys	
Lista programu	Wybór programu nauczonego lub programu smart.Turn
Nieprzerw przebieg	Program nauczony: ■ **On:** odpracowywanie cykli do następnej kwitowanej zmiany narzędzia ■ **Off:** stop po każdym cyklu. Start następnego cyklu z **Start cyklu** smart.Turn-program: ■ **On:** wykonanie programu bez przerywania ■ **Off:** stop przed „M01-poleceniem“
Pojed. blok	■ **On:** stop po każdym odcinku przemieszczenia (wiersz bazowy). Start następnego odcinka: **Start cyklu**. (Zaleca się: wykorzystywać pojedyńcze kadry wraz ze wskazaniem wiersza bazowego.) ■ **Off:** cykle/DIN-polecenia odpracowywać bez przerywania
Narz/dod korekcja	Zapis korekcji narzędzi lub addytywnych korekcji patrz “Korekcje podczas wykonania programu” na stronie 132
	Włączenie podtrybu symulacji
Zdania bazowe	■ **On**: wyświetlanie poleceń przemieszczenia i przełączenia w „formacie DIN“ (wiersze bazowe). ■ **Off**: wyświetlanie programu nauczenia lub programu DIN
Poczatek programu	Kursor przeskakuje do pierwszego wiersza programu nauczonego lub programu DIN.
Wiersz startu szukaj	Umożliwia wejście do programu NC z wybranego miejsca.

Zadania automatycznie

Sterowanie może w podtrybie pracy **Przebieg programu** odpracować kilka programów głównych jeden po drugim, bez wybierania od nowa tych programów w międzyczasie i bez ich ponownego uruchamiania. W tym celu należy zestawić listę programów (zadania automatycznie) w trybie pracy **smart.Turn**, która jest odpracowywana w podtrybie pracy **Przebieg programu** .

Dla każdego programu głównego na liście należy określić liczbę sztuk, która definiuje, jak często program ma być wykonany, zanim zostanie uruchomiony następny program NC. Przy wyborze tych zadań można określić program NC, od którego to zlecenie ma być odpracowywane.

Jeśli lista programów ma być odpracowywana bez ingerencji, to należy wyszczególnione programy główne zakończyć z M99.

M30 zatrzymuje to zadanie automatyzowanego wykonania. Klawiszem NC-start kontynuujemy zadanie.

Wybór zadania zautomatyzowanego wykonania

- Punkt menu „Prog“ wybrać
- Punkt menu „Wybór zadania“ wybrać
- Wybrać zadanie zautomatyzowanego wykonania
- Softkey Otworzyć nacisnąć

Otworzyć

- Kursorem wybrać program startu
- Z softkey „Przejęcie zadania“ potwierdzić

Jeśli wytworzono już detale, to można w menu Przebieg > punkt menu Liczba sztuk skorygować liczbę powtórzeń.

Zmiany we wskazaniu zadania

Programy wybranego zadania są wyświetlane, kursor znajduje się na wybranym programie startu.

W punkcie menu Wskazanie > Lista zadań off można przełączyć listę zadań na wskazanie programu NC, aby pracować z szukaniem wiersza startu.

Dodatkowo można aktywować przy pomocy softkey wskazanie wierszy bazowych.

Korekcje podczas wykonania programu

Korekcje narzędzia

ZAPISANIE KOREKCJI NARZĘDZIA

Narz/dod korekcja

Aktywować „korekcję narzędzia“

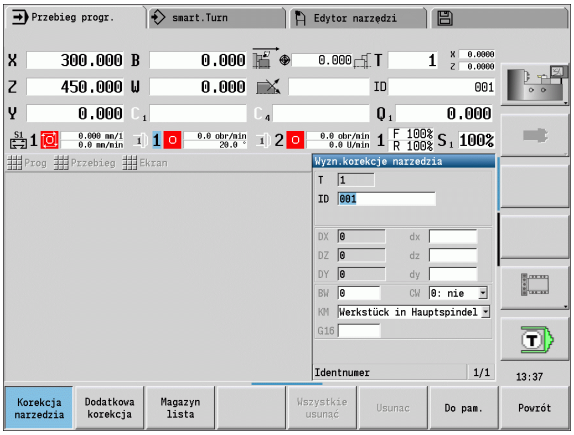
Korekcja narzedzia

Zapisać numer narzędzia lub wybrać z listy narzędzi

Zapisać wartości korekcji

Do pam.

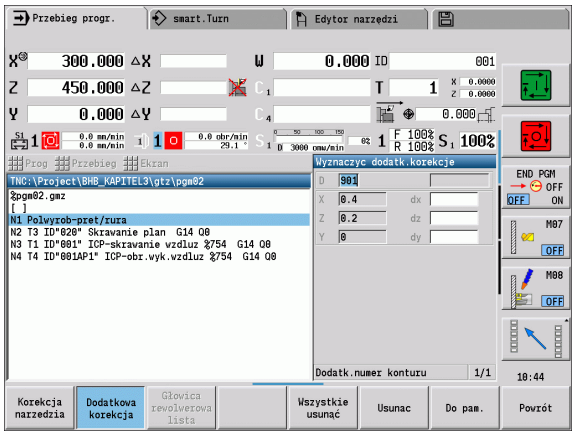
Softkey **Zachowaj** nacisnąć – obowiązujące wartości korekcji zostają pokazywane w oknie wprowadzenia i są przejmowane



- Zapisane wartości są **dodawane**do istniejących wartości korekcji, działają one natychmiast we wskazaniu i są realizowane w następnym wierszu przemieszczania.
- Aby usunąć korekcję, zapisujemy aktualną wartość korekcji z odwróconym znakiem liczby.

Addytywne korekcje

MANUALplus zarządza 16 addytywnymi wartościami korekcji. Dokonujemy edycji korekcji w podtrybie pracy **Przebieg programu** i aktywujemy je z **G149** w programie smart.Turn lub w cyklach ICP **Obróbka na gotowo**.



WPROWADZENIE ADDYTYWNYCH KOREKCJI

Narz/dod korekcja

Dodatkowa korekcja

Aktywowanie „addytywnej korekcji“

Zapisać numer addytywnej korekcji

Zapisać wartości korekcji

Do pam.

Softkey **Zachowaj** nacisnąć – obowiązujące wartości korekcji zostają pokazywane w oknie wprowadzenia i są przejmowane

ODCZYTYWANIE ADDYTYWNYCH KOREKCJI

Narz/dod korekcja

Dodatkowa korekcja

Aktywowanie „addytywnej korekcji“

Zapisać numer addytywnej korekcji

Kursor ustawić na następnym polu zapisu – MANUALplus pokazuje obowiązujące wartości korekcji.

USUWANIE ADDYTYWNYCH KOREKCJI

Narz/dod korekcja

Dodatkowa korekcja

Aktywowanie „addytywnej korekcji“

Zapisać numer addytywnej korekcji

USUNAC

Softkey **Usuń** nacisnąć – wartości tej korekcji zostają usunięte

Wszystkie usunąć

Softkey **Usuń wszystkie** nacisnąć – wszystkie wartości korekcji zostają usunięte

- Zapisane wartości są **dodawane**do istniejących wartości korekcji, działają one natychmiast we wskazaniu i są realizowane w następnym wierszu przemieszczania.
- Wartości korekcji zostają zapisywane w tabeli i można korzystać z nich w wielu programach.
- Przy przezbrajaniu maszyny należy usunąć wszystkie addytywne wartości korekcji.

Przebieg programu w trybie „Dry Run“

„Dry run tryb“ zostaje wykorzystywany dla szybkiego odpracowywania programu do momentu osiągnięcia pozycji wejścia do programu. Warunkami dla stosowania „dry run“ są:

- MANUALplus musi być przygotowany przez producenta maszyny do "dry run". (Z reguły funkcja zostaje aktywowana przełącznikiem kluczowym lub przy pomocy sondy.)
- Podtryb pracy **Przebieg programu** musi być aktywowany.

W „dry run trybie“ wszystkie drogi przemieszczenia (poza gwintowaniem) zostają pokonywane na biegu szybkim. Można zmienić prędkość przemieszczenia przy pomocy potencjometru posuwu. W „dry run trybie“ można przeprowadzać tylko „przejścia w powietrzu“.

Przy aktywowaniu "dry run" stan wrzeciona i prędkość obrotowa wrzeciona zostają "zamrożone". Po dezaktywowaniu „dry run“ MANUALplus pracuje ponownie z zaprogramowanymi posuwami i z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona.

Proszę używać „dry run“ wyłącznie dla „przejść w powietrzu“.

3.10 Monitorowanie obciążenia (opcja)

Sterowanie musi być przygotowane przez producenta maszyn dla monitorowania obciążenia (opcja: Load Monitoring).

Zanim zaczniemy pracować w podtrybie eksploatacyjnym Przebieg programu z monitorowaniem obciążenia, należy:

- zdefiniować odpowiednie parametry maszynowe w segmencie „System“ (patrz „Lista parametrów maszynowych”, strona 575)
- W trybie pracy smart.Turn w programie zdefiniować rodzaj monitorowania obciążenia z G996 oraz strefę monitorowania z G995 (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN)

Przy aktywnym monitorowaniu obciążenia sterowanie porównuje podczas obróbki aktualny stopień wykorzystania wybranych z G995 napędów z odpowiednimi wartościami granicznymi. Wartości graniczne zdefiniowanej z G995 strefy monitorowania sterowanie oblicza z określonych podczas obróbki referencyjnej wartości bazowych i ustawionych z góry współczynników z parametrów maszynowych.

Przy przekroczeniu wartości granicznej -1 obciążenia lub wartości granicznej sumy obciążenia sterowanie wydaje ostrzeżenie i oznacza aktywne narzędzie w bitach diagnozy trybu **Edytor narzędzi** jako „zużyte“.

Przy przekroczeniu wartości granicznej -2 obciążenia lub wartości granicznej sumy obciążenia sterowanie zatrzymuje obróbkę i oznacza aktywne narzędzie w bitach diagnozy trybu **Edytor narzędzi** jako „uszkodzone“.

Jeżeli używamy funkcji monitorowania okresu trwałości narzędzia, to sterowanie przechodzi poprzez odznaczenia „zużyte“ lub „uszkodzone“ w bitach diagnozy trybu pracy **Edytor narzędzi** przy następnym wywołaniu narzędzia automatycznie na uprzednio zdefiniowane narzędzie zamienne. Alternatywnie do automatycznej ewaluacji bitów diagnozy poprzez monitorowanie okresu trwałości można ewaluować także bity diagnozy w programie.

Proszę zwrócić uwagę, iż monitorowanie obciążenia przy wiszących osiach bez kompensacji ciężaru nie jest możliwe!

Proszę zwrócić uwagę, iż monitorowanie obciążenia przy zmianach obciążenia funkcjonuje tylko warunkowo. Należy zatem monitorować tylko napędy, które podlegają znacznemu obciążeniu, np. wrzeciono główne.

Proszę uwzględnić przy toczeniu planowym ze stałą szybkością, iż monitorowanie obciążenia nadzoruje wrzeciono do maksymalnie 15% zdefiniowanego w parametrach maszynowych zadanego przyśpieszenia. Ponieważ przyśpieszenie zwiększa się ze względu na zmianę prędkości obrotowej, to monitorowana jest tylko faza po nacięciu!

Monitorowanie obciążenia porównuje aktualne wartości obciążenia z maksymalnymi wartościami granicznymi. Aby to porównanie funkcjonowało, wartości obciążenia nie mogą być zbyt niskie. Ponieważ obciążenie zależy od warunków skrawania, proszę orientować się przy programowaniu podanymi poniżej wartościami przykładowymi dla stali:

- Toczenie wzdłuż: głębokość skrawania > 1 mm
- Nacinanie: głębokość skrawania > 1 mm
- Wiercenie w pełny materiał: średnica odwiertu > 10 mm

Obróbka referencyjna

Podczas obróbki referencyjnej sterowanie oblicza maksymalne obciążenie i sumę obciążenia każdej strefy monitorowania. Ustalone wartości obowiązują jako wartości bazowe. Wartości graniczne strefy monitorowania sterowanie oblicza z określonych wartości bazowych i ustawionych z góry współczynników z parametrów maszynowych.

Wykonać obróbkę referencyjną w planowanych warunkach późniejszej produkcji, np. w odniesieniu do posuwu, prędkości obrotowej oraz jakości narzędzi.

PRZEPROWADZENIE OBRÓBKI REFERENCYJNEJ

Podtryb pracy **Przebieg programu** wybrać i otworzyć program NC

Włączyć monitorowanie obciążenia: menu **Przebieg** > punkt menu **Monitorowanie obciążenia on** wybrać

Wybrać obróbkę referencyjną: menu **Przebieg** > punkt menu **Obróbka referencyjna** wybrać – sterowanie przedstawia wiersz tytułu zielonym kolorem tła

Start obróbki referencyjnej: **NC-start** nacisnąć – sterowanie wykonuje obróbkę i zachowuje dane referencyjne w oddzielnym pliku. Po udanej obróbce referencyjnej sterowanie wydaje meldunek informacyjny.

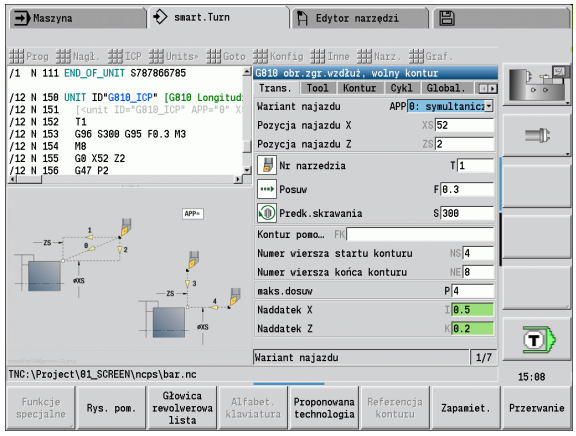
Obróbka referencyjna zostaje zakończona z M30 i M99. Jeśli program został przerwany podczas obróbki, to dane referencyjne nie zostają zachowywane. W tym przypadku należy ponownie przeprowadzić obróbkę referencyjną.

Proszę przeprowadzić obróbkę referencyjną ponownie, jeśli dokonujemy zmian w programie, jak np.:

- definiowanie nowej strefy
- usuwanie istniejącej strefy
- zmiana numeru strefy
- zmiana, dołączanie lub usuwanie osi w obrębie strefy
- zmiana posuwów lub prędkości obrotowych
- zmiana narzędzi
- zmiana głębokości skrawania

sprawdzanie wartości bazowych

Po udanej obróbce referencyjnej należy sprawdzić dostępne wartości bazowe.



Monitorowanie obciążenia porównuje aktualne wartości obciążenia z wartościami granicznymi. Aby to porównanie funkcjonowało, wartości obciążenia nie mogą być zbyt niskie. Sprawdzić określone wartości i usunąć ze strefy monitorowane osie, których obciążenie jest mniejsze niż 5%.

Znaczenie wartości:

- Obciążenie: określony moment napędowy w odniesieniu do nominalnego momentu napędu w [%]
- Suma obciążenia: suma wartości obciążenia w strefie monitorowania w [%*ms]

OTWORZYĆ WARTOŚCI BAZOWE

Wyświetlanie wartości bazowych: menu **Wskazanie** > punkt menu **Edycja danych obciążenia** wybrać – sterowanie otwiera formularz „Nastawienie danych obciążenia“ z następującymi parametrami i pokazuje określone wartości dodatkowo jako diagram belkowy

Parametry

ZO	Numer strefy monitorowania
AX	Monitorowana oś
CH	Wybrany kanał
T	Miejsce aktywnego narzędzia w strefie monitorowania
ID	Nazwa aktywnego narzędzia w strefie monitorowania
P	Maksymalne obciążenie podczas obróbki referencyjnej
PA	Maksymalne obciążenie podczas aktualnej obróbki
PG1	Wartość graniczna - 1 obciążenia
PG2	Wartość graniczna - 2 obciążenia
W	Suma obciążenia podczas obróbki referencyjnej
WA	Suma obciążenia podczas aktualnej obróbki
WGF	Współczynnik dla wartości granicznej sumy obciążenia

Diagram

Górna szeroka belka (wskazanie w %):

zielony	Obszar do maksymalnego obciążenia podczas obróbki referencyjnej (P)
żółty	Obszar do wartości granicznej -1 obciążenia (PG1)
czerwony	Obszar do wartości granicznej -2 obciążenia (PG2)
magenta	Maksymalne obciążenie podczas ostatniej obróbki (PA)

Dolna wąska belka (wskazanie normowane na wartość referencyjną 1):

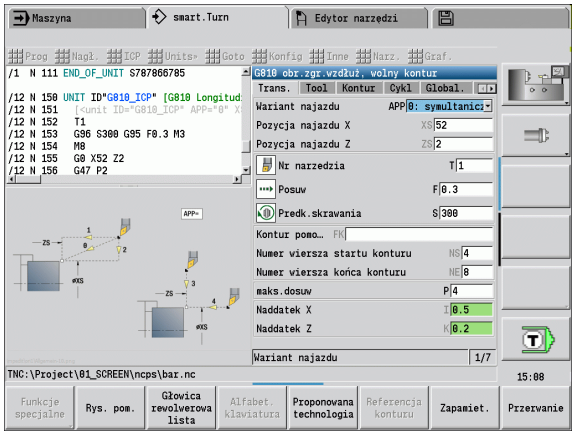
zielony	Obszar do maksymalnej sumy obciążenia podczas obróbki referencyjnej (W)
żółty	Obszar do wartości granicznej sumy obciążenia (WGF)
magenta	Maksymalna suma obciążenia podczas ostatniej obróbki (WA)

Po obróbce referencyjnej wartości W i WA oraz P i PA są ze sobą zgodne i będą wykorzystywane jako wartości bazowe dla obliczania wartości granicznych.

Dopasowanie wartości granicznych

Po udanej obróbce referencyjnej sterowanie oblicza z wartości bazowych i ustawionych z góry współczynników z parametrów maszynowych wartości graniczne.

Obliczone wartości graniczne można dla następnej produkcji w razie potrzeby dopasować.



DOPASOWANIE WARTOŚCI GRANICZNYCH

Symulacja wartości granicznych: menu **Wskazanie** > punkt menu **Edycja danych obciążenia** wybrać – sterowanie otwiera formularz „Nastawienie danych obciążenia“

Sprawdzanie wartości granicznych

W razie potrzeby parametry **PG1**, **PG2** lub **WGF** dopasować

Proszę upewnić się, iż dopasowane są właściwe wartości graniczne. Wybrać najpierw przy pomocy softkeys **następna strefa** i **następna oś** formularz z przewidzianymi do zmiany wartościami granicznymi! Alternatywnie można dla wyboru właściwego formularza także wykorzystywać listy wyboru parametrów **ZO** i **AX** . Zachować zmiany dla każdej osi oddzielnie za pomocą softkey **Zachowaj**!

Dopasowanie wartości granicznych nie wymaga ponownej obróbki referencyjnej. Można kontynuować wytwarzanie z dopasowanymi wartościami granicznymi.

Produkcja z monitorowaniem obciążenia

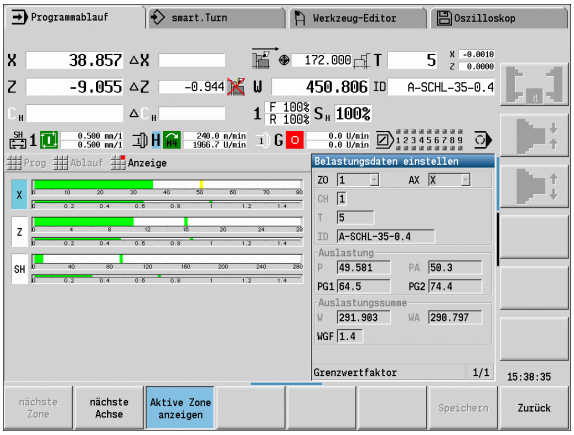
Proszę zwrócić uwagę, iż podczas obróbki wartości graniczne nie mogą być dopasowywane. Dopasować wartości graniczne przed obróbką!

W podtrybie pracy **Przebieg programu** sterowanie monitoruje w każdym cyklu interpretatora obciążenie oraz sumę obciążenia. Równolegle do obróbki można wyświetlać dla wszystkich monitorowanych osi aktywnej strefy aktualne wartości obciążenia w postaci diagramu.

OTWORZYĆ DIAGRAM PODCZAS AKTUALNEJ OBRÓBKI

Wyświetlanie wartości obciążenia: menu **Wskazanie** > punkt menu **Edycja danych obciążenia** wybrać – sterowanie otwiera formularz „Nastawienie danych obciążenia“ z określonymi wartościami dodatkowo jako diagram belkowy

Wyświetlanie aktualnych wartości obciążenia: softkey **Wyświetlić aktywną strefę** nacisnąć – sterowanie przełącza automatycznie na aktualną strefę monitorowania i pokazuje aktualne wartości obciążenia w diagramie belkowym



Diagram

Górna szeroka belka (wskazanie w %):

zielony Aktualne obciążenie (PA)

Górne szerokie zaznaczanie:

zielony Aktualna wartość szczytowa między 0 oraz wartość graniczna-1 (P)

żółty Aktualna wartość szczytowa między P oraz wartość graniczna-1 (PG1)

czerwony Aktualna wartość szczytowa między PG1 oraz wartość graniczna-2 (PG1)

Dolna wąska belka (wskazanie normowane na wartość referencyjną 1):

zielony Aktualna suma obciążenia (WA)

żółty Aktualna suma obciążenia do wartości granicznej (WGF)

3.11 Symulacja graficzna

Przy pomocy trybu **Symulacja** operator kontroluje przebieg skrawania, podział skrawania i wypracowany kontur **przed** skrawaniem.

W trybie pracy **Maszyna** oraz w podtrybie **Nauczanie** sprawdzamy przebieg pojedynczego cyklu nauczenia – w podtrybie pracy **Przebieg programu** kontrolujemy kompletny program nauczenia lub program DIN.

Zaprogramowany półwyrób zostaje przedstawiony w podtrybie **Symulacja** . MANUALplus symuluje także obróbkę, wykonywaną na powierzchni czołowej lub bocznej (pozycjonowane wrzeciono lub oś C). Tym samym możliwa jest kontrola całego zabiegu obróbki skrawaniem.

W trybie pracy **Maszyna** oraz w podtrybie **Nauczanie** zostaje symulowany cykl, który jest właśnie obrabiany. W podtrybie pracy **Przebieg programu** symulacja rozpoczyna się od pozycji kursora. Programy smart.Turn i programy DIN zostają symulowane od początku programu.

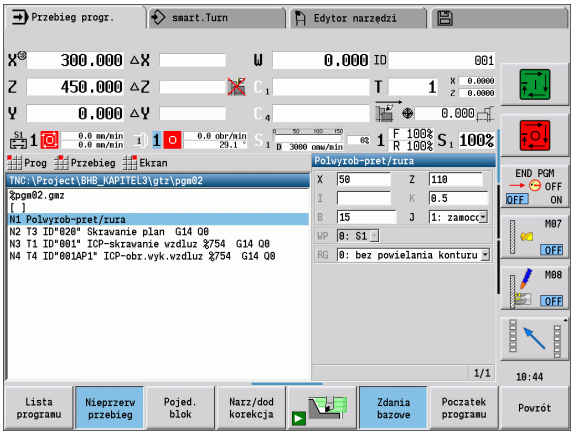
Dalsze szczegóły do wykorzystania i obsługi podtrybu pracy **Symulacja** znajdują się w rozdziale “Podtryb pracy Symulacja” na stronie 506.

3.12 Menedżer programów

Wybór programów

w podtrybie pracy **Przebieg programu** ładuje automatycznie ostatnio używany program.

W dialogu wyboru programu zostają przedstawione dostępne w sterowaniu programy. Wybieramy wymagany program lub przechodzimy z **ENTER** do pola zapisu **Nazwa programu**. W tym polu wprowadzenia ograniczamy wybór lub zapisujemy bezpośrednio nazwę programu.



Lista programu	▶ **Listę programów** otworzyć. Proszę wykorzystywać softkeys dla selekcjonowania oraz sortowania programów (patrz następna tabela).

Softkeys w dialogu wyboru programu

WEWNETRZNA INFO	Wskazanie atrybutów pliku: **wielkość, data, czas**
DIN	Przełączanie pomiędzy **programami nauczenia i programami DIN/smart.Turn**.
Menedżer plików	Otwiera menu softkey **Menedżer plików** (patrz strona 146)
Sortowanie	Otwiera menu softkey **Funkcje sortowania** (patrz następna tabela)
Projekt	Otwiera menu softkey **Menedżer projektów** (patrz “Menedżer projektów” na stronie 147)
Alfabet. klawiatura	Otwiera **klawiaturę alfa** (patrz “Klawiatura alfanumeryczna” na stronie 63)
Otworzyć	**Otwiera** program dla startu automatyki
Przerwanie	**Zamknięcie** dialogu wyboru programu. Aktywny program uprzednio w podtrybie pracy **Przebieg programu** pozostaje zachowany.

Softkeys funkcji sortowania	
WEWNETRZNA INFO	Wskazanie atrybutów pliku: **wielkość, data, czas**
Sortowanie nazw pliku	Sortowanie programów według nazwy pliku
Sortowanie wielk.	Sortowanie programów według wielkości pliku
sortow. data	Sortowanie programów według daty zmiany pliku
Aktuali-zować	Aktualizuje zaznaczony program
Odwrócenie sortowania	Odwrócenie kolejności sortowania
Otworzyć	**Otwiera** program dla startu automatyki
Powrót	Powrót do dialogu wyboru programu

Menedżer plików

Przy pomocy funkcji menedżera plików mamy możliwość kopiowania, usuwania itd. plików programu. Wybieramy typ programu (programy nauczenia lub smart.Turn albo programy DIN) przed wywołaniem organizacji programu.

Softkeys menedżera plików

Ścieżki / pliki	Przejście pomiędzy oknem folderów i oknem plików
Wy-tnij	Wycinanie zaznaczonych plików
Kopiowac	Kopiowanie zaznaczonych plików
Wstawić	Wstawić znajdujący się w pamięci plik
Zm. nazwy	Zmiana nazwy zaznaczonych plików
USUNAC	Zaznaczony plik po zapytaniu zwrotnym skasować, wyświetlanie wierszy programu nie może być otwarte w żadnym trybie pracy
Powrót	Powrót do dialogu wyboru programu

Softkeys Inne

WEWNETRZNA INFO	Wyświetlić szczegóły
Wszystkie zaznaczyć	Zaznaczyć wszystkie pliki
Kopiowac	Aktualizuje zaznaczony program
Zabezp.od zapisu	Zabezpieczenie od zapisu dla zaznaczonego programu włączyć lub wyłączyć
Alfabet. klawiatura	Otwiera klawiaturę alfa
Powrót	Powrót do dialogu wyboru programu

Menedżer projektów

W trybie menedżera projektów można utworzyć foldery projektowe, aby administrować centralnie przynależnymi plikami. Jeśli generujemy projekt, to w folderze „TNC:\Project\“ zostaje utworzony nowy folder z odpowiednią strukturą podfolderów. W tych podfolderach możemy zachowywać programy, kontury oraz rysunki.

Z softkey „Projekt“ aktywujemy menedżera projektów. Sterowanie pokazuje wszystkie istniejące projekty w strukturze drzewa. Przy tym sterowanie otwiera w menedżerze projektów menu softkeys, przy pomocy których generujemy, wybieramy lub administrujemy projekty. Aby powrócić do standardowego foldera sterowania, należy wybrać „TNC:\nc_prog“ oraz nacisnąć softkey „stand.folder wybrać“.

Softkeys Projekt	
Nowy projekt	Utworzenie nowego projektu
Projekt kopiować	Kopiowanie zaznaczonego projektu
Projekt usunąć	Zaznaczony projekt po zapytaniu skasować
Projekt przemianować	Zmiana nazwy zaznaczonego projektu
Wybór stand.fol.	Otwiera folder standardowy
Wybor progr.OEM	Otwiera programy OEM
Projekt wybrać	Wybór zaznaczonego projektu
Stand.fol. wybrać	Wybrać standardowy folder

Nazwy projektów można wybierać dowolnie. Podfoldery (dxf, gti, gtz, ncps i Pictures) mają stałe nazwy i nie mogą być zmieniane.

Wszystkie istniejące foldery projektów zostają pokazane w menedżerze projektów. Proszę używać menedżera plików, aby przejść do odpowiedniego podfoldera.

3.13 DIN-konwersja

Jako **Konwersja DIN** zostaje oznaczane przekształcanie programu nauczenia na program smart.Turn o tej samej funkcjonalności. Taki program smart.Turn można optymalizować, rozszerzać itd.

Przeprowadzenie konwersowania

DIN-KONWERSJA

Pr.cykli -> DIN

Softkey **Program cykliczny --> DIN** nacisnąć (menu główne)

Wybrać program przeznaczony do konwersji.

Pr.cykli -> DIN

Softkey **Program cykliczny --> DIN** nacisnąć (menu wyboru programu)

Wytworzony program DIN zawiera nazwę programu nauczenia.

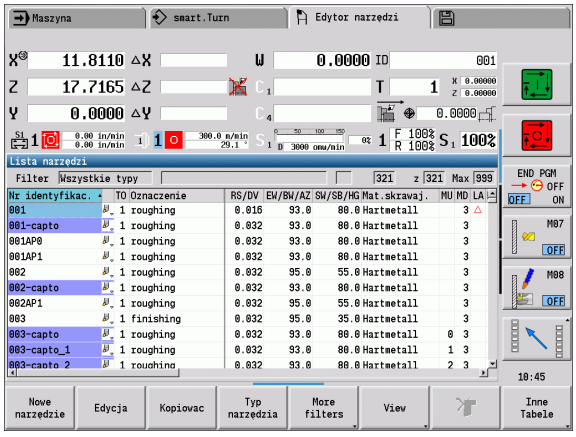
Jeśli MANUALplus stwierdzi istnienie błędów podczas konwersji, to zostaje to zakomunikowane i konwersja zostaje przerwana.

Jeśli otwarty jest program z używaną nazwą w edytorze smart.Turn, to należy potwierdzić konwersowanie z softkey **Nadpisywać** . MANUALplus nadpisuje otwarty w edytorze smart.Turn program.

3.14 Jednostki miary

Można pracować na MANUALplus albo „metrycznie“ albo „w calach“. W zależności od systemu miar, zostaną wykorzystywane przedstawione w tabelach jednostki lub miejsca po przecinku we wskazaniach lub przy zapisach.

	cale	metrycznie
Jednostka		
Współrzędne, dane o długości, dane o drodze przemieszczenia	cale	mm
Posuw	cale/obrót lub cale/min	mm/obrót lub mm/min
Prędkość skrawania	stopy/min (feet/min)	m/min
Liczba miejsc po przecinku we wskazaniach i przy zapisie		
przy danych o współrzędnych i informacji o drodze	4	3
Wartości korekcji	5	3

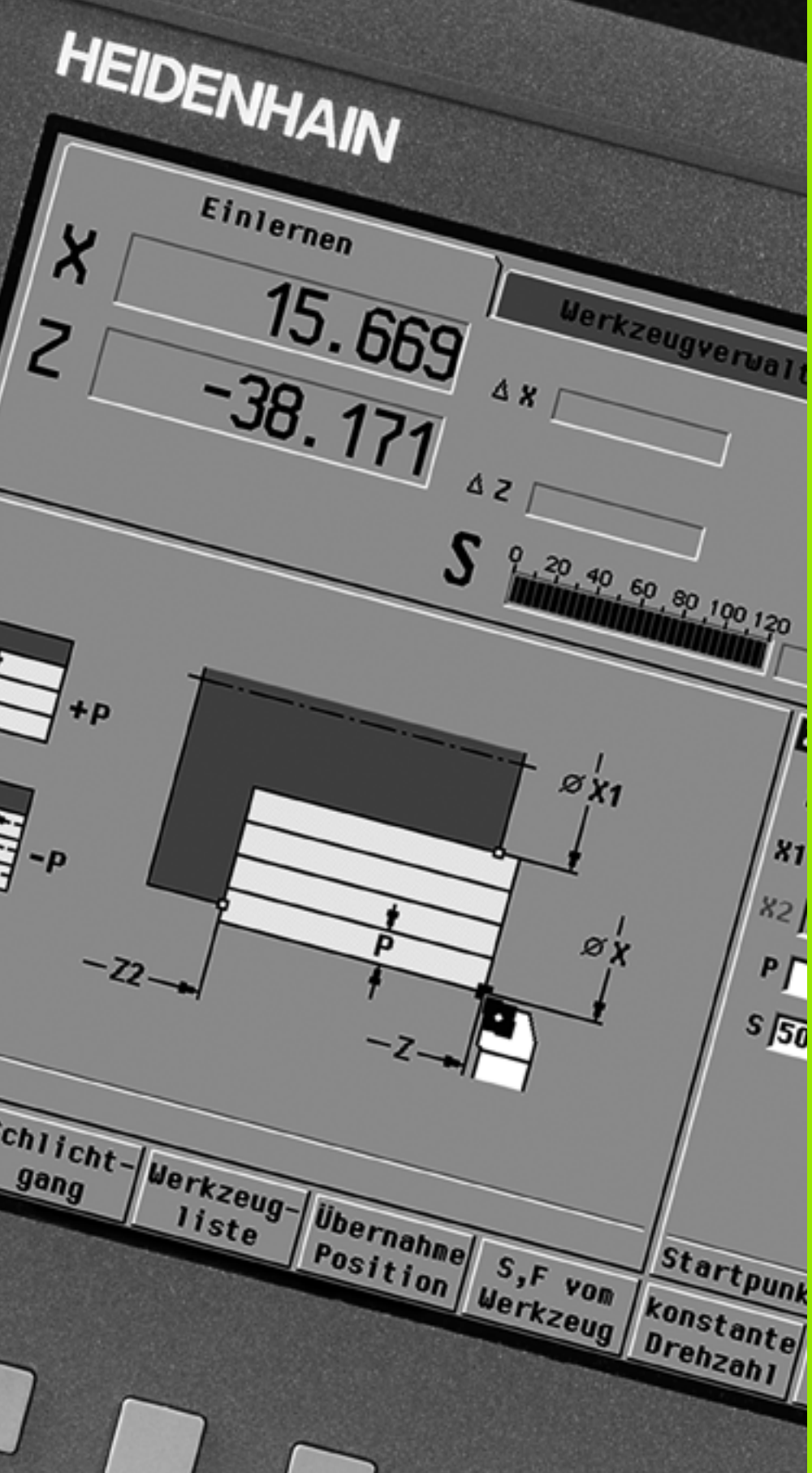


Nastawienie cale/metrycznie zostaje przetwarzane także w wyświetlaczach i w zapisach zarządzania narzędziami.

Proszę dokonać nastawienia metrycznie/cale w parametrach użytkownika „System/Definicja obowiązującej dla wskazania jednostki miary“ (Strona 575) . Zmiana nastawienia metrycznie/cale zostaje uwzględniona dopiero przy ponownym starcie sterowania.

Wskazanie wiersza bazowego przełącza także na Cale.

- We wszystkich programach NC określona jest jednostka, programy metryczne mogą być odpracowane przy aktywnym trybie calowym i odwrotnie.
- Nowe programy zostają utworzone z nastawioną jednostką.
- Czy oraz jak **rozdzielczość kółka ręcznego** może zostać przełączona na symstem calowy, proszę zaczerpnąć z instrukcji obsługi maszyny.



4

Programowanie cykli

4.1 Praca z cyklami

Zanim zaczniemy korzystać z cykli, należy wyznaczyć punkt zerowy przedmiotu i upewnić się, iż używane narzędzia są opisane. Dane maszynowe (narzędzie, posuw, prędkość obrotowa wrzeciona) zostają wprowadzone w trybie nauczenia wraz z innymi parametrami cyklu. W trybie pracy **Maszyna** określane są dane obrabiarki przed wywołaniem cyklu.

Dane skrawania można przejąć poprzez softkey **propozycja technologii** z bazy danych technologicznych. Dla tego dostępu do bazy danych przyporządkowany jest do każdego cyklu stały rodzaj obróbki.

Operator definiuje pojedyńcze cykle w następujący sposób:

- Ustawić wierzchołek narzędzia przy pomocy kółka obrotowego lub klawiszy jog na punkt startu cyklu (tylko w trybie **Maszyna**)
- Wybrać cykl i zaprogramować
- Graficzna kontrola przebiegu odpracowywania cyklu
- Odpracowanie cyklu
- Zachowanie cyklu w pamięci (tylko w podtrybie pracy **Nauczanie**)

Punkt startu cyklu

Wykonanie cyklu rozpoczyna się w trybie obsługi ręcznej od „momentalnej pozycji narzędzia”.

W podtrybie pracy **Nauczanie** podajemy **punkt startu** jako parametr. MANUALplus najeżdża ten punkt **przed wykonaniem cyklu** „po najkrótszej drodze“ (diagonalnie) na biegu szybkim.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

Jeśli narzędzie nie może osiągnąć bezkolizyjnie punktu startu, to należy przy pomocy cyklu **Bieg szybki pozycjonowanie** zdefiniować pozycję pośrednią.

Rysunki pomocnicze

Rysunki pomocnicze objaśniają funkcjonalność i parametry cykli nauczenia. Pokazują one z reguły obróbkę zewnętrzną.

▶ Przy pomocy **klawisza z pierścieniem** przełączamy pomiędzy rysunkiem pomocniczym dla obróbki zewnętrznej i wewnętrznej.

Prezentacje w rysunkach pomocniczych:

- kreskowana linia: droga biegu szybkiego
- linia ciągła: droga posuwu
- linia wymiaru ze strzałką wymiaru z jednej strony: „ustawiony wymiar“ – znak liczby określa kierunek
- linia wymiaru ze strzałką wymiaru z obydwu stron: „absolutny wymiar“ – znak liczby jest bez znaczenia

Makrosy DIN

Makrosy DIN (cykle DIN) są podprogramami DIN (patrz “DIN-cykl” na stronie 392). Operator może włączyć makrosy DIN do programów nauczenia. Makrosy DIN nie powinny zawierać przesunięć punktu zerowego.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

Programowanie nauczenia: w makrosach DIN przesunięcie punktu zerowego zostaje zresetowane przy końcu cyklu. Dlatego też proszę nie używać makrosów DIN z przesunięciami punktu zerowego w programowaniu nauczenia.

Kontrola graficzna (symulacja)

Zanim zostanie wykonany cykl, proszę sprawdzić graficznie szczegóły konturu i przebieg obróbki (patrz “Podtryb pracy Symulacja” na stronie 506).

Powielanie konturu w trybie nauczenia

Powielanie konturu aktualizuje pierwotnie określony półwyrób na każdym kroku obróbki. Cykle toczenia uwzględniają aktualny kontur półwyrobu dla obliczenia dróg najazdu i obróbki. W ten sposób unika się przejść w powietrzu i optymalizuje drogi najazdu.

Aby aktywować powielanie konturu w trybie **Nauczanie** , należy programować półwyrób i wybrać w parametrach **RG** „z powielaniem konturu“ (siehe auch „Cykle półwyrobu” auf Seite 161).

Jeśli powielanie konturu jest aktywne to można używać samoczynnych funkcji jak np. „przerwany posuw” lub „przesunięcie punktu zerowego”.

Powielanie konturu możliwe jest tylko dla obróbki toczeniem oraz dla centrycznego wiercenia.

Przebieg cyklu z aktywnym powielaniem konturu (RG: 1):

- Najpierw start cyklu inicjalizuje szukanie wiersza startu na wybrany cykl
- Następujący potem start cyklu wykonuje instrukcje M (n p. kierunek obrotu)
- Następnie start cyklu pozycjonuje narzędzie na ostatnio zaprogramowane współrzędne (np. punkt zmiany narzędzia)
- Z następnym startem cyklu zostaje odpracowywany wybrany cykl

Klawisze cyklu

Zaprogramowany cykl nauczenia zostaje wykonany przy naciśnięciu na **Start cyklu** . **Stop cyklu** przerywa wykonanie cyklu. Przy nacinaniu gwintu po **Stop cyklu** narzędzie zostaje podniesione a następnie zatrzymane. Cykl musi być uruchomiony **na nowo** .

Podczas przerwania cyklu operator może:

- Obróbkę cykliczną z **Start cyklu** kontynuować. Przy tym odpracowanie cyklu zostaje kontynuowane zawsze z punktu przerwania – także jeśli w międzyczasie zostały przemieszczone osie.
- Przemieszczenie osi przy pomocy klawiszy kierunkowych lub przy pomocy kółek obrotowych.
- Obróbkę z softkey **Powrót** zakończyć.

Funkcje przełączania (M-funkcje)

MANUALplus generuje konieczne dla wykonania cyklu funkcje przełączania.

Kierunek obrotu wrzeciona operator zadaje w parametrach narzędzi. Cykle generują na podstawie parametrów narzędzi funkcje przełączania wrzeciona (M3 lub M4).

Proszę zaczerpnąć informacji w instrukcji obsługi maszyny o automatycznie wykonywalnych funkcjach przełączania.

Komentarze

Do istniejącego cyklu nauczenia można przyporządkować komentarz. Komentarz zostaje uplasowany poniżej cyklu w „[...]“.

KOMENTARZ WSTAWIĆ LUB ZMIENIĆ

Cykl utworzyć/wybrać

Softkey **Zmienić tekst** nacisnąć

Klawisz **Goto** nacisnąć dla wyświetlania klawiaturyalfanumerycznej

Przy pomocy wyświetlonej klawiatury alfanumerycznej zapisać komentarz.

Przejąć komentarz

Menu cykli

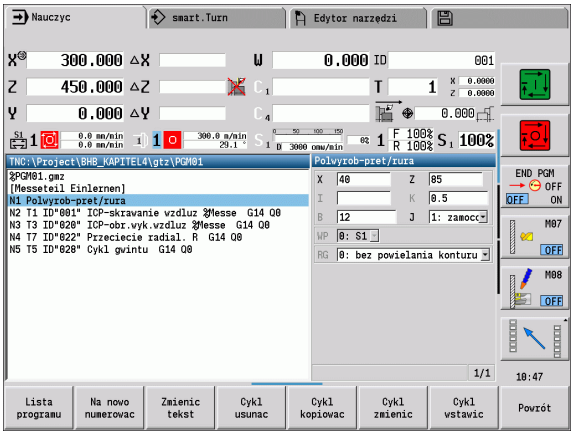
Menu główne ukazuje grupy cykli (patrz tabela poniżej). Po wyborze grupy pojawiają się klawisze menu cykli.

Dla kompleksowych konturów używamy **cykli ICP** i dla technologicznie skomplikowanych zabiegów obróbkowych **makrosów DIN** . Numery konturów ICP lub makrosów DIN znajdują się w programie cyklicznym na końcu wiersza cyklu.

Niektóre cykle posiadają **parametry do wyboru**. Tylko jeśli te parametry zostaną wprowadzone, zostaną wykonane odpowiednie elementy konturu. Litery oznaczenia parametrów do wyboru i zajętych parametrów pojawiają się szarą czcionką.

Następujące parametry używane są tylko w podtrybie **Nauczanie** :

- Punkt startu X, Z
- Dane maszynowe S, F, T oraz ID



Grupy cykli	Punkt menu
Półwyrób Definiowanie półwyrobu standardowego lub ICP	
Pojedyncze przejścia Pozycjonowanie na biegu szybkim, liniowe i kołowe pojedyncze przejścia, fazka i zaokrąglenie	
Cykle skrawania wzdłuż/planowo Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla obróbki wzdłużnej i planowej.	
Cykle przecinania i cykle toczenia poprzecznego Cykle dla podcięcia, przecinania konturu, podtaczania i obcinania.	
Nacinanie gwintu Cykle gwintu, toczenie i dodatkowe nacinanie gwintu.	
Wiercenie Cykle wiercenia i obróbka wzorców dla powierzchni czołowej i powierzchni bocznej	
Frezowanie Cykle frezowania i obróbka wzorców dla powierzchni czołowej i bocznej	
Makrosy DIN Wstawienie makrosa DIN	DIN

Softkeys przy programowaniu cykli: w zależności od rodzaju cyklu nastawiamy **warianty** cyklu przy pomocy softkey (patrz tabela poniżej).

Softkeys w programowaniu cykli	
ICP edytow.	Wywołanie interaktywnego zapisu konturu
T-zmiana najazd	Najazd punktu zmiany narzędzia
Wrzeciono stop M19	Aktywowanie pozycjonowania wrzeciona (M19)
z b.powrot.	■ **On:** narzędzie powraca do punktu startu ■ **Off:** narzędzie zatrzymuje się przy końcu cyklu
Przejscie wykan.	Przełącza na obróbkę wykańczającą
Rozszerz.	Przełącza na tryb rozszerzony
Lista narzedzi	**Listę rewolweru i narzędzi** otworzyć. Można przejąć narzędzie z listy.
Pozycja przejecia	Przejęcie pozycji rzeczywistej X i Z w trybie **Nauczanie**.
Proponowana technologia	Przejęcie wartości proponowanych dla posuwu i prędkości skrawania z bazy danych
stala l.obrotów	■ **On:** stała prędkość obrotowa [1/min] ■ **Off:** stała prędkość skrawania [m/min]
Wzór liniowo	Liniowe wzory wiercenia i frezowania na powierzchni czołowej i bocznej
Wzór kolowo	Kołowe wzory wiercenia i frezowania na powierzchni czołowej i bocznej
Gotow.do wprow.	Przejęcie wprowadzonych/zmienionych wartości
Powrót	Przerwanie bieżącego dialogu

Jeśli potwierdzono cykl z softkey **Zapis gotowy** , to pojawia się dalszy pasek z softkey.

Softkeys w programowaniu cykli	
Korekcja narzedzia	Korygowanie narzędzia (patrz strona 159)
Pojed. blok	Cykl rozpocząć pojedyńczymi wierszami
Zdania bazowe	Wyświetlić wiersze bazowe
	Wyświetlić symulację
Do pam.	Cykl zachować (tylko dla **Cykl wstawić**)
Nad- pisywac	Cykl nadpisywać (tylko dla **Cykl zmienić**)
Powrót	Powrót do opisu cyklu

Korekcje narzędzia w podtrybie pracy Nauczanie

Można określić korekcje narzędzia albo przy pomocy kółka albo w polu dialogu.

ZAPIS KOREKCJI NARZĘDZIA

Definiowanie cyklu

Softkey **Zapis gotowy** nacisnąć

Softkey **Korekcja narzędzia** nacisnąć

Softkey **Korekcja kółko** nacisnąć

Softkey **Korekcję nastawić** nacisnąć

Softkey **X-kor. Narzędzie** (lub Z-kor.) nacisnąć

Ustalić wartość korekcji przy pomocy kółka obrotowego – wskazanie następuje w wyświetlaczu dystansu do pokonania

Zapisać wartość korekcji dx (lub dz, dy)

Softkey **Zachowaj** lub **Nadpisać** nacisnąć

Używane w wielu cyklach adresy

Odstęp bezpieczeństwa G47

Odstępy bezpieczeństwa są wykorzystywane dla ruchów najazdu i odjazdu. Jeśli cykl w swoim przebiegu uwzględnia odstęp bezpieczeństwa, to można znaleźć w dialogu adres "G47". Wartość proponowana: patrz (odstęp bezpieczeństwa G47) Strona 575

Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK

Odstępy bezpieczeństwa **SCI** i **SCK** zostają uwzględnione dla drogi najazdu i odjazdu w cyklach wiercenia i frezowania.

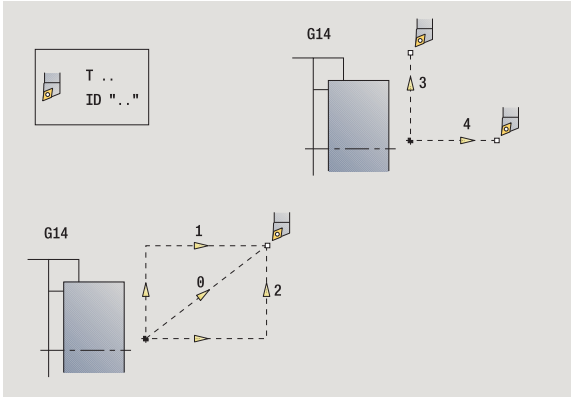
- SCI = odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki
- SCK = odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia

Wartość proponowana: patrz (odstęp bezpieczeństwa G147) Strona 575

Punkt zmiany narzędzia G14

Przy pomocy adresu "G14" można na końcu cyklu zaprogramować pozycjonowanie sań na zachowaną w pamięci pozycję zmiany narzędzia (patrz “Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia” na stronie 111). Najazd punktu zmiany narzędzia zmieniamy w następujący sposób:

- Brak osi (nie najeżdżać punktu zmiany narzędzia)
- 0: symultanicznie (default)
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z

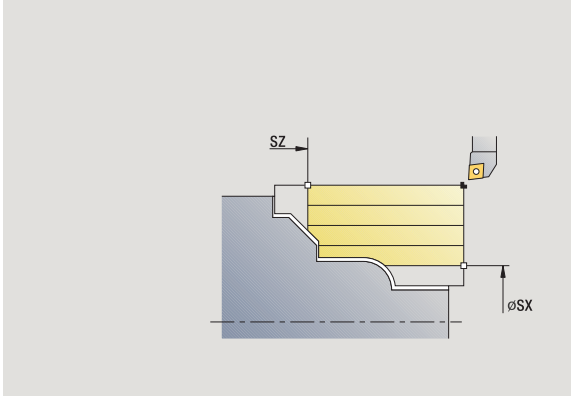


Ograniczenia skrawania SX, SZ

Przy pomocy adresów **SX** i **SZ** można ograniczyć obrabiany obszar konturu w kierunku X i Z. Wychodząc z pozycji narzędzia na początku cyklu, obrabiany kontur zostaje obcięty w tych pozycjach.

Addytywna korekcja Dxx

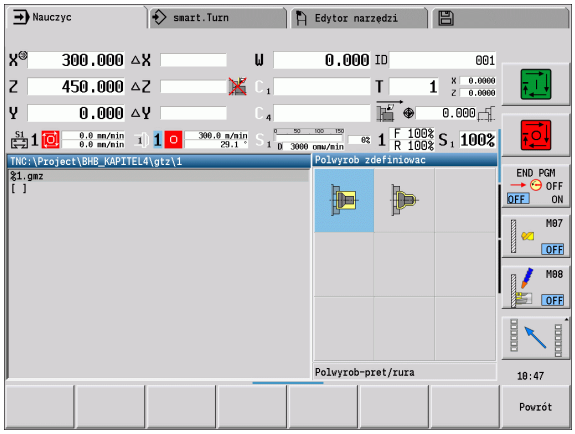
Przy pomocy adresu **Dxx** można aktywować addytywną korekcję dla całego przebiegu konturu. xx odpowiada numerom korekcji 1-16. Addytywna korekcja zostaje ponownie wyłączona przy końcu cyklu.



4.2 Cykle półwyrobu

Cykle półwyrobu opisują półwyrób i sytuację przy zamocowaniu. Nie mają one wpływu na skrawanie.

Kontury półwyrobu zostają wyświetlone przy symulacji obróbki.



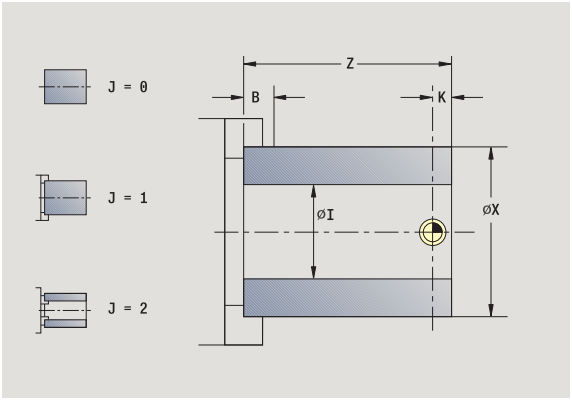
Półwyrób	Symbol
Półwyrób pręt/rura Definiowanie półwyrobu standardowego	
Kontur półwyrobu ICP Dowolny opis półwyrobu przy pomocy ICP	

Półwyrób pręt/rura

Definiowanie półwyrobu wybrać

Półwyrób pręt/rura wybrać

Cykl opisuje półwyrób i sytuację przy zamocowaniu. Informacje te zostają wykorzystywane w **symulacji** .



Parametry cyklu

X Średnica zewnętrzna

Z Długość, łącznie z naddatkiem planowym i obszarem skrawania

I Średnica wewnętrzna dla typu półwyrobu "rura"

K Pawa krawędź (naddatek planowy)

B zakres zamocowania

J Rodzaj mocowania

- 0: nie zamocowany
- 1: zamocowany zewnętrznie
- 2: zamocowany wewnętrznie

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

RG Powielanie konturu dla trybu **Nauczanie** (patrz także „Powielanie konturu w trybie nauczenia” na stronie 154):

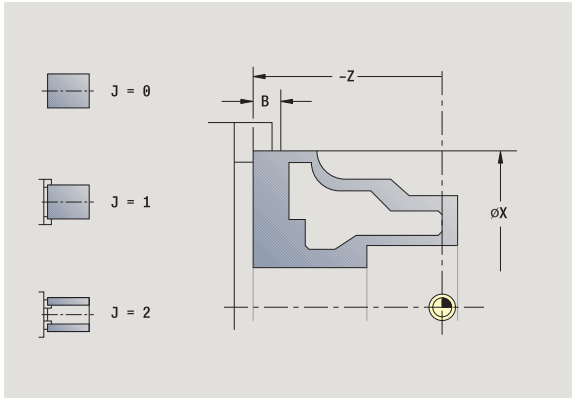
- 0: bez powielania konturu
- 1: z powielaniem konturu

Kontur półwyrobu ICP

Definiowanie półwyrobu wybrać

Kontur półwyrobu ICP wybrać

Cykl dołącza opisany poprzez ICP półwyrób i opisuje sytuację zamocowania. Informacje te zostają wykorzystywane w **symulacji** .



Parametry cyklu

X Średnica zamocowania

Z Pozycja zamocowania w Z

B zakres zamocowania

J Rodzaj mocowania

- 0: nie zamocowany
- 1: zamocowany zewnętrznie
- 2: zamocowany wewnętrznie

RK ICP-numer konturu

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

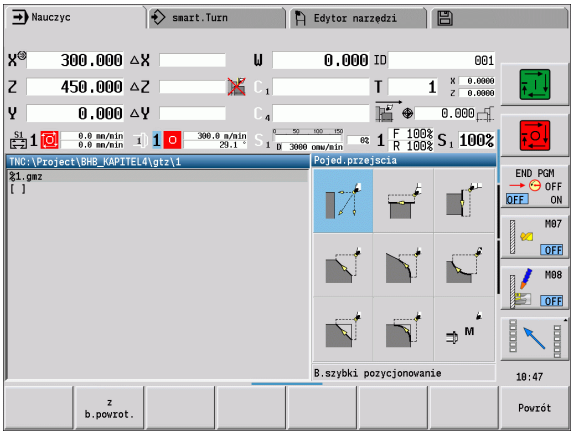
- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

RG Powielanie konturu dla trybu **Nauczanie**

- 0: bez powielania konturu
- 1: z powielaniem konturu

4.3 Cykle pojedyńczych przejść

Przy pomocy cykli pojedyńczych przejść pozycjonujemy na biegu szybkim, przeprowadzamy pojedyńcze liniowe lub kołowe operacje skrawania i wytwarzamy fazki lub zaokrąglenia oraz zapisujemy funkcje M.



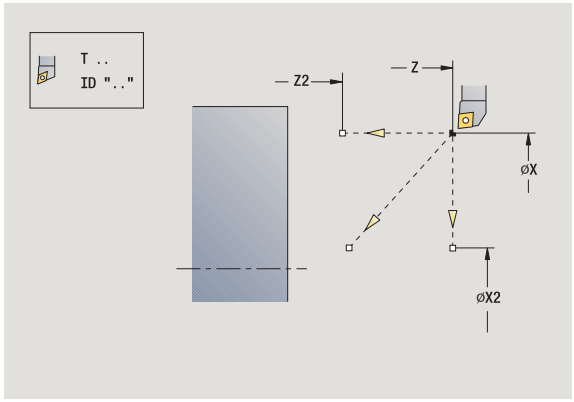
Pojedyńcze przejścia	Symbol
Bieg szybki pozycjonowanie	
Najazd punktu zmiany narzędzia	T-zmiana najazd
Obróbka liniowa wzdłużna/planowa pojedyńcze przejście wzdłużne/ planowe	
Obróbka liniowa pod kątem pojedyncze ukośne przejście	
Obróbka kołowa pojedyńcze przejście kołowe (kierunek skrawania patrz punkt menu)	
Fazkę generować	
Zaokrąglenie generować	
M-funkcję wywołać	

Bieg szybki pozycjonowanie

Pojedyńcze przejścia wybrać

Bieg szybki pozycjonowanie wybrać

Narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim od punktu startu do punktu docelowego.



Parametry cyklu

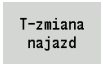
X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Punkt docelowy
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej
BW	Kąt B-osi (funkcja zależna od maszyny)

Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są wyświetlane dodatkowe parametry zapisu.

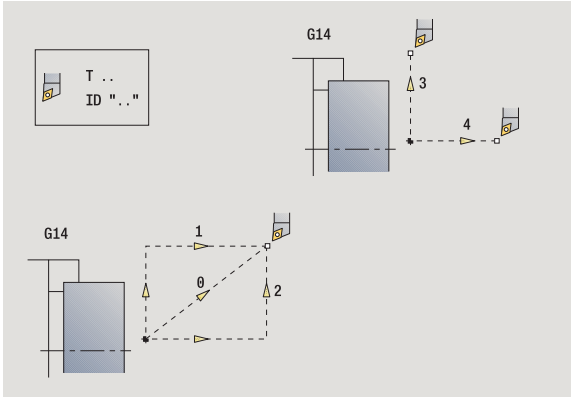
Najazd punktu zmiany narzędzia

Pojedyńcze przejścia wybrać

Bieg szybki pozycjonowanie wybrać



Softkey **Najazd T-zmiany** włączyć



Narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim od aktualnej pozycji do punktu zmiany narzędzia (patrz strona 160).

Po osiągnięciu punktu zmiany narzędzia zostaje przełączone na „T“ .

Parametry cyklu

G14 Kolejność (standard: 0)

- 0: symultanicznie (diagonalna droga przemieszczenia)
- 1: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 2: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 3: tylko kierunek X
- 4: tylko kierunek Z

T Numer miejsca w rewolwerze

ID Narzędzie ID-numer

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

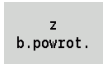
WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

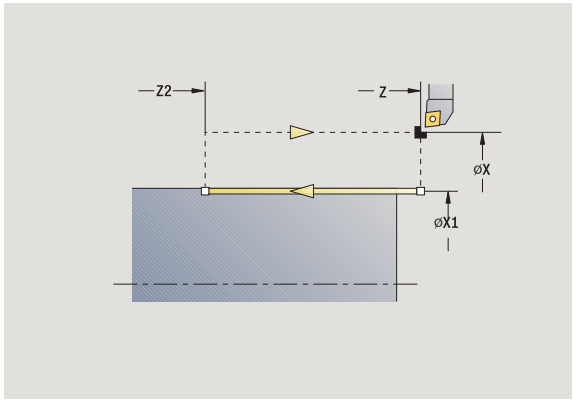
Obróbka liniowa wzdłużna

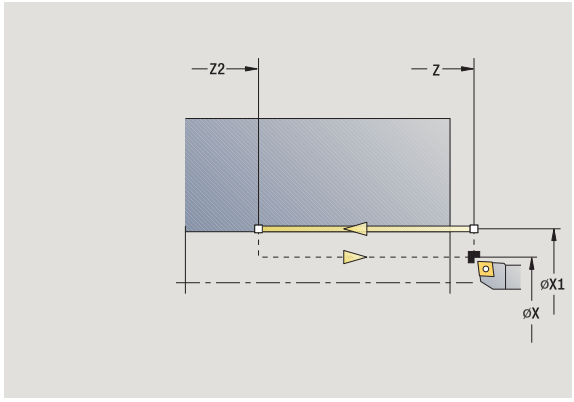
Pojedyńcze przejścia wybrać

Obróbka liniowa wzdłuż wybrać



- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu





Obróbka liniowa wzdłużna

Narzędzie przemieszcza się od punktu startu z posuwem do **punktu końcowego Z2** i zatrzymuje się przy końcu cyklu.

Kontur liniowo wzdłuż (z biegiem powrotnym)

Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, dokonuje skrawania wzdłuż i powraca na końcu cyklu do punktu startu (patrz ilustracje).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1	Punkt początkowy konturu (tylko z "biegiem powrotnym")
Z2	Punkt końcowy konturu
T	Numer miejsca w rewolwerze
G14	Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu przy „ z biegiem powrotnym”

1 przejazd od punktu startu do **punktu początkowego X1**
2 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
3 wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do punktu startu

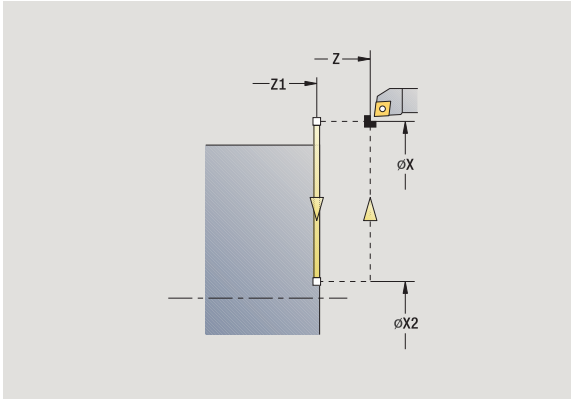
Obróbka liniowa planowa

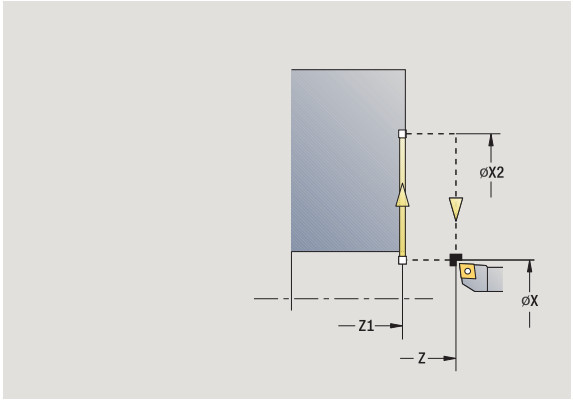
Pojedyńcze przejścia wybrać

Obróbka liniowa plan wybrać

z
b.powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu





Obróbka liniowa planowa
Narzędzie przemieszcza się od punktu startu z posuwem do **punktu końcowego X2** i zatrzymuje się na końcu cyklu.

Kontur liniowo plan (z biegiem powrotnym)
Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, dokonuje skrawania poprzecznego i powraca na końcu cyklu do punktu startu (patrz ilustracje).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
Z1	Punkt początkowy konturu (tylko z "biegiem powrotnym")
X2	Punkt końcowy konturu
T	Numer miejsca w rewolwerze
G14	Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu przy „ z biegiem powrotnym”

1 przejazd od punktu startu do **punktu początkowego Z1**
2 przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2**
3 wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do punktu startu

Obróbka liniowa pod kątem

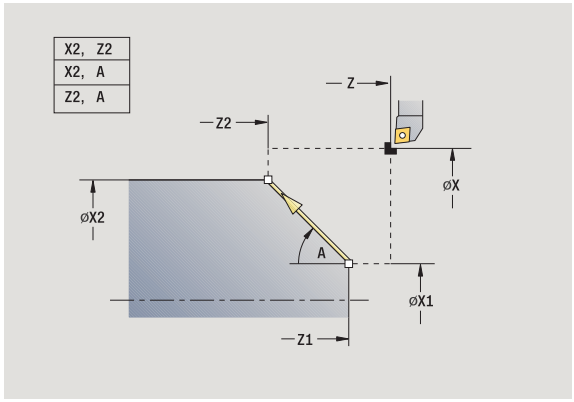
Pojedyńcze przejścia wybrać

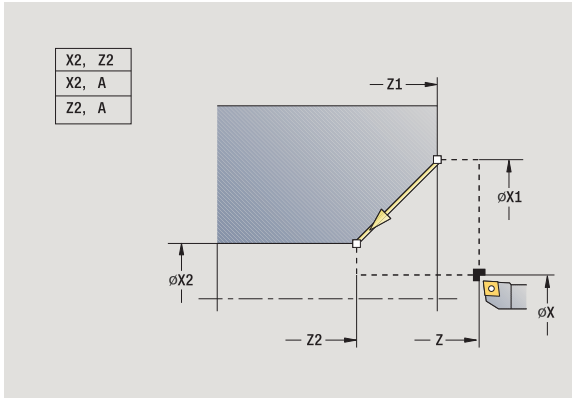
Obróbka liniowa pod kątem wybrać

z
b.powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu

Obróbka liniowa pod kątem
MANUALplus oblicza pozycję docelową i przemieszcza się liniowo od punktu startu z posuwem do pozycji docelowej. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.





Kontur liniowo kąt (z biegiem powrotnym)
MANUALplus oblicza pozycję docelową. Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, dokonuje skrawania liniowego i powraca na końcu cyklu do punktu startu (patrz ilustracje). Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu (tylko z "biegiem powrotnym")
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
A	Kąt początkowy (zakres: –180° < A < 180°)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (przy "biegu powrotnym")
T	Numer miejsca w rewolwerze
G14	Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Kombinacje parametrów dla punktu docelowego: patrz rysunek pomocniczy

Wykonanie cyklu przy „ z biegiem powrotnym”

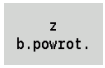
1 oblicza pozycję docelową
2 przejazd liniowo od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**
3 przemieszcza się z posuwem do pozycji docelowej
4 wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do punktu startu

Obróbka kołowa

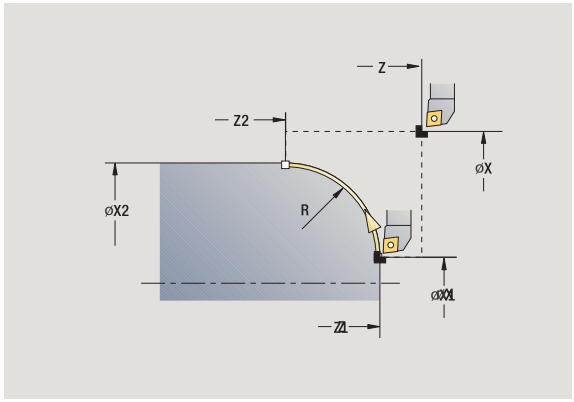
Pojedyńcze przejścia wybrać

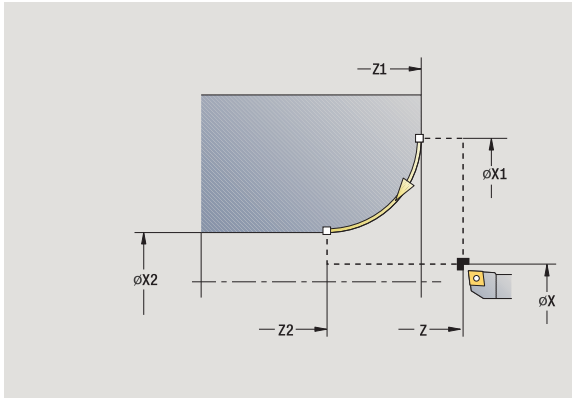
Obróbka kołowa (lewoskrętna) wybrać

Obróbka kołowa (prawoskrętna) wybrać



- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu





Obróbka kołowa

Narzędzie przemieszcza się kołowo od **punktu startu X, Z** z posuwem do **punktu końcowego X2, Z2** i zatrzymuje się przy końcu cyklu.

Kontur kołowo (z biegiem powrotnym)
Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, dokonuje skrawania kołowego i powraca na końcu cyklu do punktu startu (patrz ilustracje). Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu (tylko z "biegiem powrotnym")
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
R	Promień zaokrąglenia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (przy "biegu powrotnym")
T	Numer miejsca w rewolwerze
G14	Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu przy „ z biegiem powrotnym”

1 przejazd równolegle do osi od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**
2 przejazd kołowo z posuwem do **punktu końcowego X2, Z2**
3 wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do punktu startu

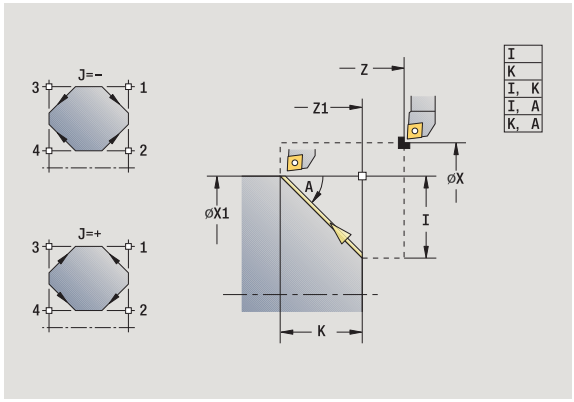
Fazka

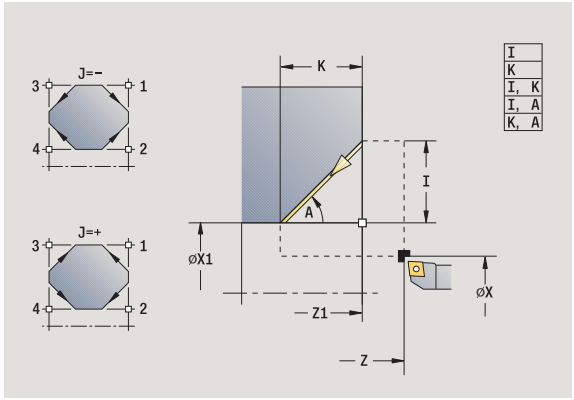
Pojedyńcze przejścia wybrać

Fazka wybrać

z
b.powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu





Fazka

Cykl wytwarza względnie do naroża konturu wymiarowaną fazkę.
Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Kontur fazka (z biegiem powrotnym)
Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, wytwarza wymiarowaną względem naroża konturu fazkę i powraca na końcu cyklu do punktu startu. Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt narożny konturu
A	Kąt początkowy: kąt fazki (zakres: 0°< A < 90°)
I, K	Szerokość fazki (w X, Z)
J	Położenie elementu (default: 1) – znak liczby określa kierunek skrawania (patrz rysunek pomocniczy).
G47	Odstęp bezpieczeństwa (przy "biegu powrotnym")
T	Numer miejsca w rewolwerze
G14	Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Kombinacje parametrów dla fazki:

- I lub K (45° fazka)
- I, K
- I, A lub K, A

Wykonanie cyklu przy „ z biegiem powrotnym”

1. oblicza „punkt początkowy i punkt końcowy fazki“
2. przemieszcza się równolegle do osi od punktu startu do “ do punktu początkowego fazki“
3. przemieszcza się z posuwem do „punktu końcowego fazki“
4. wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do punktu startu

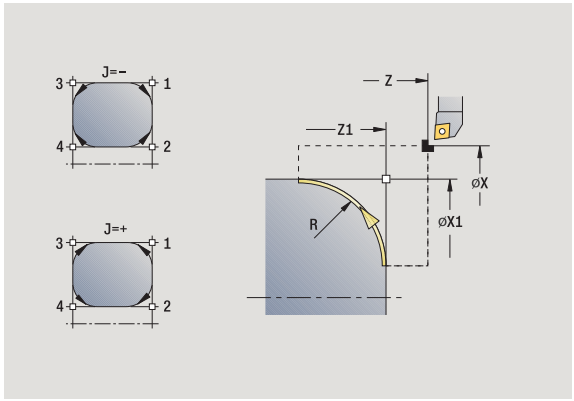
Zaokrąglenie

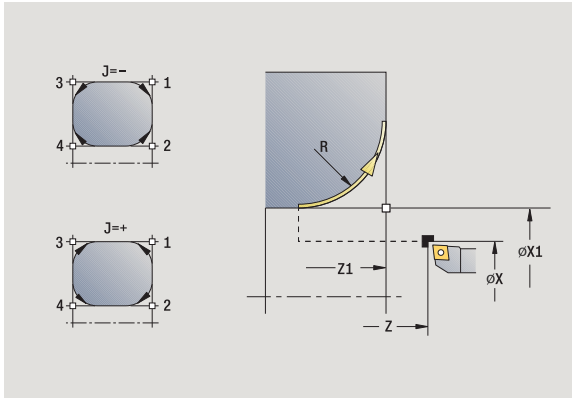
Pojedyńcze przejścia wybrać

Zaokrąglenie wybrać

z
b.powrot.

- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu





Zaokrąglenie
Cykl wytwarza względnie do naroża konturu wymiarowane zaokrąglenie. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Kontur zaokrąglenie (z biegiem powrotnym)
Narzędzie dosuwa się do przedmiotu, wytwarza wymiarowane względem naroża konturu zaokrąglenie i powraca na końcu cyklu do punktu startu. Korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt narożny konturu
R	Promień zaokrąglenia
J	Położenie elementu (default: 1) – znak liczby określa kierunek skrawania (patrz rysunek pomocniczy).
G47	Odstęp bezpieczeństwa (przy "biegu powrotnym")
T	Numer miejsca w rewolwerze
G14	Punkt zmiany narzędzia (przy "biegu powrotnym")
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu przy „ z biegiem powrotnym”

1. oblicza „punkt początkowy i punkt końcowy zaokrąglenia“
2. przemieszcza się równolegle do osi od punktu startu do “ do punktu początkowego zaokrąglenia“
3. przemieszcza się kołowo do „punktu końcowego zaokrąglenia“
4. wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do punktu startu

M-funkcje

Instrukcje maszynowe (funkcje M) zostają wykonane dopiero po naciśnięciu **Start cyklu** . Przy pomocy softkey **M-LISTA** można otworzyć przegląd dostępnych funkcji M. Znaczenie funkcji M zaczerpujemy z instrukcji obsługi maszyny.

M-FUNKCJA

Pojedyńcze przejścia wybrać

M-funkcja wybrać

Wprowadzić numer funkcji M

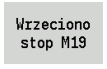
Zakończyć wprowadzenie

Start cyklu nacisnąć

ZATRZYMANIE WRZECIONA M19 (POZYCJONOWANIE WRZECIONA)

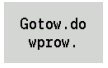
Pojedyńcze przejścia wybrać

M-funkcja wybrać



M19 włączyć

Wprowadzić kąt zatrzymania



Zakończyć wprowadzenie

Start cyklu nacisnąć

4.4 Cykle skrawania

Cykle skrawania obrabiają zgrubnie i na gotowo proste kontury w **normalnym trybie** oraz kompleksowe kontury w **rozszerzonym trybie**.

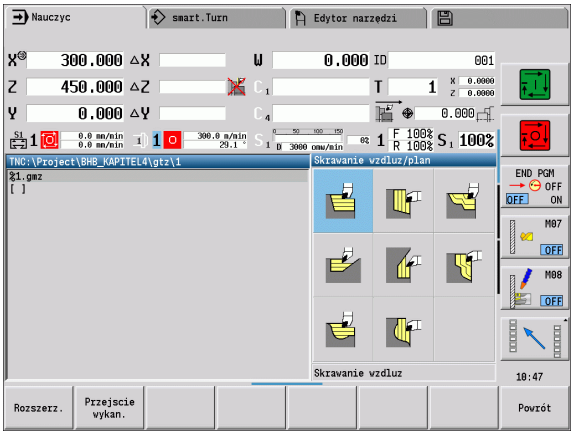
ICP-cykle skrawania obrabiają opisane z **ICP** kontury patrz “ICP-kontury” na stronie 396.

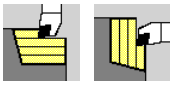
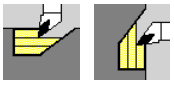
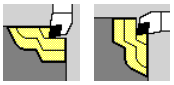
- **Podział przejść**: MANUALplus oblicza wcięcie w materiał, które jest **<=głębokości wcięcia P** . „Przejście szlifowania“ zostaje w ten sposób wyeliminowane.
- **Naddatki:** są uwzględnianie w „rozszerzonym trybie“.
- **Korekcja promienia ostrza:** zostaje przeprowadzona
- **Odstęp bezpieczeństwa** po przejściu skrawania:
  - Normalny tryb: 1 mm
  - Rozszerzony tryb: zostaje nastawiony oddzielnie dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej (patrz “Lista parametrów maszynowych” na stronie 575).

Kierunki skrawania i dosuwu dla cykli skrawania

MANUALplus ustala kierunek skrawania i wcięcia na podstawie parametrów cyklu.

- **Normalny tryb:** parametr punkt startu X, Z (w trybie pracy **Maszyna**: „momentalna pozycja narzędzia”) i początek konturu X1/koniec konturu Z2 są miarodajne.
- **Rozszerzony tryb:** parametry punktu początkowego konturu X1, Z1 i punkt końcowy konturu X2, Z2 są miarodajne.
- **Cykle ICP:** parametry punkt startu X, Z (w trybie pracy **Maszyna**: „momentalna pozycja narzędzia”) i punkt startu konturu ICP są miarodajne.



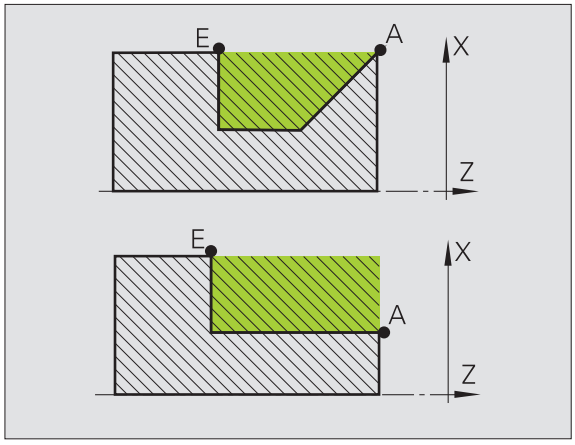
Cykle skrawania	Symbol
Skrawanie wzdłużne/planowe Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	
Pogłębianie wzdłużne/planowe Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów wejścia w materiał	
ICP-równolegle do konturu wzdłuż/plan Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów (linie przejść równolegle do gotowego detalu)	
ICP-skrawanie wzdłuż/plan Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	

Pozycja narzędzia

Proszę uwzględnić pozycję narzędzia (punkt startu X, Z) przed wykonaniem cyklu przy rozszerzonych cyklach skrawania. Te zasady obowiązują dla wszystkich kierunków skrawania i dosuwu oraz dla obróbki zgrubnej i wykańczającej (patrz przykłady dla cykli wzdłużnych)

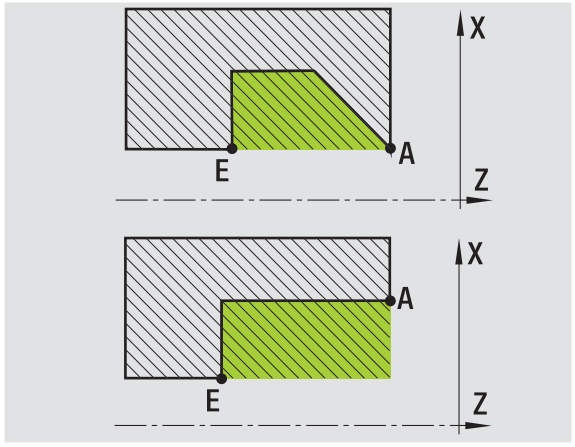
- Punkt startu nie może leżeć na szrafirowanym obszarze.
- Obszar skrawania rozpoczyna się z **punktu startu X, Z**, jeśli narzędzie znajduje się "przed" fragmentem konturu. W innym przypadku tylko zdefiniowany obszar konturu zostaje skrawany.
- Jeśli przy obróbce wewnętrznej **punkt startu X, Z** jeśli narzędzie znajduje się "przed" fragmentem konturu.

(A = punkt początkowy konturu X1, Z1; E = punkt końcowy konturu X2, Z2)

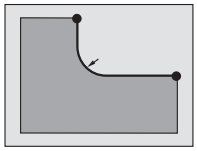
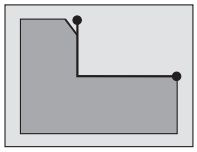
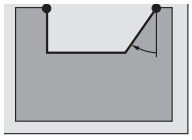
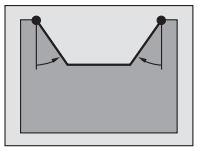
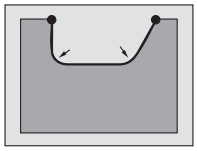
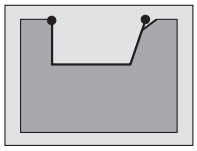
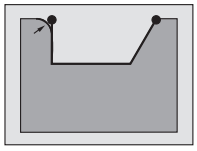


Formy konturu

Elementy konturu przy cyklach skrawania	
Normalny tryb skrawanie prostokątnego obszaru	
Tryb rozszerzony Powierzchnia ukośna na początku konturu	
Tryb rozszerzony Powierzchnia ukośna na końcu konturu	
Tryb rozszerzony Odcinki ukośne na początku i jego końcu pod kątem > 45°	
Tryb rozszerzony **Powierzchnia** ukośna (poprzez zapis punktu początkowego konturu, punktu końcowego konturu i kąt początkowy)	



Elementy konturu przy cyklach skrawania

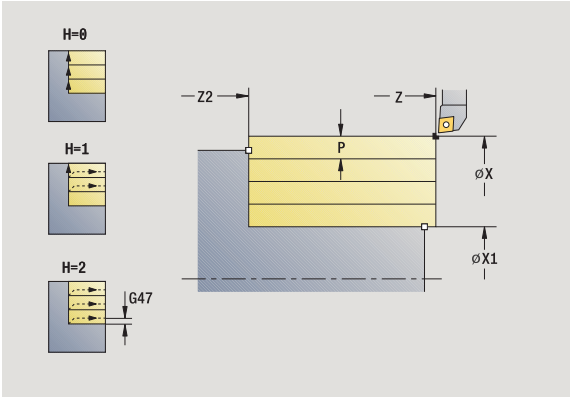
Tryb rozszerzony Zaokrąglenie	
Tryb rozszerzony Fazka (lub zaokrąglenie) na końcu konturu	
Normalny tryb skrawanie przy opadającym konturze	
Normalny tryb Powierzchnia ukośna na końcu konturu	
Tryb rozszerzony Zaokrąglenie w zagłębieniu konturu (w obydwu narożach)	
Tryb rozszerzony Fazka (lub zaokrąglenie) na początku konturu	
Tryb rozszerzony Fazka (lub zaokrąglenie) na końcu konturu	

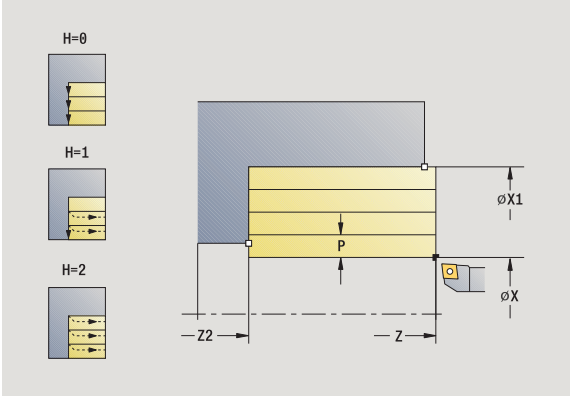
Skrawanie wzdłuż

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Skrawanie wzdłuż wybrać

Cykl obrabia zgrubnie opisany przy pomocy **punktu startu** i **punktu początkowego X1/punktu końcowego Z2** prostokąt.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1	Punkt początkowy konturu
Z2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
H	Wygładzanie konturu
	■ 0: z każdym przejściem ■ 1: przy ostatnim przejściu ■ 2: bez przejścia wygładzania
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Wykonanie cyklu

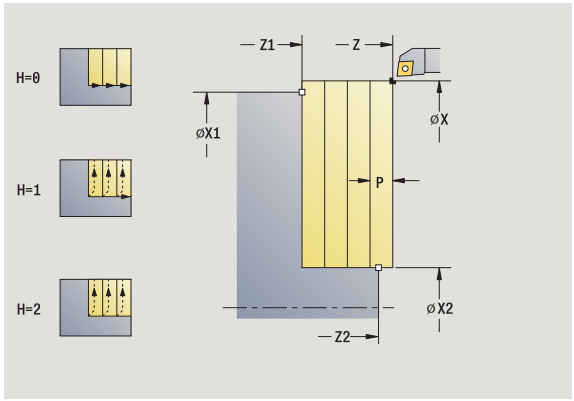
1. oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
2. dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
3. przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
4. w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
5. odsuwa i ponownie wcina w materiał
6. powtarza 3...5, aż **punkt początkowy X1** zostanie osiągnięty
7. powraca diagonalnie do punktu startu
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

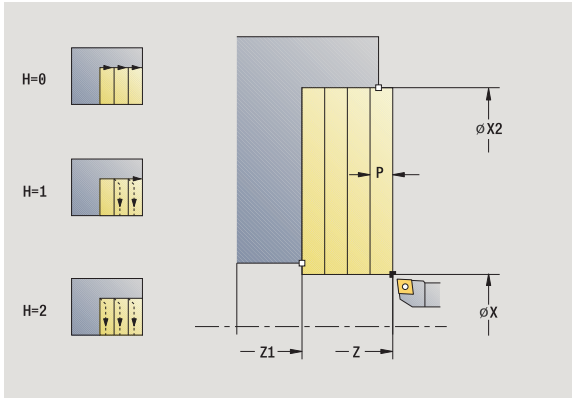
Skrawanie plan

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Skrawanie plan wybrać

Cykl obrabia zgrubnie opisany przy pomocy **punktu startu** i **punktu początkowego Z1/punktu końcowego X2** prostokąt.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
Z1	Punkt początkowy konturu
X2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
H	Wygładzanie konturu
	■ 0: z każdym przejściem
	■ 1: przy ostatnim przejściu
	■ 2: bez przejścia wygładzania
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
	■ Napęd główny
	■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
2. dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
3. przejazd pz posuwem do **punktu końcowego X2**
4. w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
5. odsuwa i ponownie wcina w materiał
6. powtarza 3...5, aż **punkt początkowy Z1** zostanie osiągnięty
7. powraca diagonalnie do punktu startu
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

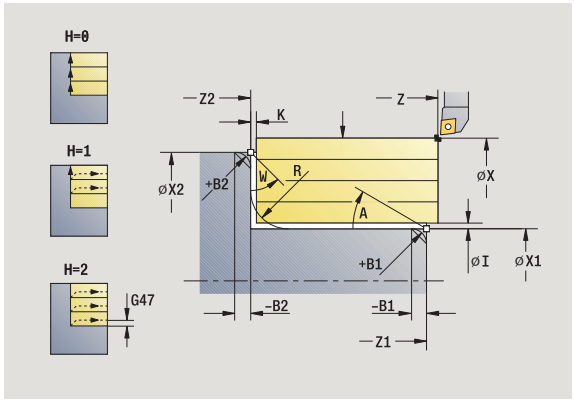
Skrawanie, wzdłuż – rozszerzone

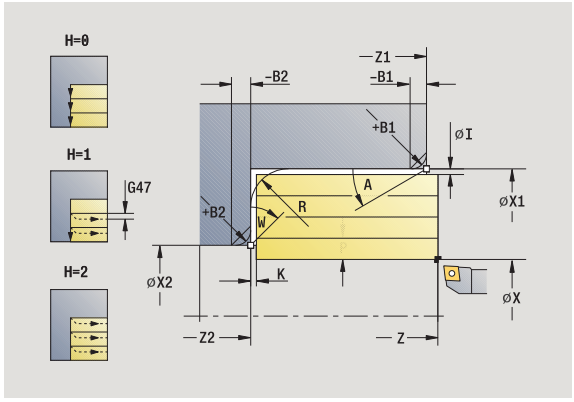
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Skrawanie wzdłuż wybrać

Softkey **Rozszerzony** włączyć

Cykl obrabia zgrubnie opisany przy pomocy **punktu startu** i **punktu początkowego X1/punktu końcowego Z2** obszar z uwzględnieniem naddatków.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
I, K	Naddatek X, Z
H	Wygładzanie konturu
	■ 0: z każdym przejściem ■ 1: przy ostatnim przejściu ■ 2: bez przejścia wygładzania
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)
	■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
BP	Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
BF	Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- BP:czas trwania przerwy
- BF:czas trwania posuwu
- WS:kąt fazki na początku konturu (jeszcze nie zaimplementowany)
- WE:kąt fazki na końcu konturu (jeszcze nie zaimplementowany)

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
2. dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
3. przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2** lub do wybieralnego elementu konturu
4. w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
5. odsuwa i ponownie wcina w materiał
6. powtarza 3...5, aż **punkt początkowy X1** zostanie osiągnięty
7. powraca równolegle do osi do punktu startu
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

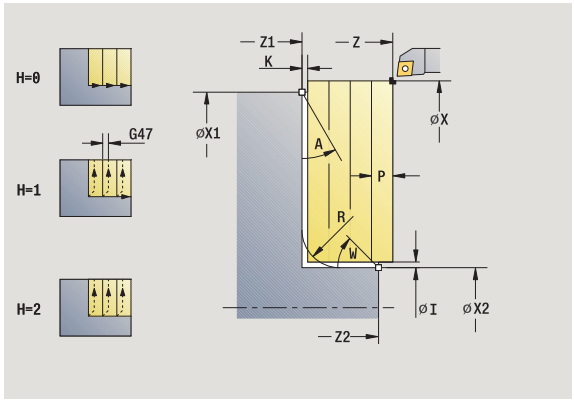
Skrawanie, plan – rozszerzone

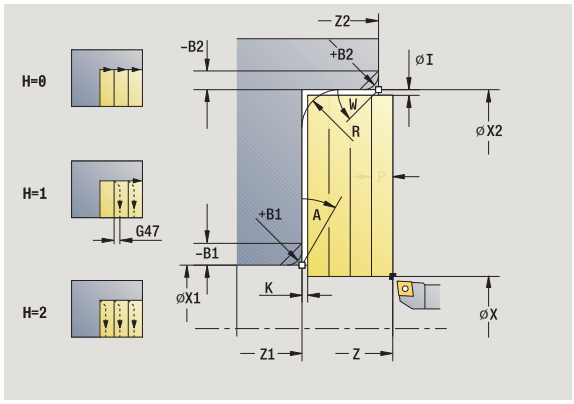
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Skrawanie plan wybrać

Rozszerz.

Softkey **Rozszerzony** włączyć





Cykl obrabia zgrubnie opisany przy pomocy **punktu startu** i **punktu początkowego Z1/punktu końcowego X2** obszar z uwzględnieniem naddatków.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
I, K	Naddatek X, Z
H	Wygładzanie konturu
	■ 0: z każdym przejściem
	■ 1: przy ostatnim przejściu
	■ 2: bez przejścia wygładzania
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)
	■ B>0: promień zaokrąglenia
	■ B<0: szerokość fazki
BP	Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
BF	Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- BP:czas trwania przerwy
- BF:czas trwania posuwu
- WS:kąt fazki na początku konturu (jeszcze nie zaimplementowany)
- WE:kąt fazki na końcu konturu (jeszcze nie zaimplementowany)

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
2. dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
3. przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2** lub do wybieralnego elementu konturu
4. w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
5. odsuwa i ponownie wcina w materiał
6. powtarza 3...5, aż **punkt początkowy Z1** zostanie osiągnięty
7. powraca równolegle do osi do punktu startu
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

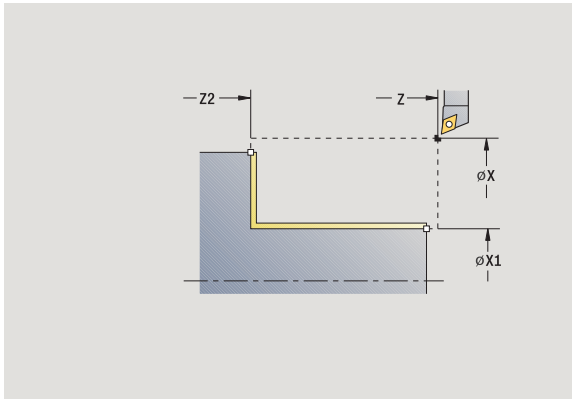
Skrawanie obróbka wykańczająca wzdłuż

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Skrawanie wzdłuż wybrać

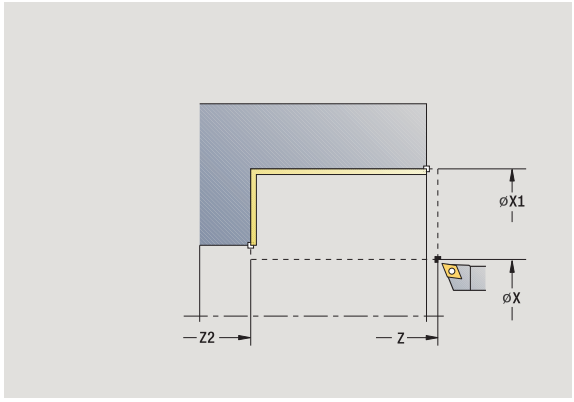
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć



Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego X1** do **punktu końcowego Z2**.

Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1	Punkt początkowy konturu
Z2	Punkt końcowy konturu
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu

1. przejazd w kierunku plan od punktu startu do **punktu początkowego X1**
2. obrabia na gotowo najpierw w kierunku wzdłużnym, a potem planowym
3. powraca w kierunku wzdłużnym do punktu startu
4. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

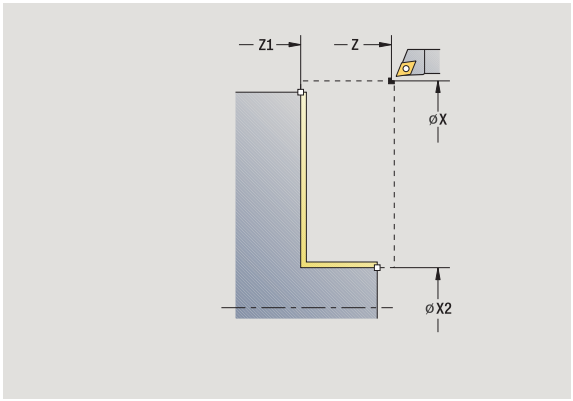
Skrawanie obróbka na gotowo plan

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

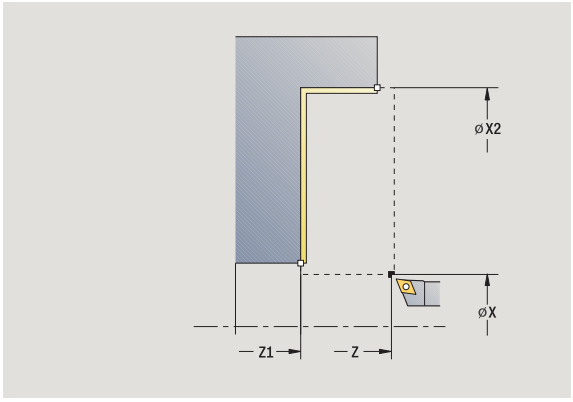
Skrawanie plan wybrać

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć



Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego Z1** do **punktu końcowego X2**.



Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
Z1	Punkt początkowy konturu
X2	Punkt końcowy konturu
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu

1. przejazd w kierunku wzdłuż od punktu startu do **punktu początkowego Z1**
2. obrabia na gotowo najpierw w kierunku planowym, a potem wzdłużnym
3. powraca w kierunku planowym do punktu startu
4. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Skrawanie, na gotowo wzdłuż – rozszerzone

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

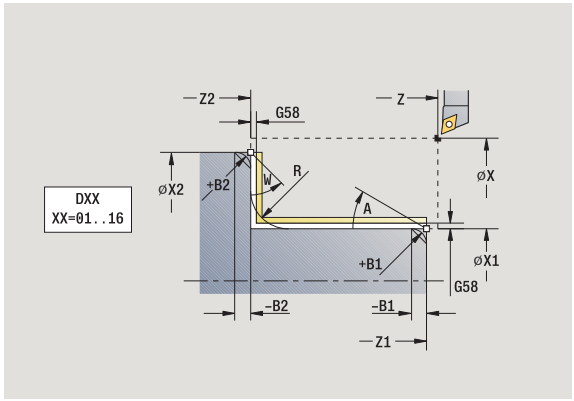
Skrawanie wzdłuż wybrać

Rozszerz.

Softkey **Rozszerzony** włączyć

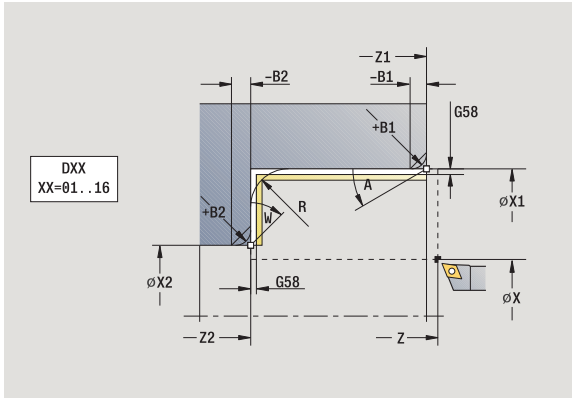
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć



Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**.

Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 160)
G58	Naddatek równolegle do konturu
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu) ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- WS:kąt fazki na początku konturu (jeszcze nie zaimplementowany)
- WE:kąt fazki na końcu konturu (jeszcze nie zaimplementowany)

Wykonanie cyklu

1 przejazd w kierunku plan od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**

2 obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego X1, Z1** do **punktu końcowego X2, Z2** przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu

3 najazd odpowiednio do nastawienia **G14**, **punkt zmiany narzędzia** .

Skrawanie, na gotowo plan – rozszerzone

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

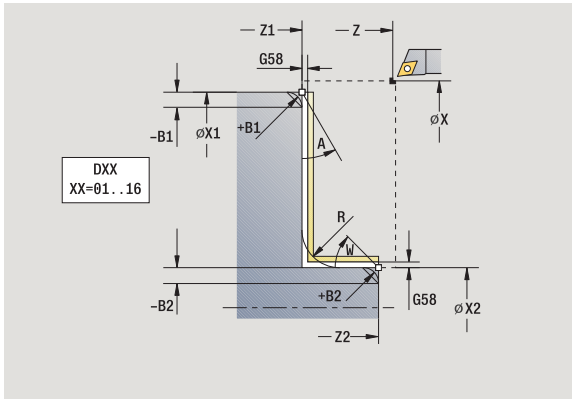
Skrawanie plan wybrać

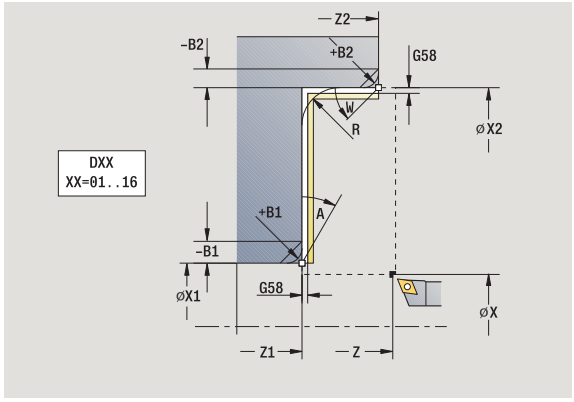
Rozszerz.

Softkey **Rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć





Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**.

Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 160)
G58	Naddatek równolegle do konturu
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu) ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- WS: kąt fazki na początku konturu (jeszcze nie zaimplementowany)
- WE: kąt fazki na końcu konturu (jeszcze nie zaimplementowany)

Wykonanie cyklu

1. przejazd w kierunku wzdłuż od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**
2. obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego X1, Z1** do **punktu końcowego X2, Z2** przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu
3. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

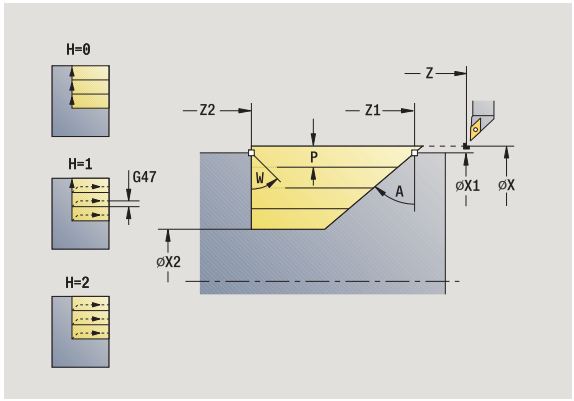
Skrawanie, z wcięciem wzdłuż

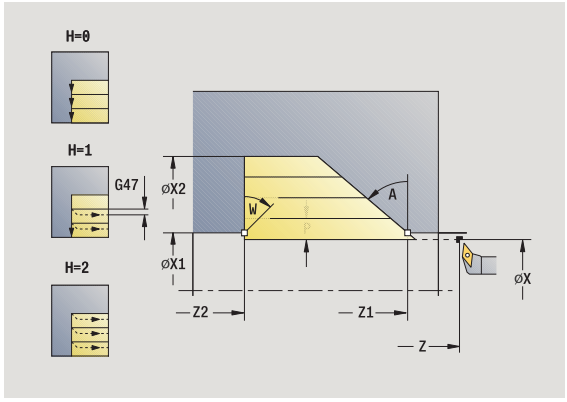
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Wcięcie wzdłuż wybrać

Cykl obrabia zgrubnie opisany poprzez **punkt początkowy konturu**, **punkt końcow konturu** oraz **kąt wcięcia** obszar.

- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
H	Wygładzanie konturu ■ 0: z każdym przejściem ■ 1: przy ostatnim przejściu ■ 2: bez przejścia wygładzania
A	Kąt wcięcia (zakres: 0° <= A <90°; default: 0°)
W	Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: 0° <= W < 90°)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
2. dosuwa od punktu startu równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3. wcina się ze zredukowanym posuwem pod **kątem wcięcia A** .
4. przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2** lub do zdefiniowanej poprzez **kąt końcowy W** powierzchni ukośnej
5. w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
6. powraca i wcina ponownie dla następnego przejścia
7. powtarza 3...6, aż **punkt końcowy konturu X2** zostanie osiągnięty
8. powraca równolegle do osi do punktu startu
9. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

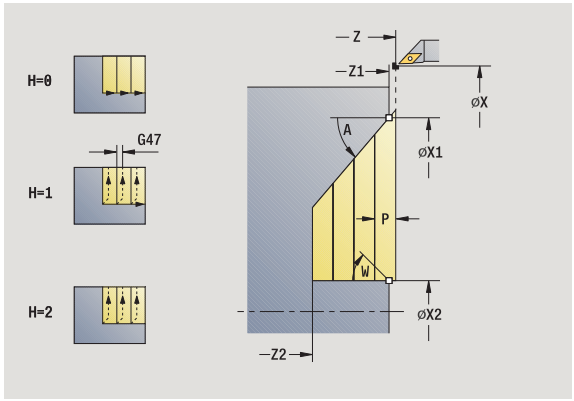
Skrawanie, z wcięciem plan

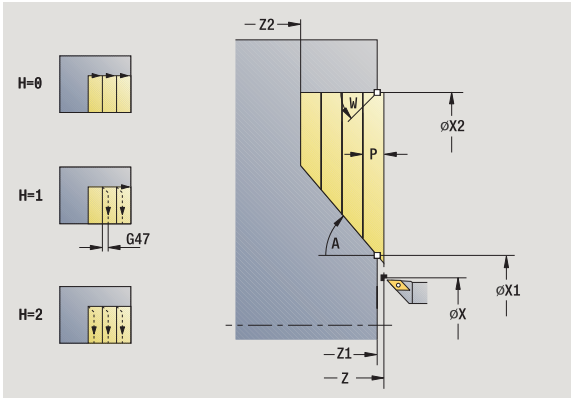
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Wcięcie plan wybrać

Cykl obrabia zgrubnie opisany poprzez **punkt początkowy konturu**, **punkt końcow konturu** oraz **kąt wcięcia** obszar.

- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
H	Wygładzanie konturu ■ 0: z każdym przejściem ■ 1: przy ostatnim przejściu ■ 2: bez przejścia wygładzania
A	Kąt wcięcia (zakres: 0° <= A <90°; default: 0°)
W	Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: 0° <= W < 90°)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Wykonanie cyklu

1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
2 dosuwa od punktu startu równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3 wcina się ze zredukowanym posuwem pod **kątem wcięcia A** .
4 przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2** lub do zdefiniowanej poprzez **kąt końcowy W** powierzchni ukośnej
5 w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
6 powraca i wcina ponownie dla następnego przejścia
7 powtarza 3...6, aż **punkt końcowy konturu Z2** zostanie osiągnięty
8 powraca równolegle do osi do punktu startu
9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Skrawanie, wejście w materiał wzdłuż – rozszerzone

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

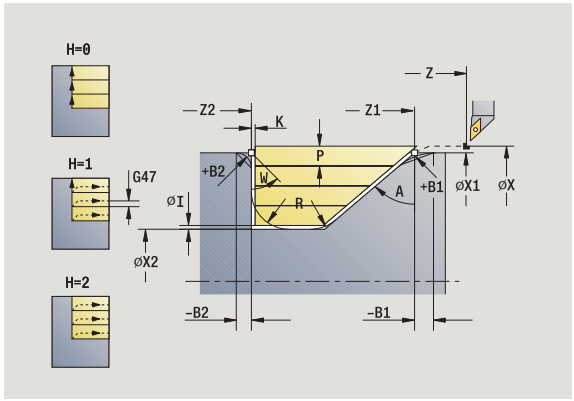
Wcięcie wzdłuż wybrać

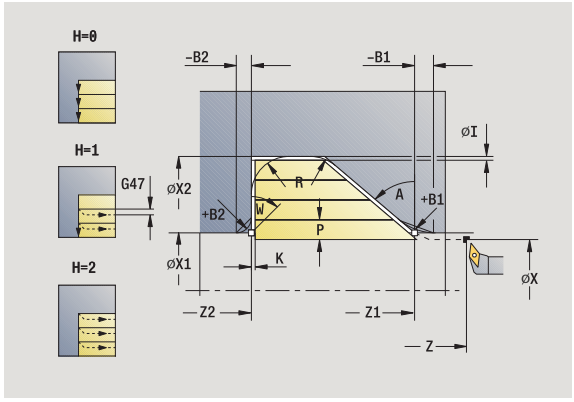
Rozszerz.

Softkey **Rozszerzony** włączyć

Cykl obrabia zgrubnie opisany przez **punkt początkowy konturu**, **punkt końcowy konturu** i **kąt wcięcia** obszar przy uwzględnieniu naddatków.

- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
H	Wygładzanie konturu ■ 0: z każdym przejściem ■ 1: przy ostatnim przejściu ■ 2: bez przejścia wygładzania
I, K	Naddatek X, Z
R	Zaokrąglenie
A	Kąt wcięcia (zakres: 0° <= A <90°; default: 0°)
W	Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: 0° <= W < 90°)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
BP	Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
BF	Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- BP:czas trwania przerwy
- BF:czas trwania posuwu

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
2. dosuwa od punktu startu równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3. wcina się ze zredukowanym posuwem pod **kątem wcięcia A** .
4. przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2** lub do wybieralnego elementu konturu
5. w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
6. powraca i wcina dla następnego przejścia
7. powtarza 3...6, aż **punkt końcowy X2** zostanie osiągnięty
8. powraca równolegle do osi do punktu startu
9. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Skrawanie, wejście w materiał plan – rozszerzone

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

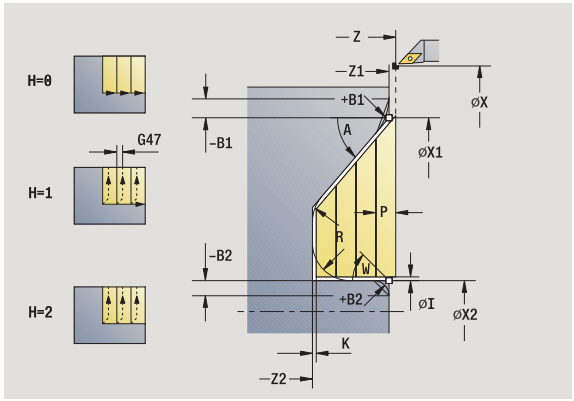
Wcięcie plan wybrać

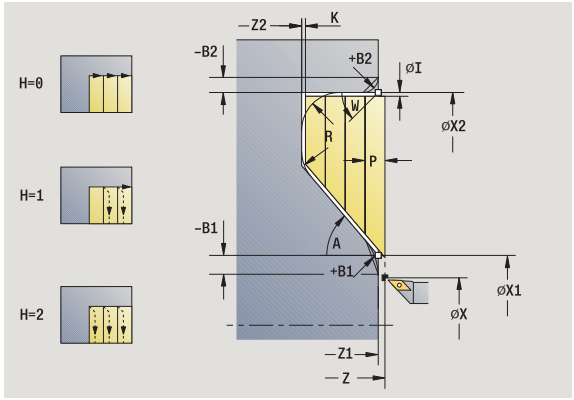
Rozszerz.

Softkey **Rozszerzony** włączyć

Cykl obrabia zgrubnie opisany przez **punkt początkowy konturu**, **punkt końcowy konturu** i **kąt wcięcia** obszar przy uwzględnieniu naddatków.

- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
H	Wygładzanie konturu ■ 0: z każdym przejściem ■ 1: przy ostatnim przejściu ■ 2: bez przejścia wygładzania
I, K	Naddatek X, Z
R	Zaokrąglenie
A	Kąt wcięcia (zakres: 0° <= A <90°; default: 0°)
W	Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: 0° <= W < 90°)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
BP	Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
BF	Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu
- BP:czas trwania przerwy
- BF:czas trwania posuwu

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
2. dosuwa od punktu startu równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3. wcina się ze zredukowanym posuwem pod **kątem wcięcia A** .
4. przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2** lub do wybieralnego elementu konturu
5. w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
6. powraca i wcina dla następnego przejścia
7. powtarza 3...6, aż **punkt końcowy Z2** zostanie osiągnięty
8. powraca równolegle do osi do punktu startu
9. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

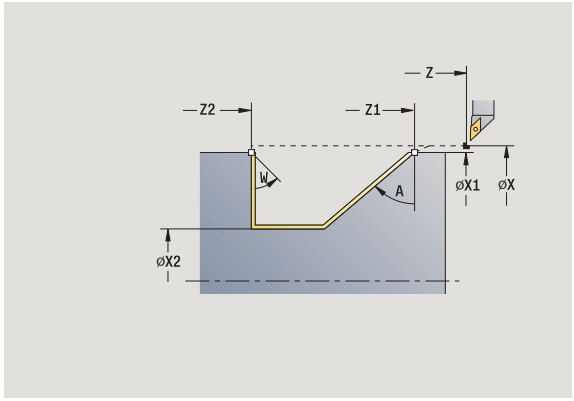
Skrawanie, z wcięciem na gotowo wzdłuż

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Wcięcie wzdłuż wybrać

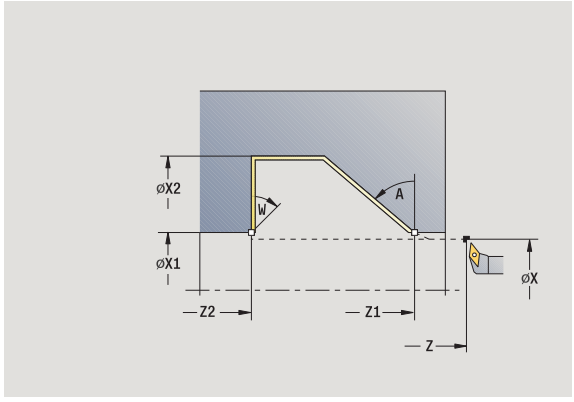
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć



Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**. Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.

- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
A	Kąt wcięcia (zakres: 0° <= A <90°; default: 0°)
W	Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: 0° <= W < 90°)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu

1. przejazd w kierunku plan od punktu startu do **punkt początkowego X1, Z1**
2. obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
3. powraca równolegle do osi do punktu startu
4. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Skrawanie, z wcięciem na gotowo plan

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

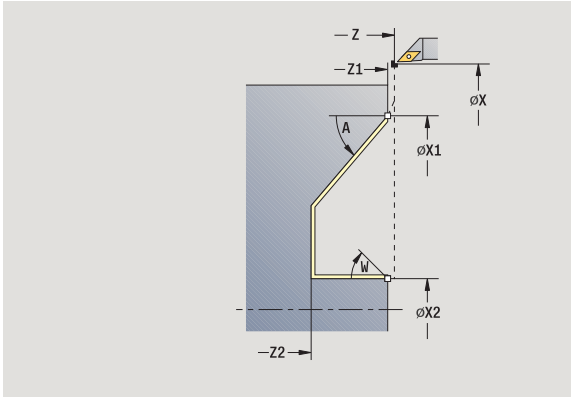
Wcięcie plan wybrać

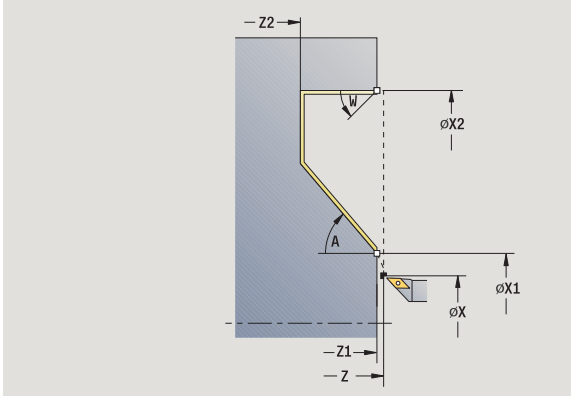
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć

Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**. Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.

- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
A	Kąt wcięcia (zakres: 0° <= A <90°; default: 0°)
W	Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: 0° <= W < 90°)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu

1. przejazd w kierunku plan od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**
2. obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu
3. powraca równolegle do osi do punktu startu
4. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Skrawanie, wejście w materiał na gotowo wzdłuż – rozszerzone

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

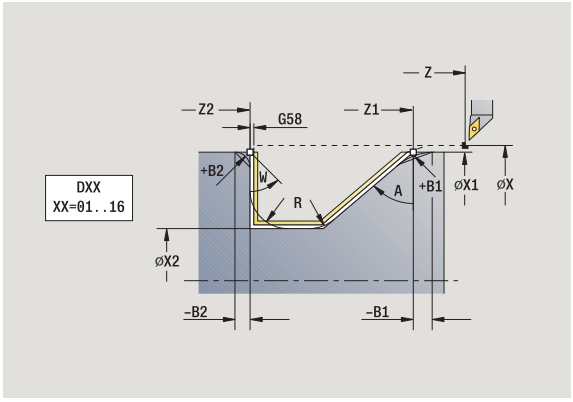
Wcięcie wzdłuż wybrać

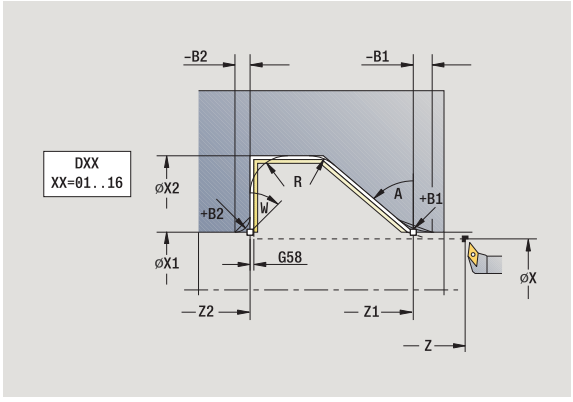
Rozszerz.

Softkey **Rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć





Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 160)
G58	Naddatek równolegle do konturu
A	Kąt wcięcia (zakres: 0° <= A <90°; default: 0°)
W	Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu) ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

Wykonanie cyklu

1 przejazd równolegle do osi od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**

2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu - przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu

3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Skrawanie, wejście w materiał na gotowo plan – rozszerzone

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

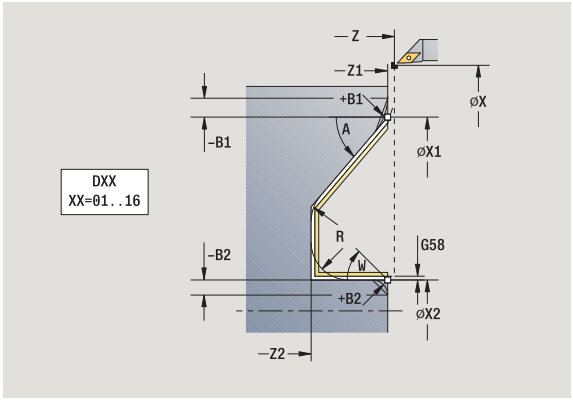
Wcięcie plan wybrać

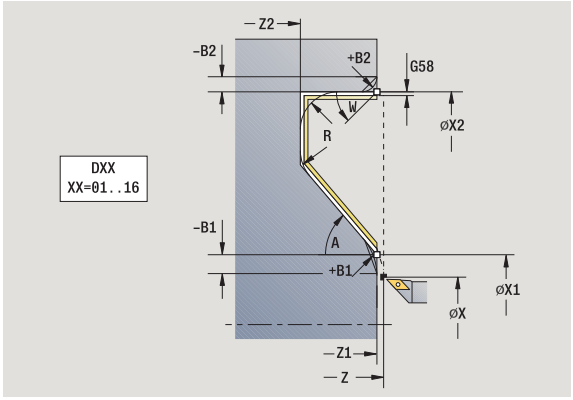
Rozszerz.

Softkey **Rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć





Cykl obrabia na gotowo fragment konturu od **punktu początkowego konturu** do **punktu końcowego konturu**. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 160)
G58	Naddatek równolegle do konturu
A	Kąt wcięcia (zakres: 0° <= A <90°; default: 0°)
W	Kąt końcowy - powierzchnia ukośna na końcu konturu (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)
	■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

Wykonanie cyklu

1 przejazd równolegle do osi od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**.

2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu - przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu

3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Skrawanie, równolegle do konturu ICP wzdłuż

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

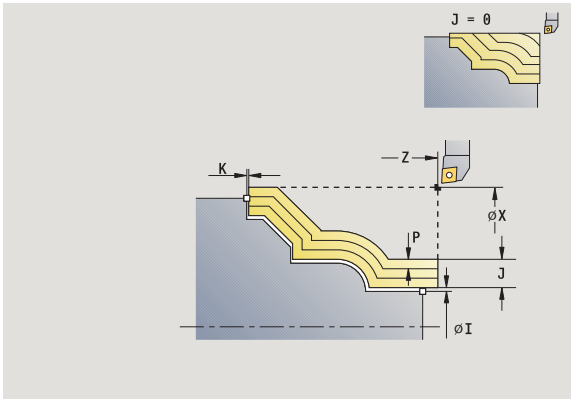
ICP-równolegle do konturu wzdłuż wybrać

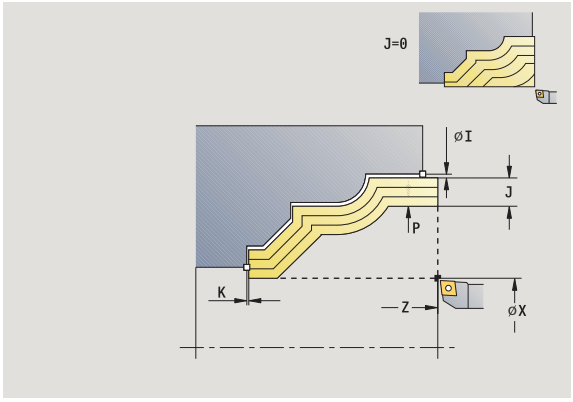
Cykl obrabia zgrubnie zdefiniowany fragment równolegle do konturu.

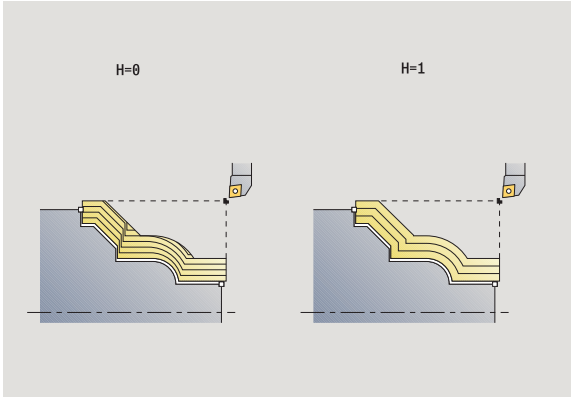
- Cykl obrabia zgrubnie równolegle do konturu w zależności od **naddatku półwyrobu J** i **rodzaju linii skrawania H**:
  - J=0: opisany przez „X, Z” oraz ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
  - J>0: opisany poprzez kontur ICP (plus naddatki) i **naddatek półwyrobu J** obszar.
- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji !

Naddatek półwyrobu J>0: stosować jako **głębokość wcięcia P** mniejsze wcięcie, jeśli ze względu na geometrię ostrzy maksymalne wcięcie w kierunku wzdłużnym różni się od wcięcia w kierunku planowym.







Parametry cyklu

X, Z Punkt startu

FK ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu

P Głębokość wcięcia – głębokość wcięcia jest zależna od „J“
- J=0: P jest maksymalną głębokością wcięcia. Cykl redukuje głębokość wcięcia, jeśli zaprogramowane wcięcie nie jest możliwe ze względu na geometrę ostrzy w kierunku planowym lub wzdłużnym.
- J>0: P jest głębokością wcięcia. To wcięcie w materiał zostanie wykorzystane w kierunku planowym i wzdłużnym.

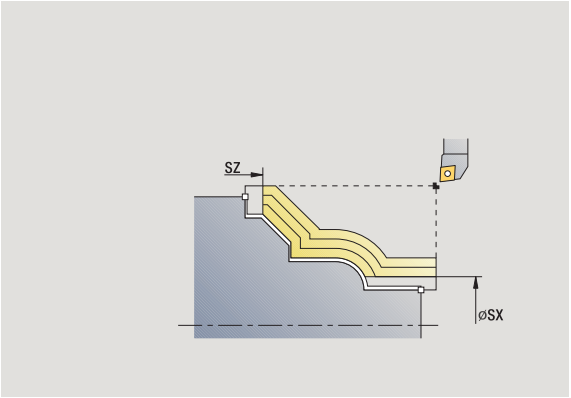
H Rodzaj linii przejść – cykl skrawa
- 0: ze stałą głębokością skrawania
- 1: z równoodległymi liniami przejść

I, K Naddatek X, Z

J Naddatek półwyrobu – cykl skrawa
- J=0: od pozycji narzędzia
- J>0: obszar opisany przy użyciu naddatku półwyrobu

HR Określić główny kierunek obróbki

SX, SZ Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)



G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)

G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)

T Numer miejsca w rewolwerze

ID Narzędzie ID-numer

S Obroty/prędkość skrawania

F Posuw obrotowy

BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

A Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: równolegle do osi Z)

W Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi Z)

XA, ZA Punkt początkowy półwyrobu (działa tylko, jeśli nie zaprogramowano półwyrobu):

- XA, ZA nie zaprogramowane: kontur półwyrobu zostaje obliczony z pozycji narzędzia i konturu ICP.
- XA, ZA zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu.

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Wykonanie cyklu

1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie) przy uwzględnieniu **naddatku półwyrobu J** i **rodzaju linii skrawania H**
   - J=0: korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona. W ten sposób mogą pojawić się różne wcięcia w materiał w kierunku planowym i wzdłużnym.
   - J>0: w kierunku wzdłużnym i planowym zostaje wykorzystywane to samo wcięcie.

2 dosuwa od punktu startu równolegle do osi dla pierwszego przejścia

3 skrawa odpowiednio do obliczonego podziału przejść

4 powraca i wcina dla następnego przejścia

5 powtarza 3...4, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrawany

6 powraca równolegle do osi do punktu startu

7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Skrawanie, ICP-równolegle do konturu plan

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

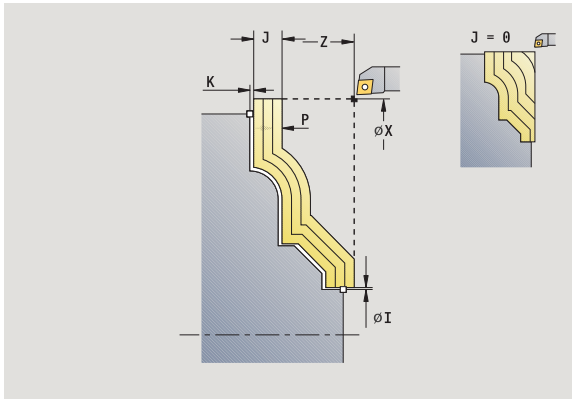
ICP-równolegle do konturu plan wybrać

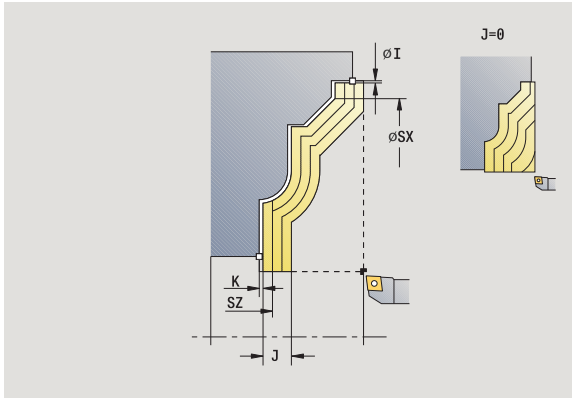
Cykl obrabia zgrubnie zdefiniowany fragment równolegle do konturu.

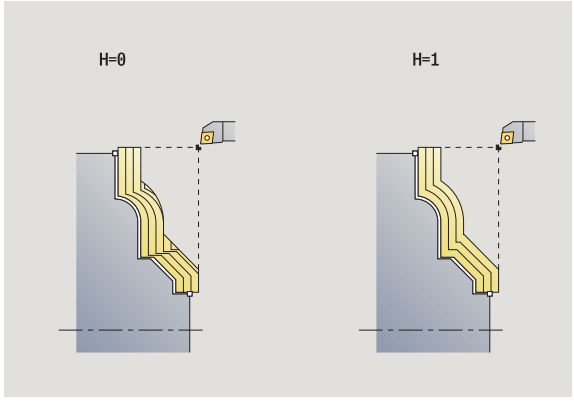
- Cykl obrabia zgrubnie **równolegle do konturu** w zależności od **naddatku półwyrobu J** i **rodzaju linii skrawania H**:
  - J=0: opisany przez „X, Z” oraz ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
  - J>0: opisany poprzez kontur ICP (plus naddatki) i **naddatek półwyrobu J** obszar.
- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji !

Naddatek półwyrobu J>0: stosować jako **głębokość wcięcia P** mniejsze wcięcie, jeśli ze względu na geometrię ostrzy maksymalne wcięcie w kierunku wzdłużnym różni się od wcięcia w kierunku planowym.







Parametry cyklu

X, Z Punkt startu

FK ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu

P Głębokość wcięcia – głębokość wcięcia jest zależna od „J“
- J=0: P jest maksymalną głębokością wcięcia. Cykl redukuje głębokość wcięcia, jeśli zaprogramowane wcięcie nie jest możliwe ze względu na geometrę ostrzy w kierunku planowym lub wzdłużnym.
- J>0: P jest głębokością wcięcia. To wcięcie w materiał zostanie wykorzystane w kierunku planowym i wzdłużnym.

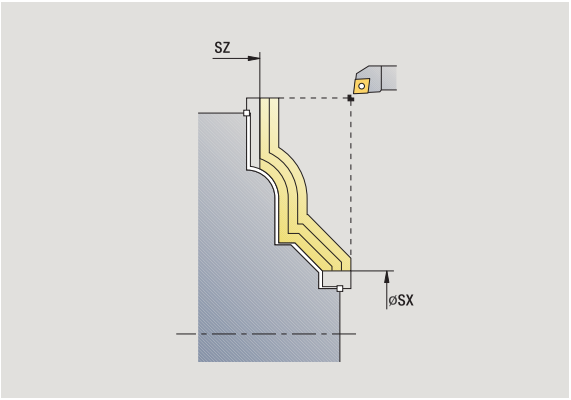
H Rodzaj linii przejść – cykl skrawa
- 0: ze stałą głębokością skrawania
- 1: z równoodległymi liniami przejść

I, K Naddatek X, Z

J Naddatek półwyrobu – cykl skrawa
- J=0: od pozycji narzędzia
- J>0: obszar opisany przy użyciu naddatku półwyrobu

HR Określić główny kierunek obróbki

SX, SZ Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)



G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T Numer miejsca w rewolwerze
ID Narzędzie ID-numer
S Obroty/prędkość skrawania
F Posuw obrotowy
BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
XA, ZA Punkt początkowy półwyrobu (działa tylko, jeśli nie zaprogramowano półwyrobu):

- XA, ZA nie zaprogramowane: kontur półwyrobu zostaje obliczony z pozycji narzędzia i konturu ICP.
- XA, ZA zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu.

A Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi Z)
W Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: równolegle do osi Z)
MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Wykonanie cyklu

1 oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie) przy uwzględnieniu **naddatku półwyrobu J**
   - J=0: korekcja ostrzy narzędzia zostaje uwzględniona. W ten sposób mogą pojawić się różne wcięcia w materiał w kierunku planowym i wzdłużnym.
   - J>0: w kierunku wzdłużnym i planowym zostaje wykorzystywane to samo wcięcie.
2 dosuwa od punktu startu równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3 skrawa odpowiednio do obliczonego podziału przejść
4 powraca i wcina dla następnego przejścia
5 powtarza 3...4, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrawany
6 powraca równolegle do osi do punktu startu
7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

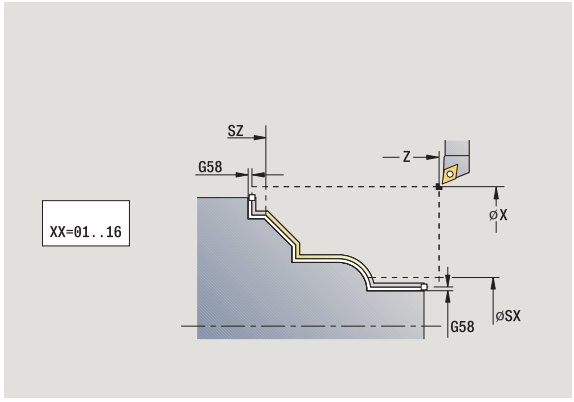
Skrawanie, równolegle do konturu ICP na gotowo wzdłuż

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

ICP-równolegle do konturu wzdłuż wybrać

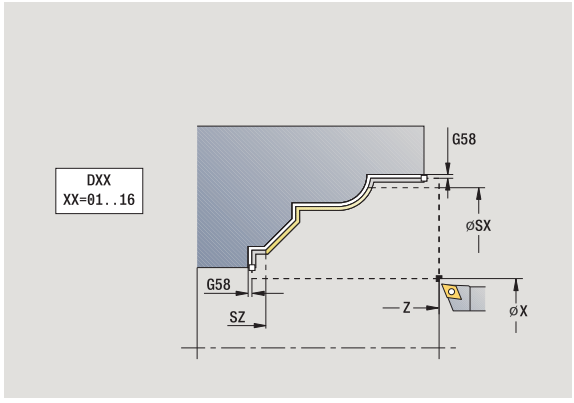
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć



Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-kontur fragment konturu. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 160)
G58	Naddatek równolegle do konturu
DI	Naddatek równolegle do osi X
DK	Naddatek równolegle do osi Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu

1 przejazd równolegle do osi od punktu startu do punktu startu konturu ICP

2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu

3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Skrawanie, ICP-równolegle do konturu na gotowo plan

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

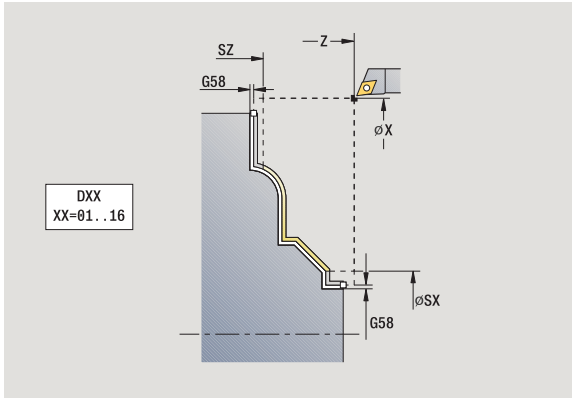
ICP-równolegle do konturu plan wybrać

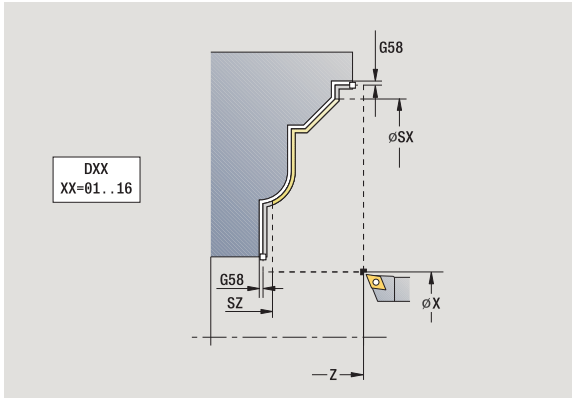
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć

Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-kontur fragment konturu. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 160)
G58	Naddatek równolegle do konturu
DI	Naddatek równolegle do osi X
DK	Naddatek równolegle do osi Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu

1 przejazd równolegle do osi od punktu startu do punktu startu konturu ICP

2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu

3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

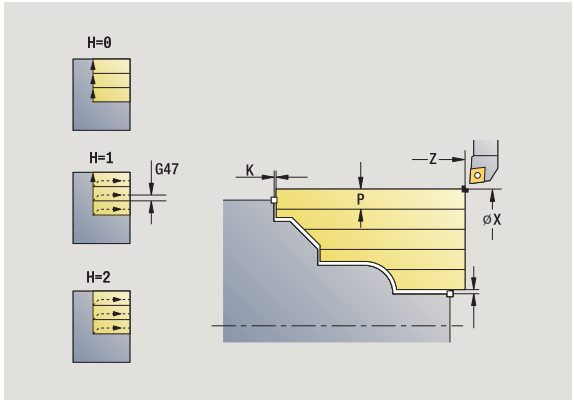
ICP-skrawanie wzdłuż

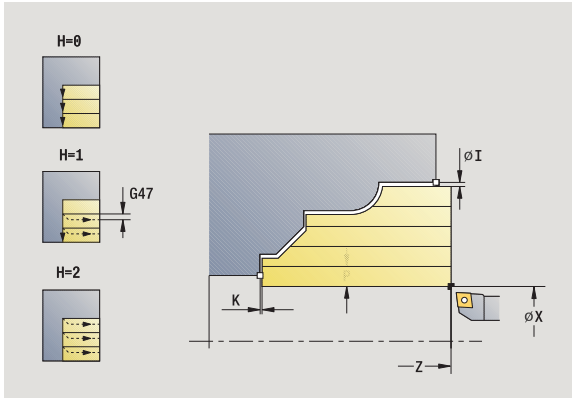
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

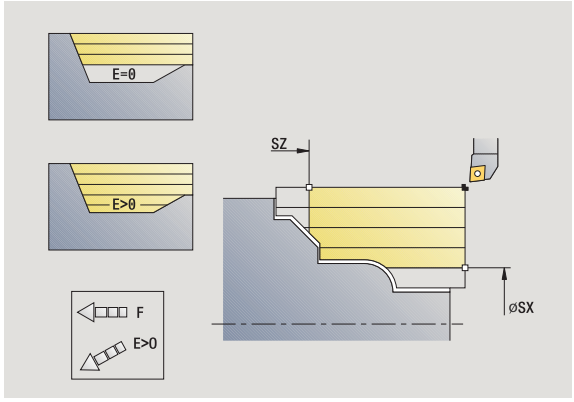
ICP-skrawanie wzdłuż wybrać

Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt startu i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.

- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).







Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
H	Wygładzanie konturu ■ 0: z każdym przejściem ■ 1: przy ostatnim przejściu ■ 2: bez przejścia wygładzania
I, K	Naddatek X, Z
E	Zachowanie przy wcięciu: ■ Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu ■ E=0: bez wcięcia ■ E>0: używany posuw przy wcięciu
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
BP	Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
BF	Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
A	Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: równolegle do osi Z)
W	Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi Z)

XA, ZA Punkt początkowy półwyrobu (działa tylko, jeśli nie zaprogramowano półwyrobu):

- XA, ZA nie zaprogramowane: kontur półwyrobu zostaje obliczony z pozycji narzędzia i konturu ICP.
- XA, ZA zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu.

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
2. dosuwa od punktu startu równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3. wcina się w materiał przy opadających konturach ze zredukowanym posuwem
4. skrawa odpowiednio do obliczonego podziału przejść
5. w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
6. powraca i wcina dla następnego przejścia
7. powtarza 3...6, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrawany
8. powraca równolegle do osi do punktu startu
9. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

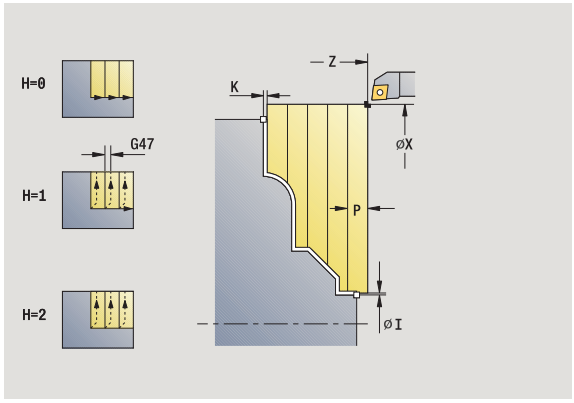
ICP-skrawanie plan

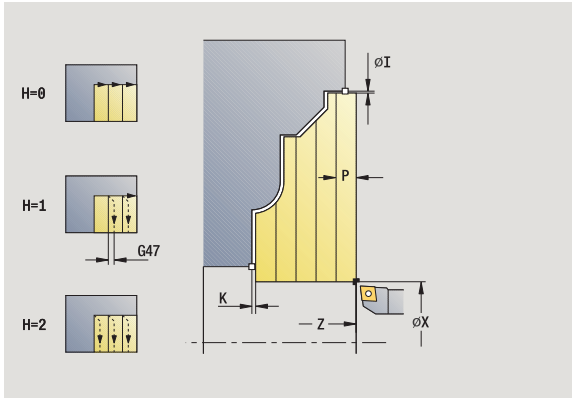
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

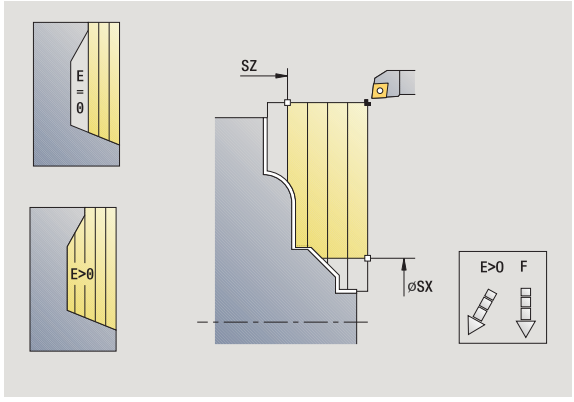
ICP-skrawanie plan wybrać

Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt startu i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.

- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.
- Im bardziej ukośnie narzędzie się zagłębia, tym większe jest redukowanie posuwu (maksymalnie 50%).







Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
H	Wygładzanie konturu ■ 0: z każdym przejściem ■ 1: przy ostatnim przejściu ■ 2: bez przejścia wygładzania
I, K	Naddatek X, Z
E	Zachowanie przy wcięciu: ■ Brak zapisu: automatyczne redukowanie posuwu ■ E=0: bez wcięcia ■ E>0: używany posuw przy wcięciu
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
BP	Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
BF	Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

XA, ZA Punkt początkowy półwyrobu (działa tylko, jeśli nie zaprogramowano półwyrobu):

- XA, ZA nie zaprogramowane: kontur półwyrobu zostaje obliczony z pozycji narzędzia i konturu ICP.
- XA, ZA zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu.

A Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi Z)

W Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: równolegle do osi Z)

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka zgrubna**

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania (wcięcie)
2. dosuwa od punktu startu równolegle do osi dla pierwszego przejścia
3. wcina się w materiał przy opadających konturach ze zredukowanym posuwem
4. skrawa odpowiednio do obliczonego podziału przejść
5. w zależności od **wygładzania konturu H**: kontur zostaje objechany.
6. powraca i wcina dla następnego przejścia
7. powtarza 3...6, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrawany
8. powraca równolegle do osi do punktu startu
9. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-skrawanie na gotowo wzdłuż

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

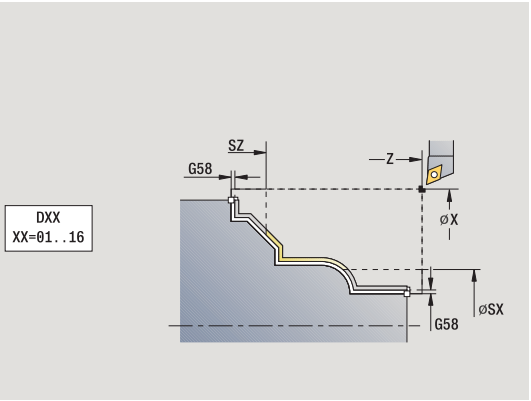
ICP-skrawanie wzdłuż wybrać

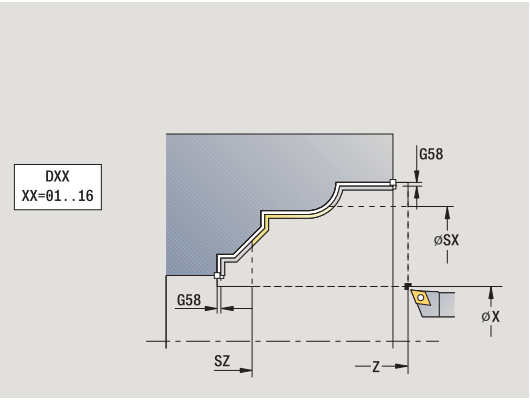
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć

Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-kontur fragment konturu. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 160)
G58	Naddatek równolegle do konturu
DI	Naddatek równolegle do osi X
DK	Naddatek równolegle do osi Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu

1 przejazd równolegle do osi od punktu startu do punktu startu konturu ICP

2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu

3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-skrawanie na gotowo plan

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

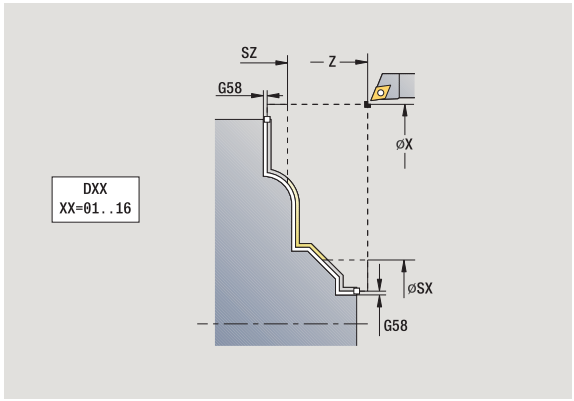
ICP-skrawanie plan wybrać

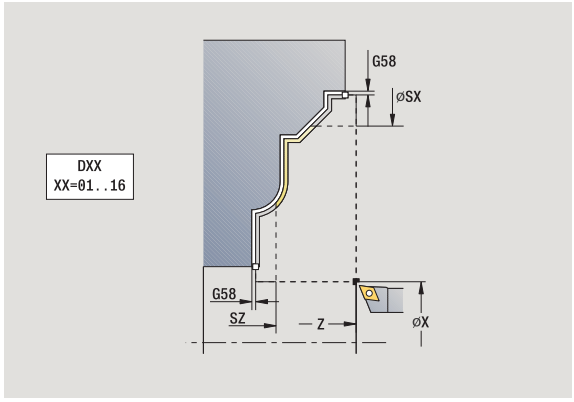
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć

Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-kontur fragment konturu. Narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu.

Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 160)
G58	Naddatek równolegle do konturu
DI	Naddatek równolegle do osi X
DK	Naddatek równolegle do osi Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu

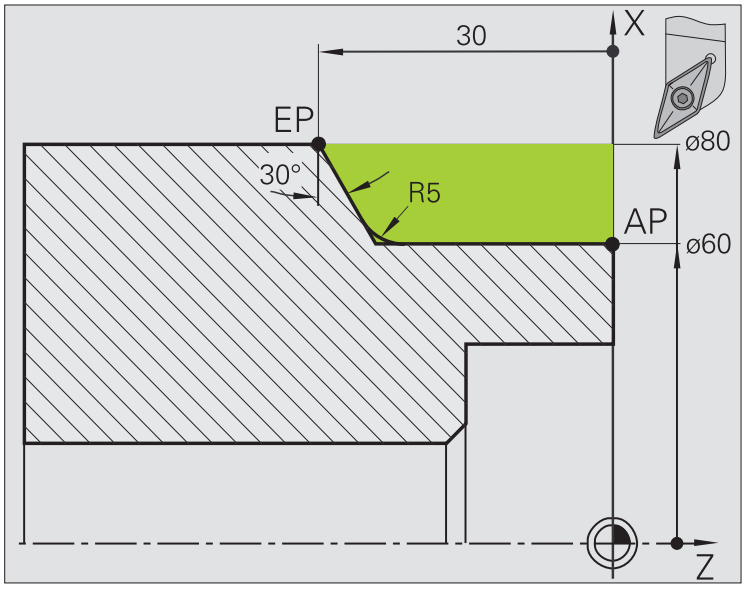
1 przejazd równolegle do osi od punktu startu do punktu startu konturu ICP

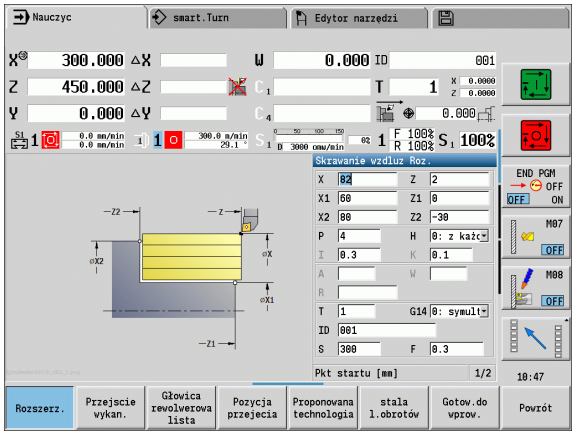
2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu

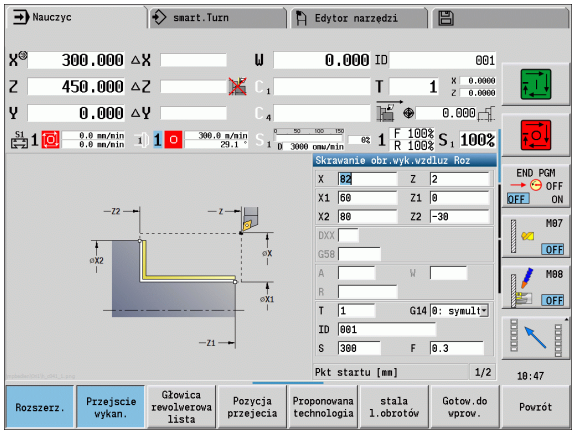
3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Przykłady cykli skrawania

Obróbka zgrubna i wykańczająca konturu zewnętrznego







Zaznaczony obszar od **AP** (punkt początkowy konturu) do **EP** (punkt końcowy konturu) jest obrabiany zgrubnie z **skrawanie wzdłuż rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten element konturu obrabiany na gotowo z **skrawanie wzdłuż rozszerzone** .

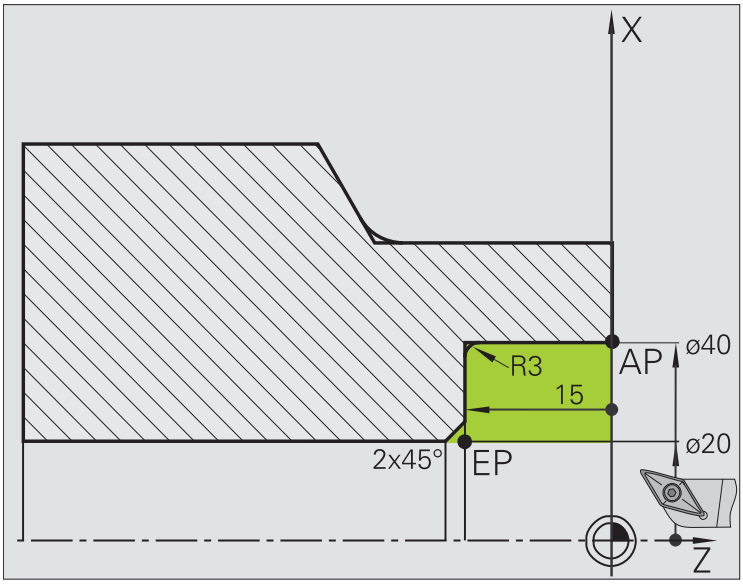
„Rozszerzony tryb" wytwarza zarówno zaokrąglenie jak i powierzchnię ukośną na końcu konturu.

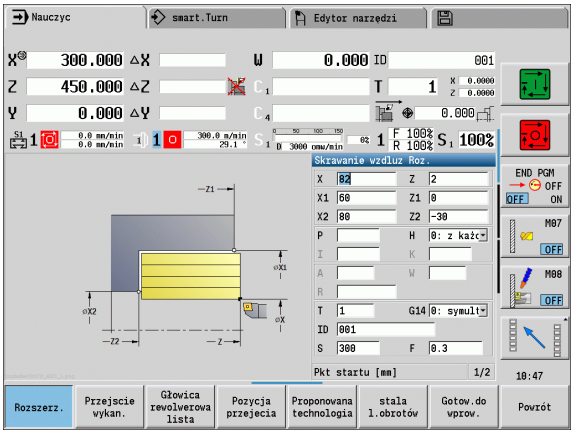
Parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2** są miarodajnymi dla kierunku skrawania i wcięcia - tu obróbka zewnętrzna i wcięcie „w kierunku –X".

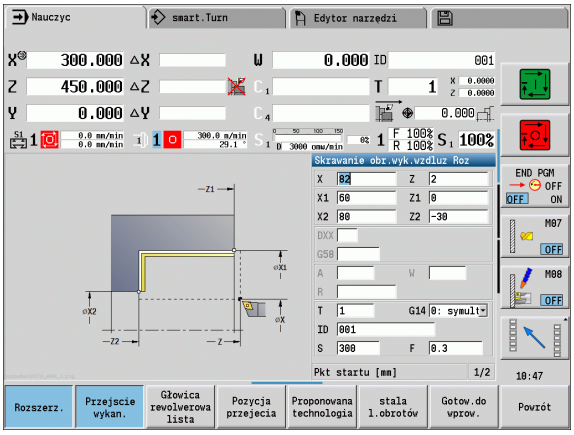
Dane narzędzi

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- TO = 1 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy

Obróbka zgrubna i wykańczająca konturu wewnętrznego







Zaznaczony obszar od **AP** (punkt początkowy konturu) do **EP** (punkt końcowy konturu) jest obrabiany zgrubnie z **skrawanie wzdłuż rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten element konturu obrabiany na gotowo z **skrawanie wzdłuż rozszerzone** .

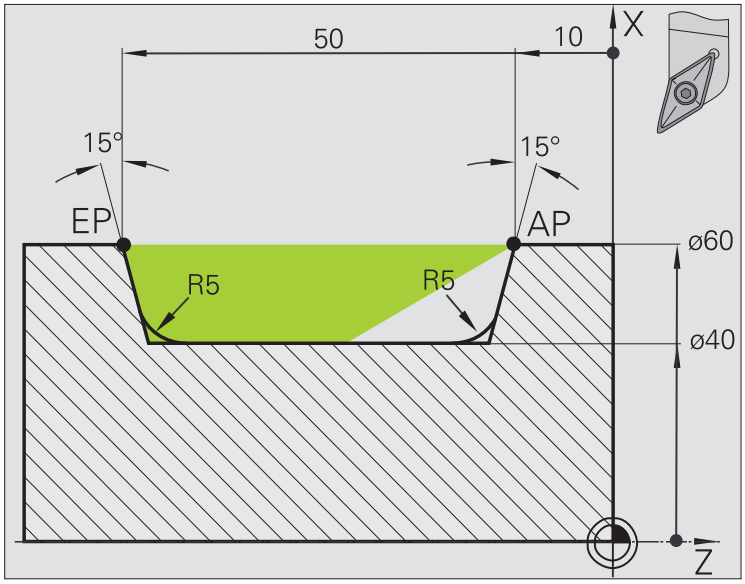
„Rozszerzony tryb” wytwarza zarówno zaokrąglenie jak i fazkę na końcu konturu.

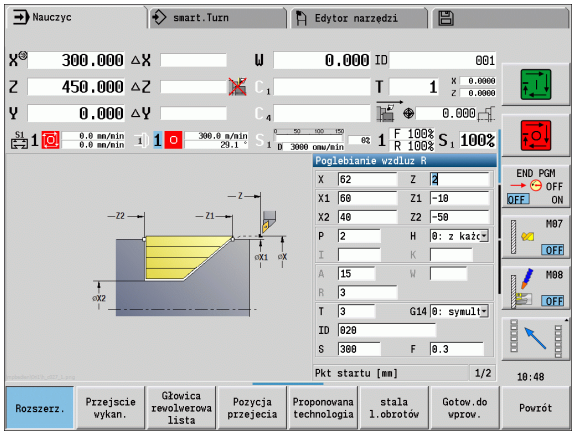
Parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2** są miarodajnymi dla kierunku skrawania i wcięcia - tu obróbka wewnętrzna i wcięcie „w kierunku +X“.

Dane narzędzi

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki wewnętrznej)
- TO = 7 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy

Obróbka zgrubna (usuwanie materiału) przy użyciu cyklu z pogłębianiem





Używane narzędzie nie może wcinać się pod kątem wynoszącym 15°. Z tego powodu przeznaczony do obróbki obszar zostaje obrabiany w dwóch etapach.

1. etap:

Zaznaczony obszar od **AP** (punkt początkowy konturu) do **EP** (punkt końcowy konturu) jest obrabiany zgrubnie cyklem **wcięcie wzdłuż rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków.

Der **Kąt początkowy A** zostaje, jak wymiarowano na rysunku, zadany z 15°. MANUALplus oblicza na podstawie parametrów narzędzia maksymalny możliwy kąt wcięcia. „Resztka materiału” pozostaje i zostanie skrawana na 2. etapie.

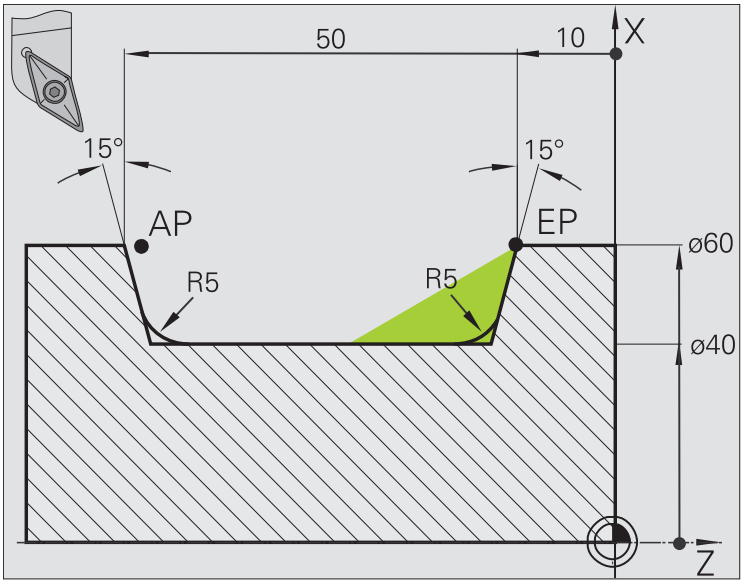
„Rozszerzony tryb” zostaje używany, aby wytwarzać zaokrąglenia w zagłębieniu konturu.

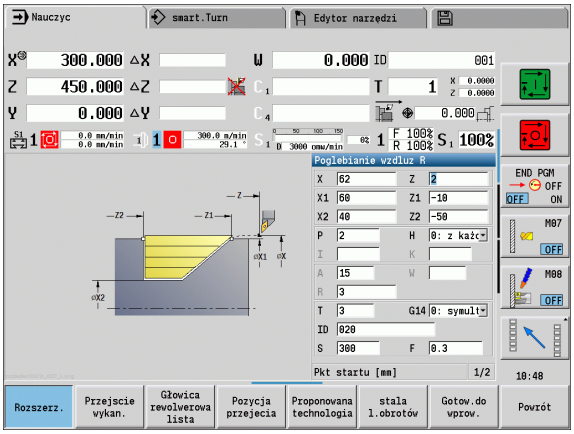
Uwzględnić parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2**. Są one miarodajne dla kierunku skrawania i dosuwu - tu obróbka zewnętrzna i dosuw „w kierunku – X”.

Dane narzędzi

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- TO = 1 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy

2. etap:





„Pozostały do usunięcia materiał“ (zaznaczony obszar na ilustracji) zostaje obrabiany zgrubnie w **wcięcie wzdłuż rozszerzone** . Przed wykonaniem tego kroku zostaje zmienione narzędzie.

„Rozszerzony tryb” zostaje używany, aby wytwarzać zaokrąglenia w zagłębieniu konturu.

Parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2** są miarodajnymi dla kierunku skrawania i wcięcia - tu obróbka zewnętrzna i wcięcie „w kierunku –X“.

Parametr **punkt początkowy konturu Z1** został określony przy symulacji 1. etapu.

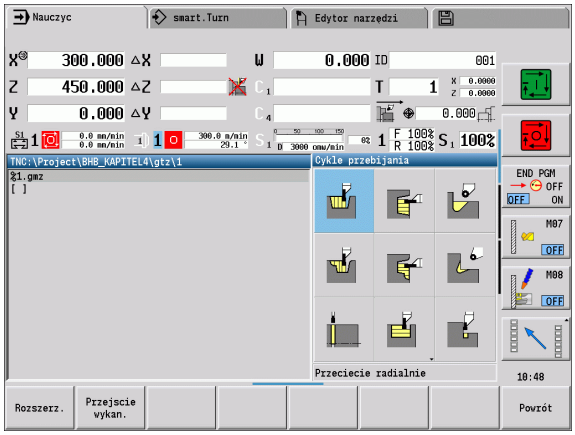
Dane narzędzi

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- TO = 3 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy

4.5 Cykle toczenia poprzecznego

Grupa cykle toczenia poprzecznego zawiera cykle przecinania, toczenia poprzecznego, podcinania i obcinania. Proste kontury są obrabiane w **normalnym trybie**, kompleksowe kontury w **rozszerzonym trybie**. ICP-cykle przecinania obrabiają dowolne, opisane z **ICP** kontury (patrz “ICP-kontury” na stronie 396).

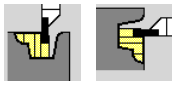
- **Podział skrawania**: MANUALplus oblicza równomierną szerokość przecinania, która jest **<= P** .
- **Naddatki** są uwzględnianie w „rozszerzonym trybie“..
- **Korekcja promienia ostrza**zostaje przeprowadzona (wyjątek „podcięcie forma K”).



Kierunki skrawania i wcięcia dla cykli toczenia poprzecznego

MANUALplus ustala kierunek skrawania i wcięcia na podstawie parametrów cyklu. Miarodajnymi są:

- **Normalny tryb:** parametr punkt startu X, Z (w trybie pracy **Maszyna**: „momentalna pozycja narzędzia”) i początek konturu X1/koniec konturu Z2 są miarodajne.
- **Erweiterter Modus:** parametry punkt początkowy konturu X1, Z1 i punkt końcowy konturu X2, Z2
- **Cykle ICP:** parametr punkt startu X, Z (w trybie **Maszyna**: „momentalna pozycja narzędzia”) i punkt startu konturu ICP są miarodajne.

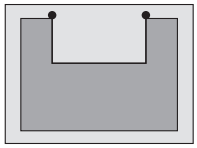
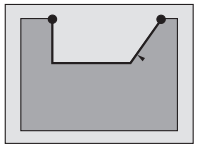
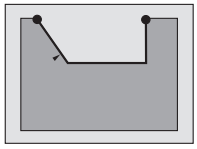
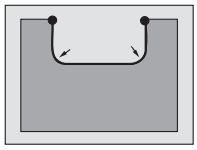
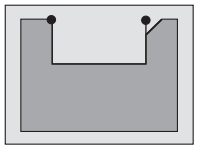
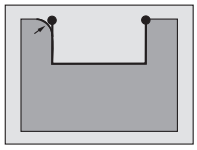
Cykle toczenia poprzecznego	Symbol
Przecięcie radialnie/osiowo Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów	
Przecięcie radialnie/osiowo ICP Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów	
Toczenie poprzeczne radialnie/ osiowo Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych i dowolnych konturów	
Podcinanie H Podcięcie „forma H”	
Podcinanie K Podcięcie „forma K”	
Podcinanie U Podcięcie „forma U”	
Obcinanie Cykl dla obcinania cz® ˙ ci toczonej	

Położenie podcięcia

MANUALplus określa położenie podcięcia z parametrów cyklu **punkt startu X, Z** (w trybie **Maszyna**: „momentalna pozycja narzędzia“) i **punkt narożny konturu X1, Z1**.

Podcięcia zostają wykonywane tylko we współrzędnych prostokątnych, na równoległych do osi narożach konturu na osi wzdłużnej.

Formy konturu

Elementy konturu przy cyklach przecinania	
Normalny tryb skrawanie prostokątnego obszaru	
Tryb rozszerzony Powierzchnia ukośna na początku konturu	
Tryb rozszerzony Powierzchnia ukośna na końcu konturu	
Tryb rozszerzony Zaokrąglenie na obydwu narożach zagłębienia konturu	
Tryb rozszerzony Fazka (lub zaokrąglenie) na początku konturu	
Tryb rozszerzony Fazka (lub zaokrąglenie) na końcu konturu	

Nacinanie radialnie

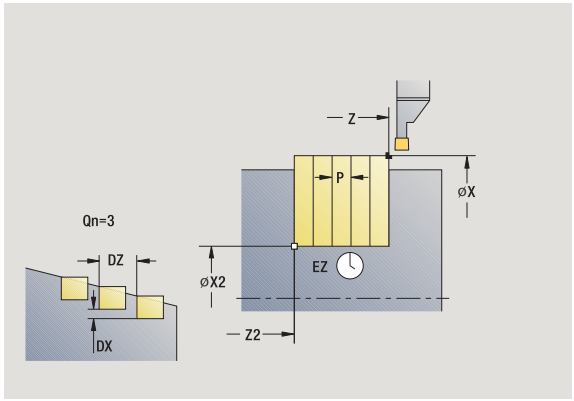
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

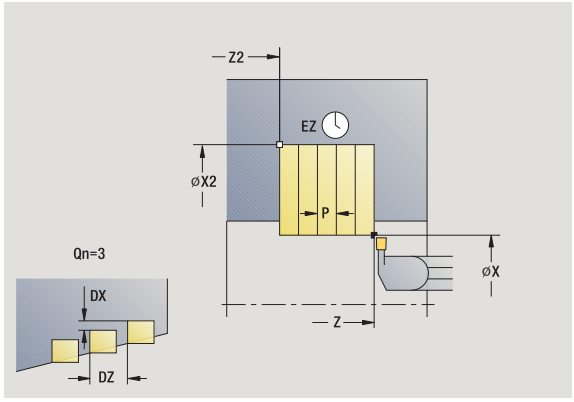
Nacinanie radialnie wybrać

Cykl wytwarza zdefiniowane w **Ilość Qn** nacięcia. Parametry **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Szerokość podcinania: wcięcia <= P (brak zapisu: P = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
EZ	Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.





MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu

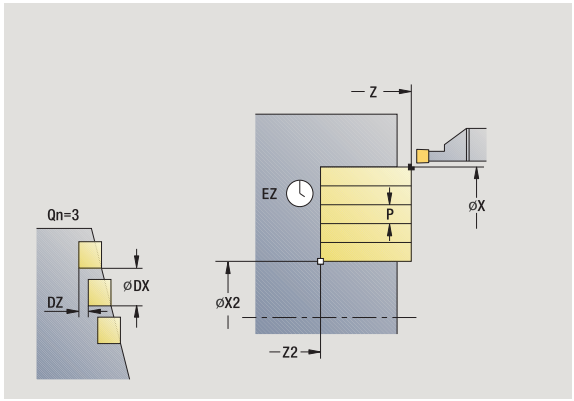
1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2**
4 przebywa **czas EZ** na tej pozycji
5 odsuwa i ponownie wcina w materiał
6 powtarza 3...5, aż nacięcie zostanie wytworzone
7 powtarza 2...6, aż wszystkie nacięcia zostaną wytworzone
8 powraca równolegle do osi do punktu startu
9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

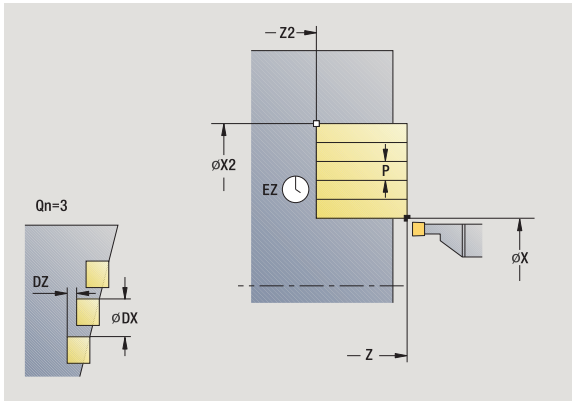
Nacinanie osiowo

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Nacinanie osiowo wybrać

Cykl wytwarza zdefiniowane w **Ilość Qn** nacięcia. Parametry **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Szerokość podcinania: wcięcia <= P (brak zapisu: P = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
EZ	Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu

1 oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
4 przebywa **czas EZ** na tej pozycji
5 odsuwa i ponownie wcina w materiał
6 powtarza 3...5, aż nacięcie zostanie wytworzone
7 powtarza 2...6, aż wszystkie nacięcia zostaną wytworzone
8 powraca równolegle do osi do punktu startu
9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Podcinanie radialnie – rozszerzone

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Nacinanie radialnie wybrać

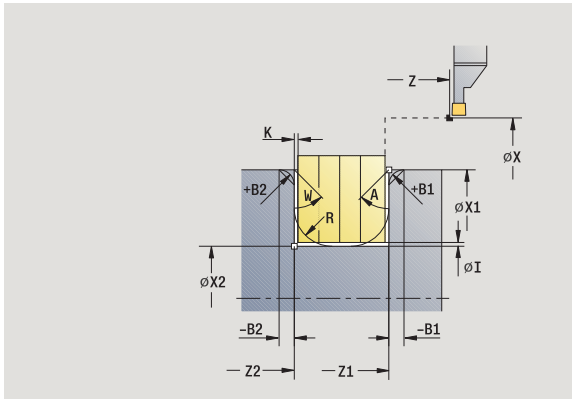
Rozszerz.

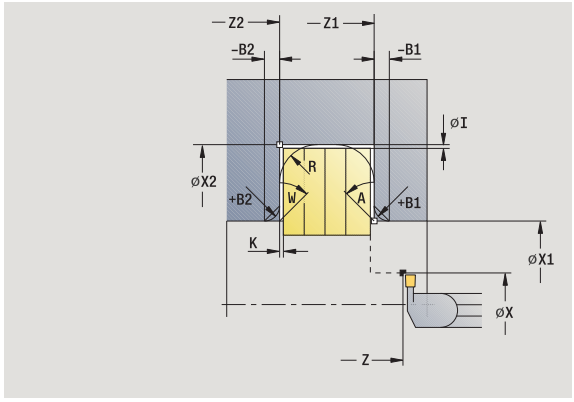
Softkey **Rozszerzony** włączyć

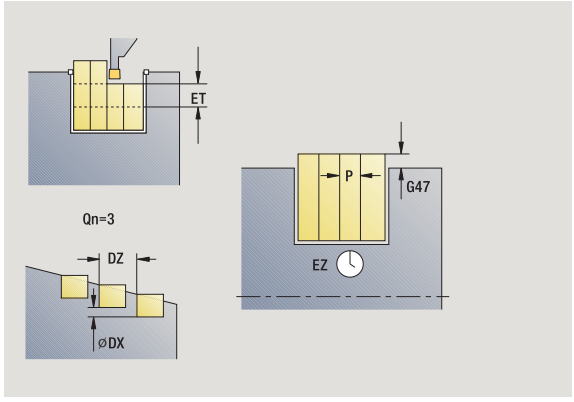
Cykl wytwarza zdefiniowane w **Ilość Qn** nacięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu) ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
I, K	Naddatek X, Z
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
P	Szerokość podcinania: wcięcia <= P (brak zapisu: P = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
ET	Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.
EZ	Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)







MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

Wykonanie cyklu

1. oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2. dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3. przejazd z posuwem do **punktu końcowego X2** lub do wybieralnego elementu konturu
4. przebywa czas dwóch obrotów na tej pozycji
5. odsuwa i ponownie wcina w materiał
6. powtarza 3...5, aż nacięcie zostanie wytworzone
7. powtarza 2...6, aż wszystkie nacięcia zostaną wytworzone
8. powraca równolegle do osi do punktu startu
9. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Podcinanie osiowo – rozszerzone

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Nacinanie osiowo wybrać

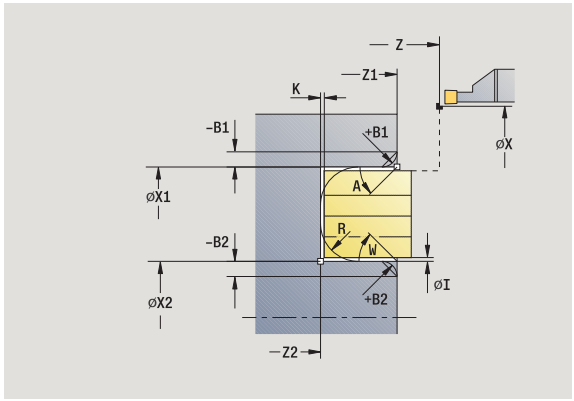
Rozszerz.

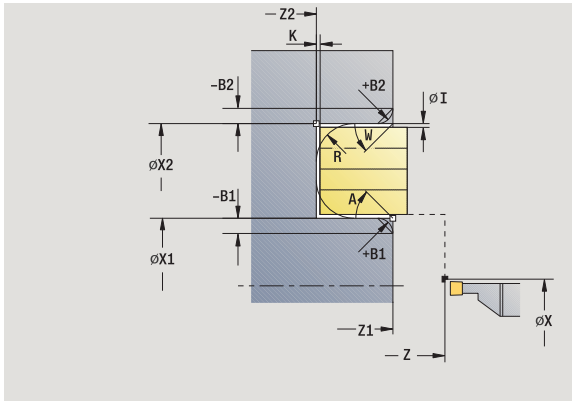
Softkey **Rozszerzony** włączyć

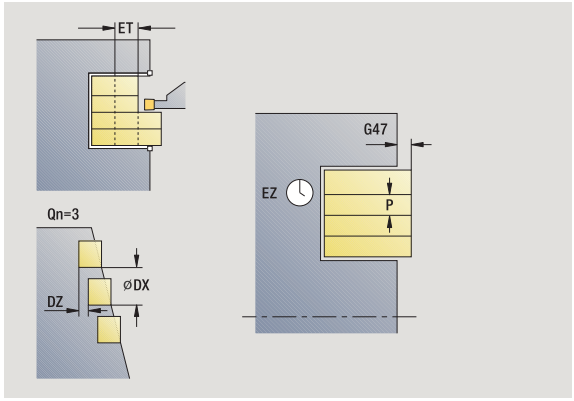
Cykl wytwarza zdefiniowane w **Ilość Qn** nacięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt poczŃtkowy konturu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu) ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
I, K	Naddatek X, Z
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
P	Szerokość podcinania: wcięcia <= P (brak zapisu: P = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
ET	Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.
EZ	Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.







MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

Wykonanie cyklu

1. oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2. dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3. przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2** lub do wybieralnego elementu konturu
4. przebywa czas dwóch obrotów na tej pozycji
5. odsuwa i ponownie wcina w materiał
6. powtarza 3...5, aż nacięcie zostanie wytworzone
7. powtarza 2...6, aż wszystkie nacięcia zostaną wytworzone
8. powraca równolegle do osi do punktu startu
9. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Nacinanie radialnie obróbka na gotowo

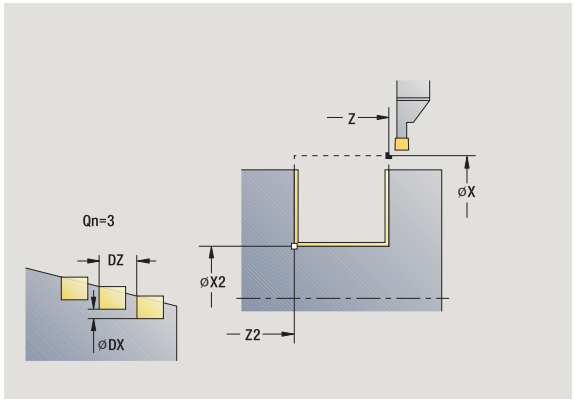
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

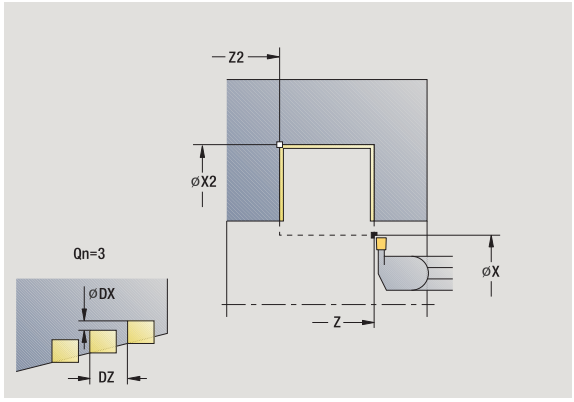
Nacinanie radialnie wybrać

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć

Cykl obrabia na gotowo zdefiniowaną w **Ilość Qn** nacięć. Parametry **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu

1 oblicza pozycję nacięć
2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu i zagłębienie konturu na krótko przed „końcem nacięcia”
4 dosuwa równolegle do osi dla drugiego boku zarysu
5 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu i resztę zagłębienia konturu
6 powtarza 2...5, aż wszystkie nacięcia zostaną wytworzone
7 powraca równolegle do osi do punktu startu
8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

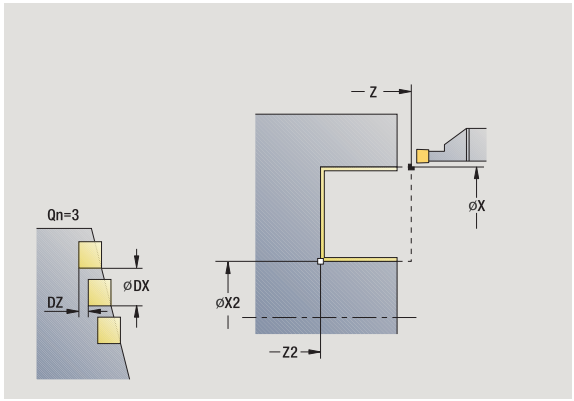
Przecinanie osiowo obróbka na gotowo

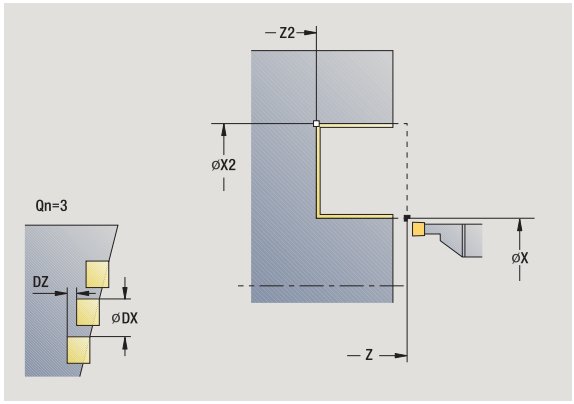
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Nacinanie osiowo wybrać

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć





Cykl obrabia na gotowo zdefiniowaną w **Ilość Qn** nacięć. Parametry **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu

1 oblicza pozycję nacięć
2 dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu i zagłębienie konturu na krótko przed „końcem nacięcia”
4 dosuwa równolegle do osi dla drugiego boku zarysu
5 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu i resztę zagłębienia konturu
6 powtarza 2...5, aż wszystkie nacięcia zostaną wytworzone
7 powraca równolegle do osi do punktu startu
8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Podcinanie radialnie na gotowo – rozszerzone

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

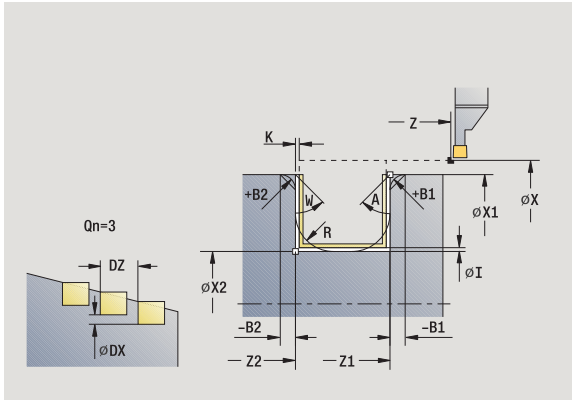
Nacinanie radialnie wybrać

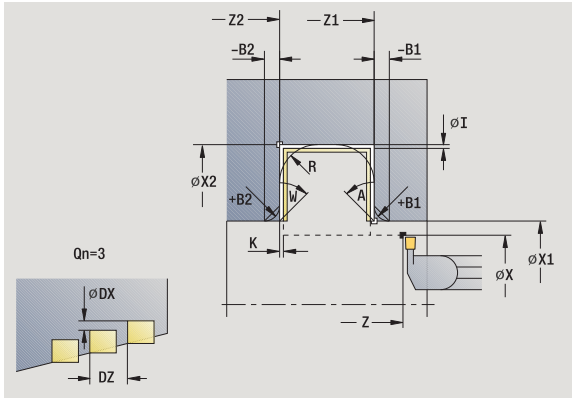
Rozszerz.

Softkey **Rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć





Cykl wytwarza zdefiniowane w **Ilość Qn** nacięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt poczŃtkowy konturu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu) ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

Wykonanie cyklu

1. oblicza pozycję nacięć
2. dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3. obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu (przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu) oraz zagłębienie konturu na krótko przed „końcem podcięcia”
4. dosuwa równolegle do osi dla drugiego boku zarysu
5. obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu (przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu) i resztę zagłębienia konturu
6. powtarza 2...5, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
7. powraca równolegle do osi do punktu startu
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Podcinanie osiowo na gotowo – rozszerzone

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

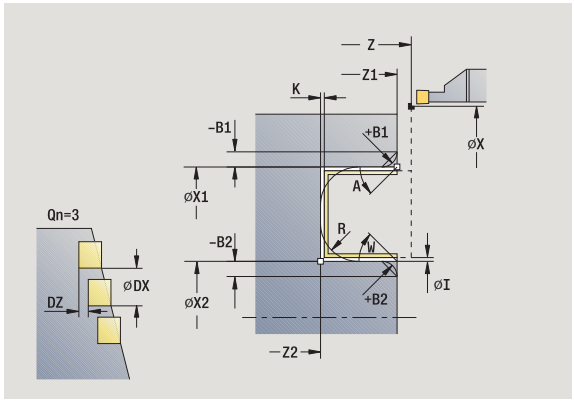
Nacinanie osiowo wybrać

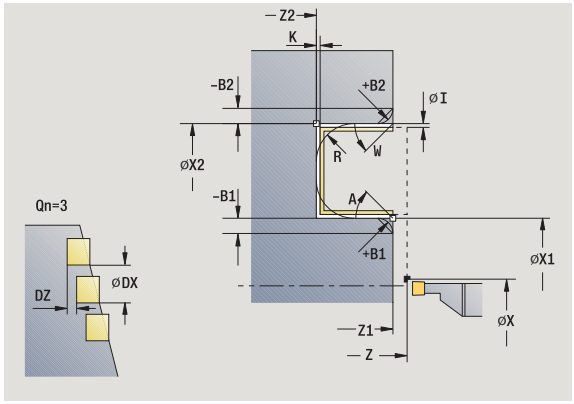
Rozszerz.

Softkey **Rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć





Cykl wytwarza zdefiniowane w **Ilość Qn** nacięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze nacięcie (pozycja, głębokość nacięcia, szerokość).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt poczŃtkowy konturu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)
	■ B>0: promień zaokrąglenia
	■ B<0: szerokość fazki
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

Wykonanie cyklu

1. oblicza pozycję nacięć
2. dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3. obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu (przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu) oraz zagłębienie konturu na krótko przed „końcem podcięcia”
4. dosuwa równolegle do osi dla drugiego boku zarysu
5. obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu (przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu) i resztę zagłębienia konturu
6. powtarza 2...5, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone
7. powraca równolegle do osi do punktu startu
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-cykle podcinania radialnie

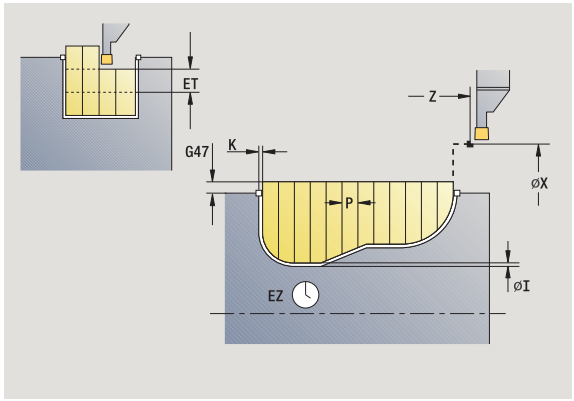
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

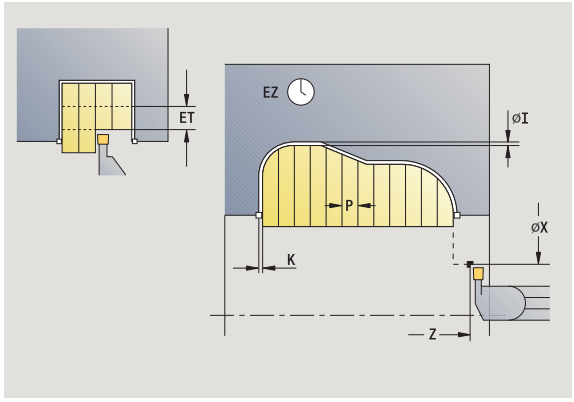
Podcinanie radialnie ICP wybrać

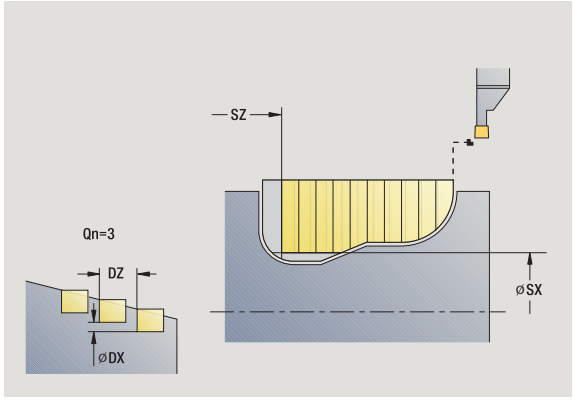
Cykl wytwarza zdefiniowaną w **Ilość Qn** podcięć z konturem podcinania ICP. **Punkt startu** definiuje położenie pierwszego nacięcia.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
P	Szerokość podcinania: wcięcia <= P (brak zapisu: P = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
ET	Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.
I, K	Naddatek X, Z
EZ	Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.







MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu

1. oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2. dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3. skrawa odpowiednio do zdefiniowanego konturu
4. powraca i wcina dla następnego przejścia
5. powtarza 3...4, aż nacięcie zostanie wytworzone
6. powtarza 2...5, aż wszystkie nacięcia zostaną wytworzone
7. powraca równolegle do osi do punktu startu
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-cykle podcinania osiowo

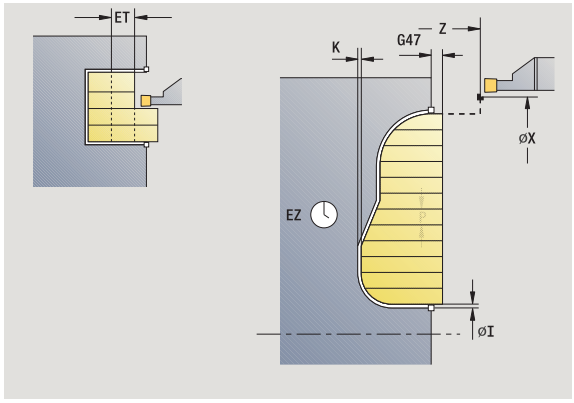
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

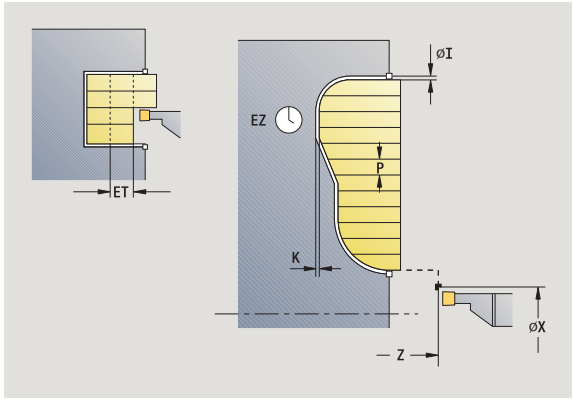
Podcinanie osiowo ICP wybrać

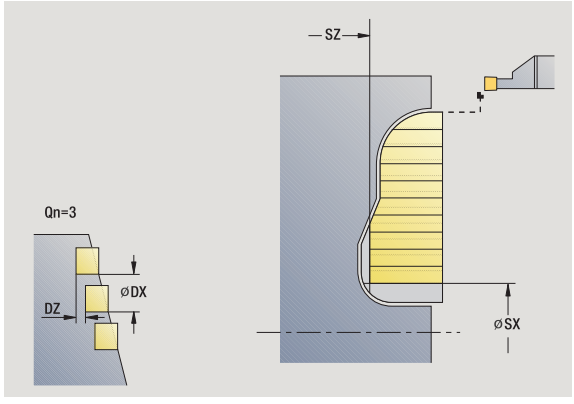
Cykl wytwarza zdefiniowaną w **Ilość Qn** podcięć z konturem podcinania ICP. **Punkt startu** definiuje położenie pierwszego nacięcia.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
P	Szerokość podcinania: wcięcia <= P (brak zapisu: P = 0,8 * szerokość ostrza narzędzia)
ET	Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.
I, K	Naddatek X, Z
EZ	Czas zatrzymania: czas wyjścia z materiału (default: czas trwania dwóch obrotów)
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.







MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

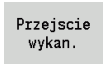
Wykonanie cyklu

1. oblicza pozycje podcięcia i rozplanowanie podcięć
2. dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3. skrawa odpowiednio do zdefiniowanego konturu
4. powraca i wcina dla następnego przejścia
5. powtarza 3...4, aż nacięcie zostanie wytworzone
6. powtarza 2...5, aż wszystkie nacięcia zostaną wytworzone
7. powraca równolegle do osi do punktu startu
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-podcinanie na gotowo radialnie

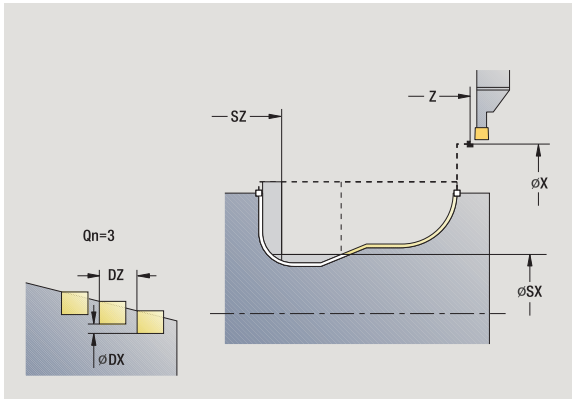
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

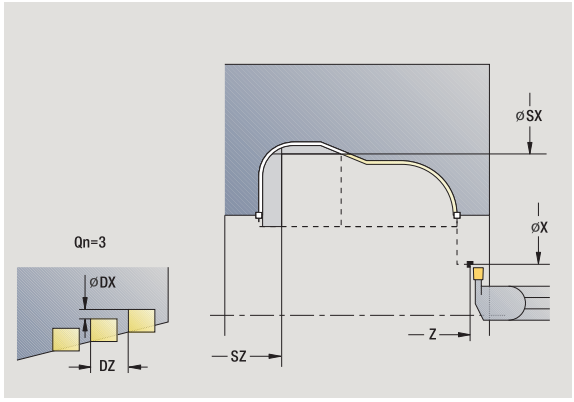
Podcinanie radialnie ICP wybrać



Softkey **Przejście na gotowo** włączyć

Cykl obrabia na gotowo zdefiniowaną w **Ilość Qn** podcięć z konturem podcinania ICP. **Punkt startu** definiuje położenie pierwszego nacięcia.





Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

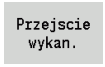
Wykonanie cyklu

1. oblicza pozycję nacięć
2. dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3. obrabia na gotowo podcięcie
4. powtarza 2...3, aż wszystkie nacięcia zostaną wytworzone
5. powraca równolegle do osi do punktu startu
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-podcinanie na gotowo osiowo

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

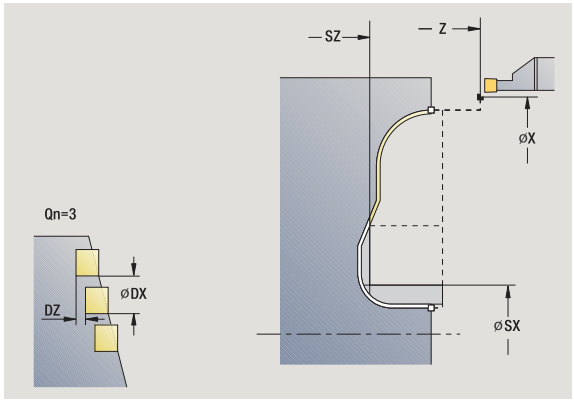
Podcinanie osiowo ICP wybrać

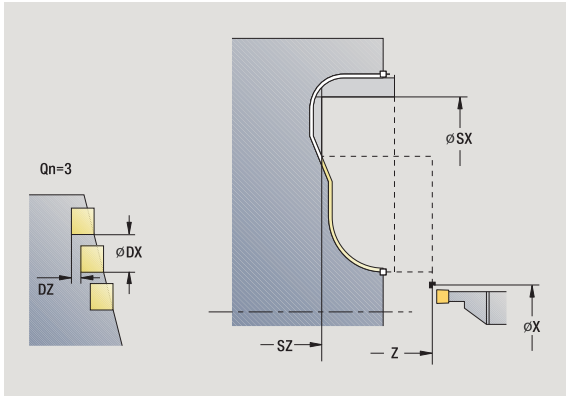


Softkey **Przejście na gotowo** włączyć

Cykl obrabia na gotowo zdefiniowaną w **Ilość Qn** podcięć z konturem podcinania ICP. **Punkt startu** definiuje położenie pierwszego nacięcia.

Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **nacinanie konturu**

Przy pomocy tego cyklu można wybierać, jak obrabiany jest na gotowo element dna.

Sterowane dokonuje w tym celu ewaluacji parametrów obróbki Processing /Nacinanie/Obróbka na gotowo (602414) . Jeśli nie został on zdefiniowany, to ten element jest dzielony w połowie.

Wykonanie cyklu

1. oblicza pozycję nacięć
2. dosuwa od punktu startu lub od podcięcia równolegle do osi dla następnego podcięcia
3. obrabia na gotowo podcięcie
4. powtarza 2...3, aż wszystkie nacięcia zostaną wytworzone
5. powraca równolegle do osi do punktu startu
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Toczenie poprzeczne

Cykle toczenia poprzecznego skrawają poprzez przemienne przemieszczenia podcinania i obróbki zgrubnej. W ten sposób następuje skrawanie z minimum przemieszczeń wznoszenia i dosuwu.

Następujące parametry wpływają na szczególne cechy obróbki toczeniem poprzecznym:

- **Posuw podcinania O**: posuw dla ruchu podcinania
- **Obróbka jedno/dwukierunkowa U**: można przeprowadzić obróbkę toczenia jedno lub dwukierunkowo.
- **Szerokość przesunięcia B**: od drugiego dosuwu skrawany odcinek zostaje zredukowany na przejściu od toczenia do toczenia poprzecznego o szerokość wzajemnego przesunięcia. Przy każdym kolejnym przejściu od toczenia do toczenia poprzecznego następuje w tym miejscu zredukowanie o tę szerokość - dodatkowo do dotychczasowego przesunięcia. Suma „przesunięcia" zostaje ograniczona do 80% efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza -2*promień ostrza). MANUALplus redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia. Pozostały materiał zostaje usuwany na końcu podcinania wstępnego za pomocą suwu podcinania.
- **Korekcja głębokości toczenia RB**: w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze „przegina się" przy obróbce toczeniem. Ten błąd wcięcia korygujemy przy „obróbce na gotowo rozszerzonej", przy pomocy korekcji głębokości toczenia. Korekcja głębokości toczenia zostaje z reguły ustalona empirycznie.

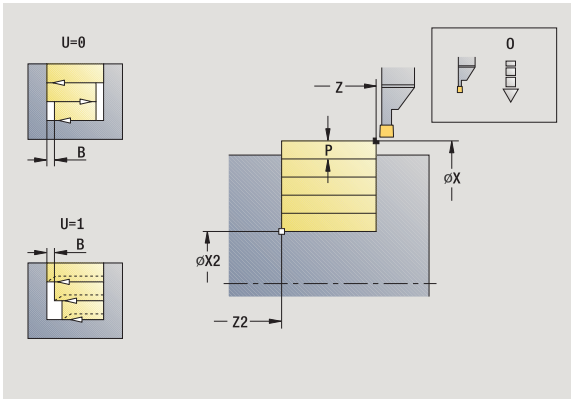
Cykle zakładają z góry użycie **przecinaków tokarskich** .

Toczenie poprzeczne radialnie

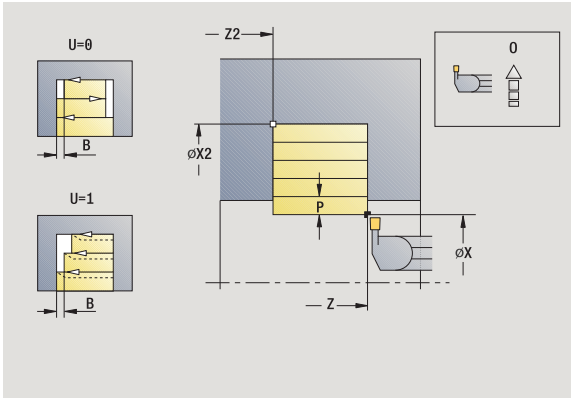
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne radialnie wybrać



Cykl skrawa opisany przy pomocy **punktu startu** i **punktu końcowego konturu** prostokąt.



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
O	Posuw nacinania (default: aktywny posuw)
B	Szerokość przesunięcia (default: 0)
U	Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0) ■ 0: dwukierunkowo ■ 1: jednokierunkowo
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Wykonanie cyklu

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5 powtarza 3...4, aż **punkt końcowy X2, Z2** zostanie osiągnięty
6 powraca równolegle do osi do punktu startu
7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

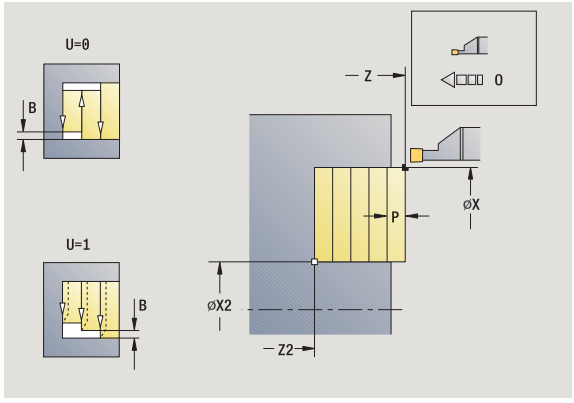
Toczenie poprzeczne osiowo

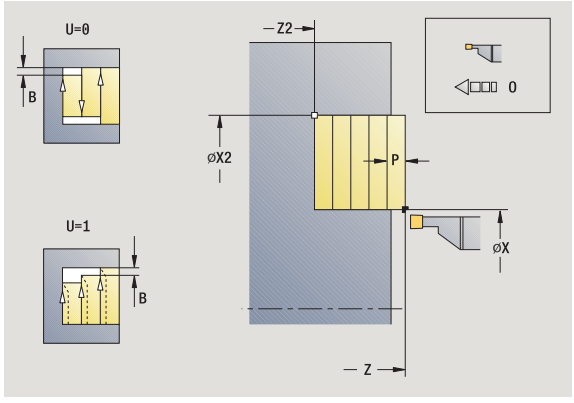
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

Cykl skrawa opisany przy pomocy **punktu startu** i **punktu końcowego konturu** prostokąt.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
O	Posuw nacinania (default: aktywny posuw)
B	Szerokość przesunięcia (default: 0)
U	Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0) ■ 0: dwukierunkowo ■ 1: jednokierunkowo
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania
2. dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
3. podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4. skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5. powtarza 3...4, aż **punkt końcowy X2, Z2** zostanie osiągnięty
6. powraca równolegle do osi do punktu startu
7. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

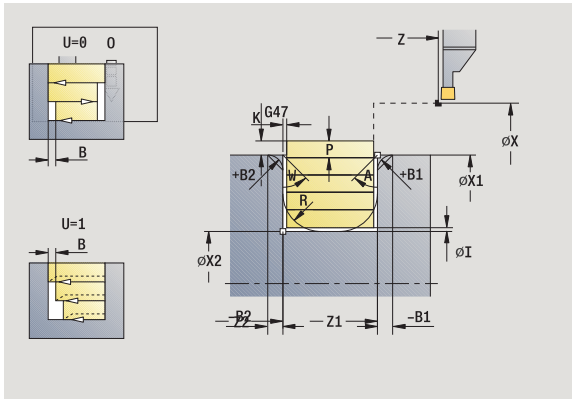
Toczenie poprzeczne radialnie – rozszerzone

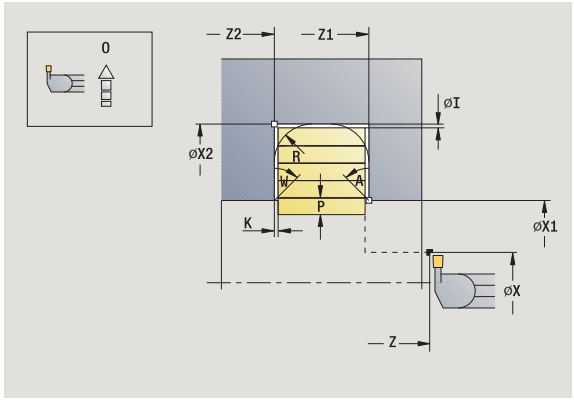
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

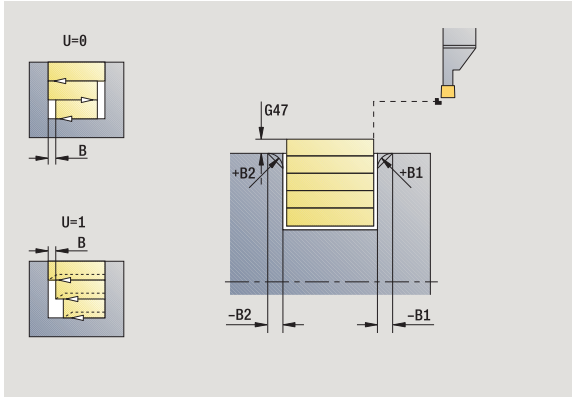
Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne radialnie wybrać

Softkey **Rozszerzony** włączyć







Cykl skrawa opisany przez **punkt startu X/punkt początkowy Z1** i **punkt końcowy konturu** obszar przy uwzględnieniu naddatków (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 257).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
O	Posuw nacinania (default: aktywny posuw)
I, K	Naddatek X, Z
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu) ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
B	Szerokość przesunięcia (default: 0)
U	Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0) ■ 0: dwukierunkowo ■ 1: jednokierunkowo
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania
2. dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
3. podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4. skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5. powtarza 3...4, aż **punkt końcowy X2, Z2** zostanie osiągnięty
6. podcina fazkę/zaokrąglenie na początku/końcu konturu, jeśli zdefiniowano
7. powraca równolegle do osi do punktu startu
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

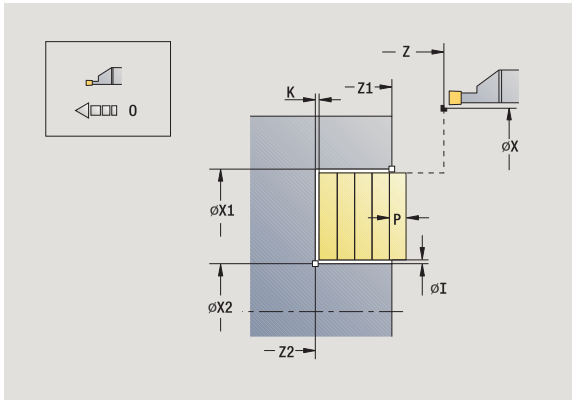
Toczenie poprzeczne osiowo – rozszerzone

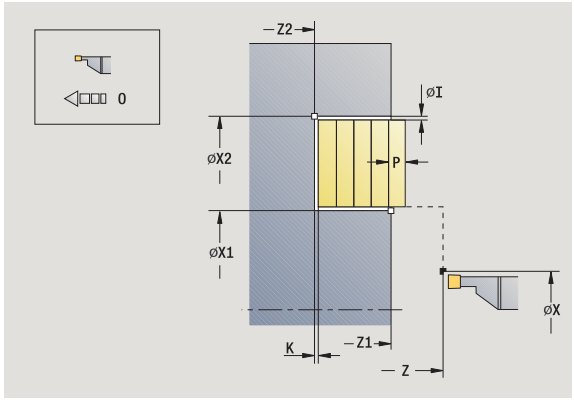
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

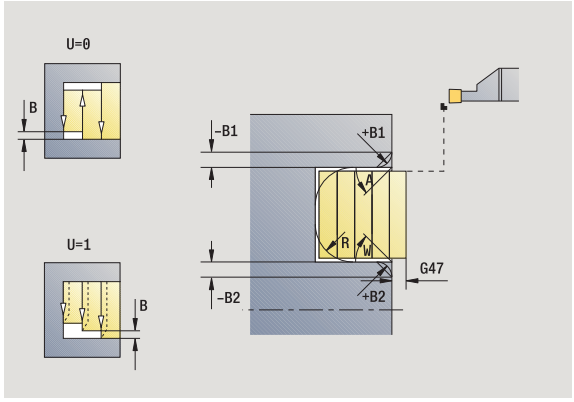
Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

Softkey **Rozszerzony** włączyć







Cykl skrawa opisany przez **punkt początkowy X1/punkt startu Z** i **punkt końcowy konturu** obszar przy uwzględnieniu naddatków (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 257).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
O	Posuw nacinania (default: aktywny posuw)
I, K	Naddatek X, Z
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0°< = W < 90°))
R	Zaokrąglenie
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu) ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
B	Szerokość przesunięcia (default: 0)
U	Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0) ■ 0: dwukierunkowo ■ 1: jednokierunkowo
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

Wykonanie cyklu

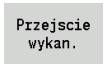
1. oblicza rozdzielenie skrawania
2. dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
3. podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4. skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5. powtarza 3...4, aż **punkt końcowy X2, Z2** zostanie osiągnięty
6. podcina fazkę/zaokrąglenie na początku/końcu konturu, jeśli zdefiniowano
7. powraca równolegle do osi do punktu startu
8. przejazd odpowiednio do nastawienia **G14** na **punkt zmiany narzędzia** .

Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo

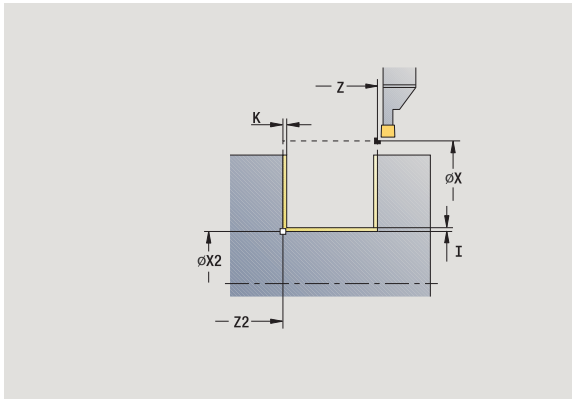
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

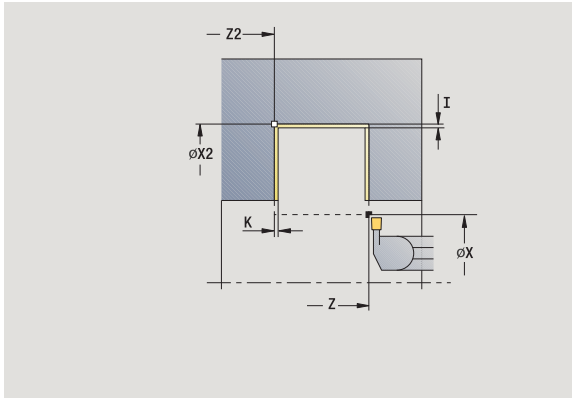
Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne radialnie wybrać



Softkey **Przejście na gotowo** włączyć





Cykl obrabia na gotowo opisany przez **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 257).

Naddatki I, K definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
I, K	Naddatek X, Z
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Wykonanie cyklu

1. wcina od punktu startuu
2. obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu, potem zagłębienie konturu do krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
3. przejazd równolegle do osi do **punktu startu X/punktu końcowego Z2**
4. obrabia drugi bok zarysu gwintu, potem resztę doliny konturu
5. powraca równolegle do osi do punktu startu
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo

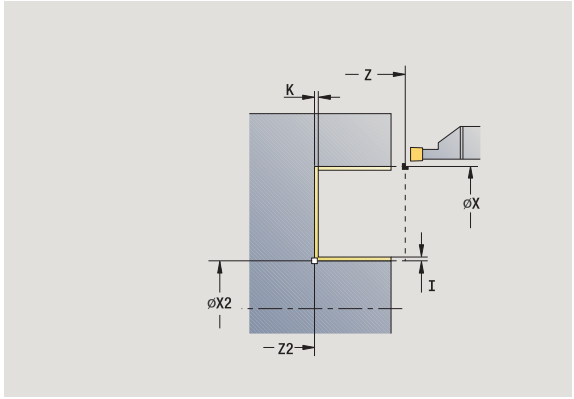
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

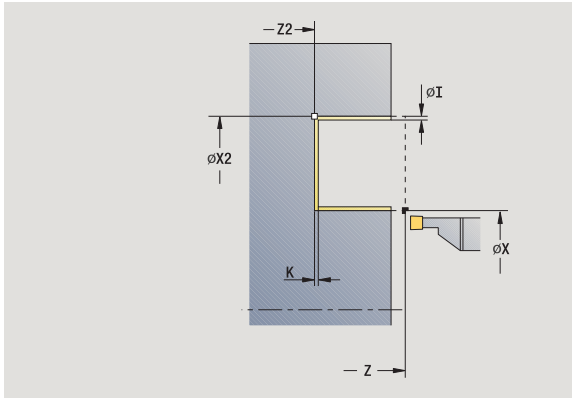
Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć





Cykl obrabia na gotowo opisany przez **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 257).

Naddatki I, K definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
I, K	Naddatek X, Z
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Wykonanie cyklu

1. wcina od punktu startuu
2. obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu, potem zagłębienie konturu do krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
3. przejazd równolegle do osi do **punktu startu Z/punktu końcowego X2**
4. obrabia drugi bok zarysu gwintu, potem resztę doliny konturu
5. powraca równolegle do osi do punktu startu
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Toczenie poprzeczne wybrać

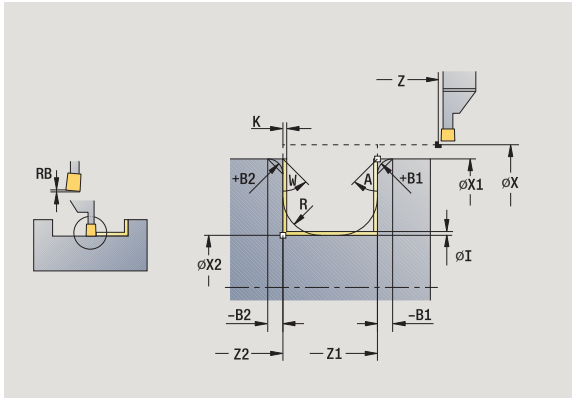
Toczenie poprzeczne radialnie wybrać

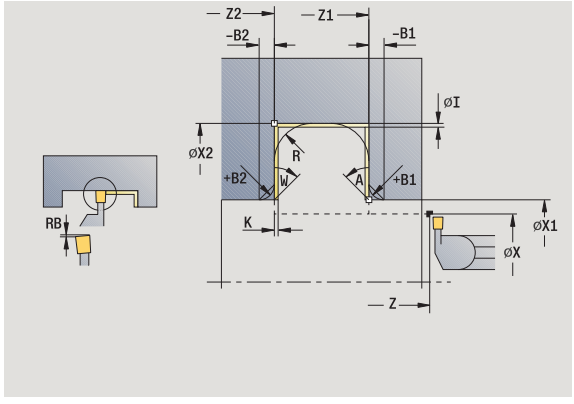
Rozszerz.

Softkey **Rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście na gotowo** włączyć





Cykl obrabia na gotowo opisany przez **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 257).

Naddatki półwyrobu I, K definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

Naddatki I, K definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Punkt końcowy konturu
RB	Korekcja głębokości toczenia
I, K	Naddatek w X i Z zostaje uwzględniony przy obróbce na gotowo dla następnych zabiegów obróbkowych
RI, RK	Naddatek półwyrobu w X i Z
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy

B1, B2 Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)

- B>0: promień zaokrąglenia
- B<0: szerokość fazki

RI, RK Naddatek półwyrobu w X i Z: naddatek przed obróbką na gotowo dla obliczenia dróg najazdu i odjazdu oraz obszaru obróbki wykańczającej

G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

Wykonanie cyklu

1. wcina od punktu startu
2. obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu przy uwzględnieniu dowolnie wybieralnego elementu konturu, potem zagłębienie konturu aż na krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
3. wcina równolegle do osi dla obróbki wykańczającej drugiego boku zarysu
4. obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu, potem resztę doliny konturu konturu
5. obrabia na gotowo fazkę/zaokrąglenie na początku/końcu konturu, jeśli zdefiniowano
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

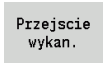
Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo – rozszerzone

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

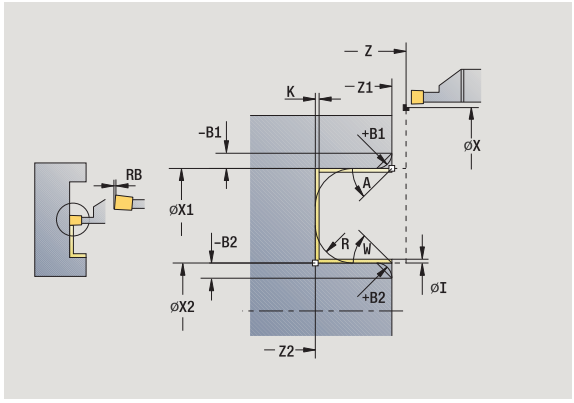
Toczenie poprzeczne wybrać

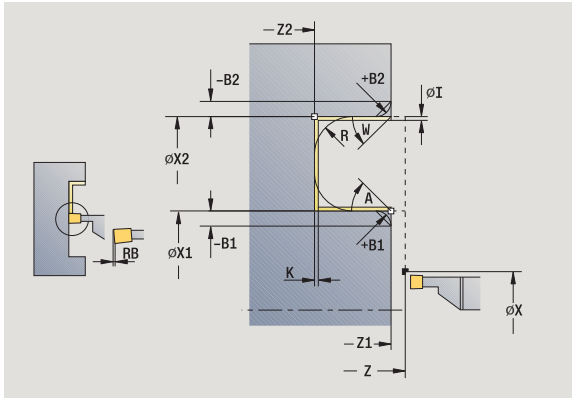
Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

Softkey **Rozszerzony** włączyć



Softkey **Przejście na gotowo** włączyć





Cykl obrabia na gotowo opisany przez **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 257).

Naddatki półwyrobu I, K definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

Naddatki I, K definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt poczŃtkowy konturu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
RB	Korekcja gę®boko ˙ ci toczenia
I, K	Naddatek w X i Z zostaje uwzględniony przy obróbce na gotowo dla następnych zabiegów obróbkowych
RI, RK	Naddatek półwyrobu w X i Z
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy

B1, B2 Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu)

- B>0: promień zaokrąglenia
- B<0: szerokość fazki

RI, RK Naddatek półwyrobu w X i Z: naddetek przed obróbką na gotowo dla obliczenia dróg najazdu i odjazdu oraz obszaru obróbki wykańczającej

G47 Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Przy pomocy **parametrów do wyboru** definiujemy:

- A:powierzchnia ukośna na początku konturu
- W:powierzchnia ukośna na końcu konturu
- R:zaokrąglenie (w obydwu narożach doliny konturu)
- B1:fazka/zaokrąglenie na początku konturu
- B2:fazka/zaokrąglenie na końcu konturu

Wykonanie cyklu

1. wcina od punktu startu
2. obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu przy uwzględnieniu dowolnie wybieralnego elementu konturu, potem zagłębienie konturu aż na krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
3. wcina równolegle do osi dla obróbki wykańczającej drugiego boku zarysu
4. obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu przy uwzględnieniu wybieralnych elementów konturu, potem resztę doliny konturu konturu
5. obrabia na gotowo fazkę/zaokrąglenie na początku/końcu konturu, jeśli zdefiniowano
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-toczenie poprzeczne radialnie

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

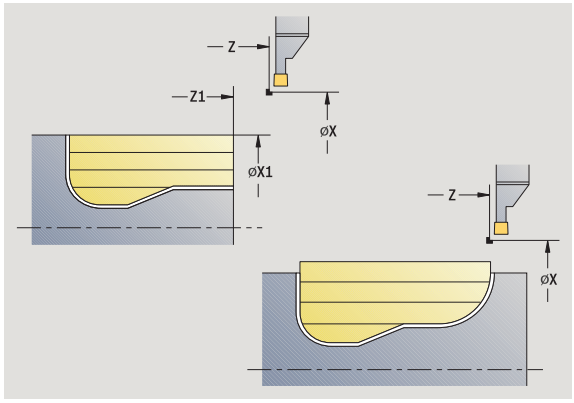
Toczenie poprzeczne wybrać

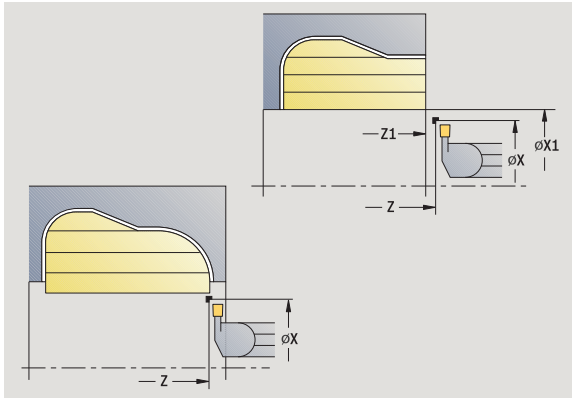
Toczenie poprzeczne radialnie wybrać

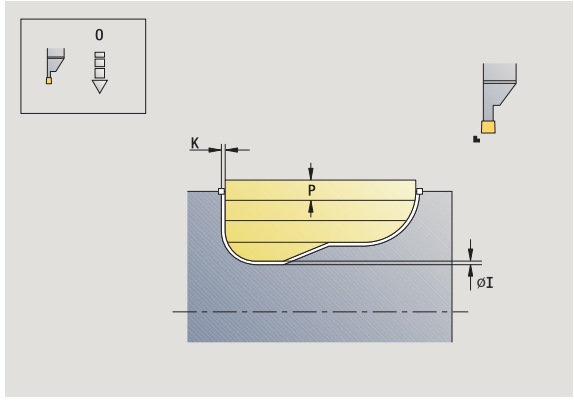
Cykl skrawa zdefiniowany obszar (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 257).

Operator definiuje przy

- **opadających konturach** **punkt startu** – a nie **punkt początkowy półwyrobu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt startu i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
- **rosnących konturach** **punkt startu** a a nie **punkt początkowy półwyrobu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt początkowy i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.



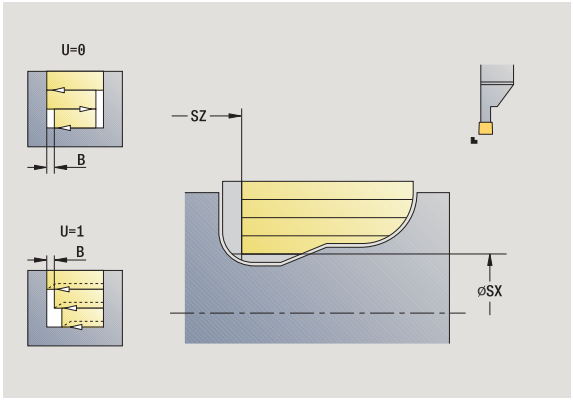




Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy półwyrobu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
ET	Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.
O	Posuw nacinania (default: aktywny posuw)
I, K	Naddatek w X i Z zostaje uwzględniony przy obróbce na gotowo dla następnych zabiegów obróbkowych
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
B	Szerokość przesunięcia (default: 0)
U	Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0) ■ 0: dwukierunkowo ■ 1: jednokierunkowo (kierunek: patrz rysunek pomocniczy)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
A	Kąt początkowy definiuje zakres obróbki w punkcie początkowym konturu
W	Kąt końcowy definiuje zakres obróbki w punkcie końcowym konturu

T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania
2. dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
3. podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4. skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5. powtarza 3...4, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrawany
6. powraca równolegle do osi do punktu startu
7. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-toczenie poprzeczne osiowo

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

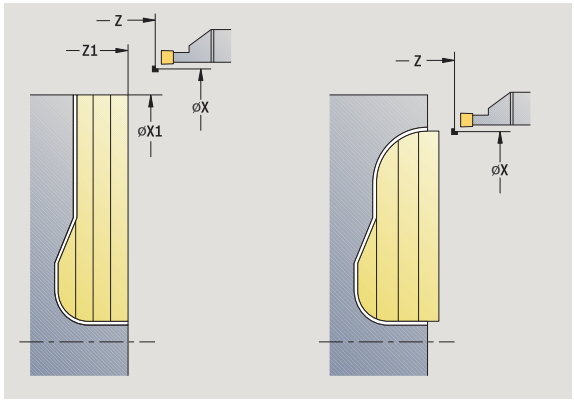
Toczenie poprzeczne wybrać

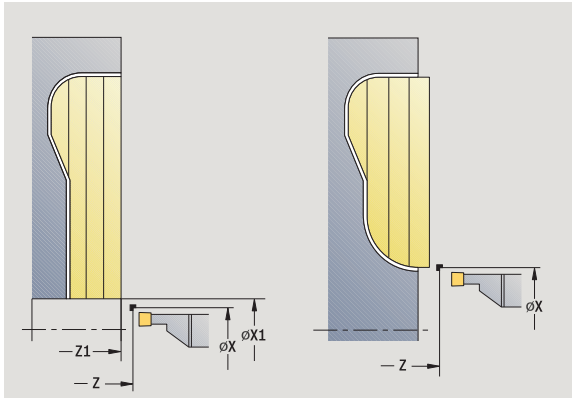
Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

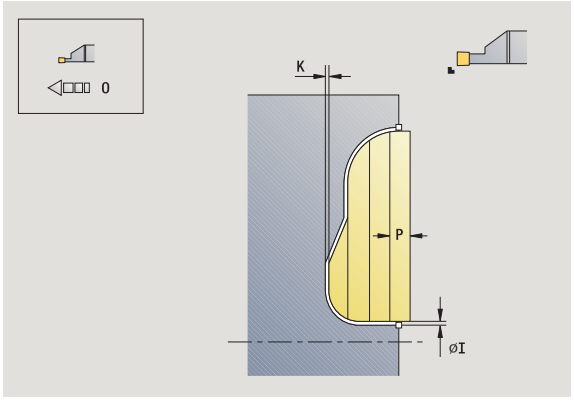
Cykl skrawa zdefiniowany obszar (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 257).

Operator definiuje przy

- **opadających konturach** **punkt startu** – a nie **punkt początkowy konturu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt startu i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
- **rosnących konturach** **punkt startu** a a nie **punkt początkowy konturu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt początkowy i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.



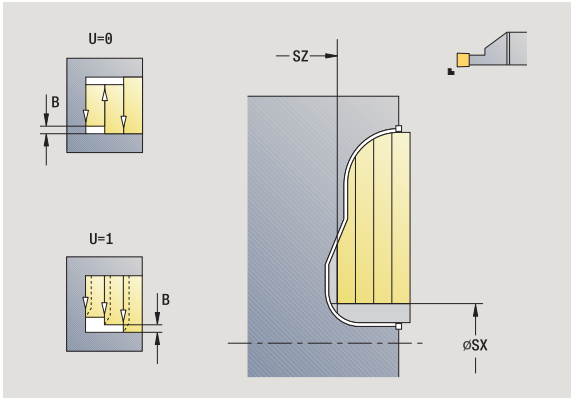




Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy półwyrobu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
P	Głębokość wcięcia: maksymalna głębokość wcięcia
ET	Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.
O	Posuw nacinania (default: aktywny posuw)
I, K	Naddatek X, Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
B	Szerokość przesunięcia (default: 0)
U	Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0) ■ 0: dwukierunkowo ■ 1: jednokierunkowo (kierunek: patrz rysunek pomocniczy)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
A	Kąt początkowy definiuje zakres obróbki w punkcie początkowym konturu
W	Kąt końcowy definiuje zakres obróbki w punkcie końcowym konturu

T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania
2. dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
3. podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4. skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5. powtarza 3...4, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrawany
6. powraca równolegle do osi do punktu startu
7. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne radialnie ICP wybrać

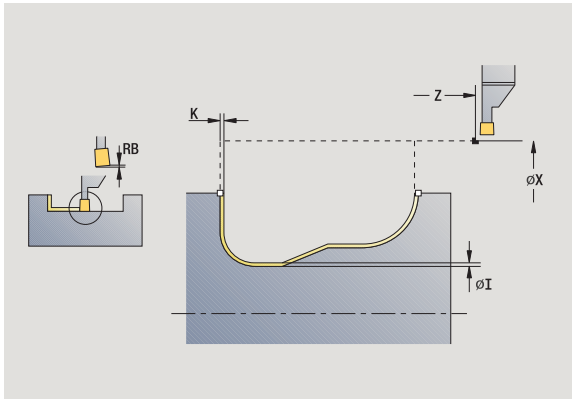
Przejscie wykan.

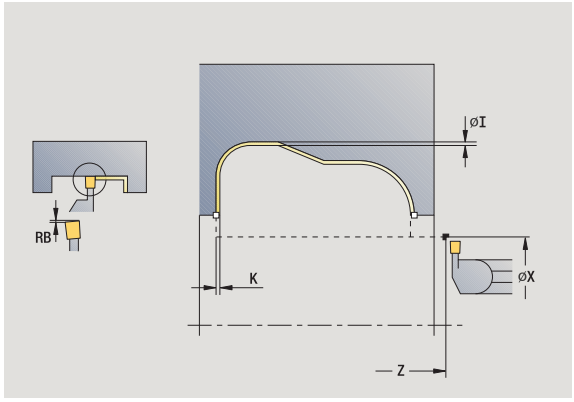
Softkey **Przejście na gotowo** włączyć

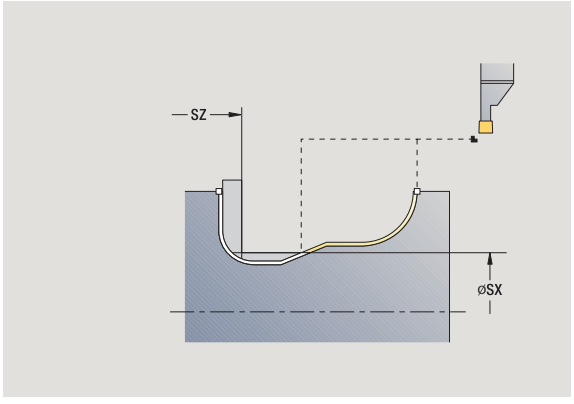
Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-konturze fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 257). Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.

Naddatki półwyrobu I, K definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

Naddatki I, K definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej.







Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
RB	Korekcja gę®boko ˙ ci toczenia
I, K	Naddatek X, Z
RI, RK	Naddatek półwyrobu w X i Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
A	Kąt początkowy definiuje zakres obróbki w punkcie początkowym konturu
W	Kąt końcowy definiuje zakres obróbki w punkcie końcowym konturu
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

Wykonanie cyklu

1. dosuwa od punktu startu równolegle do osi
2. obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu i fragment konturu na krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
3. wcina równolegle do osi dla obróbki wykańczającej drugiego boku zarysu
4. obrabia drugi bok zarysu gwintu, potem resztę doliny konturu
5. powraca równolegle do osi do punktu startu
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-toczenie poprzeczne na gotowo osiowo

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne osiowo ICP wybrać

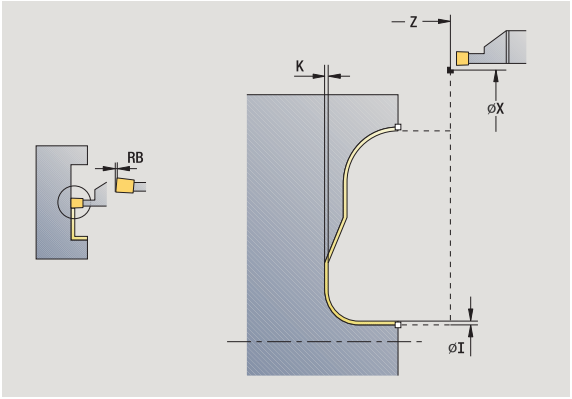
Przejscie wykan.

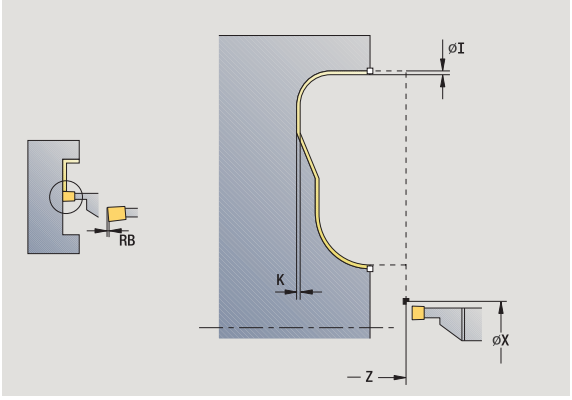
Softkey **Przejście na gotowo** włączyć

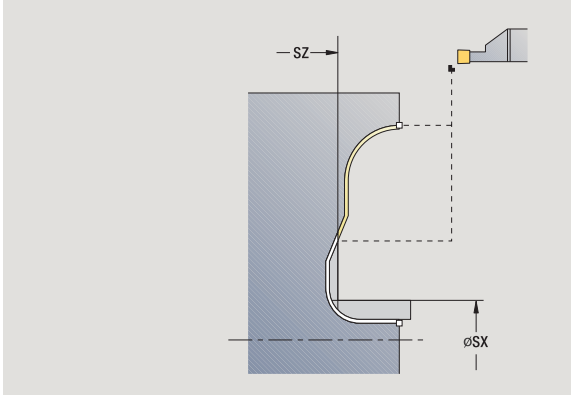
Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-konturze fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 257). Narzędzie przemieszcza się na końcu cyklu do punktu startu.

Naddatki półwyrobu I, K definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

Naddatki I, K definiują materiał, który pozostaje po cyklu obróbki wykańczającej.







Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
RB	Korekcja gę®boko ˙ ci toczenia
I, K	Naddatek X, Z
RI, RK	Naddatek półwyrobu w X i Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
A	Kąt początkowy definiuje zakres obróbki w punkcie początkowym konturu
W	Kąt końcowy definiuje zakres obróbki w punkcie końcowym konturu
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **toczenie poprzeczne**

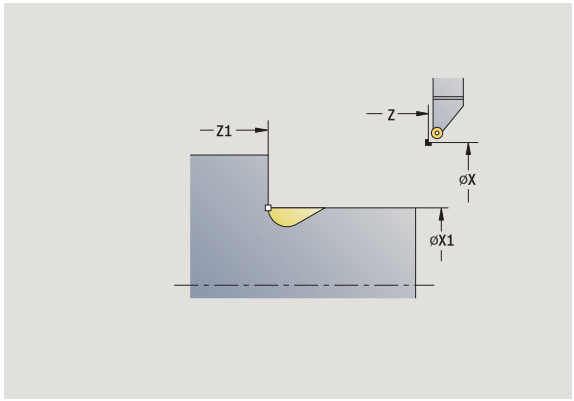
Wykonanie cyklu

1. dosuwa od punktu startu równolegle do osi
2. obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu i fragment konturu na krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**
3. wcina równolegle do osi dla obróbki wykańczającej drugiego boku zarysu
4. obrabia drugi bok zarysu gwintu, potem resztę doliny konturu
5. powraca równolegle do osi do punktu startu
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Podcięcie forma H

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

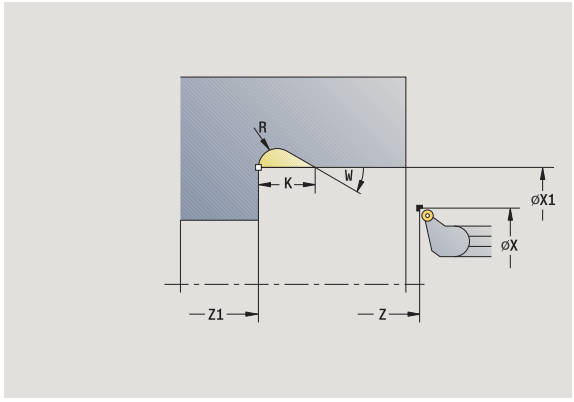
Podcięcie H wybrać



Forma konturu zależna jest od konstelacji parametrów. Jeśli **promień podcięcia** nie zostanie podany, to powierzchnia ukośna zostanie wykonana do pozycji **punkt narożny konturu Z1** (promień narzędzia = promień podcięcia).

Jeśli nie zostanie podany **kąt wcięcia** , to obliczany jest on na podstawie **długości podcięcia** i **promienia podcięcia** . Punkt końcowy podcięcia leży wówczas na **punkcie narożnym konturu**.

Punkt końcowy podcięcia zostaje ustalony zgodnie z **podcięciem forma H** na podstawie kąta wejścia w materiał.



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt narożny konturu
K	Długość podcięcia
R	Promień podcięcia (default: nie element kołowy)
W	Kąt wcięcia (default: W zostaje obliczone)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu

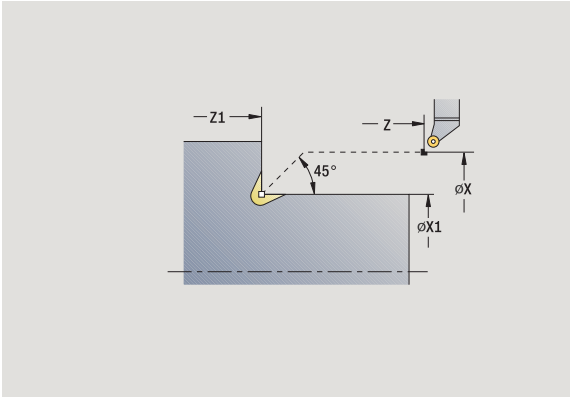
1. dosuwa od punktu startu na bezpieczną odległość
2. wytwarza podcięcie odpowiednio do parametrów cyklu
3. powraca diagonalnie do punktu startu
4. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

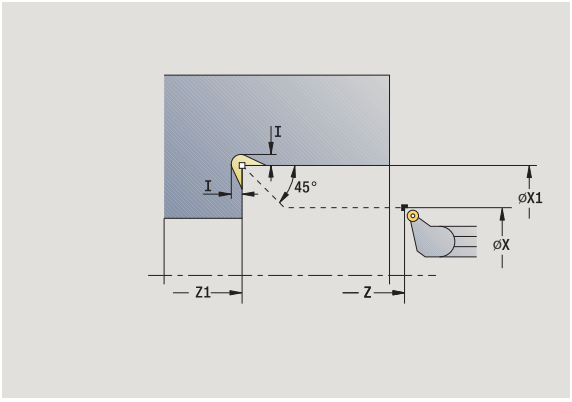
Podcięcie forma K

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Podcięcie K wybrać

Wytworzona forma konturu zależna jest od zastosowanego narzędzia, ponieważ tylko liniowe przejście pod kątem 45° zostaje wykonane.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt narożny konturu
I	Głębokość podcięcia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu

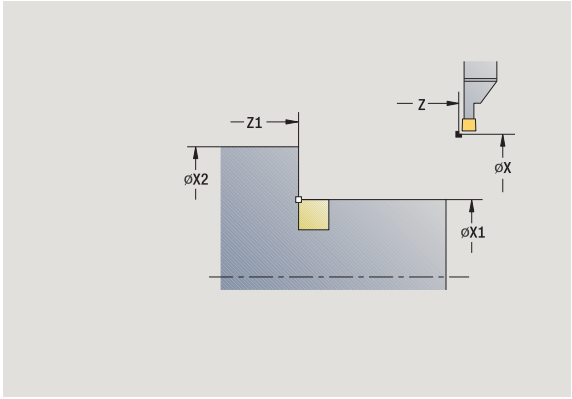
1. przemieszcza się na biegu szybkim pod kątem 45° na „bezpieczną wysokość" przed **punktem narożnym konturu X1, Z1**
2. wcina o **głębokość podcięcia I** w materiał
3. odsuwa narzędzie po tej samej drodze do punktu startu
4. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Podcięcie forma U

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

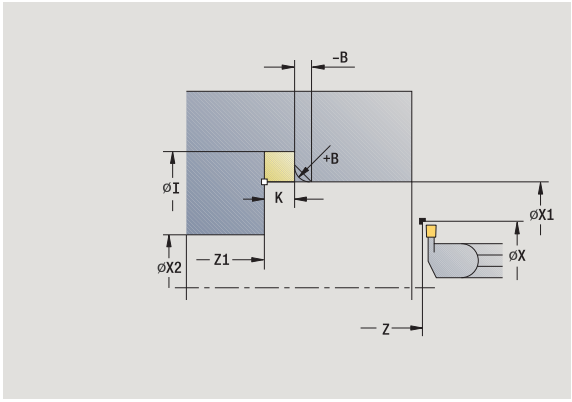
Podcięcie U wybrać

Cykl wytwarza **podcięcie formy U** i obrabia na gotowo przylegające powierzchnie planowe. Obróbka następuje kilkoma przejściami, jeśli szerokość podcięcia jest większa niż szerokość przecinania narzędzia. Jeśli szerokość ostrza narzędzia nie jest zdefiniowana, to za **szerokość podcięcia** zostaje przyjęta szerokość ostrza. Do wyboru zostaje wytwarzana fazka/zaokrąglenie.



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt narożny konturu
X2	punkt końcowy powierzchnia planowa
I	Średnica podcięcia
K	Szerokość podcięcia
B	Fazka/zaokrąglenie
	■ B>0: promień zaokrąglenia
	■ B<0: szerokość fazki
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.



MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Wykonanie cyklu

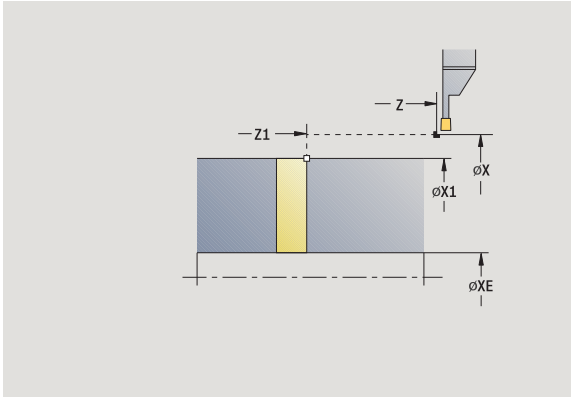
1. oblicza podział przejść
2. dosuwa od punktu startu na bezpieczną odległość
3. przejazd z posuwem do **średnicy podcięcia I** i przebywa tam (2 obroty)
4. odsuwa i ponownie wcina w materiał
5. powtarza 3...4, aż **punkt narożny Z1** zostanie osiągnięty
6. obrabia na gotowo przy ostatnim przejściu przylegającą powierzchnię planową od **punktu końcowego X2**, jeśli zdefiniowano
7. wytwarza fazkę/zaokrąglenie, jeśli zdefiniowano
8. powraca diagonalnie do punktu startu
9. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Obcinanie

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Obcinanie wybrać

Cykl obcina część toczoną. Do wyboru zostaje wytwarzana fazka albo zaokrąglenie na średnicy zewnętrznej.



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt narożny konturu
I	Średnica redukowania posuwu
B	Fazka/zaokrąglenie ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
E	zredukowany posuw
D	Maksymalna prędkość obrotowa
K	Odstęp powrotu po obcinaniu: narzędzie przed powrotem z boku od powierzchni planowej odsunąć
SD	Ograniczenie prędkości obrotowej od średnicy I
U	Srednica, od której aktywowany jest chwytacz części (funkcja zależna od maszyny)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obcinanie**

Wykonanie cyklu

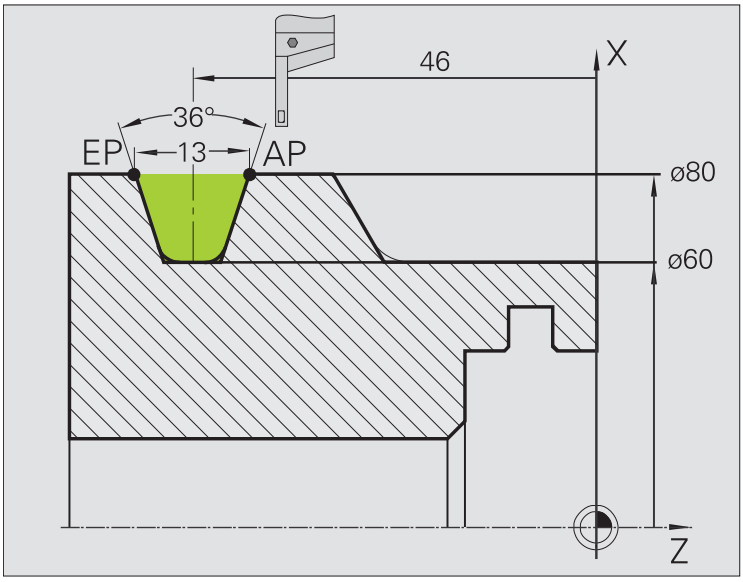
1. dosuwa od punktu startu na bezpieczną odległość
2. przecina wstępnie do głębokości fazki lub zaokrąglenia i wytwarza fazkę/zaokrąglenie, jeśli zdefiniowano
3. przemieszcza się z posuwem – zależnie od parametrów cyklu
   - do środka toczenia lub
   - do **średnicy wewnętrznej (rura) XE**

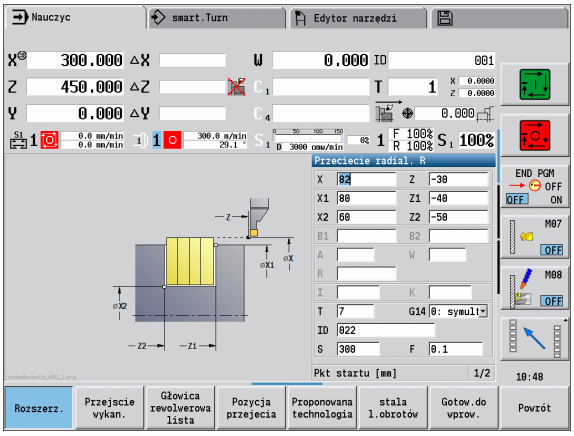
   Jeśli praca wykonywana jest z redukowaniem posuwu, to przełącza MANUALplus od **średnica zredukowania posuwu I** na **zredukowany posuw E** .
4. wznosi się przy powierzchni planowej i powraca do punktu startu
5. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

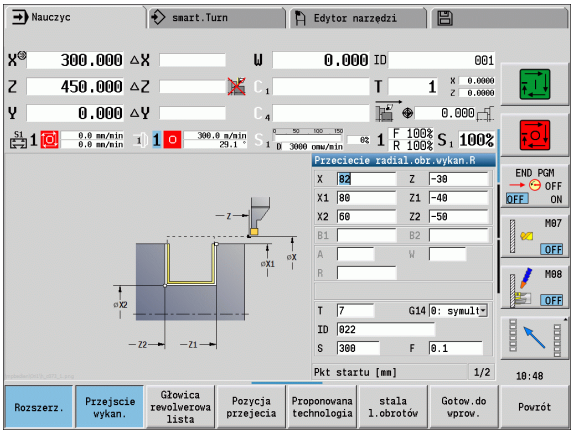
Ograniczenie do maksymalnej prędkości obrotowej **„D“** działa tylko w cyklu. Po zakończeniu cyklu aktywne jest ponownie działające uprzednio przed cyklem ograniczenie prędkości obrotowej.

Przykłady cykli toczenia poprzecznego

Podcięcie zewnątrz







Obróbka zostaje wykonana z **podcinanie radialnie rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten element konturu obrabiany na gotowo z **podcinanie radialnie na gotowo rozszerzone** .

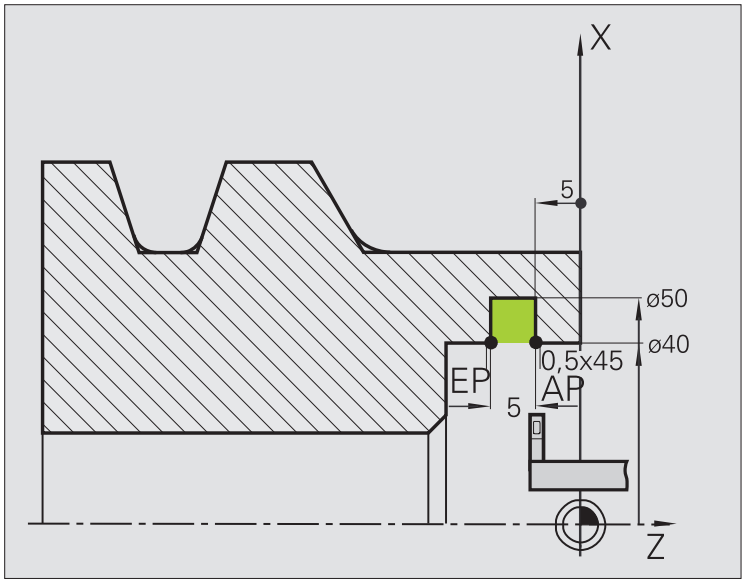
„Rozszerzony tryb” wytwarza zaokrąglenia w zagłębieniu konturu i odcinki ukośne na początku/końcu konturu.

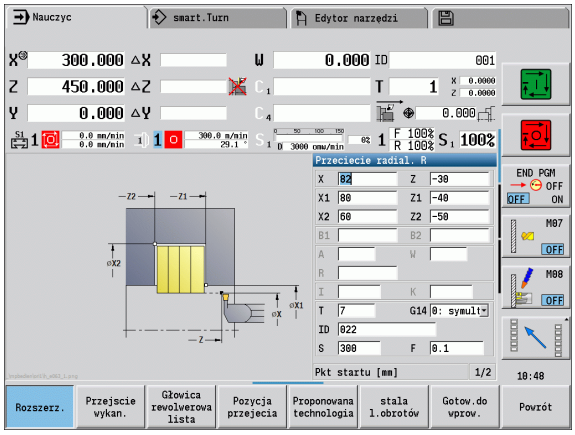
Uwzględnić parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2**. Są one miarodajne dla kierunku skrawania i dosuwu - tu obróbka zewnętrzna i dosuw „w kierunku – Z”.

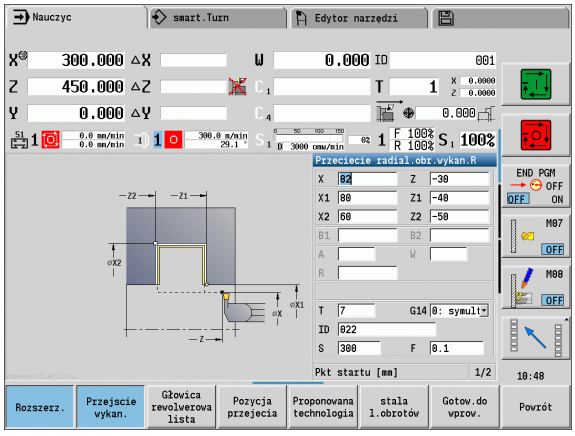
Dane narzędzi

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- TO = 1 – orientacja narzędzia
- SB = 4 – szerokość ostrza (4 mm)

Podcięcie wewnątrz







Obróbka zostaje wykonana z **podcinanie radialnie rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten element konturu obrabiany na gotowo z **podcinanie radialnie na gotowo rozszerzone** .

Ponieważ **szerokość podcinania P** nie jest zapisywana, to MANUALplus podcina z 80% szerokości podcinania narzędzia.

„Rozszerzony tryb” wytwarza fazki na początku/końcu konturu.

Uwzględnić parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2**. Są one miarodajne dla kierunku skrawania i dosuwu - tu obróbka wewnętrzna i dosuw „w kierunku – Z”.

Dane narzędzi

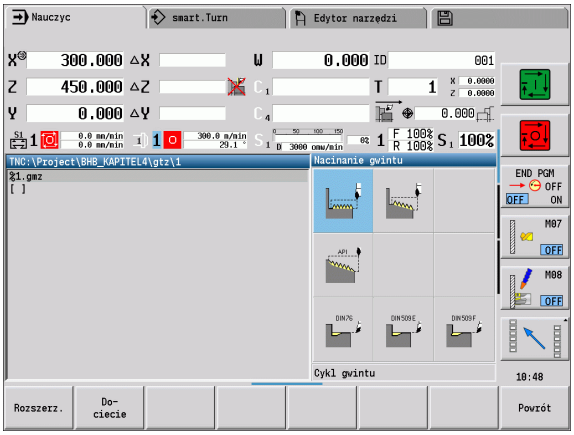
- Narzędzia tokarskie (dla obróbki wewnętrznej)
- TO = 7 – orientacja narzędzia
- SB = 2 – szerokość ostrza (2 mm)

4.6 Cykle gwintowania i podcinania

Przy pomocy cykli gwintowania i podcinania wytwarza się jednozwojowe i wielozwojowe gwinty podłużne oraz stożkowe jak i podcięcia.

W trybie cykli operator może:

- powtórzyć „ostatnie przejście“, dla skorygowania niedokładności narzędzia.
- przy pomocy opcji **dodatkowe nacinanie gwintu** naprawić uszkodzony gwint (tylko w trybie obsługi ręcznej).



- Gwinty są wytwarzane ze stałą prędkością obrotową.
- Narzucanie zmiany posuwu (override) nie działa podczas wykonania cyklu.

Czy narzędzie wznosi się przy zatrzymaniu cyklu, zanim przemieszczenie zostanie zatrzymane lub gwint zostaje wytwarzany do końca, określa producent obrabiarek.

Położenie gwintu, położenie podcięcia

Położenie gwintu
MANUALplus określa kierunek gwintu na podstawie parametrów **punkt startu Z** (w trybie pracy **Maszyna**: „momentalna pozycja narzędzia“) oraz **punkt końcowy Z2**. Operator nastawia przy pomocy klawisza funkcyjnego, czy ma zostać wykonany gwint zewnętrzny czy też wewnętrzny.

Położenie podcięcia
MANUALplus ustala położenie gwintu na podstawie parametrów **punkt startu X, Z** (w trybie pracy **Maszyna**: „momentalna pozycja narzędzia“) oraz **punkt startu cylindra X1/punkt końcowy powierzchni planowej Z2**.

Podcięcie może zostać wykonane tylko w prostokątnym, równoległym do osi narożu konturu na osi wzdłużnej.

Cykle gwintowania i podcinania	Symbol
Cykl gwintowania Gwint podłużny jedno- lub wielozwojowy	
Gwint stożkowy Jedno- lub wielozwojowy gwint stożkowy.	
API-gwint Jedno- lub wielozwojowy API-gwint (API: American Petroleum Institut)	
Podcięcie DIN 76 Podcięcie gwintu i nacięcie gwintu	
Podcięcie DIN 509 E Podcięcie i nacinanie cylindra	
Podcięcie DIN 509 F Podcięcie i nacinanie cylindra	

Dołączenie kółka obrotowego

Jeśli maszyna dysponuje funkcją dołączenia kółka obrotowego do aktualnej obróbki, to można wykonywać dodatkowe przemieszczenia osi podczas obróbki gwintu na ograniczonym zakresie:

- **X-kierunek**: zależnie od aktualnej głębokości przejścia, maksymalnie programowana głębokość gwintu
- **Z-kierunek**: +/- jedna czwarta skoku gwintu

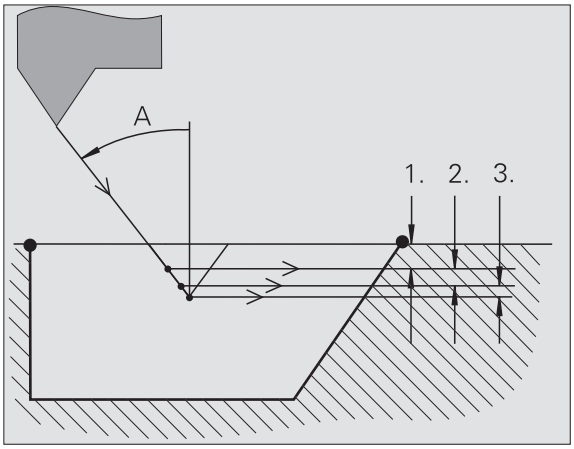
Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

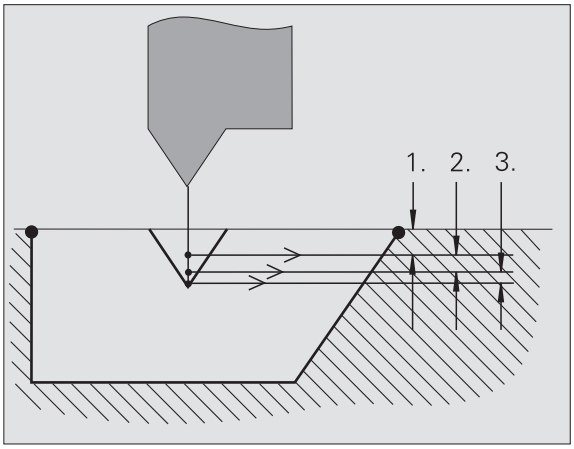
Proszę uwzględnić, iż zmiany pozycji, wynikające z działania kółka ręcznego, po zakończeniu cyklu lub po funkcji „ostatnie przejście“ nie są więcej aktywne.

Kąt wcięcia, głębokość gwintu, podział skrawania

Przy niektórych cyklach gwintów można podać kąt wcięcia (kąt boku zarysu). Ilustracje objaśniają sposób pracy przy kącie wcięcia, wynoszącym –30° lub przy kącie dosuwu wcięcia 0°.

Głębokość skrawania programowana jest przy wszystkich cyklach gwintów. MANUALplus redukuje głębokość skrawania z każdym przejściem (patrz rysunki).





Dobieg gwintu/wybieg gwintu

Suport potrzebuje rozbiegu przed właściwym gwintem, aby osiągnąć zaprogramowaną prędkość posuwu i wybiegu na końcu gwintu aby wyhamować suport.

Jeśli rozbieg/wybieg gwintu jest za krótki, to może ucierpieć na tym jakość wyrobu. MANUALplus wyświetla w tym przypadku komunikat.

Ostatnie przejście

Po wykonaniu cyklu MANUALplus oferuje funkcję **ostatnie przejście** . W ten sposób można dokonać korekcji narzędzia i powtórzyć ostatnie nacinanie gwintu.

PRZEBIEG FUNKCJI "OSTATNIE PRZEJŚCIE"

Sytuacja wyjściowa: cykl gwintu został wykonany - głębokość gwintu nie odpowiada wartościom zadanym.

Wykonać korekcję narzędzia

Softkey **Ostatnie przejście** nacisnąć

Start cyklu aktywować

Sprawdzenie gwintu

Korekcja narzędzia i **ostatnie przejście** mogą być tak często powtarzane, aż gwint będzie poprawny.

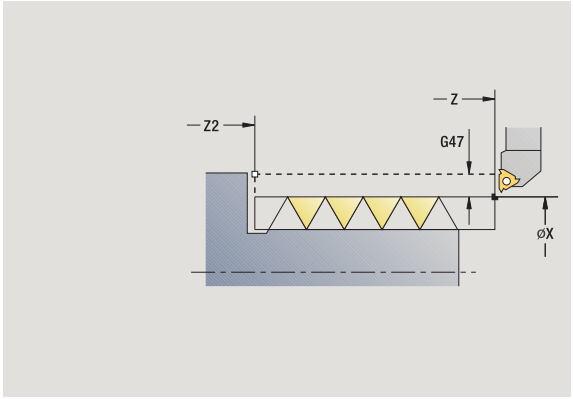
Cykl gwintu (podłużny)

Nacinanie gwintu wybrać

Cykl gwintowania wybrać

Wewn. gwint

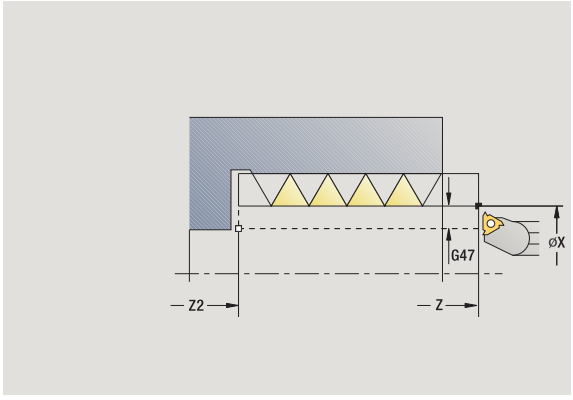
- **On:** gwint wewnętrzny
- **Off:** gwint zewnętrzny

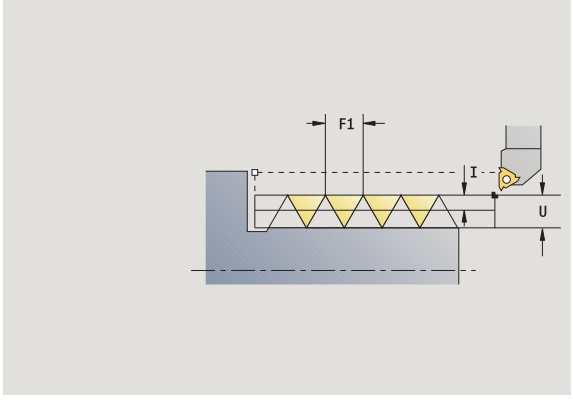


Cykl wytwarza jednozwojowy gwint zewnętrzny lub wewnętrzny o kącie boku zarysu gwintu, wynoszącym 30°. Dosuw następuje wyłącznie w „kierunku X”.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu gwintu
Z2	Punkt końcowy gwintu
F1	skok gwintu (= posuw)
U	Głębokość gwintu – brak zapisu:
	■ Gwint zewnętrzny: U=0.6134*F1
	■ Gwint wewnętrzny: U=–0.5413*F1
I	Maksymalny dosuw
	■ I<U: pierwsze przejście z „I“; każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
	■ I=U: jedno przejście
	■ brak zapisu: I zostaje obliczona z U i F1
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
GV	Rodzaj posuwu wgłębnego
	■ 0: stałe przekrój wióra
	■ 1: stałe wcięcie
	■ 2: ze skrawaniem resztkowym
	■ 3: bez skrawania resztkowego
	■ 4: jak MANUALplus 4110
	■ 5: stałe wcięcie (jak w 4290)
	■ 6: stałe z resztą (jak w 4290)





GH Rodzaj offsetu

- 0: bez offsetu
- 1: z lewej
- 2: z prawej
- 3: przemiennie z lewej/z prawej

A Kąt wcięcia (zakres: –60°< A <60°; default: 30°)

- A<0: dosuw od lewego boku zarysu gwintu
- A>0: dosuw od prawego boku zarysu gwintu

R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),

IC Liczba przejść - wcięcie zostaje obliczone z IC i U.

Użyteczny w przypadku:

- GV=0: stały przekrój wióra
- GV=1: stałe wcięcie

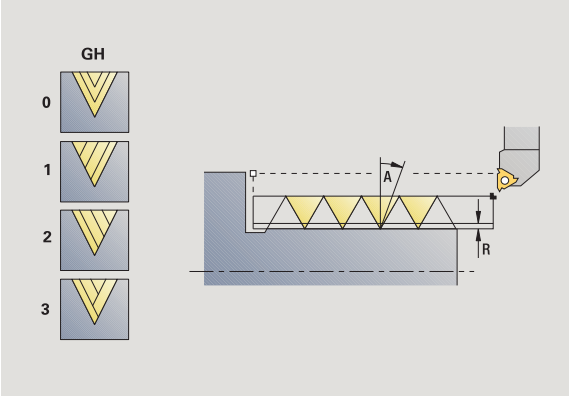
MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **wytaczanie gwintu**

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania
2. startuje od **punktu startu Z** dla pierwszego przejścia
3. przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
4. powraca równolegle do osi i wcina dla następnego przejścia
5. powtarza 3...4, aż **głębokość gwintu U** zostanie osiągnięta
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Cykl gwintowania (wzdłużnie) - rozszerzony

Nacinanie gwintu wybrać

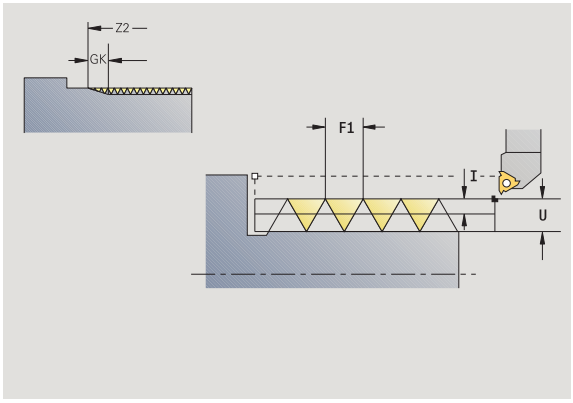
Cykl gwintowania wybrać

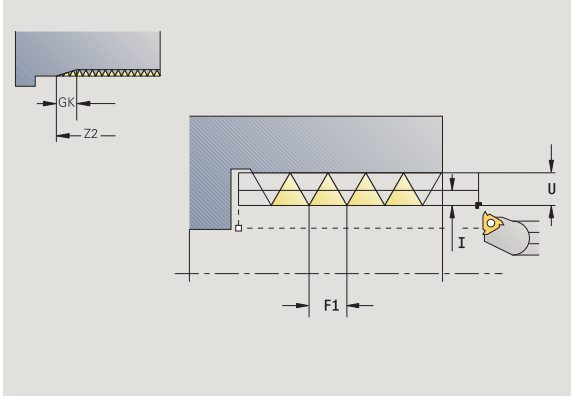
Rozszerz.

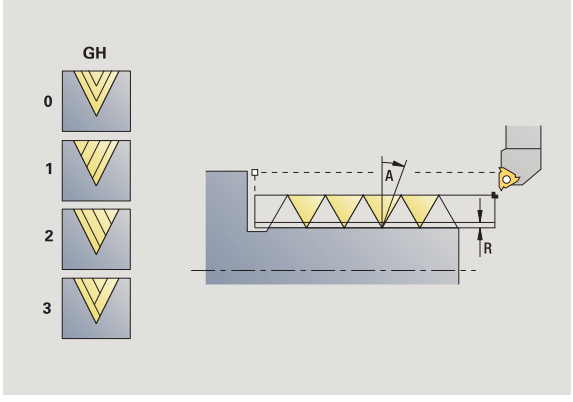
Softkey **Rozszerzony** włączyć

Wewn. gwint

- **On:** gwint wewnętrzny
- **Off:** gwint zewnętrzny







Cykl wytwarza jednozwojowy gwint zewnętrzny lub wewnętrzny. Gwint rozpoczyna się w **punkcie startu** i kończy w **punkcie końcowym gwintu** (bez dobiegu i wybiegu).

Parametry cyklu

X, Z — Punkt startu gwintu

Z2 — Punkt końcowy gwintu

F1 — skok gwintu (= posuw)

D — Liczba zwojów (default: 1 zwój gwintu)

U — Głębokość gwintu – brak zapisu:

- Gwint zewnętrzny: U=0.6134*F1
- Gwint wewnętrzny: U=–0.5413*F1

I — Maksymalny dosuw

- I<U: pierwsze przejście z „I“; każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
- I=U: jedno przejście
- brak zapisua: I zostaje obliczona z U i F1

GK — Długość wybiegu

G47 — Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)

G14 — Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)

T — Numer miejsca w rewolwerze

ID — Narzędzie ID-numer

S — Obroty/prędkość skrawania

GH — Rodzaj offsetu

- 0: bez offsetu
- 1: z lewej
- 2: z prawej
- 3: przemiennie z lewej/z prawej

GV Rodzaj posuwu wgłębnego

- 0: stałe przekrój wióra
- 1: stałe wcięcie
- 2: ze skrawaniem resztkowym
- 3: bez skrawania resztkowego
- 4: jak MANUALplus 4110
- 5: stałe wcięcie (jak w 4290)
- 6: stałe z resztą (jak w 4290)

A Kąt wcięcia (zakres: –60°< A <60°; default: 30°)

- A<0: dosuw od lewego boku zarysu gwintu
- A>0: dosuw od prawego boku zarysu gwintu

R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),

E Zmienny skok gwintu (np. dla wytwarzania przenośników ślimakowych lub wałów ślimakowych)

Q Liczba pustych przejść

IC Liczba przejść - wcięcie zostaje obliczone z IC i U.

Użyteczny w przypadku:

- GV=0: stały przekrój wióra
- GV=1: stałe wcięcie

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **wytaczanie gwintu**

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania
2. startuje od **punktu startu Z** dla pierwszego zwoju gwintu
3. przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
4. powraca równolegle do osi i wcina dla następnego zwoju gwintu
5. powtarza 3...4 dla wszystkich zwojów gwintu
6. wchodzi w przy uwzględnieniu **zredukowanej głębokości przejścia** oraz **kąta wcięcia A** dla następnego przejścia
7. powtarza 3...6, aż **liczba zwojów D** oraz **głębokość gwintu U** zostaną osiągnięte
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

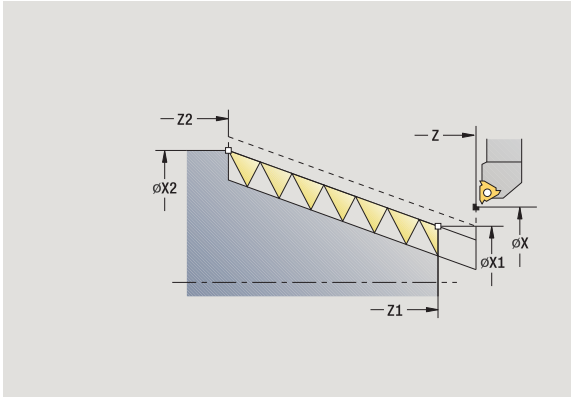
Gwint stożkowy

Nacinanie gwintu wybrać

Gwint stożkowy wybrać

Wewn. gwint

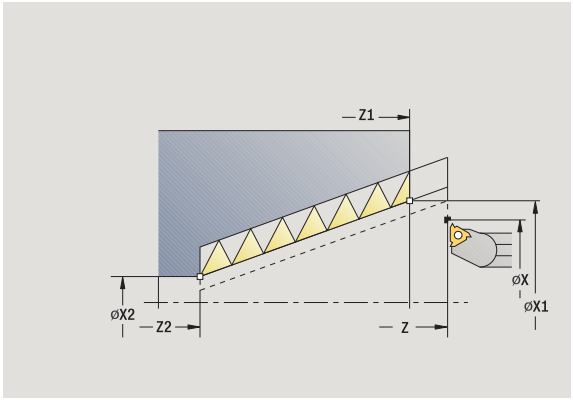
- **On:** gwint wewnętrzny
- **Off:** gwint zewnętrzny

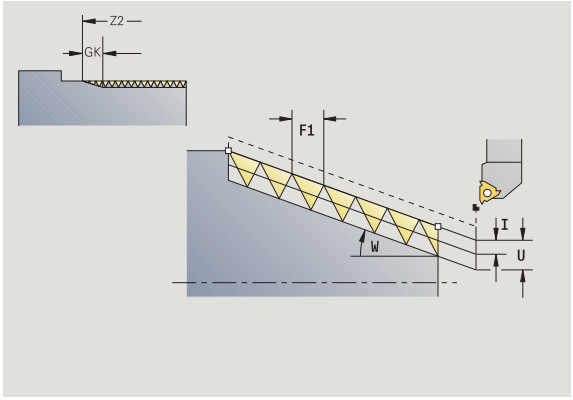


Cykl wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy gwint zewnętrzny albo wewnętrzny.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt startu gwintu
X2, Z2	Punkt końcowy gwintu
F1	skok gwintu (= posuw)
D	Liczba zwojów (default: 1 zwój gwintu)
U	Głębokość gwintu – brak zapisu: ■ Gwint zewnętrzny: U=0.6134*F1 ■ Gwint wewnętrzny: U=–0.5413*F1
I	Maksymalny dosuw ■ I<U: pierwsze przejście z „I“; każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia ■ I=U: jedno przejście ■ brak zapisu: I zostaje obliczona z U i F1
W	Kąt stożkowy (zakres: –60°< A < 60°)
GK	Długość wybiegu ■ GK<0: wybieg na początku gwintu ■ GK>0: wybieg na końcu gwintu
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania





GV Rodzaj posuwu wgłębnego

- 0: stałe przekrój wióra
- 1: stałe wcięcie
- 2: ze skrawaniem resztkowym
- 3: bez skrawania resztkowego
- 4: jak MANUALplus 4110
- 5: stałe wcięcie (jak w 4290)
- 6: stałe z resztą (jak w 4290)

GH Rodzaj offsetu

- 0: bez offsetu
- 1: z lewej
- 2: z prawej
- 3: przemiennie z lewej/z prawej

A Kąt wcięcia (zakres: –60°< A <60°; default: 30°)

- A<0: dosuw od lewego boku zarysu gwintu
- A>0: dosuw od prawego boku zarysu gwintu

R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),

E Zmienny skok gwintu (np. dla wytwarzania przenośników ślimakowych lub wałów ślimakowych)

Q Liczba pustych przejść

IC Liczba przejść - wcięcie zostaje obliczone z IC i U.

Użyteczny w przypadku:

- GV=0: stały przekrój wióra
- GV=1: stałe wcięcie

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **wytaczanie gwintu**

Kombinacje parametrów dla kąta rozwarcia stożka:

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

Wykonanie cyklu

1 oblicza rozdzielenie skrawania
2 najazd na **punkt startu gwintu X1, Z1**
3 przejazd z posuwem do **punktu końcowego Z2**
4 powraca równolegle do osi i wcina dla następnego zwoju gwintu
5 powtarza 3...4 dla wszystkich zwojów gwintu
6 wchodzi w przy uwzględnieniu **zredukowanej głębokości przejścia** oraz **kąta wcięcia A** dla następnego przejścia
7 powtarza 3...6, aż **liczba zwojów D** oraz **głębokość gwintu U** zostaną osiągnięte
8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

API-gwint

Nacinanie gwintu wybrać

API-gwint wybrać

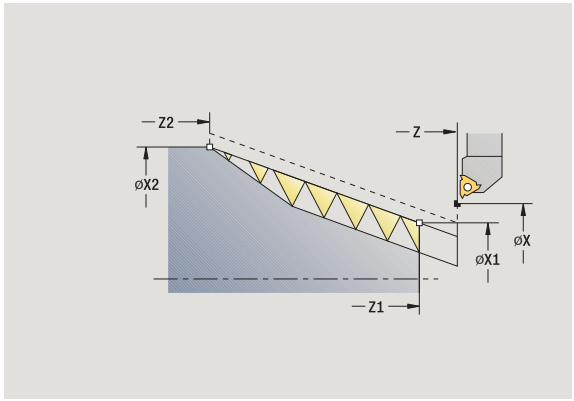
Wewn. gwint

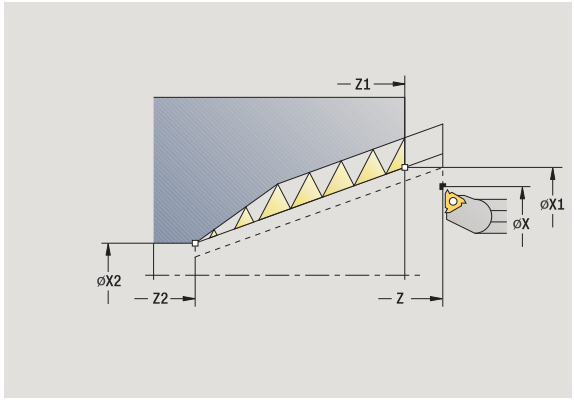
- **On:** gwint wewnętrzny
- **Off:** gwint zewnętrzny

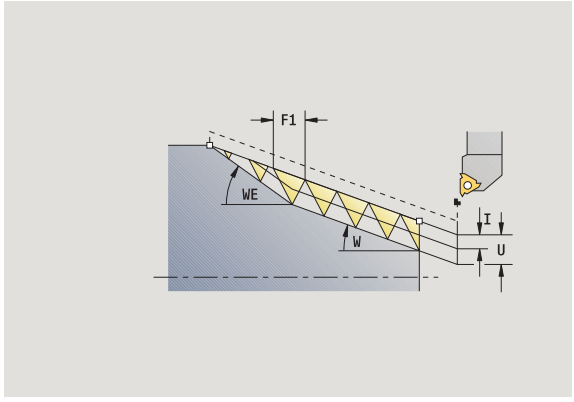
Cykl wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy gwint API zewnętrzny albo wewnętrzny. Głębokość gwintu zmniejsza się przy wybiegu gwintu.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt startu gwintu
X2, Z2	Punkt koőcowy gwintu
F1	skok gwintu (= posuw)
D	Liczba zwojów (default: 1 zwój gwintu)
U	Głębokość gwintu – brak zapisu: ■ Gwint zewnętrzny: U=0.6134*F1 ■ Gwint wewnętrzny: U=–0.5413*F1
I	1. Głębokość przejścia ■ I<U: pierwsze przejście z „I“ – każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia do "J" ■ I=U: jedno przejście ■ brak zapisua: zostaje obliczona z U i F1
WE	Kąt wybiegu (zakres: 0°< WE< 90°)
W	Kąt stożkowy (zakres: –60°< A < 60°)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
GV	Rodzaj posuwu wgłębnego ■ 0: stałe przekrój wióra ■ 1: stałe wcięcie ■ 2: ze skrawaniem resztkowym ■ 3: bez skrawania resztkowego ■ 4: jak MANUALplus 4110 ■ 5: stałe wcięcie (jak w 4290) ■ 6: stałe z resztą (jak w 4290)







GH Rodzaj offsetu

- 0: bez offsetu
- 1: z lewej
- 2: z prawej
- 3: przemiennie z lewej/z prawej

A Kąt wcięcia (zakres: –60°< A <60°; default: 30°)

- A<0: dosuw od lewego boku zarysu gwintu
- A>0: dosuw od prawego boku zarysu gwintu

R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),

Q Liczba pustych przejść

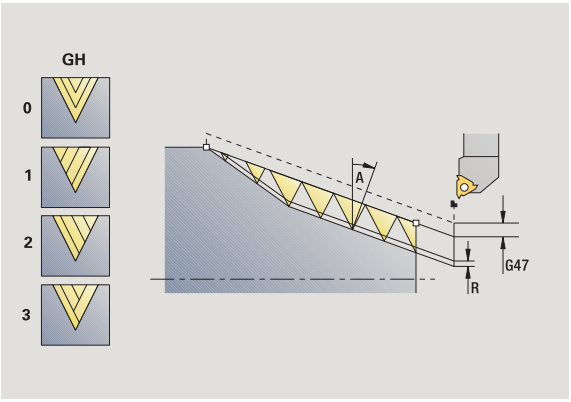
MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **wytaczanie gwintu**

Kombinacje parametrów dla kąta rozwarcia stożka:

- X1/Z1, X2/Z2
- X1/Z1, Z2, W
- Z1, X2/Z2, W

Wykonanie cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania
2. najazd na **punkt startu gwintu X1, Z1**
3. przemieszcza się z posuwem do **punkt końcowego Z2**, przy uwzględnieniu **kąta wybiegu WE**
4. powraca równolegle do osi i wcina dla następnego zwoju gwintu
5. powtarza 3...4 dla wszystkich zwojów gwintu
6. wchodzi w przy uwzględnieniu **zredukowanej głębokości przejścia** oraz **kąta wcięcia A** dla następnego przejścia
7. powtarza 3...6, aż **liczba zwojów D** i **głębokość U** zostaną osiągnięte
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Dodatkowe nacinanie gwintu (wzdłuż)

Nacinanie gwintu wybrać

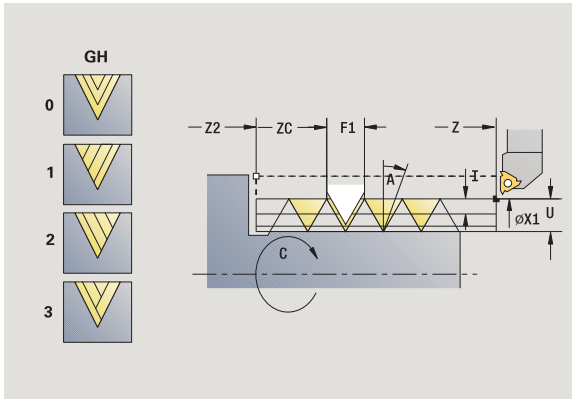
Cykl gwintowania wybrać

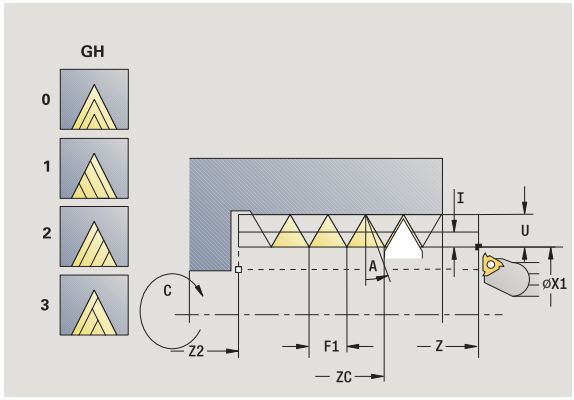
Do-
ciecie

Softkey **Dodatkowe przejście** włączyć

Wewn.
gwint

- **On:** gwint wewnętrzny
- **Off:** gwint zewnętrzny





Ten opcjonalny cykl nacinania dodatkowo jednozwojowy gwint. Ponieważ przedmiot był już rozmocowany, to MANUALplus musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejąć to położenie do parametrów **zmierzony kąt** i **zmierzona pozycja** (softkey **Przejęcie pozycji**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeciona na punkcie startu.

Ta funkcja znajduje się tylko w trybie manualnym do dyspozycji.

Parametry cyklu

X1 Punkt startu gwintu

Z2 Punkt końcowy gwintu

F1 skok gwintu (= posuw)

U Głębokość gwintu – brak zapisu:

- Gwint zewnętrzny: U=0.6134*F1
- Gwint wewnętrzny: U=–0.5413*F1

I Maksymalny dosuw

- I<U: pierwsze przejście z „I“ – każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
- I=U: jedno przejście
- brak zapisua: zostaje obliczona z U i F1

C Zmierzony kąt

ZC Zmierzona pozycja

A Kąt wcięcia (zakres: –60°< A <60°; default: 30°)

- A<0: dosuw od lewego boku zarysu gwintu
- A>0: dosuw od prawego boku zarysu gwintu

R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Wykonanie cyklu

1. Ustawić gwintownik po środku zwoju gwintu
2. Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **Przejęcie pozycji** do parametru **zmierzona pozycja ZC** oraz **zmierzony kąt C** przejąć
3. narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
4. pozycjonować narzędzie na punkt startu
5. wykonanie cyklu z softkey **Zapis gotowy** uruchomić, następnie **Start cyklu**

Dodatkowe nacinanie (podłużnego) rozszerzone

Nacinanie gwintu wybrać

Cykl gwintowania wybrać

Rozszerz.

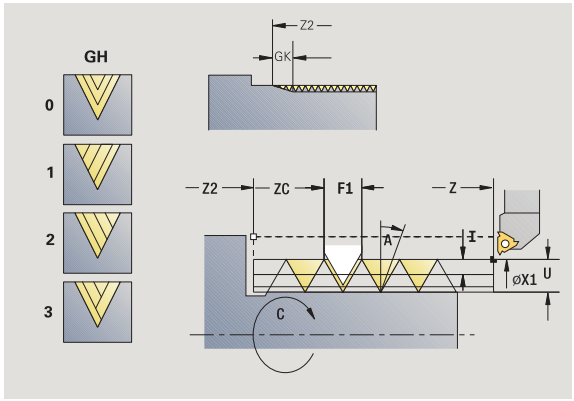
Softkey **Rozszerzony** włączyć

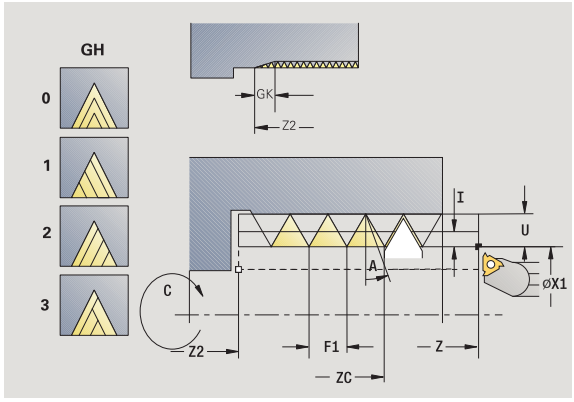
Do-
ciecie

Softkey **Dodatkowe przejście** włączyć

Wewn.
gwint

- **On:** gwint wewnętrzny
- **Off:** gwint zewnętrzny





Ten opcjonalny cykl nacina dodatkowo jednozwojowy gwint zewnętrzny lub wewnętrzny. Ponieważ przedmiot był już rozmocowany, to MANUALplus musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejąć to położenie do parametrów **zmierzony kąt** i **zmierzona pozycja** (softkey **Przejęcie pozycji**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeciona na punkcie startu.

Ta funkcja znajduje się tylko w trybie manualnym do dyspozycji.

Parametry cyklu

X1 Punkt startu gwintu

Z2 Punkt koőcowy gwintu

F1 skok gwintu (= posuw)

D Liczba zwojów

U Głębokość gwintu – brak zapisu:

- Gwint zewnętrzny: U=0.6134*F1
- Gwint wewnętrzny: U=–0.5413*F1

I Maksymalny dosuw

- I<U: pierwsze przejście z „I“ – każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
- I=U: jedno przejście
- brak zapisua: zostaje obliczona z U i F1

GK Długość wybiegu

C Zmierzony kąt

ZC Zmierzona pozycja

A Kąt wcięcia (zakres: –60°< A <60°; default: 30°)

- A<0: dosuw od lewego boku zarysu gwintu
- A>0: dosuw od prawego boku zarysu gwintu

R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),

Q Liczba pustych przejść

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Wykonanie cyklu

1. Ustawić gwintownik po środku zwoju gwintu
2. Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **Przejęcie pozycji** do parametru **zmierzona pozycja ZC** oraz **zmierzony kąt C** przejąć
3. narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
4. pozycjonować narzędzie na punkt startu
5. wykonanie cyklu z softkey **Zapis gotowy** uruchomić, następnie **Start cyklu**

Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego

Nacinanie gwintu wybrać

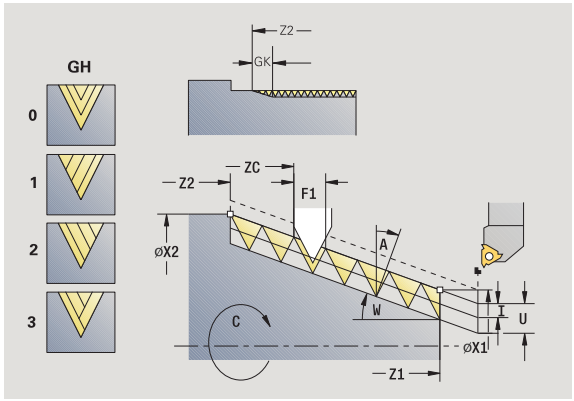
Gwint stożkowy wybrać

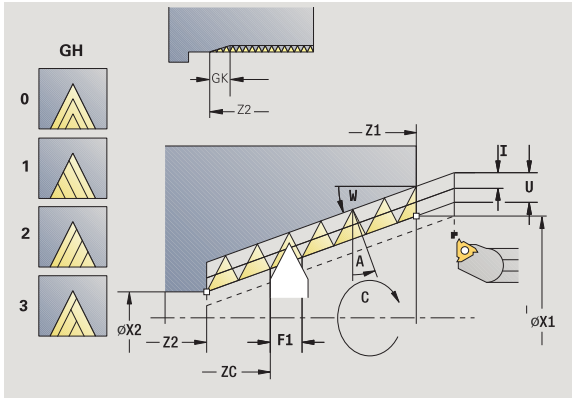
Do-ciecie

Softkey **Dodatkowe przejście** włączyć

Wewn. gwint

- **On:** gwint wewnętrzny
- **Off:** gwint zewnętrzny





Ten opcjonalny cykl nacina dodatkowo jednozwojowy lub wielozwojowy gwint stożkowy zewnętrzny lub wewnętrzny. Ponieważ przedmiot był już rozmocowany, to MANUALplus musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejąć to położenie do parametrów **zmierzony kąt** i **zmierzona pozycja** (softkey **Przejęcie pozycji**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeciona na punkcie startu.

Ta funkcja znajduje się tylko w trybie manualnym do dyspozycji.

Parametry cyklu

X1, Z1 Punkt startu gwintu

X2, Z2 Punkt koőcowy gwintu

F1 skok gwintu (= posuw)

D Liczba zwojów

U Głębokość gwintu – brak zapisu:

- Gwint zewnętrzny: U=0.6134*F1
- Gwint wewnętrzny: U=–0.5413*F1

I Maksymalny dosuw

- I<U: pierwsze przejście z „I“ – każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
- I=U: jedno przejście
- brak zapisua: zostaje obliczona z U i F1

W Kąt stożkowy (zakres: –60°< A < 60°)

GK Długość wybiegu

- GK<0: wybieg na początku gwintu
- GK>0: wybieg na końcu gwintu

C Zmierzony kąt

ZC Zmierzona pozycja

A Kąt wcięcia (zakres: –60°< A <60°; default: 30°)
- A<0: dosuw od lewego boku zarysu gwintu
- A>0: dosuw od prawego boku zarysu gwintu

R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),

Q Liczba pustych przejść

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)
- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Wykonanie cyklu

1. Ustawić gwintownik po środku zwoju gwintu
2. Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **Przejęcie pozycji** do parametru **zmierzona pozycja ZC** oraz **zmierzony kąt C** przejąć
3. narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
4. narzędzie pozycjonować **przed** obrabianym przedmiotem
5. wykonanie cyklu z softkey **Zapis gotowy** uruchomić, następnie **Start cyklu**

API-gwint dodatkowo nacinać

Nacinanie gwintu wybrać

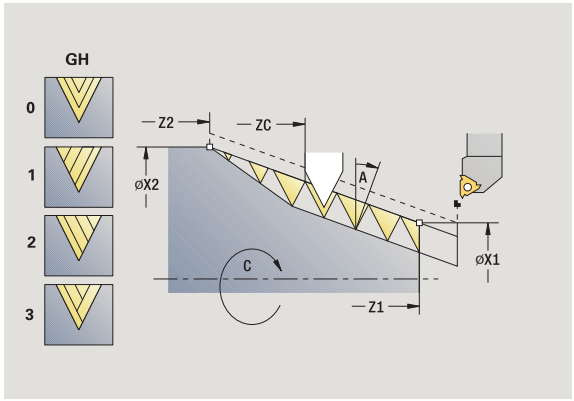
API-gwint wybrać

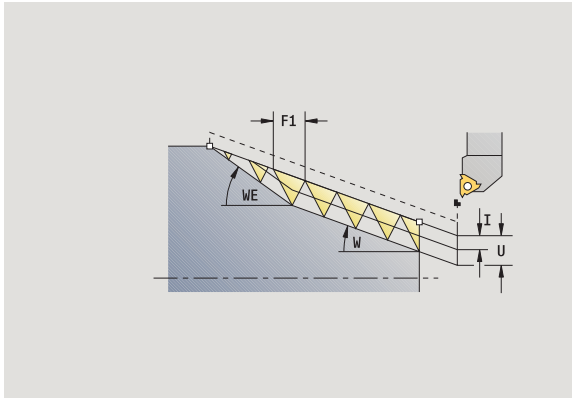
Do-
ciecie

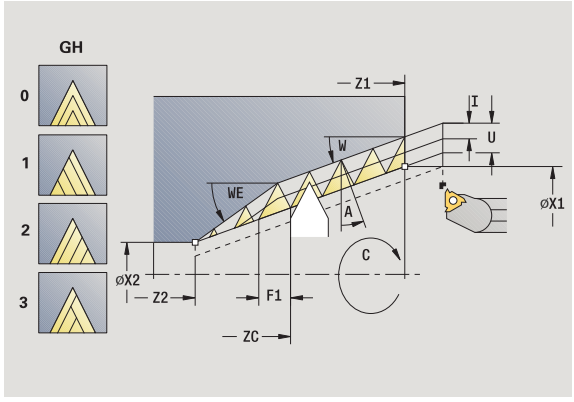
Softkey **Dodatkowe przejście** włączyć

Wewn.
gwint

- **On:** gwint wewnętrzny
- **Off:** gwint zewnętrzny







Ten opcjonalny cykl nacina dodatkowo jednozwojowy lub wielozwojowy gwint API zewnętrzny lub wewnętrzny. Ponieważ przedmiot był już rozmocowany, to MANUALplus musi znać dokładne położenie gwintu. Proszę w tym celu ustawić wierzchołek ostrza gwintownika po środku zwoju gwintu i przejąć to położenie do parametrów **zmierzony kąt** i **zmierzona pozycja** (softkey **Przejęcie pozycji**). Cykl oblicza z tej wartości kąt wrzeciona na punkcie startu.

Ta funkcja znajduje się tylko w trybie manualnym do dyspozycji.

Parametry cyklu

X1, Z1 Punkt startu gwintu

X2, Z2 Punkt koőcowy gwintu

F1 skok gwintu (= posuw)

D Liczba zwojów

U Głębokość gwintu – brak zapisu:

- Gwint zewnętrzny: U=0.6134*F1
- Gwint wewnętrzny: U=–0.5413*F1

I Maksymalny dosuw

- I<U: pierwsze przejście z „I“ – każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
- I=U: jedno przejście
- brak zapisua: zostaje obliczona z U i F1

WE Kąt wybiegu (zakres: 0°< WE< 90°)

W Kąt stożkowy (zakres: –60°< A < 60°)

C Zmierzony kąt

ZC Zmierzona pozycja

A Kąt wcięcia (zakres: –60° < A < 60°; default: 30°)

- A<0: dosuw od lewego boku zarysu gwintu
- A>0: dosuw od prawego boku zarysu gwintu

R Głębokość pozostałego przejścia - tylko dla GV=4 (default: 1/100 mm),

Q Liczba pustych przejść

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

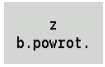
Wykonanie cyklu

1. Ustawić gwintownik po środku zwoju gwintu
2. Pozycję narzędzia i kąt wrzeciona zapisać za pomocą softkey **Przejęcie pozycji** do parametru **zmierzona pozycja ZC** oraz **zmierzony kąt C** przejąć
3. narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
4. narzędzie pozycjonować **przed** obrabianym przedmiotem
5. wykonanie cyklu z softkey **Zapis gotowy** uruchomić, następnie **Start cyklu**

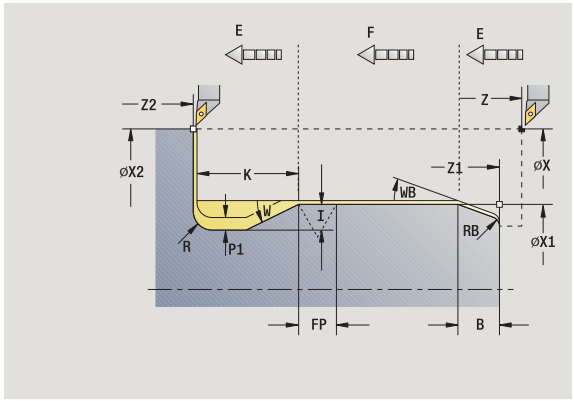
Podcięcie DIN 76

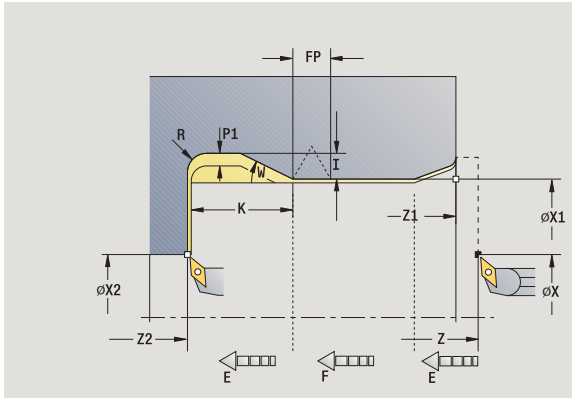
Nacinanie gwintu wybrać

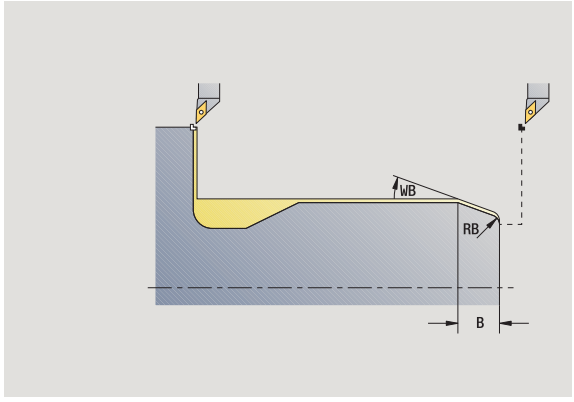
Podcięcie DIN 76 wybrać



- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu







Cykl wytwarza podcięcie gwintu DIN 76, nacięcie wstępne gwintu, cylinder i przylegającą powierzchnię planową. Nacięcie gwintu zostaje wykonane, jeśli zostanie podana **długość nacięcia cylindra** lub **promień nacięcia** .

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt startu cylinder
X2, Z2	Punkt końcowy powierzchnia planowa
FP	Skok gwintu (default: tabela norm)
E	Zredukowany posuw dla pogłębiania i dla nacinania gwintu (default: posuw F)
I	Głębokość podcięcia (default: tabela norm)
K	Długość podcięcia (default: tabela norm)
W	Kąt podcięcia (default: tabela norm)
R	Promień podcięcia po obydwu stronach podcięcia (standard: tabela norm)
P1	Naddatek podcięcia - Brak zapisu: obróbka jednym przejściem - P>0: podział na toczenie wstępne i toczenie na gotowo. „P“ to naddatek wzdłużny; naddatek planowy wynosi zawsze 0,1 mm
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy

B	Długość nacięcia cylindra (default: brak nacięcia gwintu)
WB	Kąt nacinania (default: 45 °)
RB	Promień nacięcia (default: brak zapisu = brak elementu): dodatnia wartość = promień nacięcia, ujemna wartość = fazka
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160) – wykorzystywany tylko przy „z biegiem powrotnym“
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny) ■ Napęd główny ■ Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Parametry, które poda operator, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości. Jeśli operator nie poda „I, K, W i R“, to MANUALplus określa te parametry na podstawie „FP“ z tabeli norm (patrz “DIN 76 – parametry podcięcia” na stronie 645).

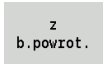
Wykonanie cyklu

1 dosuwa od punktu startu
   - na pozycję **punkt startu cylindra X1**, albo
   - dla **nacinania cylindra** .
2 wytwarza nacięcie gwintu, jeśli zdefiniowano
3 obrabia cylinder na gotowo do początku podcięcia
4 obrabia wstępnie podcięcie, jeśli zdefiniowano
5 wytwarza podcięcie
6 obrabia na gotowo do **punktu końcowego powierzchni planowej X2**
7 bieg powrotny
   - **bez biegu powrotnego**: narzędzie zatrzymuje się na **punkcie końcowym powierzchni planowej** .
   - **z biegiem powrotnym**: wznosi się i przejeżdża diagonalnie z powrotem do punktu startu
8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

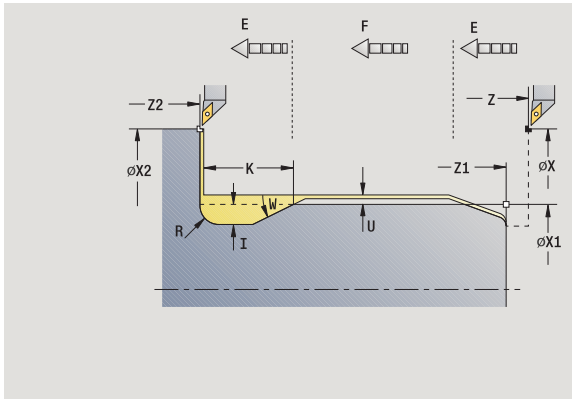
Podcięcie DIN 509 E

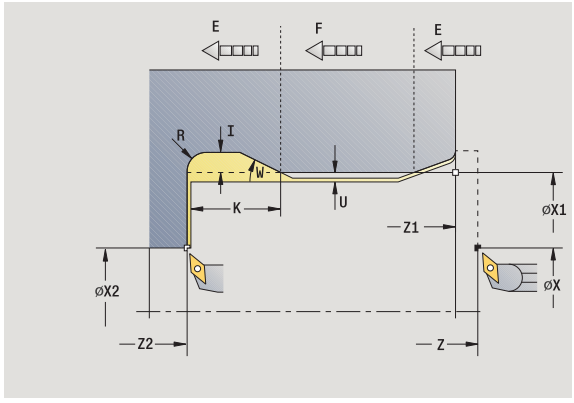
Nacinanie gwintu wybrać

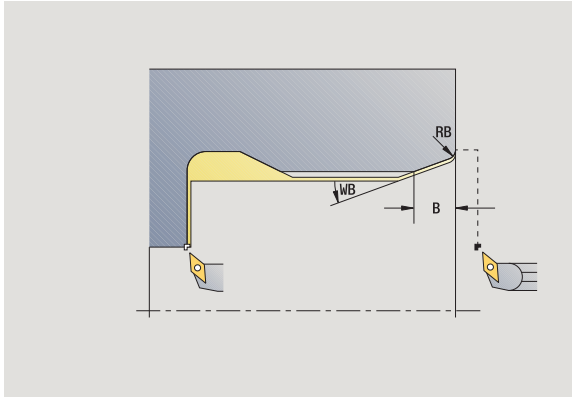
Podcięcie DIN 509 E wybrać



- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu







Cykl wytwarza podcięcie DIN 509 formy E, nacięcie wstępne cylindra, cylinder i przylegającą powierzchnię planową. Dla tego obszaru cylindra można zdefiniować naddatek na szlifowanie. Nacięcie cylindra zostaje wykonane, jeśli zostanie podana **długość nacięcia cylindra** lub **promień nacięcia** .

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt startu cylinder
X2, Z2	Punkt końcowy powierzchnia planowa
U	Naddatek na szlifowanie dla obszaru cylindra (default: 0)
E	Zredukowany posuw dla wcięcia i dla nacinania cylindra (default: posuw F)
I	Głębokość podcięcia (default: tabela norm)
K	Długość podcięcia (default: tabela norm)
W	Kąt podcięcia (default: tabela norm)
R	Promień podcięcia po obydwu stronach podcięcia (standard: tabela norm)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
B	Długość nacięcia cylindra (default: brak nacięcia gwintu)
WB	Kąt nacinania (default: 45 °)
RB	Promień nacięcia (default: brak zapisu = brak elementu): dodatnia wartość = promień nacięcia, ujemna wartość = fazka
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160) – wykorzystywany tylko przy „z biegiem powrotnym“
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

Parametry, które poda operator, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości. Jeśli operator nie poda „I, K, W i R“, to MANUALplus określa ten parametr na podstawie średnicy cylindra z tabeli norm (patrz “DIN 509 E – parametry podcięcia” na stronie 647).

Wykonanie cyklu

1 wcina od punktu startu
- na pozycję **punkt startu cylindra X1**, albo
- dla **nacinania cylindra** .

2 wytwarza nacięcie gwintu, jeśli zdefiniowano

3 obrabia cylinder na gotowo do początku podcięcia

4 wytwarza podcięcie

5 obrabia na gotowo do **punktu końcowego powierzchni planowej X2**

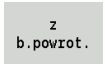
6 bieg powrotny
- **bez biegu powrotnego**: narzędzie zatrzymuje się na **punkcie końcowym powierzchni planowej** .
- **z biegiem powrotnym**: wznosi się i przejeżdża diagonalnie z powrotem do punktu startu

7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

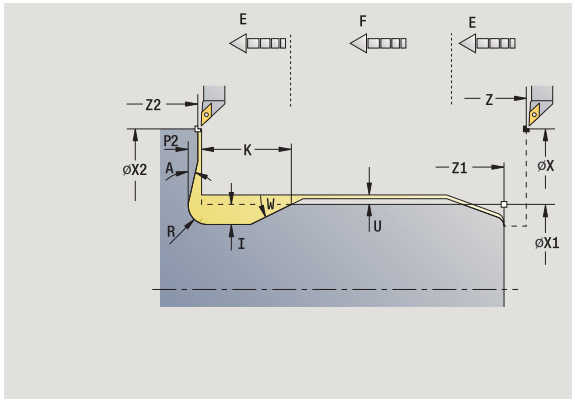
Podcięcie DIN 509 F

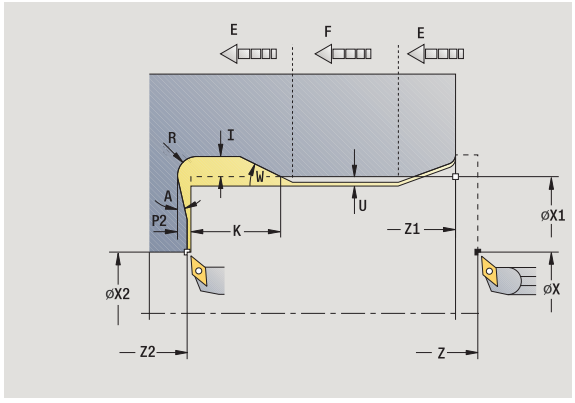
Nacinanie gwintu wybrać

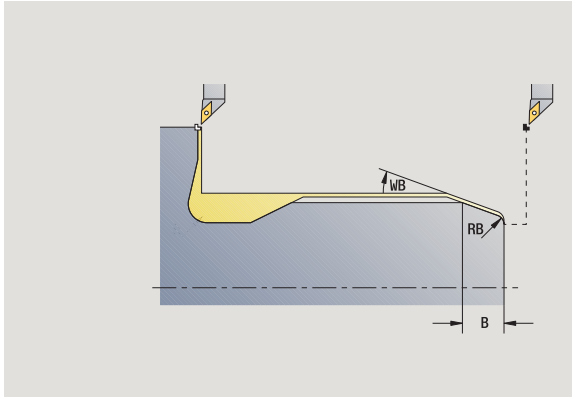
Podcięcie DIN 509 F wybrać



- **Off:** narzędzie zatrzymuje się na końcu cyklu
- **On:** narzędzie powraca do punktu startu







Cykl wytwarza podcięcie gwintu DIN 509 formy F, nacięcie wstępne cylindra, cylinder i przylegającą powierzchnią planową. Dla tego obszaru cylindra można zdefiniować naddatek na szlifowanie. Nacięcie cylindra zostaje wykonane, jeśli zostanie podana **długość nacięcia cylindra** lub **promień nacięcia** .

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt startu cylinder
X2, Z2	Punkt końcowy powierzchnia planowa
U	Naddatek na szlifowanie dla obszaru cylindra (default: 0)
E	Zredukowany posuw dla wcięcia i dla nacinania cylindra (default: posuw F)
I	Głębokość podcięcia (default: tabela norm)
K	Długość podcięcia (default: tabela norm)
W	Kąt podcięcia (default: tabela norm)
R	Promień podcięcia po obydwu stronach podcięcia (standard: tabela norm)
P2	Głębokość planowa (default: tabela norm)
A	Kąt planowy (default: tabela norm)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
B	Długość nacięcia cylindra (default: brak nacięcia gwintu)
WB	Kąt nacinania (default: 45 °)
RB	Promień nacięcia (default: brak zapisu = brak elementu): dodatnia wartość = promień nacięcia, ujemna wartość = fazka
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160) – wykorzystywany tylko przy „z biegiem powrotnym“

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **obróbka na gotowo**

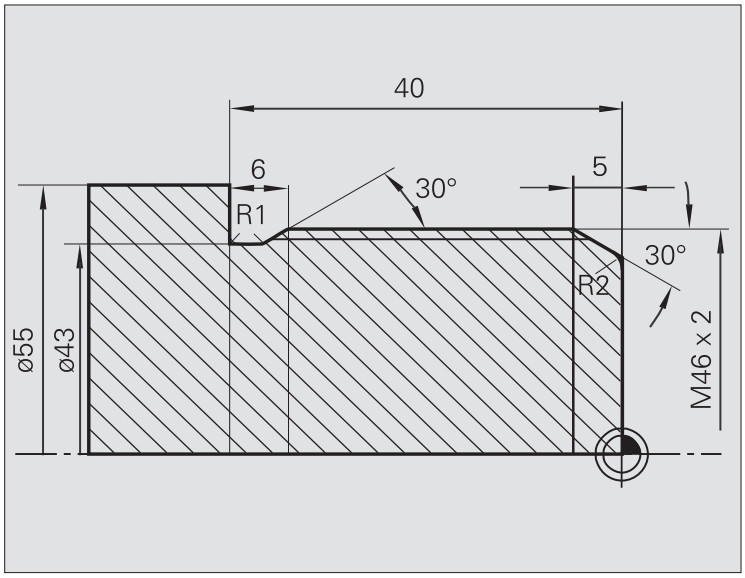
Parametry, które poda operator, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości. Jeśli operator nie poda „I, K, W, R, P i A“, to MANUALplus określa ten parametr na podstawie średnicy cylindra z tabeli norm (patrz “DIN 509 F – parametry podcięcia” na stronie 647).

Wykonanie cyklu

1 dosuwa od punktu startu
   - na pozycję **punkt startu cylindra X1**, albo
   - dla **nacinania cylindra** .
2 wytwarza nacięcie gwintu, jeśli zdefiniowano
3 obrabia cylinder na gotowo do początku podcięcia
4 wytwarza podcięcie
5 obrabia na gotowo do **punktu końcowego powierzchni planowej X2**
6 bieg powrotny
   - **bez biegu powrotnego**: narzędzie zatrzymuje się na **punkcie końcowym powierzchni planowej** .
   - **z biegiem powrotnym**: wznosi się i przejeżdża diagonalnie z powrotem do punktu startu

Przykłady cykli gwintowania i podcinania

Gwint zewnętrzny i podcinanie gwintu



Obróbka zostaje wykonana dwoma etapami. **Podcięcie gwintu DIN 76** wytwarza podcięcie i nacinanie gwintu. Następnie **cykl gwintu** wytwarza gwint.

1. Etap

Programowane parametrów podcięcia i nacinania gwintu w dwóch oknach wprowadzenia.

Dane narzędzi

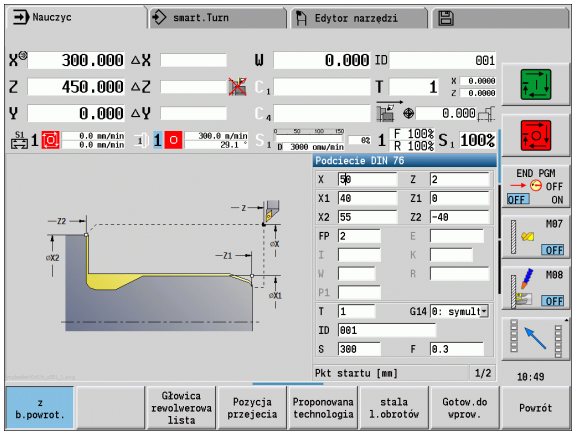
- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- TO = 1 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy

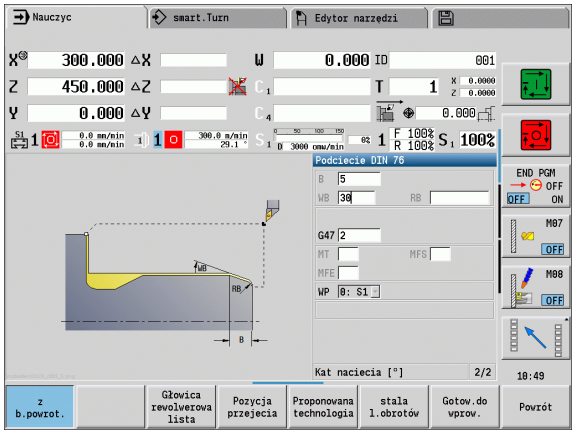
2. Etap

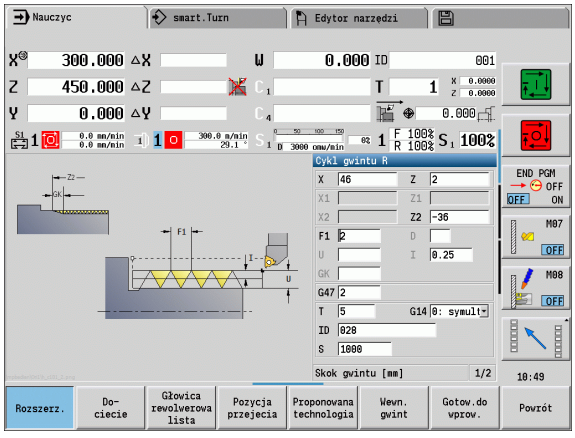
Cykl gwintu (wzdłuż) rozszerzony nacina gwint. Parametry cyklu definiują głębokość gwintu i podział skrawania.

Dane narzędzi

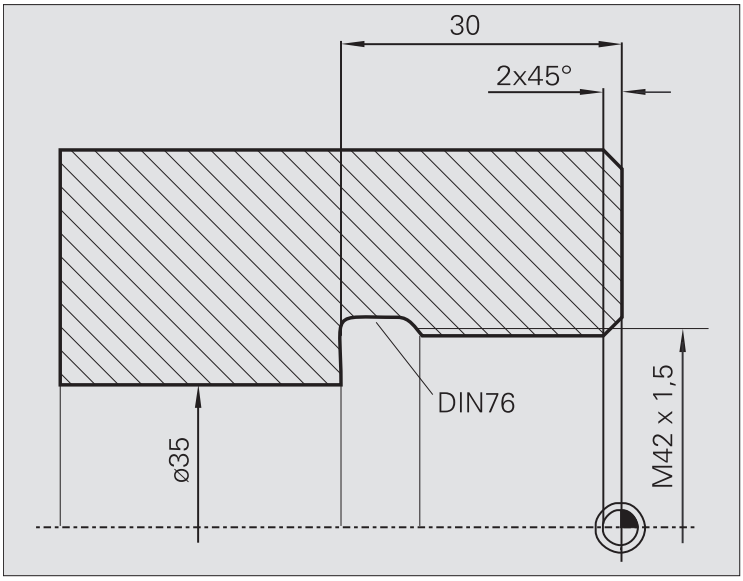
- Gwintowniki (dla obróbki zewnętrznej)
- TO = 1 – orientacja narzędzia

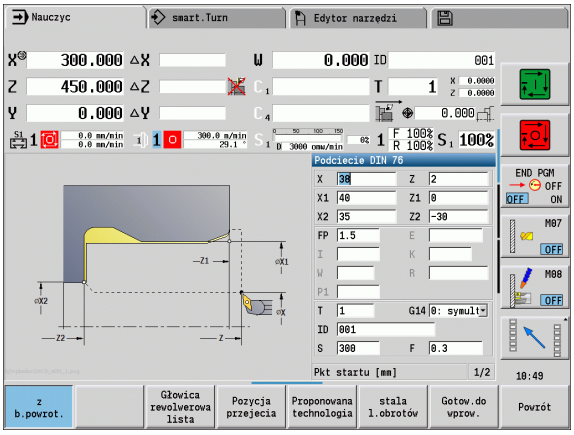


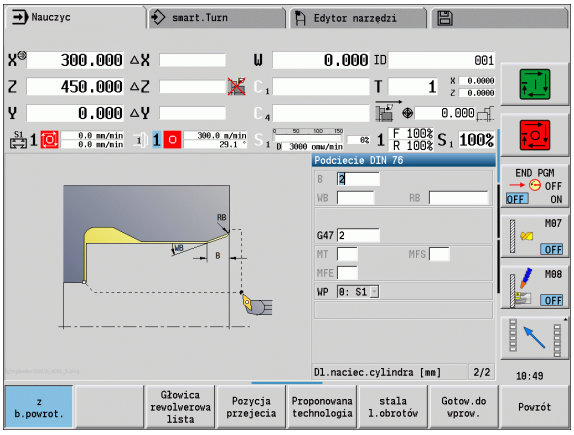


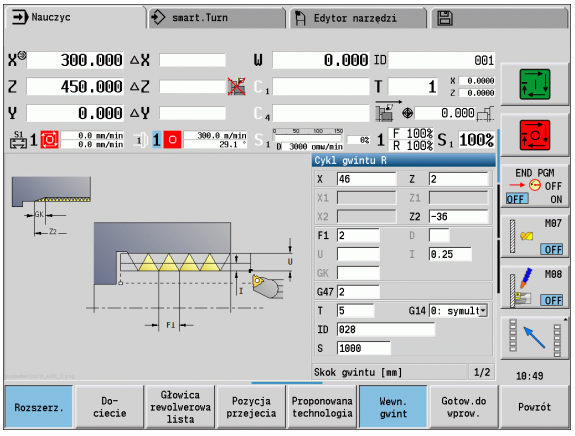


Gwint wewnętrzny i podtoczenie gwintu









Obróbka zostaje wykonana dwoma etapami. **Podcięcie gwintu DIN 76** wytwarza podcięcie i nacinanie gwintu. Następnie **cykl gwintu** wytwarza gwint.

1. Etap

Programowane parametrów podcięcia i nacinania gwintu w dwóch oknach wprowadzenia.

MANUALplus ustala parametry podcięcia z tabeli norm.

Przy nacinaniu gwintu zostaje zadana szerokość fazki. Kąt 45° jest wartością domyślną dla **kąta nacięcia WB**.

Dane narzędzi

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki wewnętrznej)
- TO = 7 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy

2. Etap

Cykl gwintu (wzdłuż) nacina gwint. Skok gwintu zostaje zadany, MANUALplus określa pozostałe wartości z tabeli norm.

Proszę uwzględnić położenie softkey **Gwint wewnętrzny**.

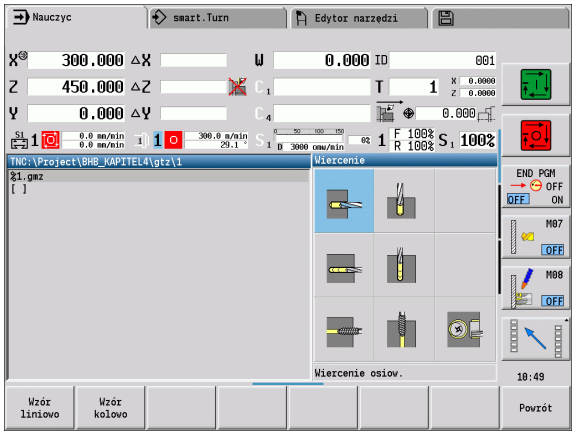
Dane narzędzi

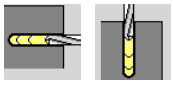
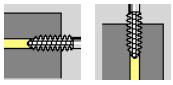
- Gwintowniki (dla obróbki wewnętrznej)
- TO = 7 – orientacja narzędzia

4.7 Cykle wiercenia

Przy pomocy cykli wiercenia wytwarzamy osiowe i radialne odwierty.

Obróbka wzoru: patrz “Wzory wiercenia i frezowania” na stronie 372.



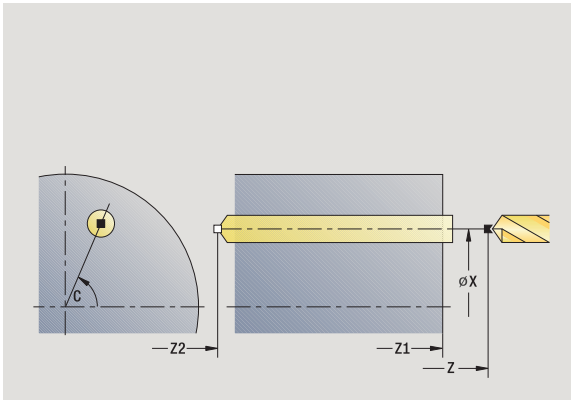
Cykle wiercenia	Symbol
osiowy/radialny cykl wiercenia dla pojedynczego odwiertu i wzoru	
osiowy/radialny cykl wiercenia głębokiego dla pojedynczego odwiertu i wzoru	
osiowy/radialny cykl wytwarzania gwintów wewnętrznych dla pojedynczego odwiertu i wzoru	
frezowanie gwintów Frezuje gwint w istniejący odwiert	

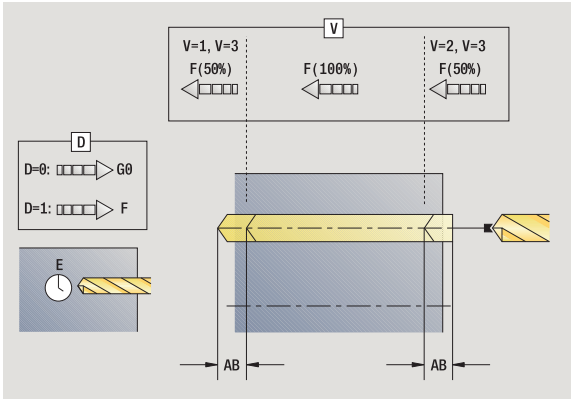
Wiercenie osiowo

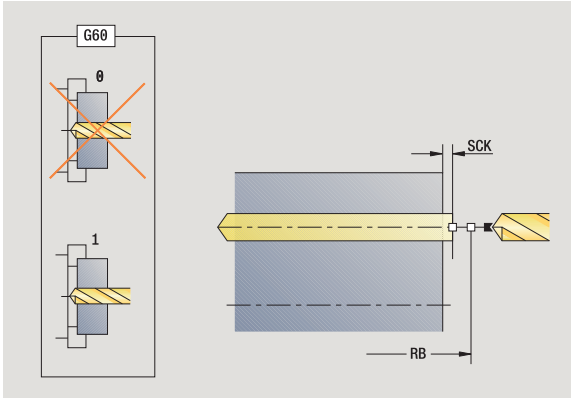
Wiercenie wybrać

Wiercenie osiowo wybrać

Cykl wytwarza odwiert na powierzchni czołowej.







Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
Z1	Punkt startu odwiertu (default: odwiert od „Z“)
Z2	Punkt końcowy odwiertu
E	Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na dnie odwiertu (standard: 0)
D	Rodzaj powrotu ■ 0: bieg szybki ■ 1: posuw
AB	Długość nawiercania i przewiercania (default: 0)
V	Warianty nawiercania i przewiercania (default: 0) ■ 0: bez redukowania posuwu ■ 1: redukowanie posuwu przy końcu odwiertu ■ 2: redukowanie posuwu na początku odwiertu ■ 3: redukowanie posuwu na początku i przy końcu odwiertu
SCK	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G60	Dezaktywować strefę ochronną dla operacji wiercenia ■ 0: aktywny ■ 1: nieaktywna
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
BP	Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
BF	Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii w zależności od typu narzędzia:

- Wiertło spiralne: **wiercenie**
- Wiertło z płytkami wielopołożeniowymi: **wiercenie wstępne**

- Jeśli „AB“ **oraz** „V“ są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.
- Na podstawie parametru **Narz napędzane** MANUALplusdecyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia.

Wykonanie cyklu

1. pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2. jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu Z1**
3. nawierca ze zredukowanym posuwem, jeśli zdefiniowano
4. w zależności od **wariantów nawiercania i przewiercania V**:
   - Redukowanie przewiercania:
     – wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **Z2 – AB**
     – wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu Z2**
   - Bez redukowania posuwu:
     – wierci z zaprogramowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu Z2**
     – jeśli zdefiniowano: przebywa **czas E** w punkcie końcowym odwiertu
5. odsuwa
   - jeśli **Z1** zaprogramowano: na **punkt startu odwiertu Z1**
   - jeśli **Z1 nie** zaprogramowano: na **punkt startu Z**
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Wiercenie radialnie

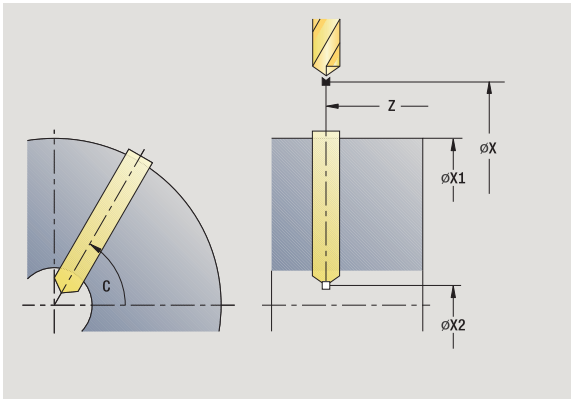
Wiercenie wybrać

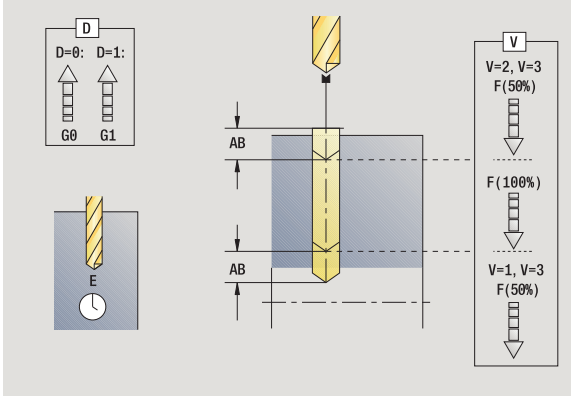
Wiercenie radialnie wybrać

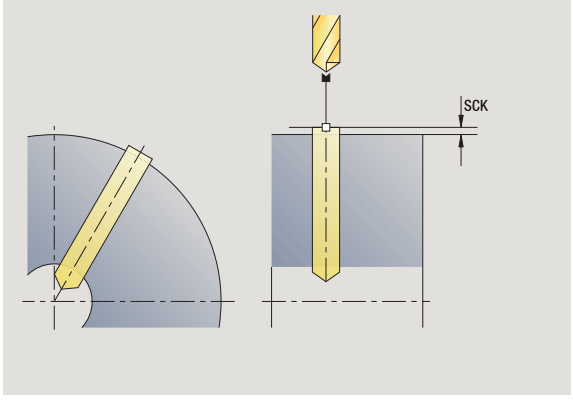
Cykl wytwarza odwiert na powierzchni bocznej.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
X1	Punkt startu odwiertu (default: odwiert od X)
X2	Punkt końcowy odwiertu
E	Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na dnie odwiertu (standard: 0)
D	Rodzaj powrotu ■ 0: bieg szybki ■ 1: posuw
AB	Długość nawiercania i przewiercania (default: 0)
V	Warianty nawiercania i przewiercania (default: 0) ■ 0: bez redukowania posuwu ■ 1: redukowanie posuwu przy końcu odwiertu ■ 2: redukowanie posuwu na początku odwiertu ■ 3: redukowanie posuwu na początku i przy końcu odwiertu
SCK	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
BP	Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
BF	Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.







MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii w zależności od typu narzędzia:

- Wiertło spiralne: **wiercenie**
- Wiertło z płytkami wielopołożeniowymi: **wiercenie wstępne**

Jeśli „AB“ **oraz** „V“ są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.

Wykonanie cyklu

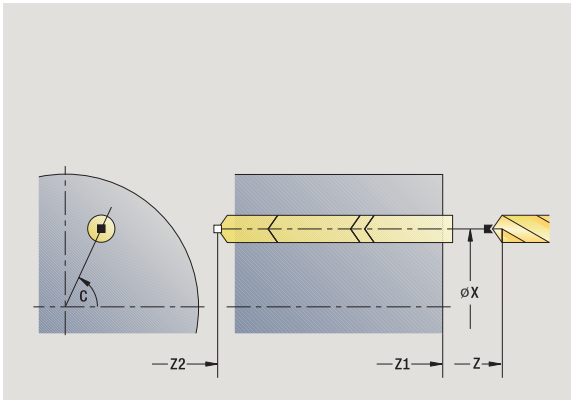
1. pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2. jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu X1**
3. nawierca ze zredukowanym posuwem, jeśli zdefiniowano
4. w zależności od **wariantów nawiercania i przewiercania V**:
   - Redukowanie przewiercania:
     – wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **X2 – AB**
     – wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu X2**
   - Bez redukowania posuwu:
     – wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu X2**
     – jeśli zdefiniowano: przebywa **czas E** w punkcie końcowym odwiertu
5. odsuwa
   - jeśli **X1** zaprogramowano: na **punkt startu odwiertu X1**
   - jeśli **X1 nie** zaprogramowano: na **punkt startu X**
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

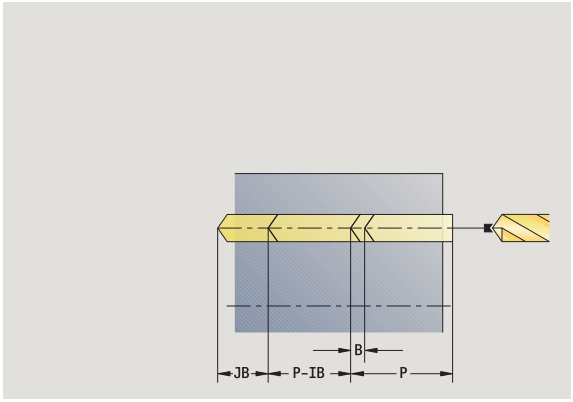
Wiercenie głębokich otworów osiowo

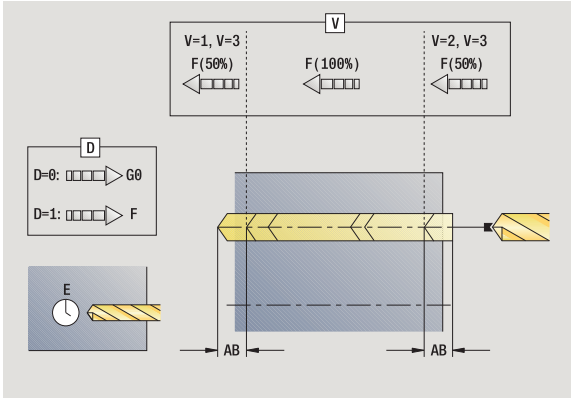
Wiercenie wybrać

Wiercenie głębokich otworów osiowo wybrać

Cykl wytwarza - w kilku etapach - odwiert na powierzchni czołowej. Po każdym etapie wiertło zostaje odsunięte z powrotem i po przerwie dosunięte na bezpieczny odstęp. Definiujemy pierwszy stopień wiercenia z **1. Głębokość wiercenia**. Każdy dalszy stopień wiercenia zostaje zmniejszony o **wartość redukowania głębokości wiercenia** , przy czym wartość **minimana głębokość wiercenia** nie zostaje zaniżona.

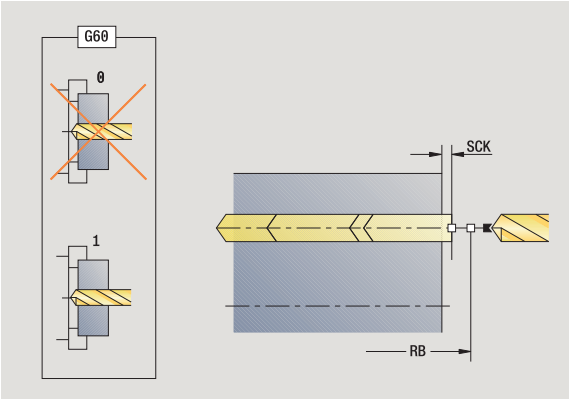






Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
Z1	Punkt startu odwiertu (default: odwiert od „Z“)
Z2	Punkt końcowy odwiertu
P	1. Głębokość wiercenia (default: wiercenie bez przerwy)
IB	Wartość redukcji głębokości wiercenia (default: 0)
JB	minimalna głębokość wiercenia (default: 1/10 z P)
B	Długość powrotu (default: powrót do "punktu początkowego odwiertu")
E	Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na dnie odwiertu (standard: 0)
D	Powrót - prędkość powrotu i wcięcie w obrębie odwiertu (standard: 0)
	■ 0: bieg szybki
	■ 1: posuw
AB	Długość nawiercania i przewiercania (default: 0)
V	Warianty nawiercania i przewiercania (default: 0)
	■ 0: bez redukowania posuwu
	■ 1: redukowanie posuwu przy końcu odwiertu
	■ 2: redukowanie posuwu na początku odwiertu
	■ 3: redukowanie posuwu na początku i przy końcu odwiertu
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SCK	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G60	Dezaktywować strefę ochronną dla operacji wiercenia
	■ 0: aktywny
	■ 1: nieaktywna



BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii w zależności od typu narzędzia:

- Wiertło spiralne: **wiercenie**
- Wiertło z płytkami wielopołożeniowymi: **wiercenie wstępne**

- Jeśli „AB“ **oraz** „V“ są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.
- Na podstawie parametru **Narz napędzane** MANUALplusdecyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia.

Wykonanie cyklu

1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb pracy Maszyna: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)

2 jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu Z1**

3 pierwszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: P) – nawierca ze zredukowanym posuwem, jeżeli zdefiniowano

4 odsuwa o **długość powrotu B** – lub na **punkt startu odwiertu** i pozycjonuje na bezpieczny odstęp w odwiercie

5 dalszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: „ostatnia głębokość – IB“ lub JB)

6 powtarza 4...5, aż **punkt końcowy odwiertu Z2** zostanie osiągnięty

7 ostatni stopień wiercenia – w zależności od **wariantów nawiercania i przewiercania V**:

- Redukowanie przewiercania:
  – wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **Z2 – AB**
  – wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu Z2**
- Bez redukowania posuwu:
  – wierci z zaprogramowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu Z2**
  – jeśli zdefiniowano: przebywa **czas E** w punkcie końcowym odwiertu,

8 odsuwa

- jeśli **Z1** zaprogramowano: na **punkt startu odwiertu Z1**
- jeśli **Z1 nie** zaprogramowano: na **punkt startu Z**

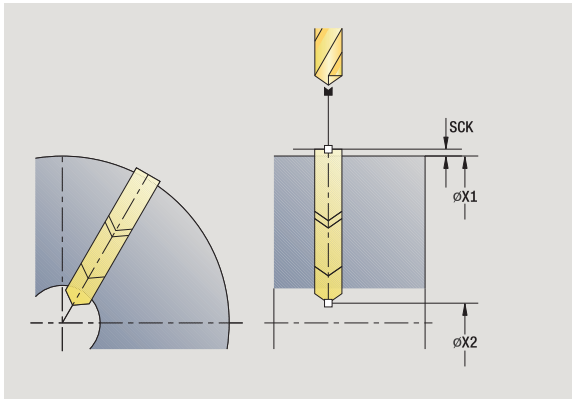
9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

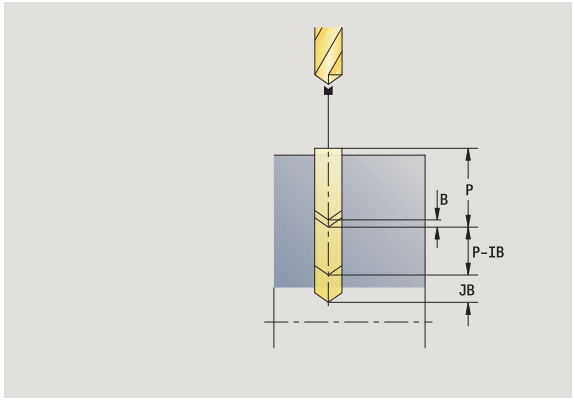
Wiercenie głębokie radialnie

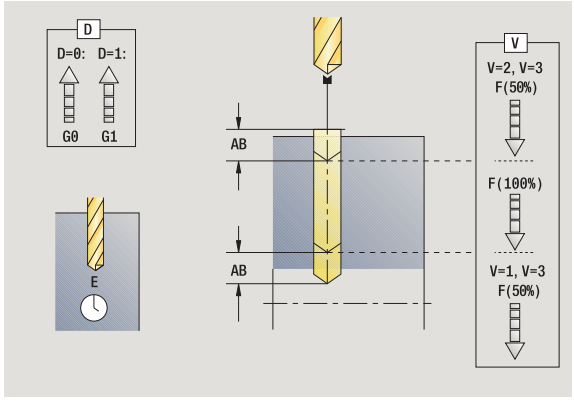
Wiercenie wybrać

Wiercenie głębokich otworów radialnie wybrać

Cykl wytwarza - w kilku etapach - odwiert na powierzchni bocznej. Po każdym etapie wiertło zostaje odsunięte z powrotem i po przerwie dosunięte na bezpieczny odstęp. Definiujemy pierwszy stopień wiercenia z **1. Głębokość wiercenia**. Każdy dalszy stopień wiercenia zostaje zmniejszony o **wartość redukowania głębokości wiercenia** , przy czym wartość **minimana głębokość wiercenia** nie zostaje zaniżona.







Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
X1	Punkt startu odwiertu (default: odwiert od X)
X2	punkt koőcowy odwiertu
P	1. Głębokość wiercenia (default: wiercenie bez przerwy)
IB	Wartość redukcji głębokości wiercenia (default: 0)
JB	minimalna głębokość wiercenia (default: 1/10 z P)
B	Długość powrotu (default: powrót do "punktu początkowego odwiertu")
E	Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na dnie odwiertu (standard: 0)
D	Powrót - prędkość powrotu i wcięcie w obrębie odwiertu (standard: 0) ■ 0: bieg szybki ■ 1: posuw
AB	Długość nawiercania i przewiercania (default: 0)
V	Warianty nawiercania i przewiercania (default: 0) ■ 0: bez redukowania posuwu ■ 1: redukowanie posuwu przy końcu odwiertu ■ 2: redukowanie posuwu na początku odwiertu ■ 3: redukowanie posuwu na początku i przy końcu odwiertu
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SCK	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
BP	Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii w zależności od typu narzędzia:

- Wiertło spiralne: **wiercenie**
- Wiertło z płytkami wielopołożeniowymi: **wiercenie wstępne**

Jeśli „AB“ **oraz** „V“ są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.

Wykonanie cyklu

1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)

2 jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu X1**

3 pierwszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: P) – nawierca ze zredukowanym posuwem, jeżeli zdefiniowano

4 odsuwa o **długość powrotu B** – lub na **punkt startu odwiertu** i pozycjonuje na bezpieczny odstęp w odwiercie

5 dalszy stopień wiercenia (głębokość wiercenia: „ostatnia głębokość – IB“ lub JB)

6 powtarza 4...5, aż **punkt końcowy odwiertu X2** zostanie osiągnięty

7 ostatni stopień wiercenia – w zależności od **wariantów nawiercania i przewiercania V**:
- Redukowanie przewiercania:
  – wierci z zaprogramowanym posuwem do pozycji **X2 – AB**
  – wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu X2**
- Bez redukowania posuwu:
  – wierci ze zredukowanym posuwem do **punktu końcowego odwiertu X2**
  – jeśli zdefiniowano: przebywa **czas E** w punkcie końcowym odwiertu

8 odsuwa
- jeśli **X1** zaprogramowano: na **punkt startu odwiertu X1**
- jeśli **X1 nie** zaprogramowano: na **punkt startu X**

9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

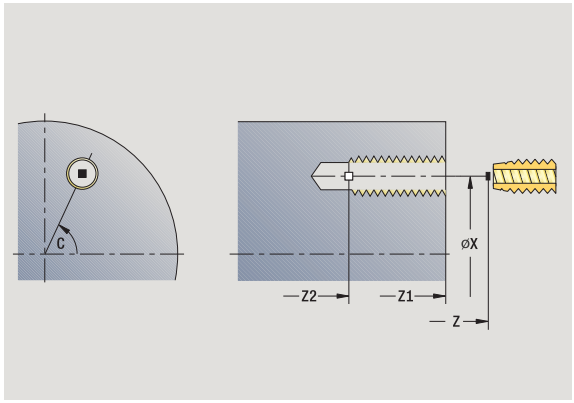
Gwintowanie osiowo

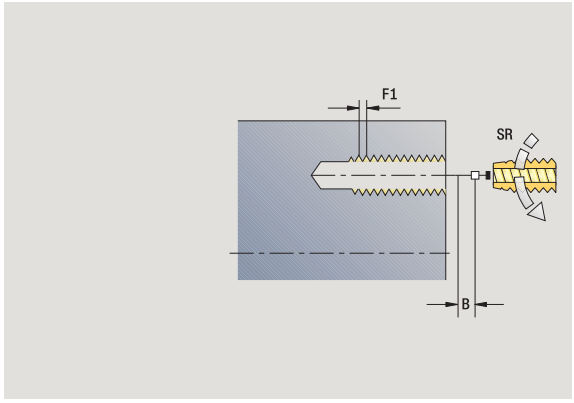
Wiercenie wybrać

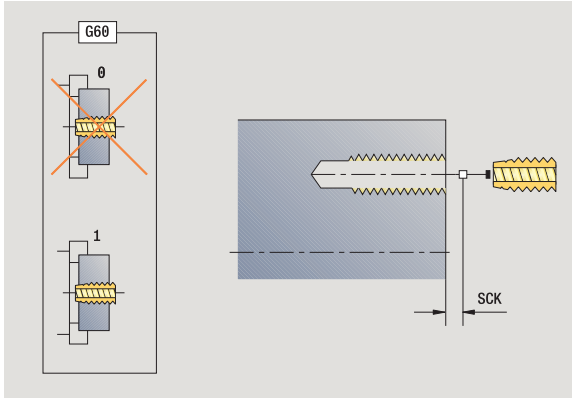
Gwintowanie osiowo wybrać

Cykl nacina gwint na powierzchni czołowej.

Znaczenie **długości wyciągania**: proszę używać tego parametru dla tuleji zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wyciągania nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.







Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Z1	Punkt startu odwiertu (default: odwiert od „Z“)
Z2	punkt koőcowy odwiertu
F1	Skok gwintu (= posuw) (default: posuw z opisu narzędzia)
B	Długość dobiegu, aby osiągnąć zaprogramowane obroty i posuw (default: 2 * skok gwintu F1)
SR	Prędkość obrotowa przy powrocie dla szybkiego powrotu (standard: ta sama prędkość obrotowa jak przy gwintowaniu)
L	Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
SCK	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G60	Dezaktywować strefę ochronną dla operacji wiercenia ■ 0: aktywny ■ 1: nieaktywna
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
SP	Głębokość łamania wióra
SI	Odstęp powrotny
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **gwintowanie**

Na podstawie parametru narzędzia **Narz napędzane** MANUALplusdecyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia..

Wykonanie cyklu

1. pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2. jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu Z1**
3. nacina gwint do **punktu końcowego odwiertu Z2**
4. odsuwa z **prędkością obrotową powrotu SR** .
   - jeśli **Z1** zaprogramowano: na **punkt startu odwiertu Z1**
   - jeśli **Z1 nie** zaprogramowano: na **punkt startu Z**
5. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

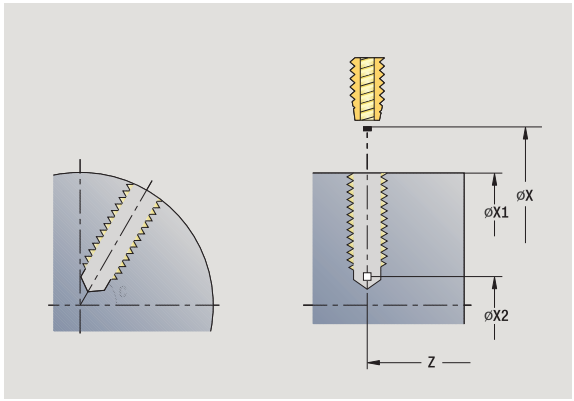
Gwintowanie radialnie

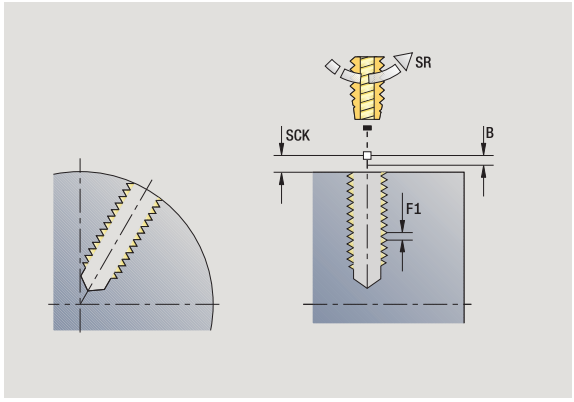
Wiercenie wybrać

Gwintowanie radialnie wybrać

Cykl nacina gwint na powierzchni bocznej.

Znaczenie **długości wyciągania**: proszę używać tego parametru dla tuleji zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wyciągania nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, wiertło zostaje wysunięte z uchwytu mocującego o długość wyciągania. Za pomocą tej metody osiąga się lepszy czas żywotności w przypadku gwintowników.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
X1	Punkt startu odwiertu (default: odwiert od X)
X2	punkt koőcowy odwiertu
F1	Skok gwintu (= posuw) (default: posuw z opisu narzędzia)
B	Długość dobiegu, aby osiągnąć zaprogramowane obroty i posuw (default: 2 * skok gwintu F1)
SR	Prędkość obrotowa przy powrocie dla szybkiego powrotu (standard: ta sama prędkość obrotowa jak przy gwintowaniu)
L	Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
SCK	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G60	Strefa ochronna - dezaktywuje strefę ochronną dla operacji wiercenia ■ 0: aktywny ■ 1: nieaktywna
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
SP	Głębokość łamania wióra
SI	Odstęp powrotny
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **gwintowanie**

Wykonanie cyklu

1. pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2. jeśli zdefiniowano: przejazd na biegu szybkim na **punkt startu odwiertu X1**
3. nacina gwint do **punktu końcowego odwiertu X2**
4. odsuwa z **prędkością obrotową powrotu SR** .
   - jeśli **X1** zaprogramowano: na **punkt startu odwiertu X1**
   - jeśli **X1 nie** zaprogramowano: na **punkt startu X**
5. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Frezowanie gwintu osiowo

Wiercenie wybrać

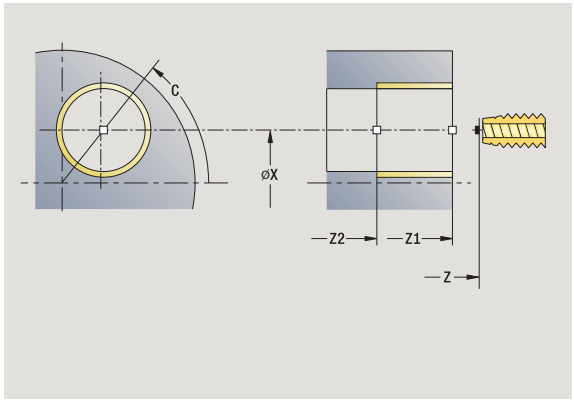
Frezowanie gwintów osiowo wybrać

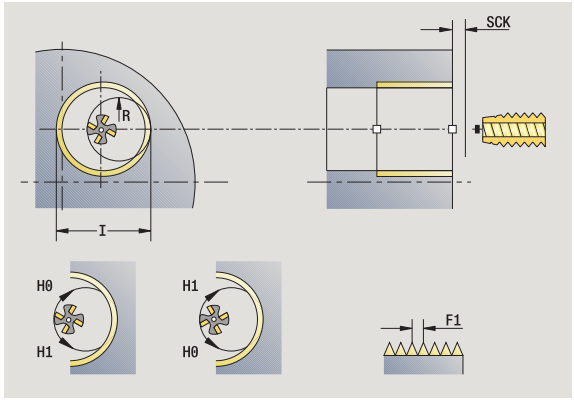
Cykl frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę używać narzędzi frezarskich dla tego cyklu.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić średnicę odwiertu i średnicę freza, jeżeli programujemy **promień wejściowy R** .





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Z1	Punkt startu gwintu (default: odwiert od „Z“)
Z2	Punkt końcowy gwintu
F1	skok gwintu (= posuw)
J	Kierunek gwintu ■ 0: z prawej ■ 1: z lewej
I	Średnica gwintu
R	Promień wejściowy (standard: (I – średnica freza)/2)
H	Kierunek frezowania ■ 0: ruch przeciwbieżny ■ 1: ruch współbieżny
V	Metoda frezowania ■ 0: gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360° ■ 1: gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)
SCK	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)

G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T Numer miejsca w rewolwerze
ID Narzędzie ID-numer
S Obroty/prędkość skrawania
MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

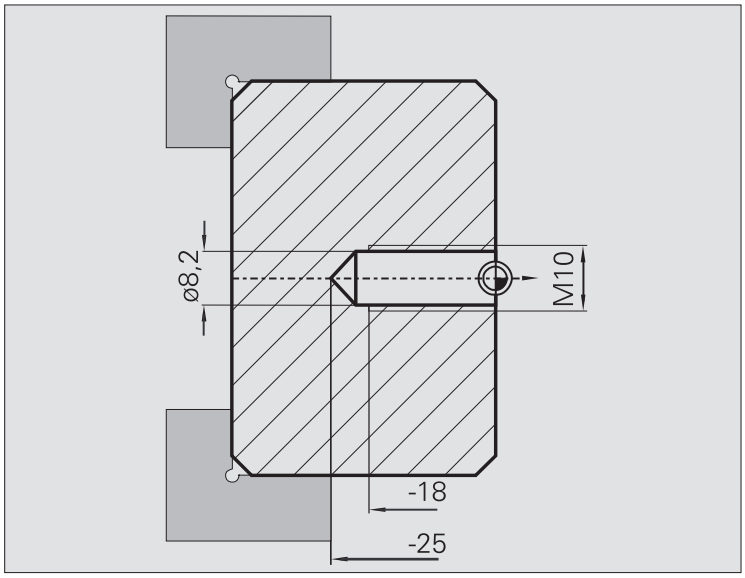
Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

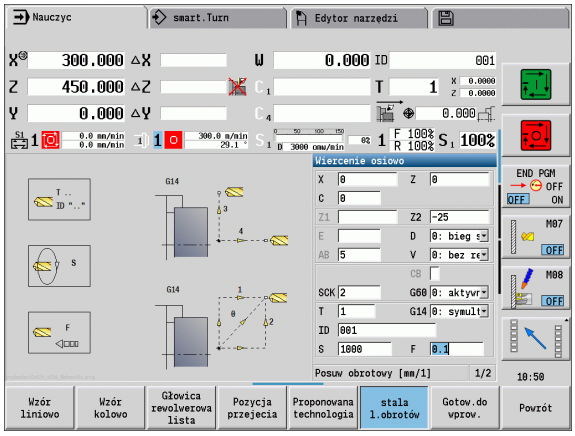
Wykonanie cyklu

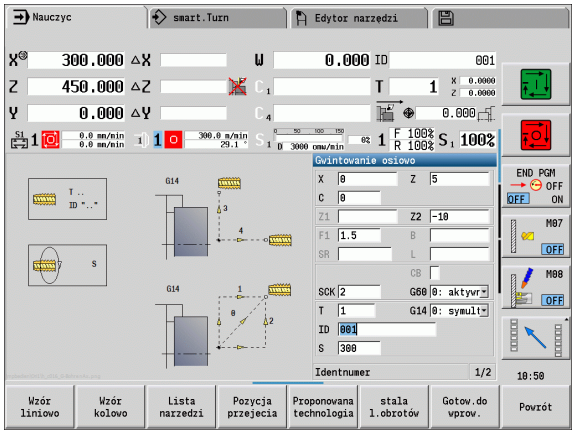
1. pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2. pozycjonuje narzędzie na **punkt końcowy gwintu Z2** (dno frezowania) w obrębie odwiertu
3. najeżdża po **promieniu wejściowym R** .
4. frezuje gwint jednym obrotem, wynoszącym 360° i dosuwa przy tym o **skok gwintu F1** .
5. wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do punktu startu
6. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Przykłady cykli wiercenia

Centryczne wiercenie i gwintowanie







Obróbka zostaje wykonana dwoma etapami. **Wiercenie osiowo** wytwarza odwiert, **gwintowanie osiowo** gwint.

Wiertło zostaje pozycjonowane z odstępem bezpieczeństwa przed obrabianym przedmiotem (**punkt startu X, Z**). Dlatego też **punkt początkowy odwiertu Z1** nie jest programowany. Dla nawiercania zostaje w parametrach „AB” i „V” zaprogramowane redukowanie posuwu.

Skok gwintu nie jest zaprogramowany. MANUALplus pracuje ze skokiem gwintu narzędzia. Przy pomocy **prędkości obrotowej powrotu SR** zostaje osiągnięty szybki powrót narzędzia.

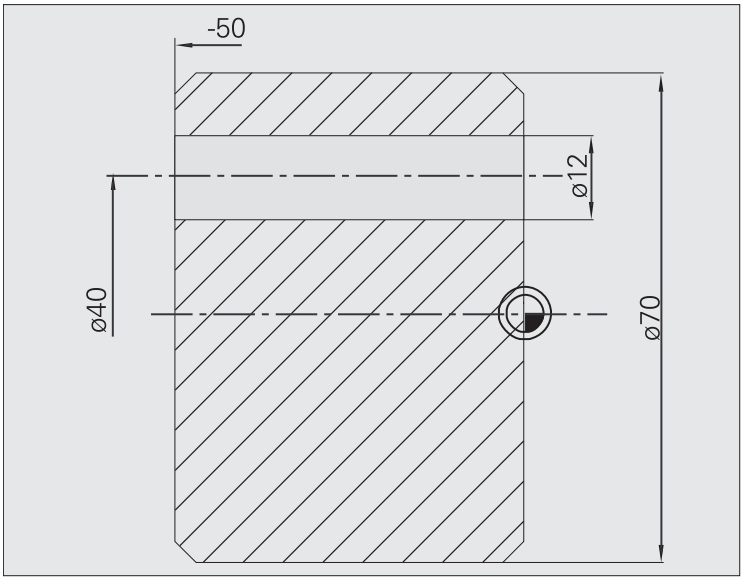
Dane o narzędziach (wiertło)

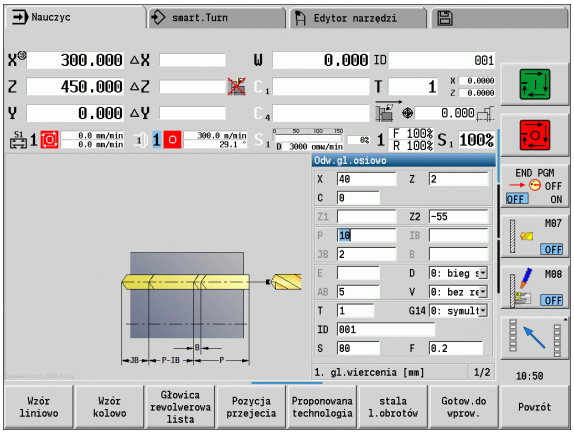
- TO = 8 – orientacja narzędzia
- I = 8.2 – średnica wiercenia
- B = 118 – kąt wierzchołkowy
- H = 0 – narzędzie nie jest napędzane

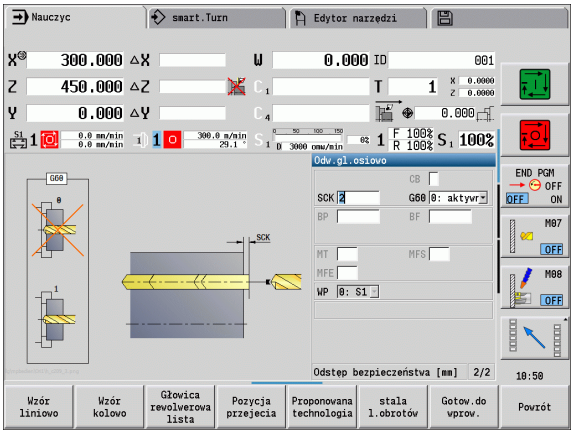
Dane o narzędziach (gwintownik)

- TO = 8 – orientacja narzędzia
- I = 10 – średnica gwintu M10
- F = 1,5 – skok gwintu
- H = 0 – narzędzie nie jest napędzane

Wiercenie głębokich otworów







Obrabiany przedmiot zostaje przewiercany przy pomocy **cyklu wiercenia głębokich otworów osiowo** poza centrum. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

1. Głębokość wiercenia P i **wartość redukcji głębokości wiercenia IB** definiują pojedyńcze stopnie wiercenia i **minimalną głębokość wiercenia JB** ogranicza redukcję.

Ponieważ **długość powrotu B** nie jest wyszczególniona, to cykl odsuwa wiertło do punktu startu, przebywa tam krótko i dosuwa na bezpieczny odstęp dla następnego stopnia wiercenia.

Ponieważ ten przykład pokazuje przewiercenie, to **punkt końcowy odwiertu Z2** jest tak plasowany, iż wiertło przewierca całkowicie materiał.

„AB" i „V" definiują redukowanie posuwu dla nawiercania i przewiercania.

Dane narzędzi

- TO = 8 – orientacja narzędzia
- I = 12 – średnica wiercenia
- B = 118 – kąt wierzchołkowy
- H = 1 – narzędzie jest napędzane

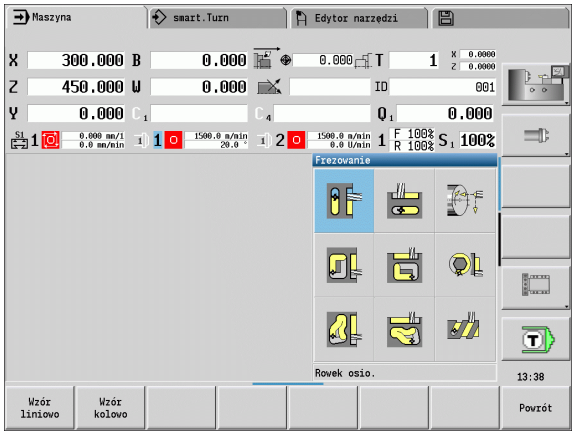
4.8 Cykle frezowania

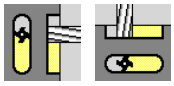
Cykle frezowania dla osiowych/radialnych rowków, konturów,kieszeni, powierzchni lub wieloboków.

Obróbka wzoru: patrz “Wzory wiercenia i frezowania” na stronie 372.

W podtrybie pracy **Nauczanie** cykle zawierają funkcje włączenia/ wyłączenia osi C i pozycjonowanie wrzeciona.

W trybie **Manualnie** włączamy z **bieg szybki pozycjonowanie** oś C-oraz pozycjonujemy wrzeciono **przed** właściwym cyklem frezowania. Cykle frezowania wyłączają oś C.



Cykle frezowania	Symbol
Bieg szybki pozycjonowanie Włączenie osi C, pozycjonowanie narzędzia i wrzeciona	
rowek osiowo/radialnie frezuje pojedynczy rowek lub wzór rowków	
Figura osiowo/radialnie frezuje pojedynczą figurę	
kontur osiowo/radialnie ICP frezuje pojedynczy ICP-kontur lub wzór konturów	
Frezowanie czołowe frezuje powierzchnie lub wieloboki	
frezowanie rowka spiralnego radialnie frezuje rowek spiralny	
Grawerowanie osiowo/radialnie graweruje znaki i łańcuchy znaków	

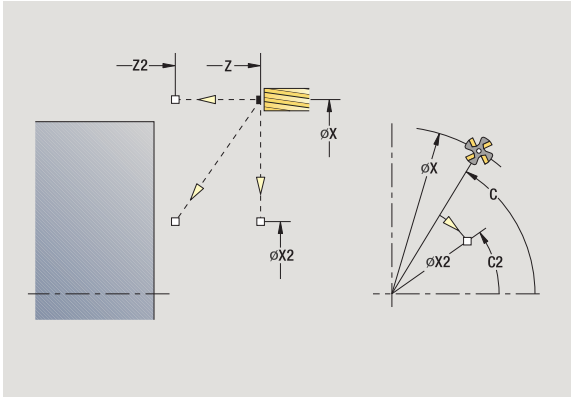
Bieg szybki pozycjonowania przy frezowaniu

Frezowanie wybrać

Bieg szybki pozycjonowanie wybrać

Cykl włącza oś C, pozycjonuje wrzeciono (oś C) i narzędzie.

- **Bieg szybki pozycjonowania** jest możliwy tylko w trybie **manualnym** .
- Następujący po nim manualny cykl frezowania wyłącza oś-C.



Parametry cyklu

X2, Z2	Punkt docelowy
C2	Kąt końcowy (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Wykonanie cyklu

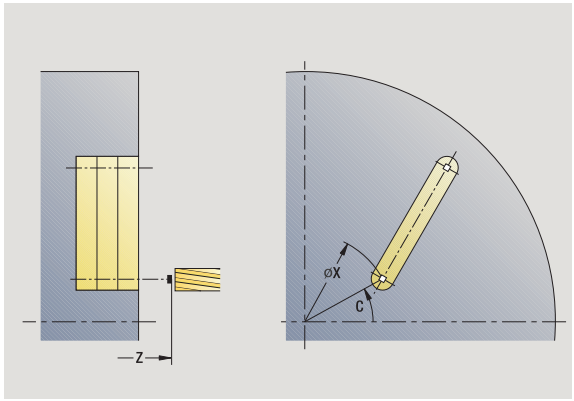
1. włącza oś C
2. montuje aktualne narzędzie
3. pozycjonuje narzędzie na biegu szybkim symultanicznie na **punkt docelowy X2, Z2** i **kąt końcowy C2**

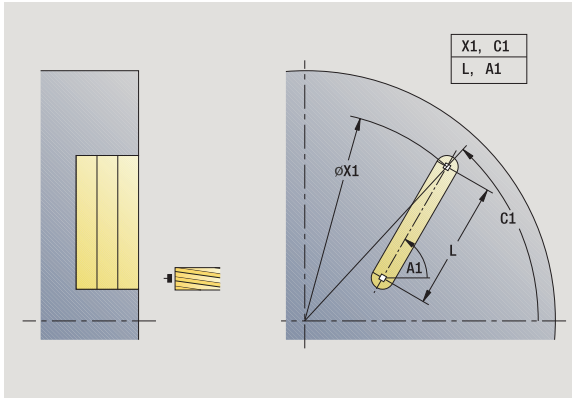
Rowek osiowo

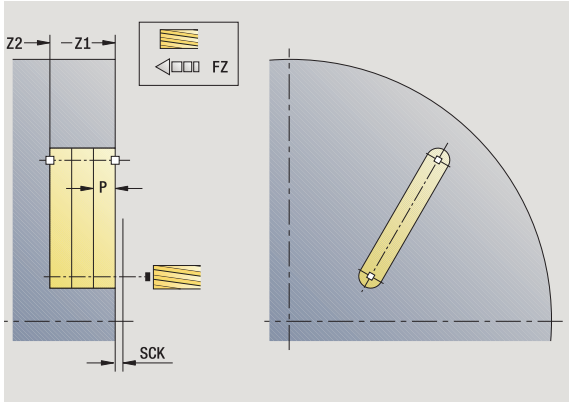
Frezowanie wybrać

Rowek osiiowo wybrać

Cykl wytwarza rowek na powierzchni czołowej. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.







Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
X1	Punkt docelowy rowka w X (wymiar średnicy)
C1	Kąt punktu docelowego rowka (standard: kąt wrzeciona C)
L	Długość rowka
A1	Kąt do osi X (standard: 0)
Z1	Górna krawędź frezowania (standard: punkt startu Z)
Z2	Dno frezowania
P	Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)
FZ	Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)
SCK	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

Kombinacje parametrów dla pozycji i położenia rowka:

- X1, C1
- L, A1

Wykonanie cyklu

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **kąt wrzeciona C** (tylko w podtrybie pracy **Nauczanie**)
2 oblicza rozdzielenie skrawania
3 dosuwa z **posuwem wcięcia FZ** .
4 frezuje do „punktu końcowego rowka“
5 dosuwa z **posuwem wcięcia FZ** .
6 frezuje do „punktu początkowego rowka“
7 powtarza 3...6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania
8 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

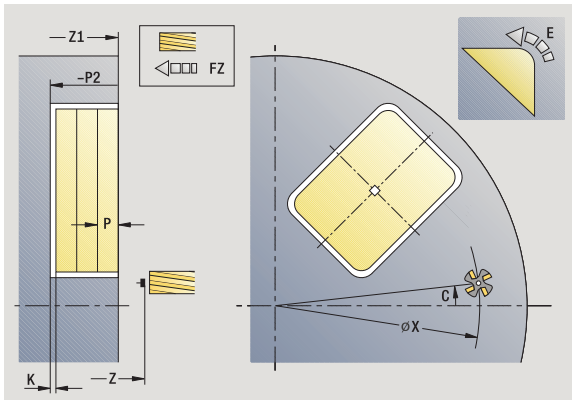
figura osiowo

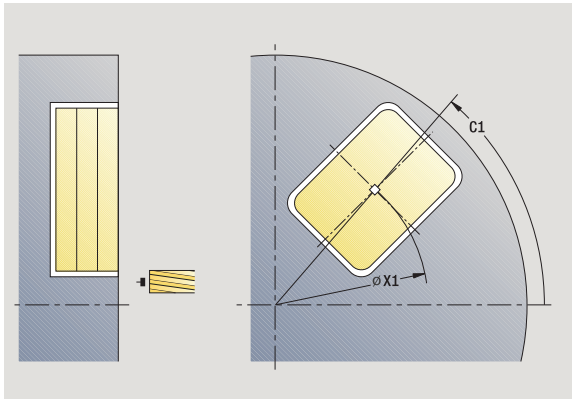
Frezowanie wybrać

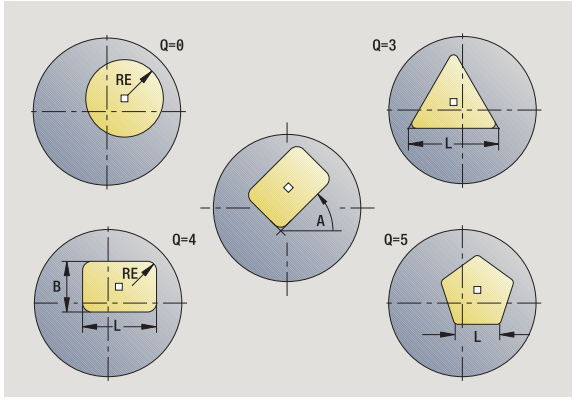
Figura osiowo wybrać

W zależności od parametrów cykl frezuje kontur lub obrabia zgrubnie/ na gotowo kieszeń na powierzchni czołowej:

- Prostokąt (Q=4, L<>B)
- Kwadrat (Q=4, L=B)
- Okrąg (Q=0, RE>0, L i B: brak zapisu)
- Trójkąt lub wielokąt (Q=3 lub Q>4, L<>0)







Parametry cyklu (pierwsze okno zapisu)

X, Z — Punkt startu

C — Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)

X1 — Średnica punkt środkowy figury

C1 — Kąt punktu środkowego figury (standard: kąt wrzeciona C)

Q — Liczba krawędzi (standard: 0)

- Q=0: okrąg
- Q=4: prostokąt, kwadrat
- Q=3: trójkąt
- Q>4: wielokąt

L — Długość krawędzi

- Prostokąt: długość prostokąta
- kwadrat, wielokąt: długość boku
- Wielokąt: L<0 średnica wewnętrzna
- okrąg: brak zapisu

B — szerokość prostokąta

- Prostokąt: szerokość prostokąta
- kwadrat: L=B
- wielokąt, okrąg: brak zapisu

RE — Promień zaokrąglenia (standard: 0)

- prostokąt, kwadrat, wielokąt: promień zaokrąglenia
- okrąg: promień okręgu

A — Kąt do osi X (standard: 0)

- prostokąt, kwadrat, wielokąt: położenie figury
- okrąg: brak zapisu

Z1 — Górna krawędź frezowania (standard: punkt startu Z)

P2 — Głębokość frezowania

G14 — Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)

T — Numer miejsca w rewolwerze

ID — Narzędzie ID-numer

S — Obroty/prędkość skrawania

F — Posuw obrotowy

Parametry cyklu (drugie okno zapisu)

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek w kierunku dosuwu

P Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)

FZ Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)

E Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw)

O Obróbka zgrubna lub na gotowo – tylko dla frezowania kieszeni

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

U Współczynnik nakładania się (zakres: 0 < U < 1)

- U=0 lub brak zapisu: frezowanie konturu
- U>0: frezowanie kieszeni – minimalne nakładanie się torów frezowania=U*średnica freza

JK Frezowanie konturu (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu konturu)

- 0: na konturze
- 1: w obrębie konturu
- 2: poza konturem

JT Frezowanie kieszeni (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu kieszeni)

- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

R Promień wejścia (standard: 0)

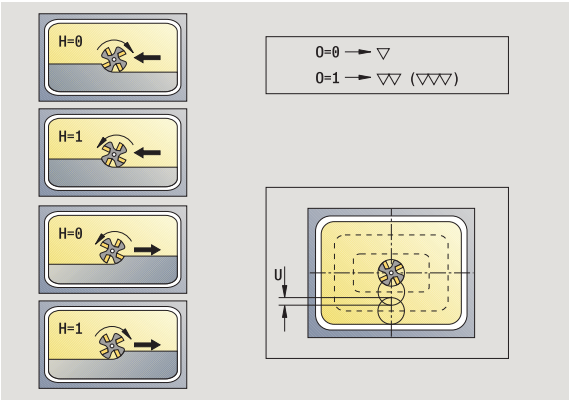
- R=0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, dosuw do punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadły dosuw wgłębny
- R>0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.
- R<0: przy narożach wewnętrznych: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.
- R<0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony

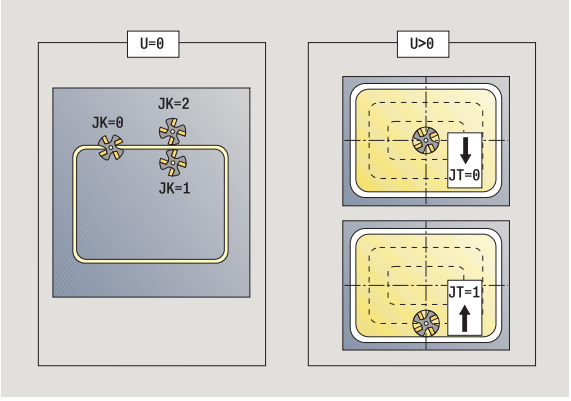
RB Plaszcz.powrotu

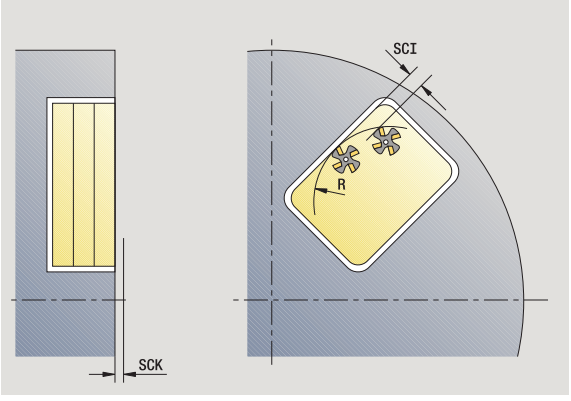
SCI Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki

SCK Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 160)

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.







MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

Parametry cyklu (trzecie okno zapisu)

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależy od obrabiarki)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu lub kieszeni::** definiowane jest ze **współczynnikiem nakładania U**.
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego **kierunek biegu frezowania H** i kierunek obrotu freza (siehe „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” auf Seite 364).
- **Kompensacja promienia freza:** zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z J=0).
- **Najazd i odjazd:** w przypadku zamkniętych konturów punkt startu pierwszego elementu (w prostokątach dłuższy element) jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy najazd jest bezpośredni, czy też po łuku, jest określane z **promieniem wejścia R**.
- **Frezowanie konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna (O=0):** określamy z **JT** , czy kieszeń zostaje frezowana od wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka na gotowo (O=1):** najpierw zostaje frezowana krawędź kieszeni, następnie dno kieszeni.. Określamy z **JT** czy dno kieszeni ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie.

Wykonanie cyklu

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **kąt wrzeciona C** (tylko w podtrybie pracy **Nauczanie**)

2 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania)

Frezowanie konturu:

3 przemieszcza się w zależności od **promienia wejścia R** i wchodzi w materiał na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 frezuje płaszczyznę

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 5...6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:

3 przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz na zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

3 przemieszcza się w zależności od **promienia wejścia R** i wchodzi w materiał na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną

5 obrabia dno kieszeni – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz

6 obrabia z zaprogramowanym posuwem kieszeń

Wszystkie warianty:

7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Kontur ICP osiowo

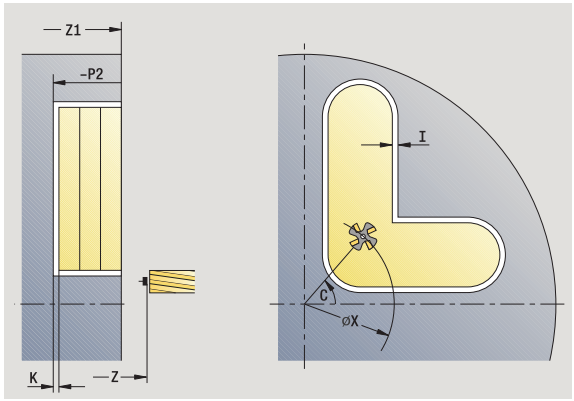
Frezowanie wybrać

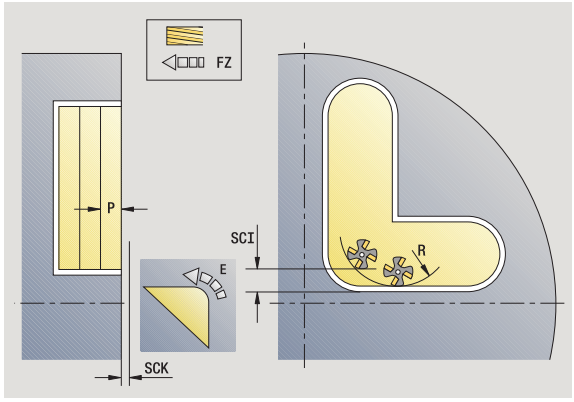
Kontur osiowo ICP wybrać

W zależności od parametrów cykl frezuje kontur lub obrabia zgrubnie/ na gotowo kieszeń na powierzchni czołowej.

Parametry cyklu (pierwsze okno zapisu)

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
Z1	Górna krawędź frezowania (standard: punkt startu Z)
P2	Głębokość frezowania
I	Naddatek równolegle do konturu
K	Naddatek w kierunku dosuwu
P	Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)
FZ	Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)
E	Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw)
FK	ICP-numer konturu
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy





Parametry cyklu (drugie okno zapisu)

O	Obróbka zgrubna lub na gotowo – tylko dla frezowania kieszeni

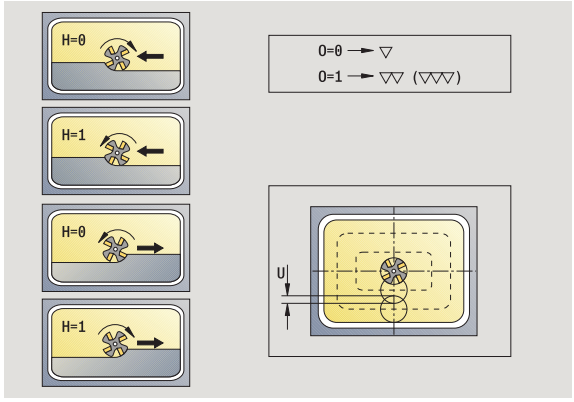
- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca
- 2: usuwanie zadziorów

H	Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

U	Współczynnik nakładania się (zakres: 0 < U < 1)

- U=0 lub brak zapisu: frezowanie konturu
- U>0: frezowanie kieszeni – minimalne nakładanie się torów frezowania=U*średnica freza



JK Frezowanie konturu (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu konturu)

- 0: na konturze
- 1: w obrębie konturu
- 2: poza konturem

JT Frezowanie kieszeni (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu kieszeni)

- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

R Promień wejścia (standard: 0)

- R=0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, dosuw do punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadły dosuw wgłębny
- R>0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.
- R<0: przy narożach wewnętrznych: frez przemieszcz się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.
- R<0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony

RB Plaszcz.powrotu

SCI Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki

SCK Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 160)

BG Szerokość fazki dla okrawania

JG Srednica obr.wstępnej

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

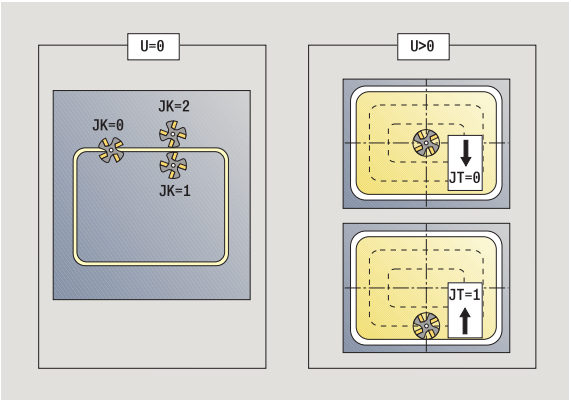
MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**



Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu lub kieszeni::** definiowane jest ze **współczynnikiem nakładania U**.
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego **kierunek biegu frezowania H** i kierunek obrotu freza (siehe „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” auf Seite 364).
- **Kompensacja promienia freza:** zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z JK=0).
- **Najazd i odjazd:** w przypadku zamkniętych konturów punkt startu pierwszego elementu (w prostokątach dłuższy element) jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy najazd jest bezpośredni, czy też po łuku, jest określane z **promieniem wejścia R**.

Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu. W przypadku **otwartych konturów** obróbka wykonywana jest w kierunku wykonania konturu. **JK** definiuje, czy przemieszczenie jest z lewej lub z prawej strony konturu.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna (O=0):** określamy z **JT** , czy kieszeń zostaje frezowana od wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka na gotowo (O=1):** najpierw zostaje frezowana krawędź kieszeni, następnie dno kieszeni.. Określamy z **JT** czy dno kieszeni ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie.

Wykonanie cyklu

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **kąt wrzeciona C** (tylko w podtrybie pracy **Nauczanie**)
2 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania)

Frezowanie konturu:

3 przemieszcza się w zależności od **promienia wejścia R** i wchodzi w materiał na pierwszą płaszczyznę frezowania
4 frezuje płaszczyznę
5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
6 powtarza 5...6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:

3 przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz na zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

3 przemieszcza się w zależności od **promienia wejścia R** i wchodzi w materiał na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną

5 obrabia dno kieszeni – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz

6 obrabia z zaprogramowanym posuwem kieszeń

Wszystkie warianty:

7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Frezowanie czołowe

Frezowanie wybrać

wybór frezowania czołowego

W zależności od parametrów cykl frezuje na powierzchni czołowej:

- jedną lub dwie powierzchnie (Q=1 lub Q=2, B>0)
- Prostokąt (Q=4, L<>B)
- Kwadrat (Q=4, L=B)
- Trójkąt lub wielokąt (Q=3 lub Q>4, L<>0)
- Okrąg (Q=0, RE>0, L i B: brak zapisu)

Parametry cyklu (pierwsze okno zapisu)

X, Z Punkt startu

C Kąt wrzeciona (pozycja osi C)

X1 Średnica punkt środkowy figury

C1 Kąt punktu środkowego figury (standard: kąt wrzeciona C)

Z1 Górna krawędź frezowania (standard: punkt startu Z)

Z2 Dno frezowania

Q Liczba krawędzi

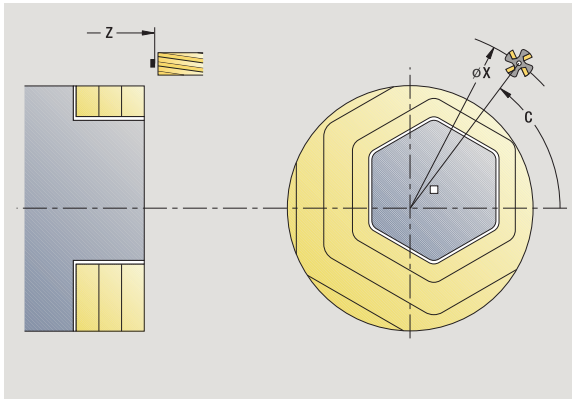
- Q=0: okrąg
- Q=1: powierzchnia
- Q=2: dwie przesunięte wzajemnie o 180° płaszczyzny
- Q=3: trójkąt
- Q=4: prostokąt, kwadrat
- Q>4: wielokąt

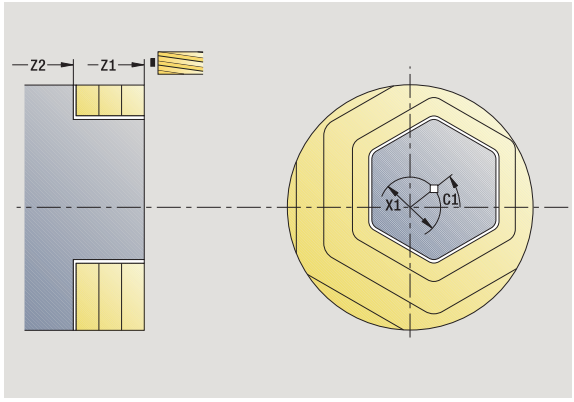
L Długość krawędzi

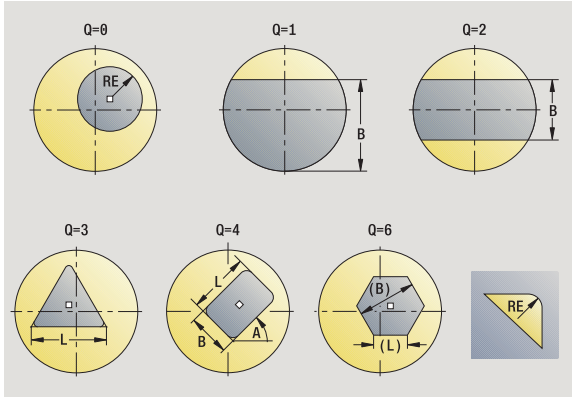
- Prostokąt: długość prostokąta
- kwadrat, wielokąt: długość boku
- Wielokąt: <L0 średnica wewnętrzna
- okrąg: brak zapisu

B Szerokość rozwarcia:

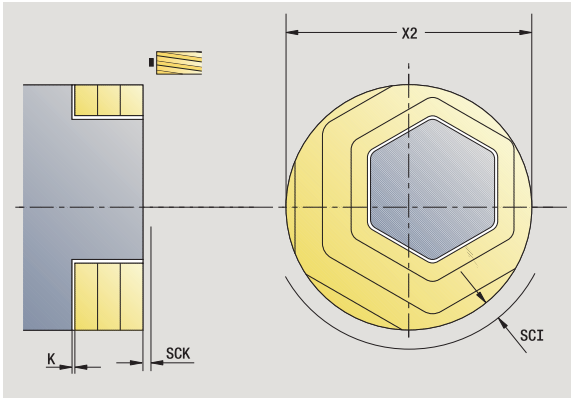
- przy Q=1, Q=2: resztka grubości (materiał, który pozostaje)
- Prostokąt: szerokość prostokąta
- Kwadrat, wielokąt (Q>=4): rozwarcie klucza (używać tylko przy parzystej liczbie powierzchni, alternatywnie programować do „L”)
- okrąg: brak zapisu





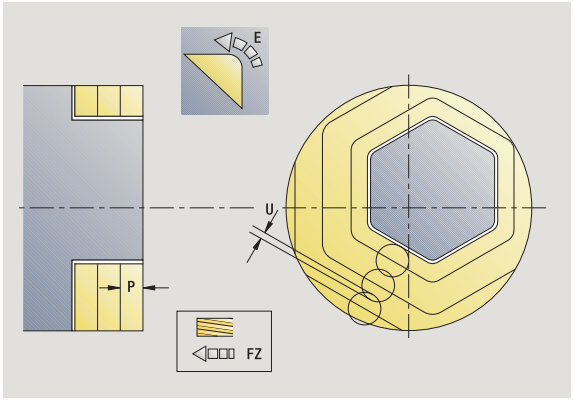


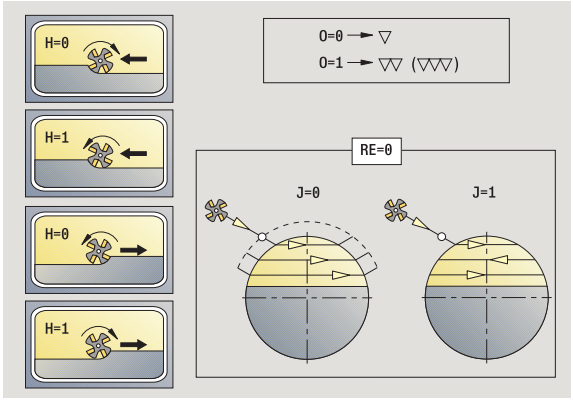
RE	Promień zaokrąglenia (standard: 0) ■ Wielokąt (Q>2): promień zaokrąglenia ■ okrąg (Q=0): promień okręgu
A	Kąt do osi X (standard: 0) ■ Wielokąt (Q>2): położenie figury ■ okrąg: brak zapisu
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy



Parametry cyklu (drugie okno zapisu)

I	Naddatek równolegle do konturu
K	Naddatek w kierunku dosuwu
X2	Srednica ograniczenia
P	Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)
FZ	Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)
E	Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw)
U	Współczynnik nakładania się (zakres: 0 < U <1; standard 0,5)
O	Obróbka zgrubna lub na gotowo ■ 0: obróbka zgrubna ■ 1: obróbka wykańczająca
H	Kierunek frezowania ■ 0: ruch przeciwbieżny ■ 1: ruch współbieżny
SCI	Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki
SCK	Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.





MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

Wykonanie cyklu

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **kąt wrzeciona C** (tylko w podtrybie pracy **Nauczanie**)

2 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania)

3 przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania

Obróbka zgrubna

4 obrabia płaszczyznę frezowania – przy uwzględnieniu **kierunku frezowania J** jedno lub dwukierunkowo

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Obróbka wykańczająca:

4 obróbka na gotowo krawędzi wysepki – płaszczyzna za płaszczyzną

5 obrabia na gotowo dno od zewnątrz do wewnątrz

Wszystkie warianty:

6 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C

7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Rowek radialnie

Frezowanie wybrać

rowek radialnie frezować

Cykl wytwarza rowek na powierzchni bocznej. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Parametry cyklu (pierwsze okno zapisu)

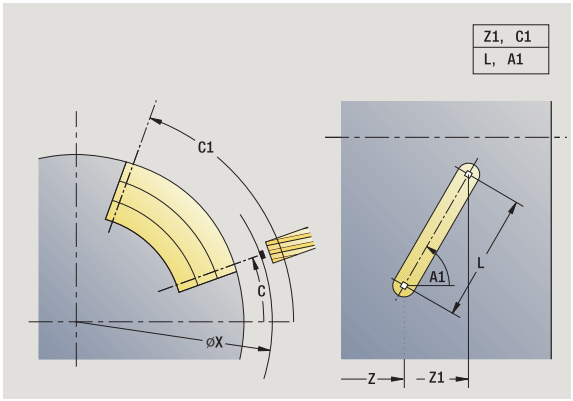
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
Z1	Punkt docelowy rowka
C1	Kąt punktu docelowego rowka (standard: kąt wrzeciona C)
L	Długość rowka
A	Kąt do osi Z (standard: 0)
X1	Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy) – (standard: punkt startu X)
X2	Dno frezowania
P	Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)
FZ	Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)
SCK	Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 160)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.
WP	Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

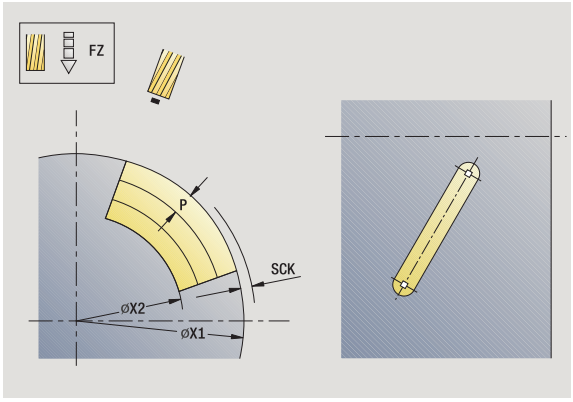
- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

Kombinacje parametrów dla pozycji i położenia rowka:

- X1, C1
- L, A1





Wykonanie cyklu

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **kąt wrzeciona C** (tylko w podtrybie pracy **Nauczanie**)
2 oblicza rozdzielenie skrawania
3 dosuwa z **posuwem wcięcia FZ** .
4 frezuje z zaprogramowanym posuwem do „punktu końcowego rowka”
5 dosuwa z **posuwem wcięcia FZ** .
6 frezuje do „punktu początkowego rowka“
7 powtarza 3...6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania
8 pozycjonuje na **punkt startu X** i wyłącza oś C
9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Figura radialnie

Frezowanie wybrać

wybór figury radialnie

W zależności od parametrów cykl frezuje kontur lub obrabia zgrubnie/ na gotowo kieszeń na powierzchni bocznej:

- Prostokąt (Q=4, L<>B)
- Kwadrat (Q=4, L=B)
- Okrąg (Q=0, RE>0, L i B: brak zapisu)
- Trójkąt lub wielokąt (Q=3 lub Q>4, L>0 lub L<0)

Parametry cyklu (pierwsze okno zapisu)

X, Z — Punkt startu

C — Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)

Z1 — Punkt środkowy figury

C1 — Kąt punktu środkowego figury (standard: kąt wrzeciona C)

Q — Liczba krawędzi (standard: 0)

- Q=0: okrąg
- Q=4: prostokąt, kwadrat
- Q=3: trójkąt
- Q>4: wielokąt

L — Długość krawędzi

- Prostokąt: długość prostokąta
- kwadrat, wielokąt: długość boku
- Wielokąt: L<0 średnica wewnętrzna
- okrąg: brak zapisu

B — szerokość prostokąta

- Prostokąt: szerokość prostokąta
- kwadrat: L=B
- wielokąt, okrąg: brak zapisu

RE — Promień zaokrąglenia (standard: 0)

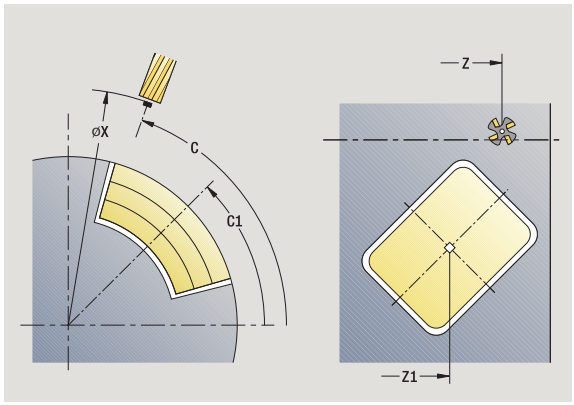
- prostokąt, kwadrat, wielokąt: promień zaokrąglenia
- okrąg: promień okręgu

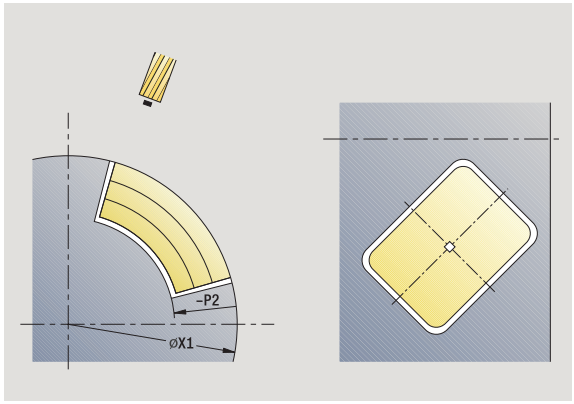
A — Kąt do osi X (standard: 0)

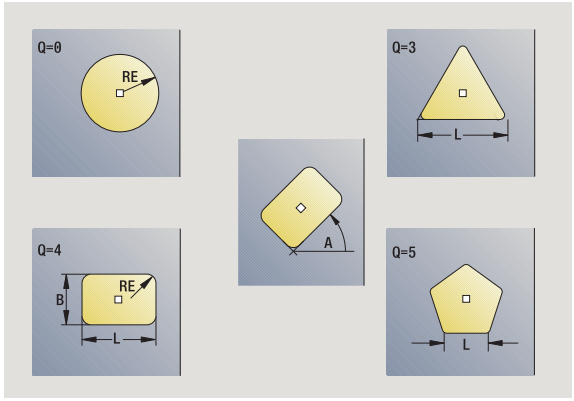
- prostokąt, kwadrat, wielokąt: położenie figury
- okrąg: brak zapisu

X1 — Górna krawędź frezowania (średnica) – (standard: punkt startu X)

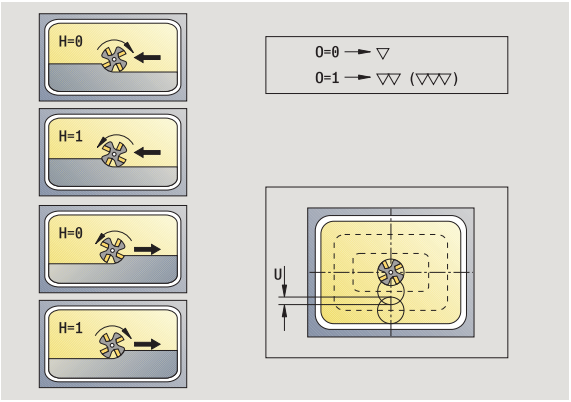
P2 — Głębokość frezowania







G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T Numer miejsca w rewolwerze
ID Narzędzie ID-numer
S Obroty/prędkość skrawania
F Posuw obrotowy



Parametry cyklu (drugie okno zapisu)

I Naddatek równolegle do konturu
K Naddatek w kierunku dosuwu
P Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)
FZ Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)
E Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw)
O Obróbka zgrubna lub na gotowo – tylko dla frezowania kieszeni

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

U Współczynnik nakładania się (zakres: 0 < U < 1)

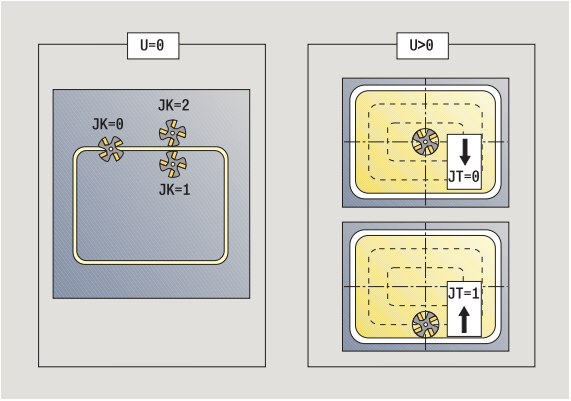
- Brak zapisu: frezowanie konturu
- U>0: frezowanie kieszeni – minimalne nakładanie się torów frezowania=U*średnica freza

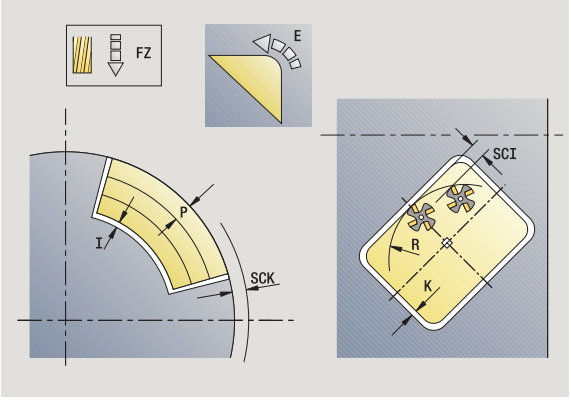
JK Frezowanie konturu (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu konturu)

- 0: na konturze
- 1: w obrębie konturu
- 2: poza konturem

JT Frezowanie kieszeni (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu kieszeni)

- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz





R Promień wejścia: promień łuku wejścia/łuku wyjścia (standard: 0)

- R=0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, dosuw do punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadły dosuw wgłębny
- R>0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/ wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.
- R<0: przy narożach wewnętrznych: frez przemieszcz się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.
- R<0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony

RB Plaszcz.powrotu

SCI Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki

SCK Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 160)

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

Parametry cyklu (trzecie okno zapisu)

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu lub kieszeni:** jest definiowane ze **współczynnikiem nakładania U**
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego **kierunek biegu frezowania H** i kierunek obrotu freza (siehe „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” auf Seite 364).
- **Kompensacja promienia freza:** zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z JK=0).
- **Najazd i odjazd:** w przypadku zamkniętych konturów punkt startu pierwszego elementu (w prostokątach dłuższy element) jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy najazd jest bezpośredni, czy też po łuku, jest określane z **promieniem wejścia R**.
- **Frezowanie konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna (O=0):** określamy z **JT** , czy kieszeń zostaje frezowana od wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka na gotowo (O=1):** najpierw zostaje frezowana krawędź kieszeni, następnie dno kieszeni.. Określamy z **JT** czy dno kieszeni ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie.

Wykonanie cyklu

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **kąt wrzeciona C** (tylko w podtrybie pracy **Nauczanie**)

2 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania)

Frezowanie konturu:

3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa do pierwszej płaszczyzny frezowania

4 frezuje płaszczyznę

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 5...6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:

3 przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa do pierwszej płaszczyzny frezowania

4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną

5 obrabia dno kieszeni – w zależności od **JT** od wewnątrz do zewnątrz i od zewnątrz do wewnątrz

6 obrabia z zaprogramowanym posuwem kieszeń

Wszystkie warianty:

7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Kontur ICP radialnie

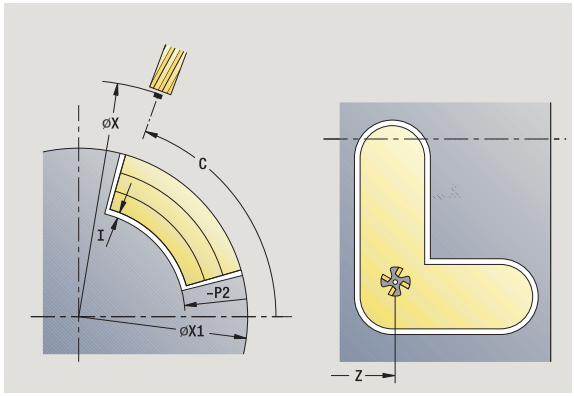
Frezowanie wybrać

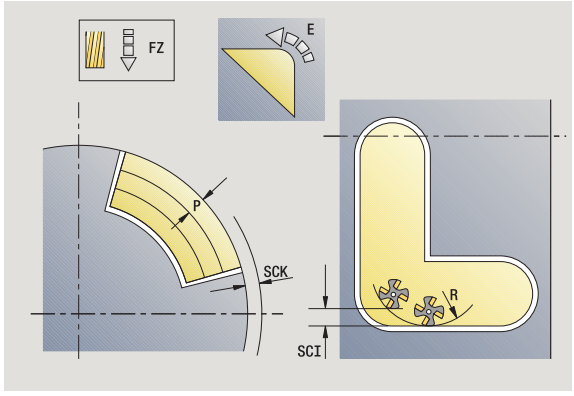
Kontur radialnie ICP wybrać

W zależności od parametrów cykl frezuje kontur lub obrabia zgrubnie/ na gotowo kieszeń na powierzchni bocznej.

Parametry cyklu (pierwsze okno zapisu)

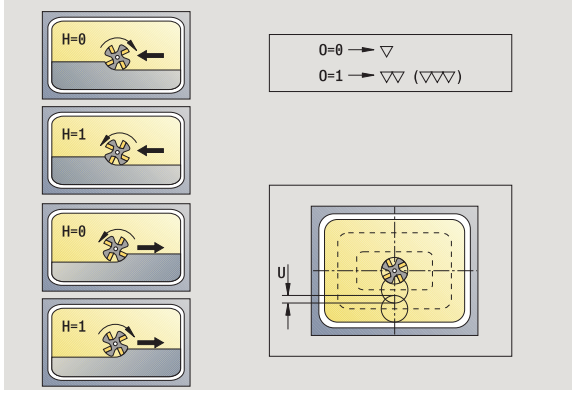
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
X1	Górna krawędź frezowania (średnica) – (standard: punkt startu X)
P2	Głębokość frezowania
I	Naddatek równolegle do konturu
K	Naddatek w kierunku dosuwu
P	Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)
FZ	Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)
E	Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw)
FK	ICP-numer konturu
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy





Parametry cyklu (drugie okno zapisu)

O	Obróbka zgrubna lub na gotowo – tylko dla frezowania kieszeni ■ 0: obróbka zgrubna ■ 1: obróbka wykańczająca ■ 2: usuwanie zadziorów
H	Kierunek frezowania ■ 0: ruch przeciwbieżny ■ 1: ruch współbieżny
U	Współczynnik nakładania się (zakres: 0 < U < 1) ■ Brak zapisu: frezowanie konturu ■ U>0: frezowanie kieszeni – minimalne nakładanie się torów frezowania=U*średnica freza
JK	Frezowanie konturu (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu konturu) ■ 0: na konturze ■ 1: w obrębie konturu ■ 2: poza konturem

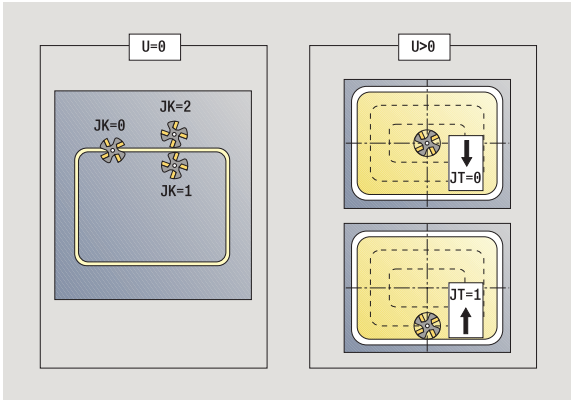


JT Frezowanie kieszeni (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu kieszeni)

- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

R Promień wejścia: promień łuku wejścia/łuku wyjścia (standard: 0)

- R=0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio, dosuw do punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania – potem prostopadły dosuw wgłębny
- R>0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.
- R<0: przy narożach wewnętrznych: frez przemieszcz się po łuku wejściowym/wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.
- R<0 na narożach zewnętrznych: długość liniowego elementu wejściowego/wyjściowego, element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony



RB Plaszcz.powrotu

SCI Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki

SCK Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 160)

BG Szerokość fazki dla okrawania

JG Srednica obr.wstępnej

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu lub kieszeni:** jest definiowane ze **współczynnikiem nakładania U**
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego **kierunek biegu frezowania H** i kierunek obrotu freza (siehe „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” auf Seite 364).
- **Kompensacja promienia freza:** zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z JK=0).
- **Najazd i odjazd:** w przypadku zamkniętych konturów punkt startu pierwszego elementu (w prostokątach dłuższy element) jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy najazd jest bezpośredni, czy też po łuku, jest określane z **promieniem wejścia R**.

Wskazówki dotyczące parametrów/funkcji:

- **Frezowanie konturu JK** definiuje, czy frez ma pracować na konturze (punkt środkowy freza na konturze) lub na stronie wewnętrznej/zewnętrznej konturu. W przypadku **otwartych konturów** obróbka wykonywana jest w kierunku wykonania konturu. **JK** definiuje, czy przemieszczenie jest z lewej lub z prawej strony konturu.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna (O=0):** określamy z **JT** , czy kieszeń zostaje frezowana od wewnątrz do zewnątrz lub odwrotnie.
- **Frezowanie kieszeni – obróbka na gotowo (O=1):** najpierw zostaje frezowana krawędź kieszeni, następnie dno kieszeni.. Określamy z **JT** czy dno kieszeni ma być obrabiane na gotowo od zewnątrz czy też odwrotnie.

Wykonanie cyklu

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **kąt wrzeciona C** (tylko w podtrybie pracy **Nauczanie**)

2 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania)

Frezowanie konturu:

3 przemieszcza się w zależności od **promienia wejścia R** i wchodzi w materiał na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 frezuje płaszczyznę

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 5...6, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni – obróbka zgrubna:

3 przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obrabia płaszczyznę frezowania – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz na zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Frezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

3 przemieszcza się w zależności od **promienia wejścia R** i wchodzi w materiał na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną

5 obrabia dno kieszeni – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrz do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz

6 obrabia z zaprogramowanym posuwem kieszeń

Wszystkie warianty:

7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C

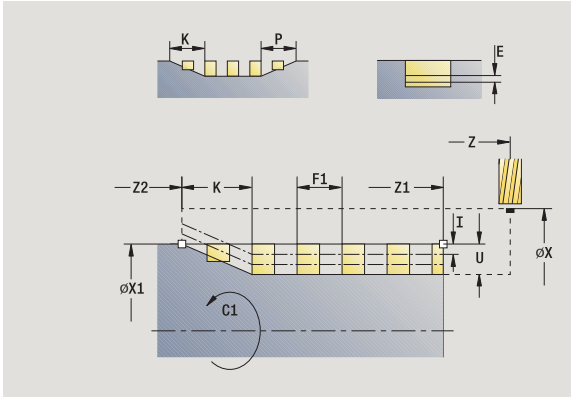
8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

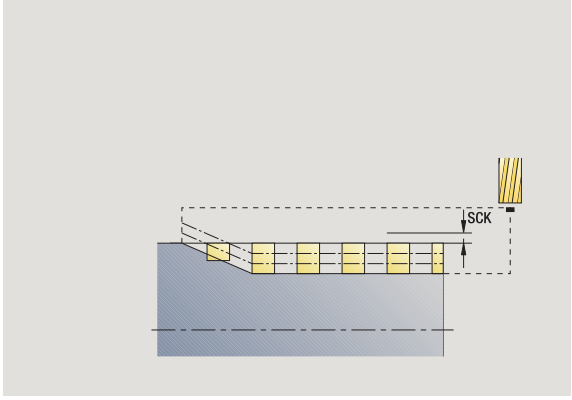
Frezowanie rowkaspiralnego radialnie

Frezowanie wybrać

Frezowanie rowka spiralnego radialnie wybrać

Cykl frezuje rowek spiralny od **punktu startu gwint** do **punktu końcowego gwintu**. **Kąt początkowy** definiuje pozycję początkową rowka. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
X1	Średnica gwintu
C1	Kąt początkowy
Z1	Punkt startu gwintu
Z2	Punkt koőcowy gwintu
F1	Skok gwintu ■ F1 dodatni: gwint prawoskrętny ■ F1 ujemny: gwint lewoskrętny
U	Głębokość gwintu
I	maksymalne wcięcie. Wcięcia zostają zredukowane według następującej formuły do> = 0,5 mm. Potem każdy dalsze wcięcie zostaje przeprowadzone z 0,5 mm. ■ Dosuw 1: "I" ■ Wcięcie n: I * (1 – (n–1) * E)
E	Redukowanie długości przejścia
P	Długość dobiegu (rampa na początku rowka)
K	Długość wybiegu (rampa na końcu rowka)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
D	Liczba zwojów
SCK	Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 160)
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

Wykonanie cyklu

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim na **kąt wrzeciona C** (tylko w podtrybie pracy **Nauczanie**)

2 oblicza aktualne wcięcie

3 pozycjonuje dla przebiegu freza

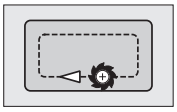
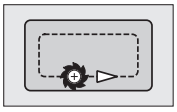
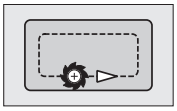
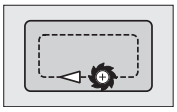
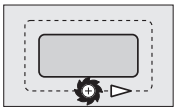
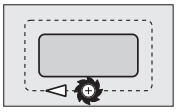
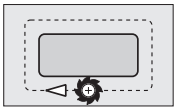
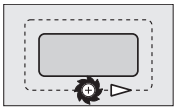
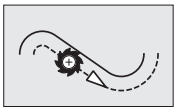
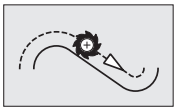
4 frezuje z zaprogramowanym posuwem do **punktu końcowego gwintu Z2** – przy uwzględnieniu ramp na początku i końcu rowka

5 powraca równolegle do osi i pozycjonuje dla następnego przejścia frezowania

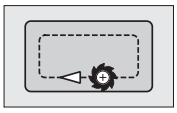
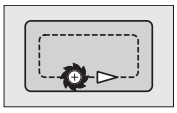
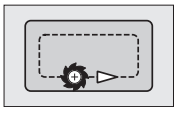
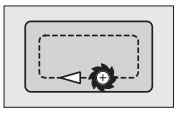
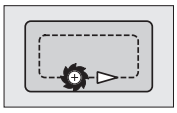
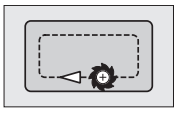
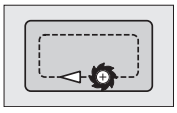
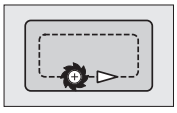
6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość rowka

7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu

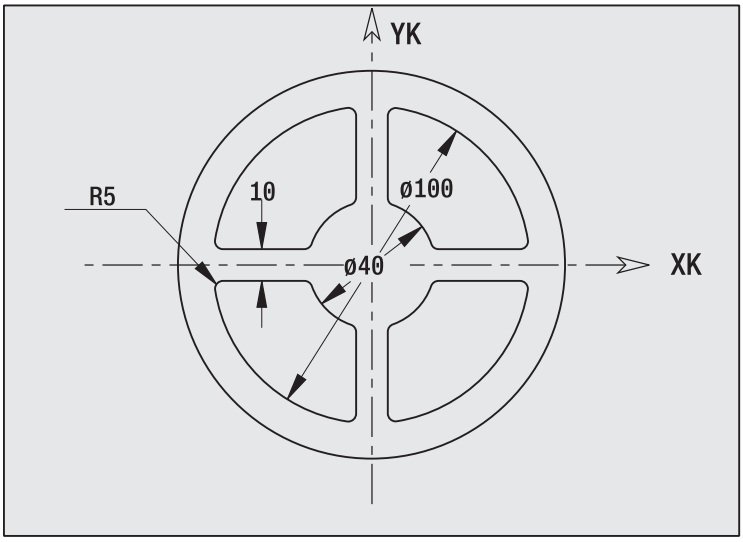
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu				
Typ cyklu	Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	FRK	Wykonanie
wewnątrz (JK=1)	przeciwbieżnie (H=0)	Mx03	w prawo	
wewnątrz	przeciwbieżnie (H=0)	Mx04	w lewo	
wewnątrz	współbieżnie (H=1)	Mx03	w lewo	
wewnątrz	współbieżnie (H=1)	Mx04	w prawo	
zewnątrz (JK=2)	przeciwbieżnie (H=0)	Mx03	w prawo	
zewnątrz	przeciwbieżnie (H=0)	Mx04	w lewo	
zewnątrz	współbieżnie (H=1)	Mx03	w lewo	
zewnątrz	współbieżnie (H=1)	Mx04	w prawo	
z prawej (JK=2)	Dla otwartych konturów bez funkcji. Obróbka w kierunku definicji konturu	bez wpływu	w prawo	
z lewej (JK=1)	Dla otwartych konturów bez funkcji. Obróbka w kierunku definicji konturu	bez wpływu	w lewo	

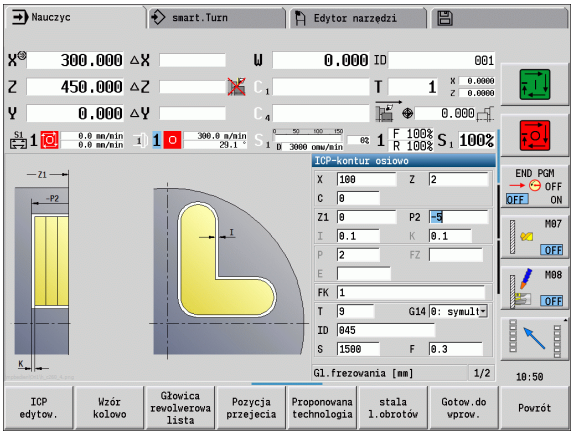
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni

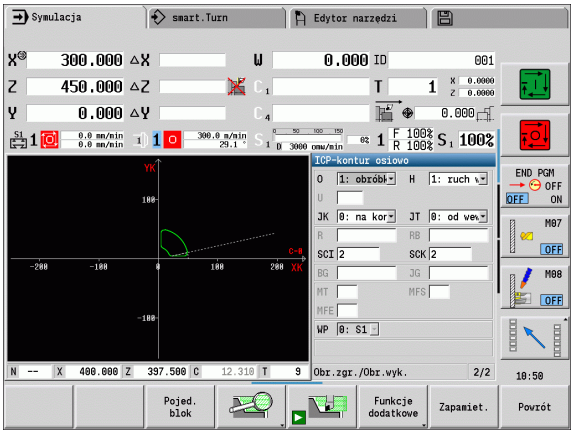
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni				
obróbka	**Kierunek frezowania**	**Kierunek obróbki**	**Kierunek obrotu narzędzia**	**Wykonanie**
Obróbka zgrubna Obróbka wykańczająca	przeciwbieżnie (H=0)	od wewnątrz do zewnątrz (JT=0)	Mx03	
Obróbka zgrubna Obróbka wykańczająca	przeciwbieżnie (H=0)	od wewnątrz do zewnątrz (JT=0)	Mx04	
Obróbka zgrubna	współbieżnie (H=0)	od zewnątrz do wewnątrz (JT=1)	Mx03	
Obróbka zgrubna	przeciwbieżnie (H=0)	od zewnątrz do wewnątrz (JT=1)	Mx04	
Obróbka zgrubna Obróbka wykańczająca	współbieżnie (H=1)	od wewnątrz do zewnątrz (JT=0)	Mx03	
Obróbka zgrubna Obróbka wykańczająca	współbieżnie (H=1)	od wewnątrz do zewnątrz (JT=0)	Mx04	
Obróbka zgrubna	współbieżnie (H=1)	od zewnątrz do wewnątrz (JT=1)	Mx03	
Obróbka zgrubna	przeciwbieżnie (H=1)	od zewnątrz do wewnątrz (JT=1)	Mx04	

Przykład cyklu frezowania

Frezowanie na płaszczyźnie czołowej







W tym przykładzie zostaje frezowana kieszeń. Kompletna obróbka powierzchni czołowej, łącznie z definicją konturu zostaje przedstawiona w przykładzie frezowania w „9.8 ICP-przykład frezowanie”.

Obróbka następuje przy pomocy cyklu **Kontur ICP osiowo**. Przy definicji konturu zostaje najpierw wytworzony kontur podstawowy - następnie zostaną dołączone zaokrąglenia.

Dane narzędzia (frez)

- TO = 8 – orientacja narzędzia
- I = 8 – średnica freza
- K = 4 – liczba zębów
- TF = 0,025 – posuw na jeden ząb

Grawerowanie osiowo

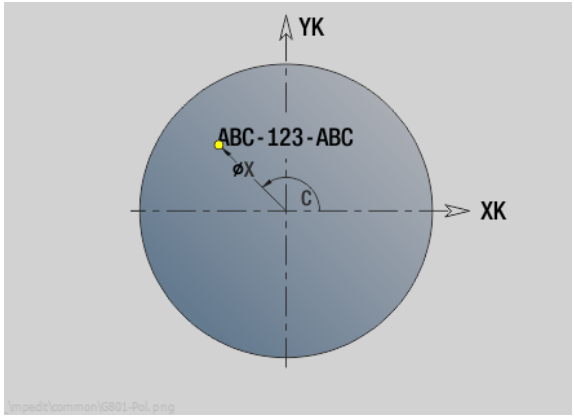
Cykl „grawerowanie radialnie“ graweruje znaki ułożone w liniowym lub biegunowym porządku na płaszczyźnie czołowej. Tabele znaków i dalsze informacje: patrz strona 371

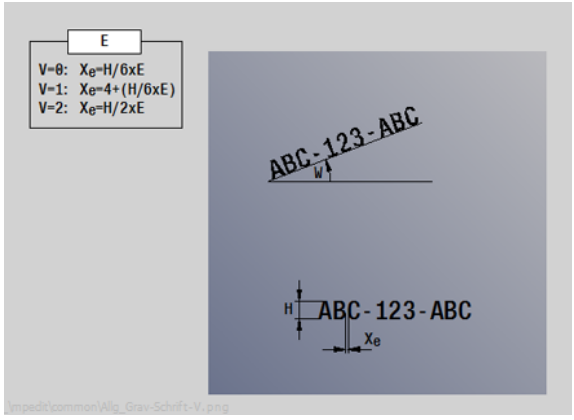
Punkt początkowy łańcucha znaków definiujemy w cyklu. Jeśli nie definiujemy punktu początkowego, cykl startuje na aktualnej pozycji narzędzia.

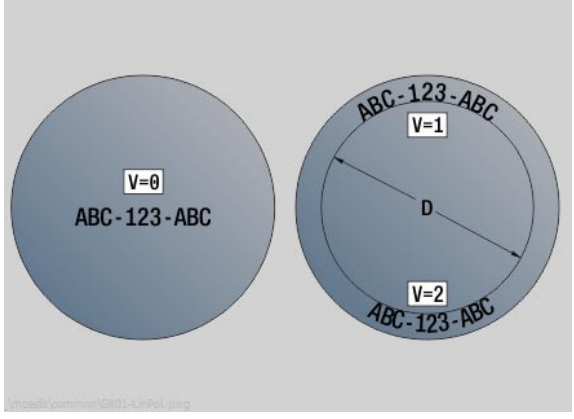
Można grawerować napis kilkoma wywołaniami. Przy pierwszym wywołaniu programu proszę podać punkt początkowy. Dalsze wywołania programowane są bez podawania punktu początkowego.

Parametry:

X	Punkt startu (wymiar średnicy): prepozycjonowanie narzędzia
Z	Punkt startu: prepozycjonowanie narzędzia
C	Kąt wrzeciona: prepozycjonowanie wrzeciona przedmiotu
TX	Tekst, który ma być grawerowany
NF	Numer znaku: kod ASCII grawerowanego znaku
Z2	Punkt końcowy w osi Z, na której następuje wcięcie dla grawerowania.
X1	Punkt początkowy (biegunowo) pierwszego znaku
C1	Kąt początkowy (biegunowo) pierwszego znaku
XK	Punkt początkowy (kartezjański) pierwszego znaku
YK	Punkt początkowy (kartezjański) pierwszego znaku
H	Wys.kroku
E	Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
T	Numer miejsca w rewolwerze
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
W	Kąt nachylenia łańcucha znaków
FZ	Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * F)
V	Wykonanie linearnie, u góry lub u dołu zaokrąglone
D	Srednica bazowa







Parametry:

RB Płaszczyzna powrotu. Pozycja w osi Z, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania.

SCK Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Cykle grawerowania nie są dostępne w trybie manualnym.

Wykonanie cyklu

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**, **na punkt startu X** i **Z**

2 pozycjonuje na punkt początkowy, jeżeli zdefiniowano

3 wcina z **posuwem wejścia w materiał FZ** .

4 graweruje z zaprogramowanym posuwem

5 pozycjonuje narzędzie na **płaszczyznę powrotu RB** lub jeśli nie zdefiniowano **RB** na **punkt startu Z**

5 pozycjonuje narzędzie do następnego znaku

6 powtarza krok 3..5, aż wszystkie znaki zostaną wygrawerowane

7 pozycjonuje na **punkt startu X**, **Z** i wyłącza oś C

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Grawerowanie radialnie

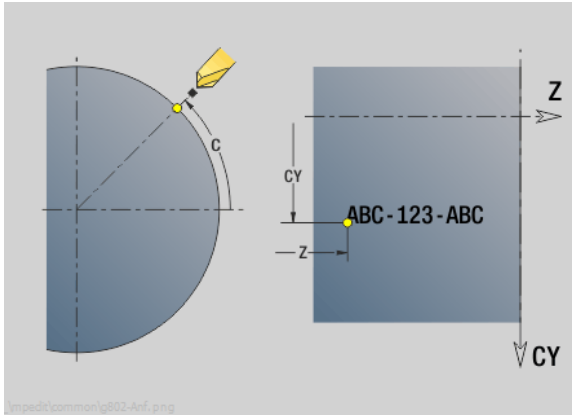
Cykl „grawerowanie radialnie“ graweruje znaki ułożone w liniowym na powierzchni bocznej. Tabele znaków i dalsze informacje: patrz strona 371

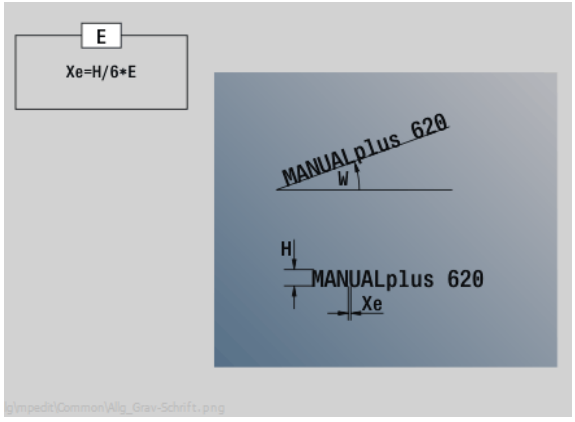
Punkt początkowy łańcucha znaków definiujemy w cyklu. Jeśli nie definiujemy punktu początkowego, cykl startuje na aktualnej pozycji narzędzia.

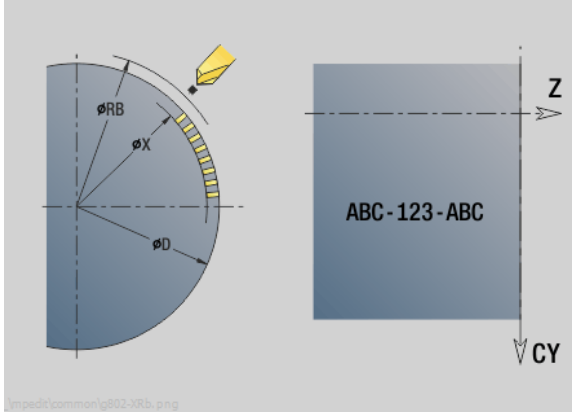
Można grawerować napis kilkoma wywołaniami. Przy pierwszym wywołaniu programu proszę podać punkt początkowy. Dalsze wywołania programowane są bez podawania punktu początkowego.

Parametry:

X	Punkt startu (wymiar średnicy): prepozycjonowanie narzędzia
Z	Punkt startu: prepozycjonowanie narzędzia
C	Kąt wrzeciona: prepozycjonowanie wrzeciona przedmiotu
TX	Tekst, który ma być grawerowany
NF	Numer znaku: kod ASCII grawerowanego znaku
X2	Punkt końcowy (wymiar średnicy): pozycja w osi X, na której następuje wcięcie dla grawerowania.
Z1	Punkt początkowy pierwszego znaku
C1	Kąt początkowy pierwszego znaku
CY	Punkt początkowy pierwszego znaku
D	Srednica bazowa
H	Wys.kroku
E	Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
T	Numer miejsca w rewolwerze
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 160)
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
W	Kąt nachylenia łańcucha znaków
FZ	Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * F)
RB	Płaszczyzna powrotu. Pozycja w osi X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania.







Parametry:

SCK Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 160)

MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

MFE M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

WP Wskazanie, z jakim wrzecionem przedmiotowym zostaje odpracowany cykl (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Cykle grawerowania nie są dostępne w trybie manualnym.

Wykonanie cyklu

1 włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**, **na punkt startu X** i **Z**

2 pozycjonuje na punkt początkowy, jeżeli zdefiniowano

3 wcina z **posuwem wejścia w materiał FZ** .

4 graweruje z zaprogramowanym posuwem

5 pozycjonuje narzędzie na **płaszczyznę powrotu RB** i jeśli nie zdefiniowano **RB** na **punkt startu X**

5 pozycjonuje narzędzie do następnego znaku

6 powtarza krok 3..5, aż wszystkie znaki zostaną wygrawerowane

7 pozycjonuje na **punkt startu X**, **Z** i wyłącza oś C

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Grawerowanie osiowo/radialnie

MANUALplus zna przedstawione w poniższej tabeli znaki. Przewidziany do grawerowania tekst należy zapisać w kolejności znaków. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w edytorze, należy zdefiniować jeden za drugim w **NF**. Jeśli w **ID** zdefiniowano tekst a w **NF** znak, to najpierw grawerowany jest tekst a potem znak.

Cykle grawerowania nie są dostępne w trybie manualnym.

Małe litery		Duże litery		Cyfry, znaki diakrytyczne		Znak specjalny		
NF	Znak	NF	Znak	NF	Znak	NF	Znak	Znaczenie
97	a	65	A	48	0	32		Spacja (puste miejsce)
98	b	66	B	49	1	37	%	Znak procentu
99	c	67	C	50	2	40	(	Otworzyć nawias okrągły
100	d	68	D	51	3	41	)	Zamknąć nawias okrągły
101	e	69	E	52	4	43	+	Znak plus
102	f	70	F	53	5	44	,	Przecinek
103	g	71	G	54	6	45	–	Znak minus
104	h	72	H	55	7	46	.	Punkt
105	i	73	I	56	8	47	/	Kreska ukośna
106	J	74	J	57	9	58	:	Dwukropek
107	k	75	K			60	<	Mniejszy niż-znak
108	l	76	L	196	Ä	61	=	Znak równości
109	m	77	M	214	Ö	62	>	Większy niż-znak
110	n	78	N	220	Ü	64	@	at
111	o	79	O	223	ß	91	[	Otworzyć nawias kwadratowy
112	p	80	P	228	ä	93	]	Zamknąć nawias kwadratowy
113	q	81	Q	246	ö	95	_	Podkreślnik
114	r	82	R	252	ü	8364		Znak euro
115	s	83	S			181	µ	Mikro
116	t	84	T			186	°	Stopnie
117	u	85	U			215	*	Znak mnożenia
118	v	86	V			33	!	Wykrzyknik
119	w	87	W			38	&	Handlowe -i
120	x	88	X			63	?	Znak zapytania
121	y	89	Y			174	®	Znak marki
122	z	90	Z			216	Ø	Znak średnicy

4.9 Wzory wiercenia i frezowania

Wskazówki dotyczące pracy ze wzorcami wiercenia i frezowania:

- **Wzory wiercenia**: MANUALplus generuje polecenia M12, M13 (hamulec szczękowy zacisnąć/zwolnić) pod następującym warunkiem: narzędzie wiertarskie/ gwintownik musi być napędzane a kierunek obrotu zdefiniowany (parametr **Narz napędzane AW**, **kierunek obrotu MD**).
- **Kontury frezowania ICP**: jeśli punkt startu leży poza punktem zerowym współrzędnych, to odstęp punktu startu konturu - punktu zerowego współrzędnych zostaje dodawany na pozycję wzoru (patrz “Przykłady obróbki wzoru” na stronie 389).

Liniowy wzór wiercenia osiowo

LINIOWY WZÓR WIERCENIA OSIOWO

Wiercenie wybrać

Wiercenie osiowo wybrać

Wiercenie głębokich otworów osiowo wybrać

Gwintowanie osiowo wybrać

Wzór liniowo

Softkey **Wzór liniowo** dołączyć

Wzór liniowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia/ frezowania z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni czołowej.

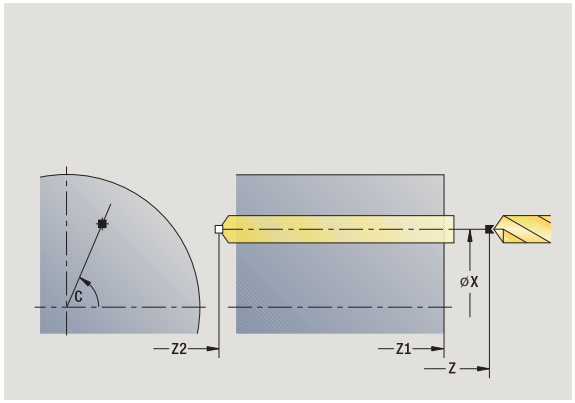
Parametry cyklu

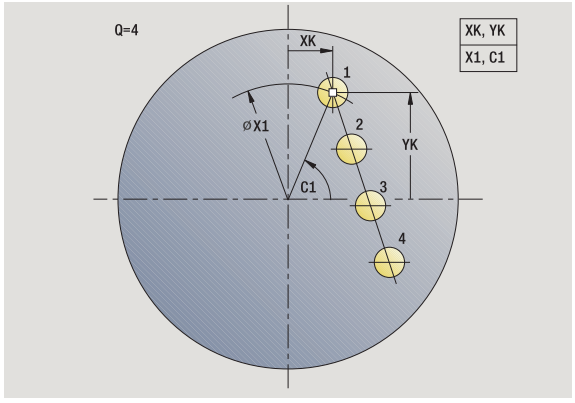
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba odwiertów
X1, C1	Punkt startu wzoru we współrzędnych biegunowych
XK, YK	Punkt startu wzoru we współrzędnych prostokątnych
I,J	Punkt końcowy wzorca we współrzędnych prostokątnych
Ii, Ji	(przyrostowy) odst®p wzoru

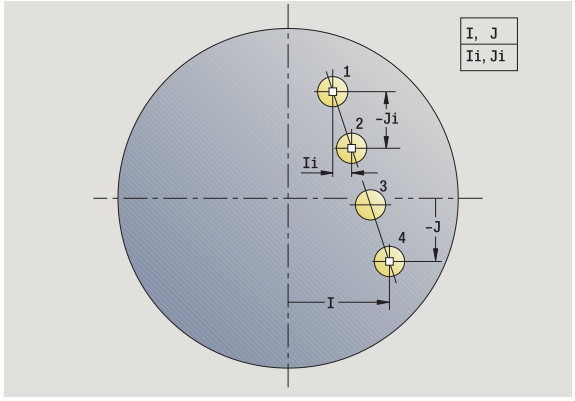
Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla:

- Punkt startu wzoru:
  - X1, C1 lub
  - XK, YK
- Pozycje wzoru:
  - Ii, Ji i Q
  - I, J i Q







Wykonanie cyklu

1 pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji obrabiarki):
- bez osi C pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

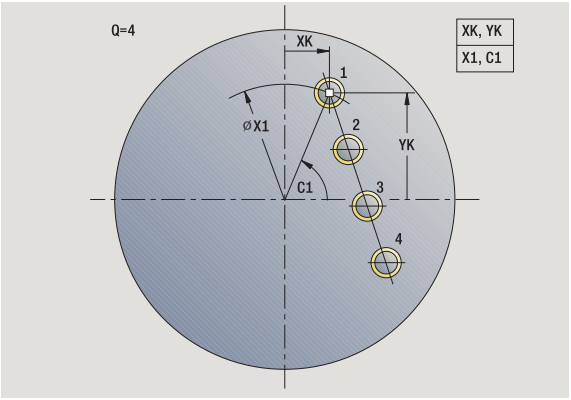
4 wykonuje odwiert

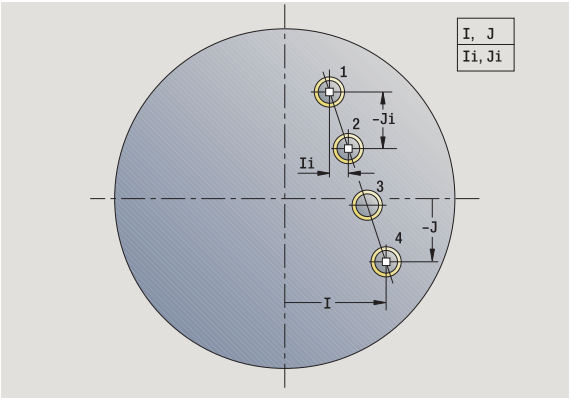
5 pozycjonuje dla następnej obróbki

6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe

7 powraca do punktu startu

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





Liniowy wzór frezowania osiowo

LINIOWY WZÓR FREZOWANIA OSIOWO

Frezowanie wybrać

Wzór liniowo

Softkey **Wzór liniowo** dołączyć

Rowek osiowo wybrać

Kontur osiowo ICP wybrać

Wzór liniowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia/ frezowania z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni czołowej.

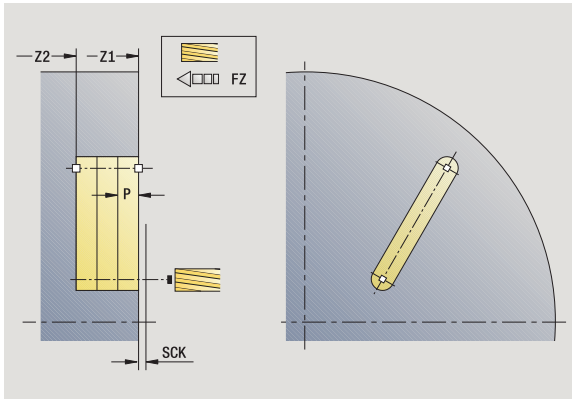
Parametry cyklu

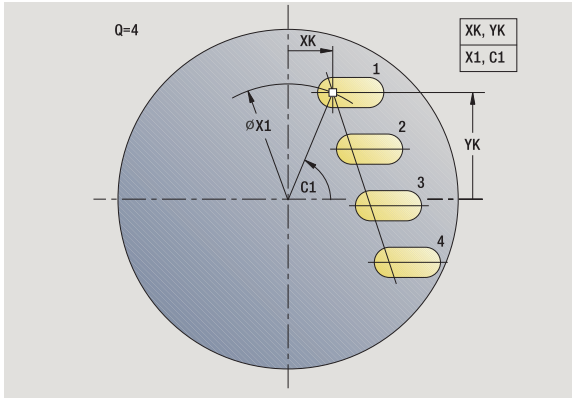
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba rowków
X1, C1	Punkt startu wzoru we współrzędnych biegunowych
XK, YK	Punkt startu wzoru we współrzędnych prostokątnych
I,J	Punkt końcowy wzorca we współrzędnych prostokątnych
Ii, Ji	(przyrostowy) odst®p wzoru

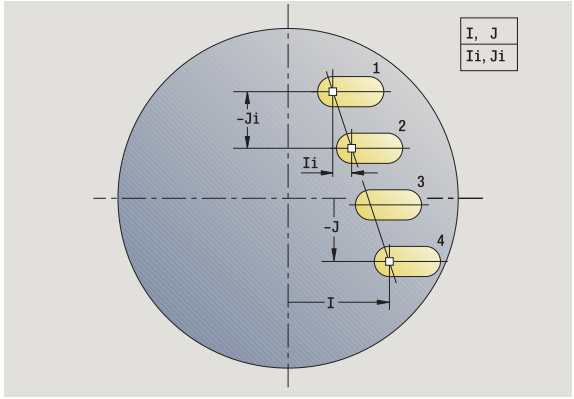
Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla:

- Punkt startu wzoru:
  - X1, C1 lub
  - XK, YK
- Pozycje wzoru:
  - Ii, Ji i Q
  - I, J i Q



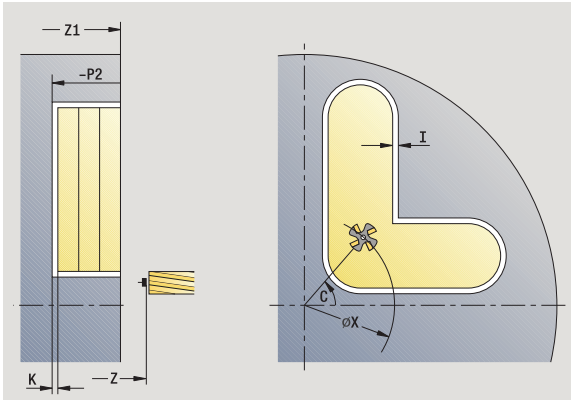


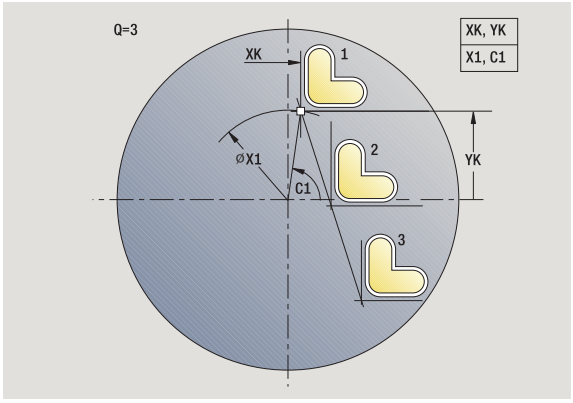


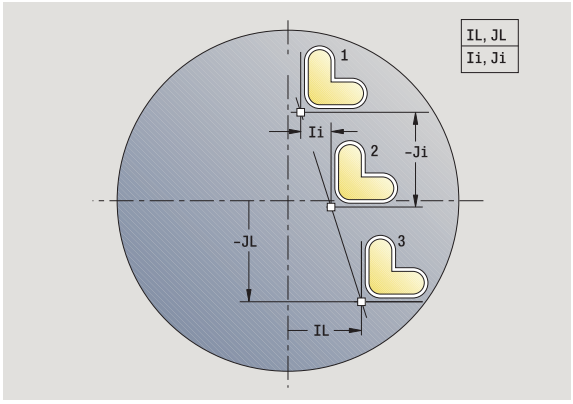
Wykonanie cyklu

1 pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji obrabiarki):
- bez osi C pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze
3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**
4 wykonuje obróbkę frezowania
5 pozycjonuje dla następnej obróbki
6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe
7 powraca do punktu startu
8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia







Kołowy wzór wiercenia osiowo

KOŁOWY WZÓR WIERCENIA OSIOWO

Wiercenie wybrać

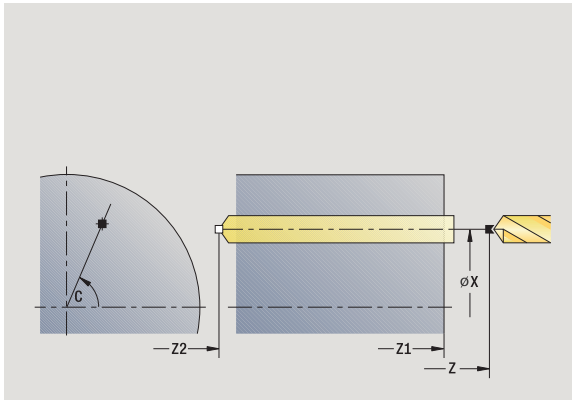
Wiercenie osiowo wybrać

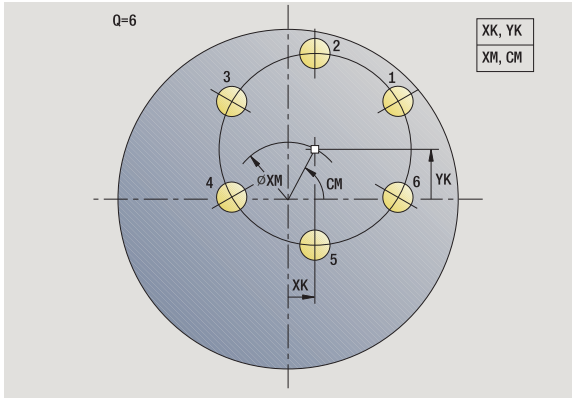
Wiercenie głębokich otworów osiowo wybrać

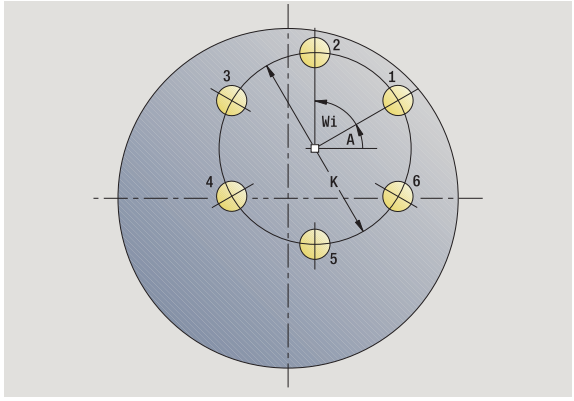
Gwintowanie osiowo wybrać

Wzór kolowo

Softkey **Wzór kołowo** włączyć







Wzór kołowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni czołowej.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba odwiertów
XM, CM	Środek wzorca we współrzędnych biegunowych
XK, YK	Środek wzorca we współrzędnych prostokątnych
K	Średnica wzoru
A	Kąt 1. Odwiert (default: 0°)
Wi	Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: odwierty zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Dodatkowo wymagane są parametry dla wytwarzania odwiertów.

Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla punkt środkowego wzoru:

- XM, CM lub
- XK, YK

Wykonanie cyklu

1 pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji obrabiarki):
- bez osi C pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

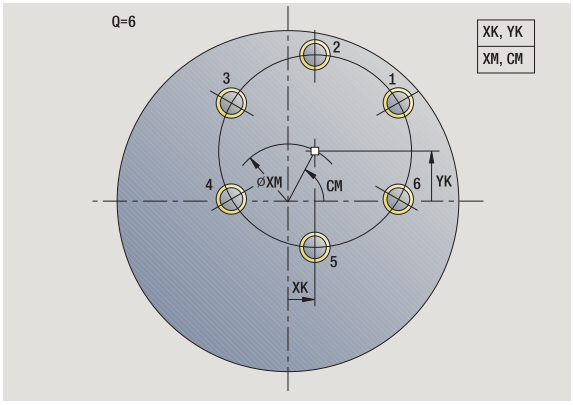
4 wykonuje odwiert

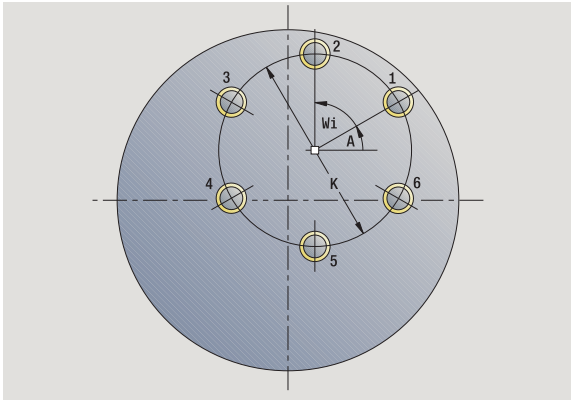
5 pozycjonuje dla następnej obróbki

6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe

7 powraca do punktu startu

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia





Kołowy wzór frezowania osiowo

KOŁOWY WZÓR FREZOWANIA OSIOWO

wybór frezowania

Rowek osiowo wybrać

Kontur osiowo ICP wybrać

Softkey **Wzór kołowo** włączyć

Wzór kołowo zostaje włączony w cyklach frezowania, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni czołowej.

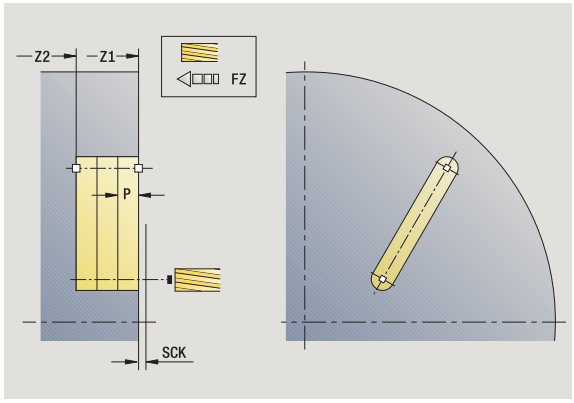
Parametry cyklu

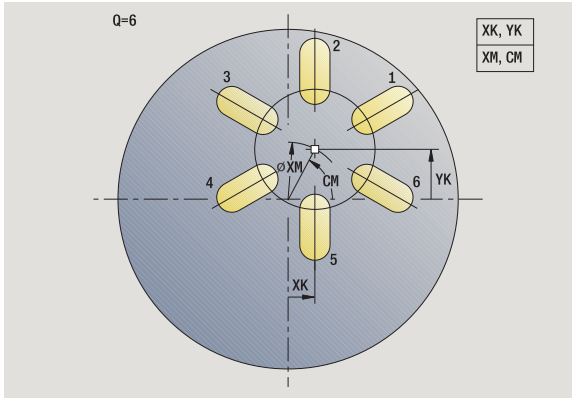
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba rowków
XM, CM	Środek wzorca we współrzędnych biegunowych
XK, YK	Środek wzorca we współrzędnych prostokątnych
K	Średnica wzoru
A	Kąt 1. Rowek (default: 0°)
Wi	Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: frezowania zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

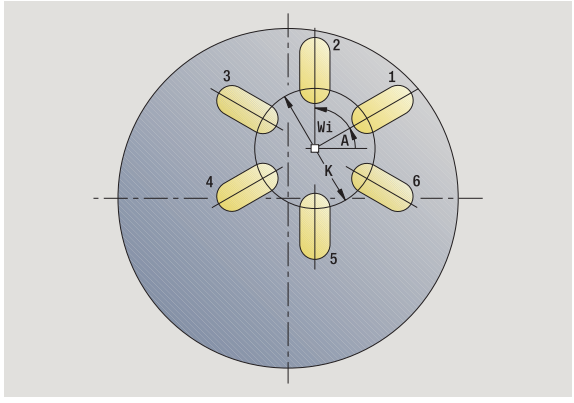
Dodatkowo wymagane są parametry dla wytwarzania obróbki frezowaniem.

Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla punkt środkowego wzoru:

- XM, CM lub
- XK, YK







Wykonanie cyklu

1 pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji obrabiarki):
- bez osi C pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

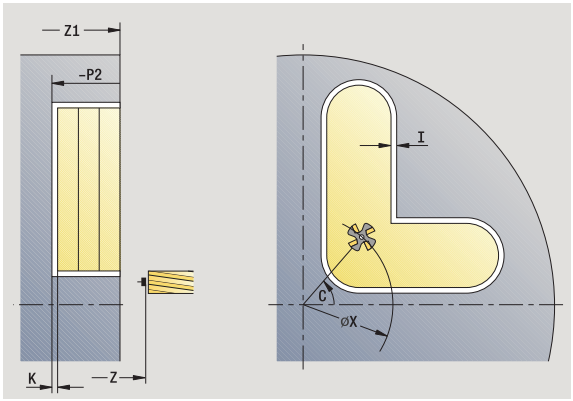
4 wykonuje obróbkę frezowania

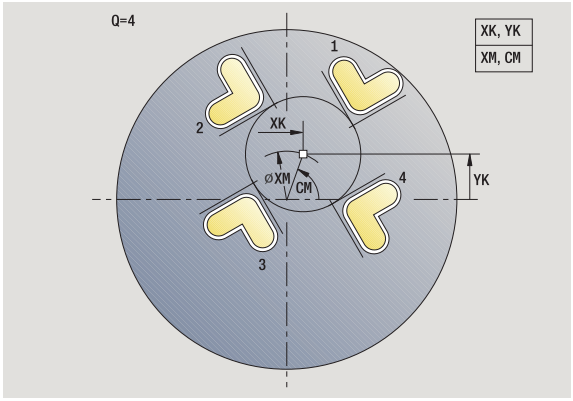
5 pozycjonuje dla następnej obróbki

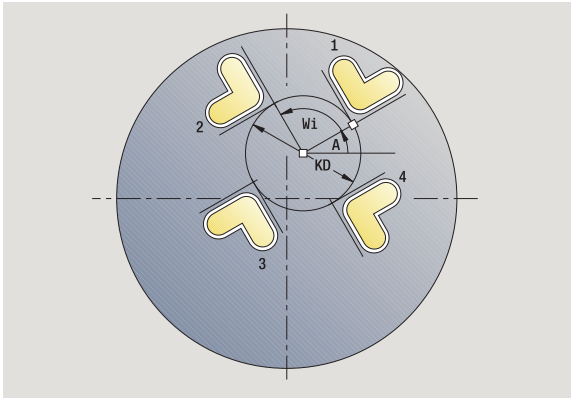
6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe

7 powraca do punktu startu

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia







Liniowy wzór wiercenia radialnie

LINIOWY WZÓR WIERCENIA RADIALNIE

Wiercenie wybrać

Wiercenie radialnie wybrać

Wiercenie głębokich otworów radialnie wybrać

Gwintowanie radialnie wybrać

Wzór liniowo

Softkey **Wzór liniowo** dołączyć

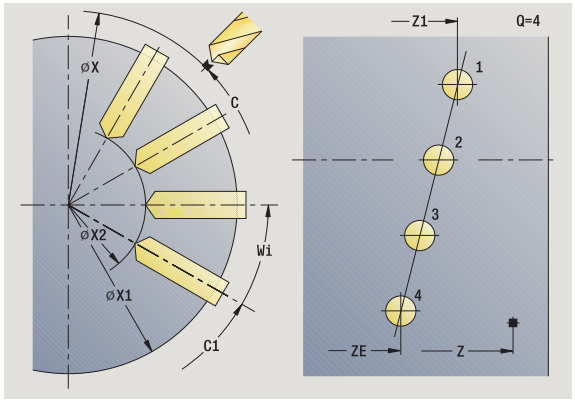
Wzór liniowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni bocznej.

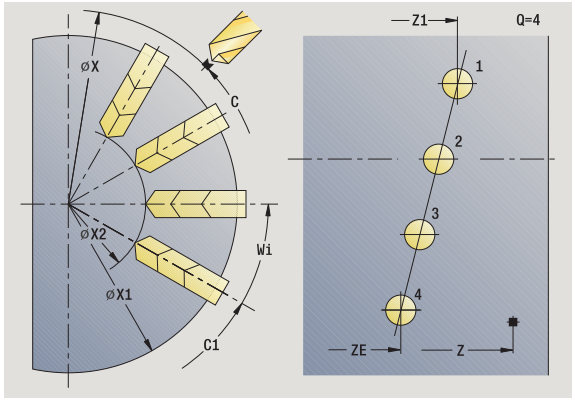
Parametry cyklu

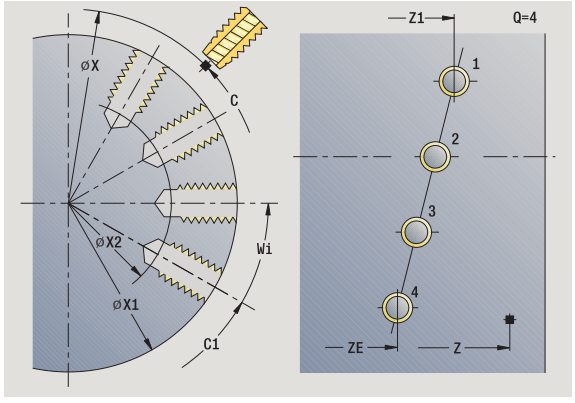
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba odwiertów
Z1	Punkt startu wzoru (pozycja 1. odwiertu
ZE	Punkt końcowy wzoru (default: Z1)
C1	Kąt 1. Odwiert (kąt początkowy)
Wi	Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: odwierty zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Pozycje wzoru definiujemy przy pomocy **punktu końcowego wzoru** i **inkrementu kąta** lub **inkrementu kąta** i **liczby odwiertów**.

Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.







Wykonanie cyklu

1 pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji obrabiarki):
- bez osi C pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

4 wykonuje odwiert

5 pozycjonuje dla następnej obróbki

6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe

7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Liniowy wzór frezowania radialnie

LINIOWY WZÓR FREZOWANIA RADIALNIE

Frezowanie wybrać

Wzór liniowo

Softkey **Wzór liniowo** dołączyć

Rowek osiowo wybrać

Kontur radialnie ICP wybrać

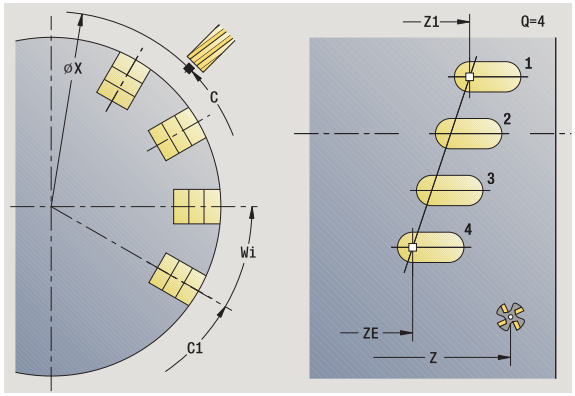
Wzór liniowo zostaje włączony w cykle frezowania, dla wytwarzania wzorów frezowania z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni bocznej.

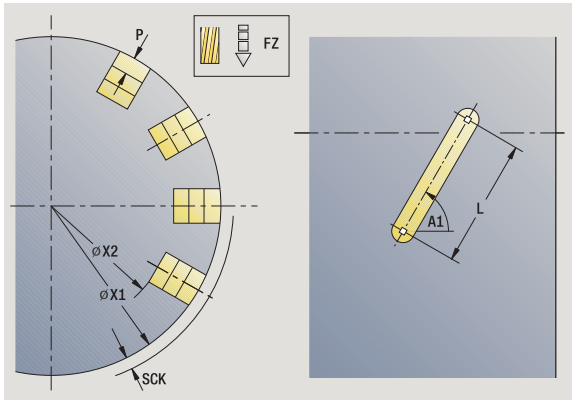
Parametry cyklu

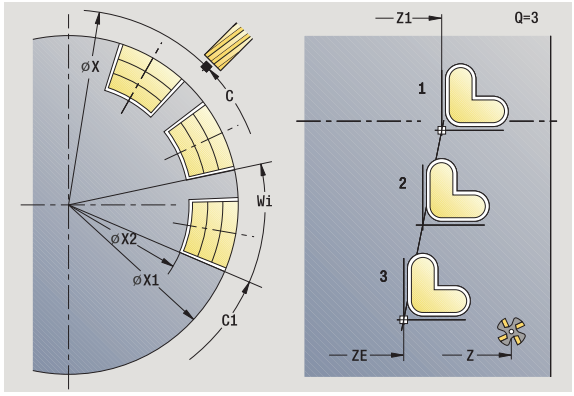
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba rowków
Z1	Punkt startu wzoru (pozycja 1. rowka)
ZE	Punkt końcowy wzoru (default: Z1)
C1	Kąt 1. rowek (kąt początkowy)
Wi	Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: frezowania zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Pozycje wzoru definiujemy przy pomocy **punktu końcowego wzoru** i **inkrementu kąta** albo **inkrementu kąta** i **liczby rowków**.

Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.







Wykonanie cyklu

1 pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji obrabiarki):
- bez osi C pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

4 wykonuje obróbkę frezowania

5 pozycjonuje dla następnej obróbki

6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe

7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Kołowy wzór wiercenia radialnie

KOŁOWY WZÓR WIERCENIA RADIALNIE

Wiercenie wybrać

Wiercenie radialnie wybrać

Wiercenie głębokich otworów radialnie wybrać

Gwintowanie radialnie wybrać

Wzór kolowo

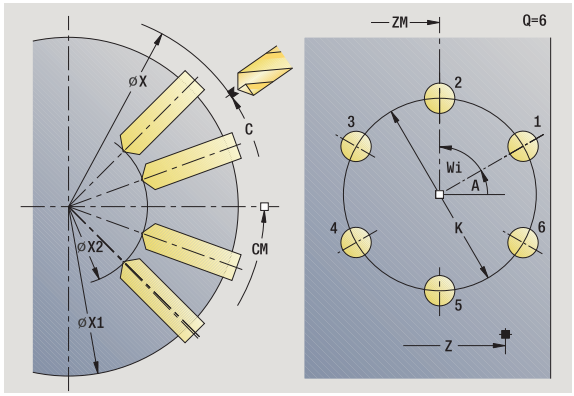
Softkey **Wzór kołowo** włączyć

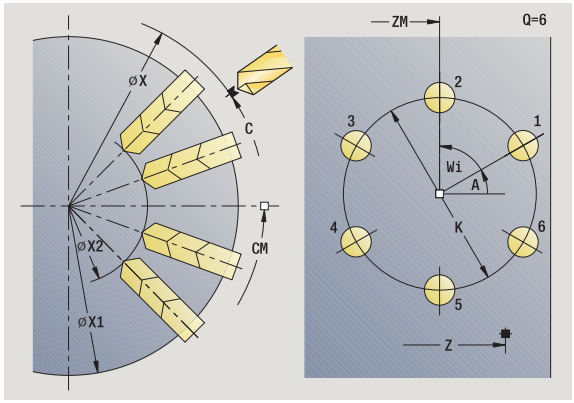
Wzór kołowo zostaje włączony w cykle wiercenia, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni bocznej.

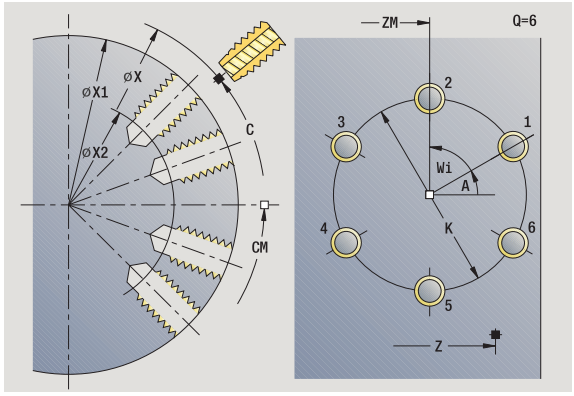
Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba rowków
ZM, CM	Punkt środkowy wzoru: pozycja, kąt
K	Średnica wzoru
A	Kąt 1. Odwiert (default: 0°)
Wi	Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: odwierty zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Dodatkowo są wymagane parametry do wytwarzania odwiertów (patrz opis cyklu).







Wykonanie cyklu

1 pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji obrabiarki):
- bez osi C pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

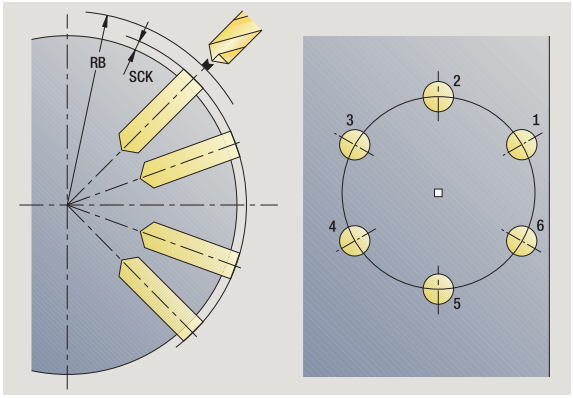
4 wykonuje odwiert

5 pozycjonuje dla następnej obróbki

6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe

7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia



Kołowy wzór frezowania radialnie

KOŁOWY WZÓR FREZOWANIA RADIALNIE

Frezowanie wybrać

Rowek osiowo wybrać

Kontur radialnie ICP wybrać

Softkey **Wzór radialnie** dołączyć

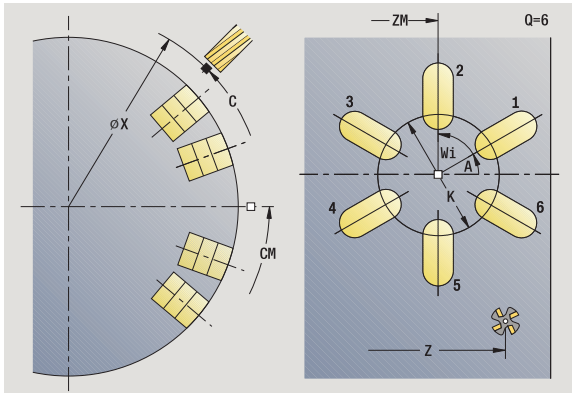
Wzór kołowo zostaje włączony w cyklach frezowania, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni bocznej.

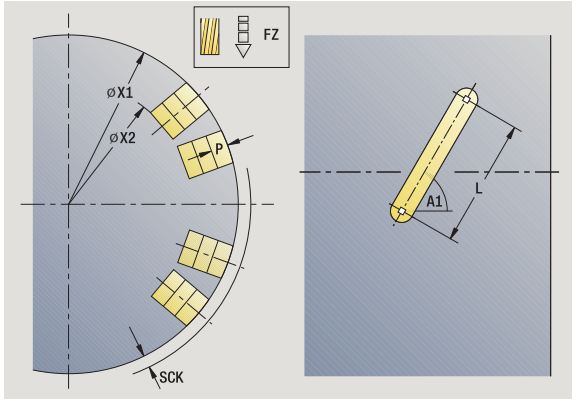
Parametry cyklu

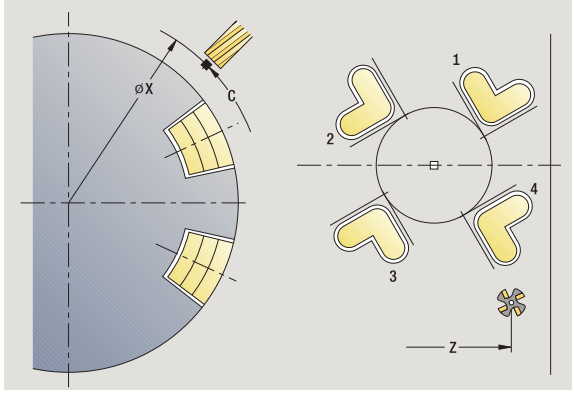
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba rowków
ZM, CM	Punkt środkowy wzoru: pozycja, kąt
K	Średnica wzoru
A	Kąt 1. Rowek (default: 0°)
Wi	Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: frezowania zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Dodatkowo są wymagane parametry do wytwarzania frezowania (patrz opis cyklu).

Punkt startu jako wzór ustalonego konturu ICP musi znajdować się na dodatniej osi XK.







Wykonanie cyklu

1 pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji obrabiarki):
- bez osi C pozycjonuje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- w trybie pracy **Maszyna**: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

4 wykonuje obróbkę frezowania

5 pozycjonuje dla następnej obróbki

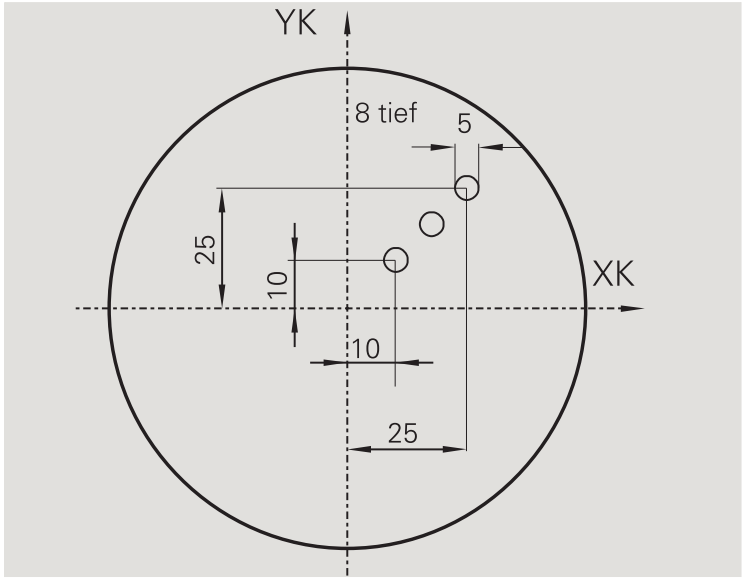
6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe

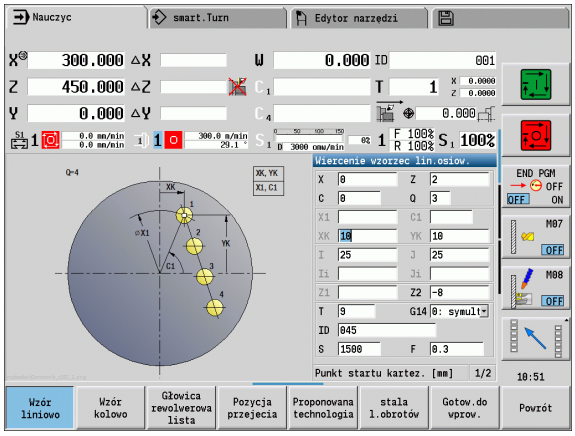
7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C

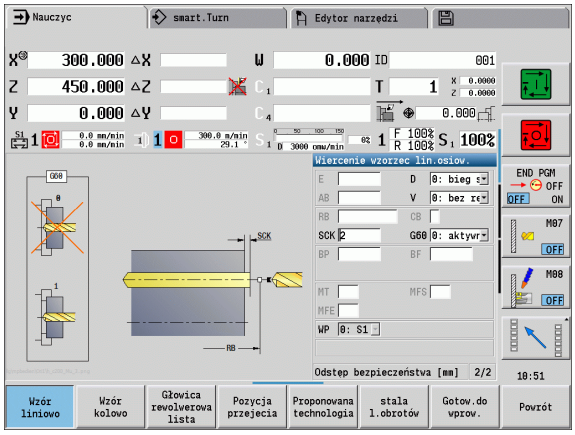
8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Przykłady obróbki wzoru

Liniowy wzór wiercenia na powierzchni czołowej







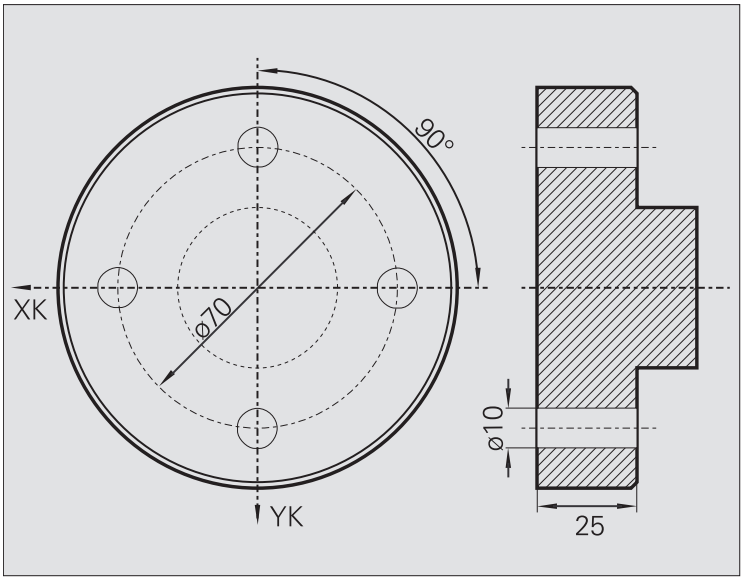
Na powierzchni czołowej zostaje wytwarzany przy pomocy **cyklu wiercenia radialnie** liniowy wzór wiercenia. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

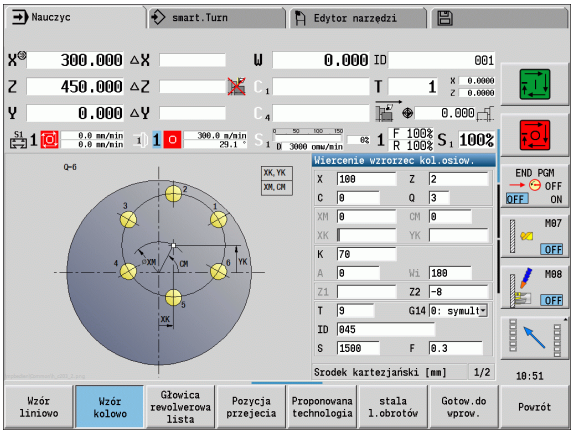
Współrzędne pierwszego i ostatniego odwiertu, jak i liczba odwiertów zostają podane. Przy tym wierceniu zostaje podana tylko głębokość.

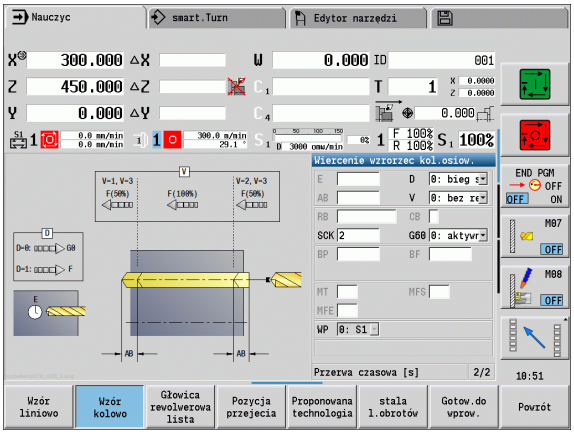
Dane narzędzi

- TO = 8 – orientacja narzędzia
- DV = 5 – średnica wiercenia
- BW = 118 – kąt wierzchołkowy
- AW = 1 – narzędzie jest napędzane

Kołowy wzór wiercenia na powierzchni czołowej







Na powierzchni czołowej zostaje wytwarzany przy pomoc **cyklu wiercenia osiowo** kołowy wzór wiercenia. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

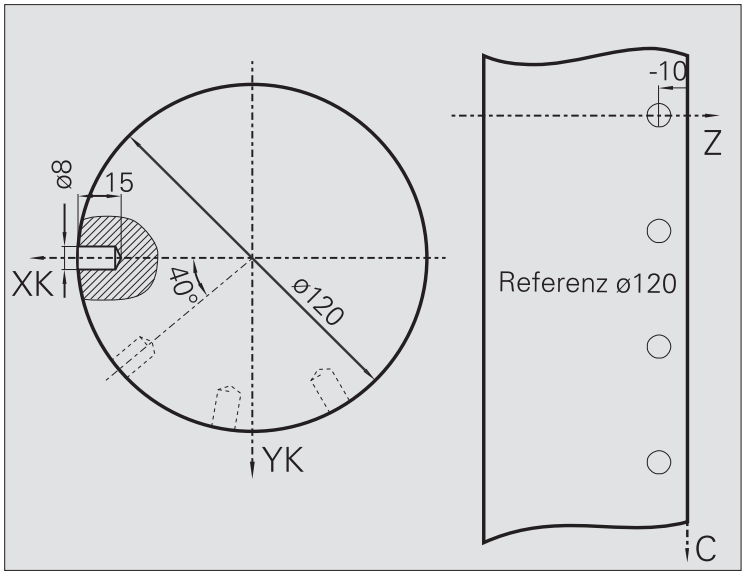
Punkt środkowy wzoru zostaje podawany we współrzędnych prostokątnych.

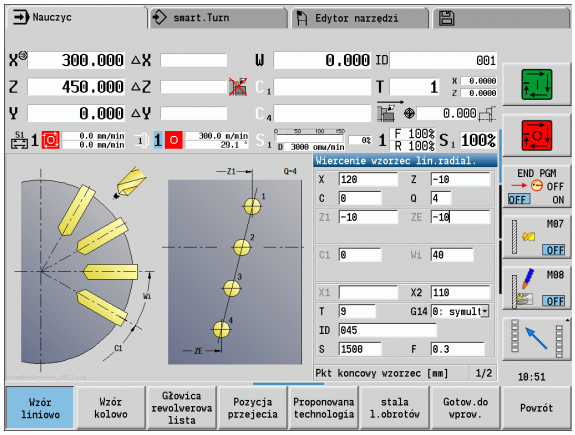
Ponieważ ten przykład pokazuje przewiercenie, to **punkt końcowy odwiertu Z2** jest tak plasowany, iż wiertło przewierca całkowicie materiał. Parametry „AB” i „V” definiują redukowanie posuwu dla nawiercania i przewiercania.

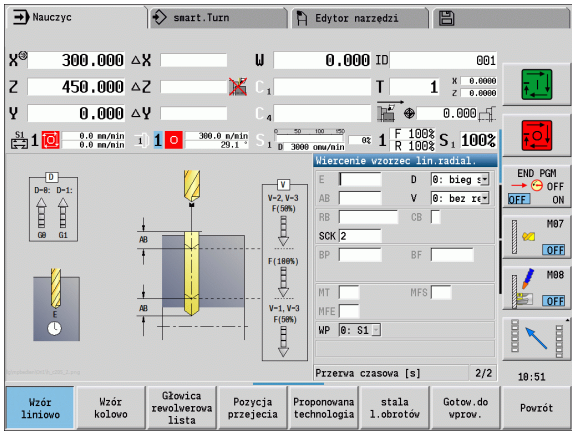
Dane narzędzi

- TO = 8 – orientacja narzędzia
- DV = 5 – średnica wiercenia
- BW = 118 – kąt wierzchołkowy
- AW = 1 – narzędzie jest napędzane

Liniowy wzór wiercenia na powierzchni bocznej







Na powierzchni bocznej zostaje wytwarzany przy pomocy **cyklu wiercenia osiowo** liniowy wzór wiercenia. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

Wzór wiercenia zostaje zdefiniowany przy pomocy współrzędnych pierwszego odwiertu, liczby odwiertów i odstępu pomiędzy odwiertami. Przy tym wierceniu zostaje podana tylko głębokość.

Dane narzędzi

- TO = 2 – orientacja narzędzia
- DV = 8 – średnica wiercenia
- BW = 118 – kąt wierzchołkowy
- AW = 1 – narzędzie jest napędzane

4.10 Cykle DIN

DIN-cykl

Cykl DIN wybrać

Przy pomocy tej funkcji wybieramy cykl DIN (podprogram DIN) i włączamy go do programu cyklicznego. Dialogi zdefiniowanych w podprogramie parametrów są wyświetlane potem w formularzu.

Przy starcie podprogramu DIN obowiązują zaprogramowane w cyklu DIN dane technologiczne (w trybie **Maszyna** aktualnie obowiązujące dane technologiczne). Można „T, S, F” jednakże w każdej chwili w podprogramie DIN zmienić.

Parametry cyklu

L	Numer makrosa DIN
Q	Liczba powtórzeń (standard: 1)
LA-LF	Wartości przekazu
LH-LK	Wartości przekazu
LO-LP	Wartości przekazu
LR-LS	Wartości przekazu
LU	Wartość przekazu
LW-LZ	Wartości przekazu
LN	Wartość przekazu
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
MT	M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.
MFS	M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.
MFE	M na końcu: funkcja M, wykonywana na końcu etapu obróbki.

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii w zależności od typu narzędzia:

- Narzędzie tokarskie: **obróbka zgrubna**
- Narzędzie grzybkowe: **obróbka zgrubna**
- Gwintownik: **toczenie gwintu**
- Przecinak: **toczenie poprzeczne konturu**
- Wiertło spiralne: **wiercenie**
- Wiertło z płytkami wielopołożeniowymi: **wiercenie wstępne**
- Gwintownik: **gwintowanie**
- Narzędzie frezarskie: **frezowanie**

Do wartości przekazu można przyporządkować w podprogramie DIN **teksty** i **rysunki pomocnicze** (patrz rozdział „Podprogramy“ w instrukcji obsługi „Programowanie smart.Turn i programowanie DIN“.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

- **Programowanie cykli:** w podprogramach DIN przesunięcie punktu zerowego zostaje zresetowane przy końcu cyklu. Dlatego też proszę nie używać podprogramów DIN z przesunięciami punktu zerowego w programowaniu cykli.
- W cyklu DIN nie definiuje się punktu startu. Proszę uwzględnić, iż narzędzie przemieszcza się od aktualnej pozycji do pierwszej zaprogramowanej pozycji podprogramu DIN.

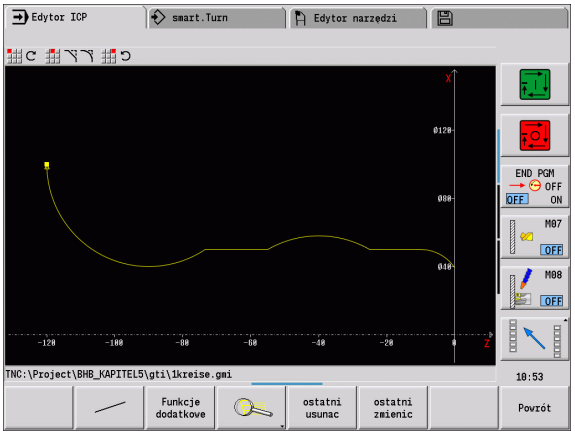
5

ICP-programowanie

5.1 ICP-kontury

Interakcyjne programowanie konturu (ICP) służy graficznie wspomaganej definicji konturów przedmiotów. (ICP jest skrótem angielskiego pojęcia „**I**nteractive **C**ontour **P**rogramming“.) Generowane z ICP są wykorzystywane:

- w **cyklach ICP** (podtryb pracy **Nauczanie**, tryb pracy **Maszyna**)
- w trybie pracy **smart.Turn**



Każdy kontur rozpoczyna się z punktu startu. Następująca po nim definicja konturu składa się z liniowych i kołowych elementów konturu jak i elementów formy jak fazki, zaokrąglenia i podcięcia.

ICP jest wywoływane w trybie pracy **smart.Turn** i z dialogów cykli.

Kontury ICP, generowane w **trybie cykli** , zachowuje MANUALplus w **autonomicznych plikach**. Nazwę pliku (nazwę konturu) nadajemy przy pomocy maksymalnie 40 znaków. ICP-kontur zostaje włączony do cyklu ICP. Są rozróżniane następujące kontury:

- Kontury toczenia: *.gmi
- Kontury półwyrobu: *.gmr
- Kontury frezowania powierzchnia czołowa: *.gms
- Kontury frezowania powierzchnia boczna: *.gmm

Kontury ICP, generowane w trybie pracy **smart.Turn** , integruje MANUALplus do odpowiedniego programu NC. Opisy konturu są generowane oraz zachowywane jako instrukcje G.

- W trybie cykli wytworzone kontury ICP są organizowane w odpowiednich samoistnych plikach. Kontury te są obrabiane wyłącznie z ICP.
- W trybie pracy **smart.Turn** kontury są częścią składową programu NC. Mogą być one edytowane w edytorze ICP **lub** w edytorze smart.Turn.

W parametrze maszynowym 602023 definiujemy, czy sterowanie przejmuje zaprogramowane bądź obliczone wartości do programu NC.

Przejęcie konturów

Kontury ICP, generowane **dla programów cyklicznych** , można ładować w trybie pracy **smart.Turn** . ICP przekształca te kontury na instrukcje G i integruje je do programu smart.Turn. Kontur jest teraz częścią składową programu smart.Turn.

Kontury, dostępne w **formacie DXF** , można importować za pomocą podtrybu pracy **Edytor ICP** . Przy tym kontury zostają przekształcane z formatu DXF na format ICP. Kontury DXF mogą być wykorzystywane dla trybu cyklicznego jak i dla trybu pracy **smart.Turn** .

Elementy formy

- **Fazki, zaokrąglenia** można wstawiać w każdym narożu konturu.
- **Podcięcia** (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) można wstawiać na równoległych do osi, prostokątnych narożach konturów.. Niewielkie odchylenia są tolerowane na elementach w kierunku X.

Operator może włączyć fazki i zaokrąglenia na każdym narożu konturu. Podcięcia (DIN 76, DIN 509 E, DIN 509 F) są możliwe na równoległych do osi, prostokątnych narożach konturu, przy czym niewielkie odchylenia w poziomych elementach (kierunek X) są tolerowane.

Dla wprowadzenia elementów formy operator posiada następujące alternatywy:

- Operator wprowadza sekwencyjnie wszystkie elementy konturu, łącznie z elementami formy.
- Najpierw wprowadzamy **zarys konturu** bez elementów formy. Następnie „nakładamy“ elementy formy (patrz także “Nałożenie elementów formy” na stronie 415).

Atrybuty obróbki

Można przyporządkować elementom konturu następujące atrybuty obróbki:

Parametry

U	Naddatek (addytywnie do innych naddatków ICP generuje G52 Pxx H1.
F	Posuw specjalny dla obróbki wykańczającej. ICP generuje G95 Fxx.
D	Numer addytywnej korekcji D dla obróbki wykańczającej (D=01..16). ICP generuje G149 D9xx.
FP	Obrabianie elementu przy automatycznym generowaniu programu z TURN PLUS (nie dostępne w podtrybie **Nauczanie**) ■ 0: nie ■ 1: tak
IC	Przejście pomiarowe naddatek (nie dostępne w **Nauczanie**)
KC	Przejście pomiarowe długość (nie dostępne w **Nauczanie**)
HC	Licznik przejść pomiarowych: liczba przedmiotów, po których następuje pomiar (nie w trybie **Nauczanie**)

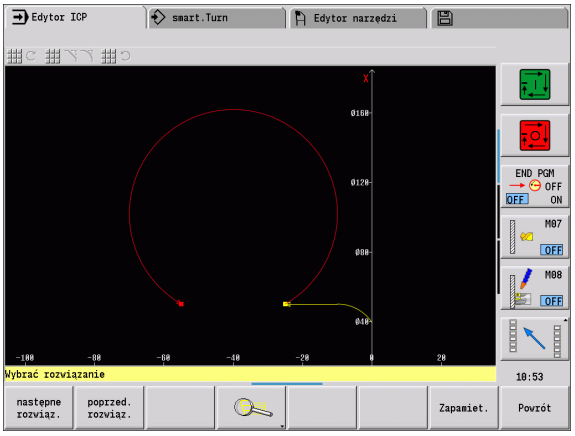
Atrybuty obróbki obowiązują tylko dla tego elementu, w którym atrybuty zapisano w ICP.

Obliczenia geometryczne

Sterowanie MANUALplus oblicza brakujące współrzędne, punkty przecięcia, punkty środkowe itd., o ile to jest matematycznie możliwe.

Jeżeli pojawi się kilka możliwości rozwiązania, to proszę wyświetlić możliwe matematyczne warianty i wybrać żądane rozwiązanie.

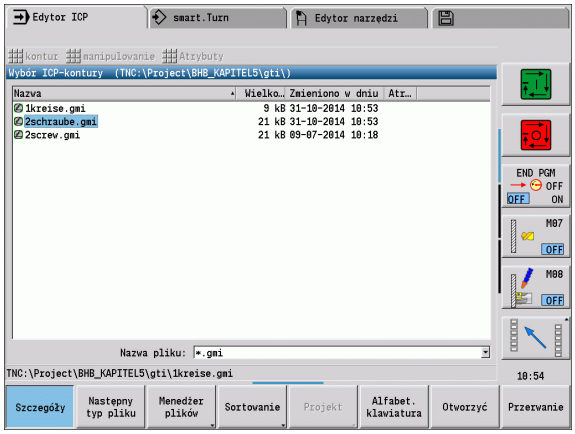
Każdy **nierozwiązany element konturu** zostaje reprezentowany przez mały symbol poniżej okna grafiki. Elementy konturu, które nie są w pełni zdefiniowane, ale mogą zostać narysowane, zostają przedstawione.



5.2 Podtryb pracy Edytor ICP w trybie cykli

W trybie cykli generujemy:

- kompleksowe kontury półwyrobów
- kontury dla obróbki toczeniem
  - dla cykli skrawania ICP
  - dla cykli przecinania ICP
  - dla cykli toczenia poprzecznego ICP
- kompleksowe kontury dla obróbki frezowaniem przy pomocy osi C
  - dla powierzchni czołowej
  - dla powierzchni bocznej



Aktywujemy podtryb pracy **Edytor ICP** przy pomocy softkey **ICP-Edit**. Można go wybierać tylko przy edycji cykli skrawania ICP lub cykli frezowania ICP jak i dla cyklu półwyrobu ICP.

Opis zależny jest od typu konturu. ICP rozróżnia na podstawie cyklu:

- kontur dla obróbki toczeniem lub kontur półwyrobu: Patrz “Elementy konturu toczenia” na stronie 424.
- kontur dla powierzchni czołowej: Patrz “Kontury na powierzchni czołowej w trybie smart.Turn” na stronie 449.
- kontur dla powierzchni bocznej: Patrz “Kontury na powierzchni bocznej w trybie smart.Turn” na stronie 457.

Jeśli generujemy/edytujemy kilka konturów ICP jeden po drugim, to ostatnio edytowany „numer konturu ICP“ zostaje przejęty do cyklu po zakończeniu trybu **Edytor ICP**.

Edycja konturów dla cykli

Do konturów ICP przy obróbce cyklicznej są przyporządkowane nazwy. Nazwa konturu to jednocześnie nazwa pliku. Nazwa konturu zostaje wykorzystywana także w wywoływanym cyklu.

Istnieją następujące możliwości określenia nazwy konturu:

- Nazwę konturu określić **przed** wywołaniem podtrybu pracy **Edytor ICP** w dialogu cykli (pole zapisu **FK**). ICP przejmuje tę nazwę.
- Zapisać nazwę konturu w podtrybie pracy **Edytor ICP** . W tym celu pole zapisu **FK** musi być puste, jeśli wywołujemy podtryb pracy **Edytor ICP** .
- Przejęcie istniejącego konturu. Kiedy zamykamy podtryb pracy **Edytor ICP** , to nazwa ostatnio obrabianego konturu zostaje przejęta do pola zapisu **FK** .

Generowanie nowego konturu

ICP edytow.	Określić nazwę konturu w dialogu cykli i softkey **ICP-Edit** nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor ICP** przełącza na zapis konturu.
ICP edytow.	Softkey **ICP-Edit** nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor ICP** otwiera okno „Wybór konturów ICP“.
Otworzyć	Wpisać nazwę konturu w polu „Nazwa pliku“ i softkey **Otwórz** nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor ICP** przełącza na zapis konturu.
	Punkt menu **Kontur** nacisnąć.
Element wstawi	Softkey **Wstawić element** nacisnąć.

ICP oczekuje nowego zapisu konturu.

Organizacja plików z podtrybem pracy Edytor ICP

W ramach organizacji plików można kopiować, zmieniać nazwę lub usuwać kontury ICP.

ICP edytow.	Softkey **ICP-Edit** nacisnąć.
Lista konturu	Softkey **Lista konturów** nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor ICP** otwiera okno „Wybór konturów ICP“.
Menedżer plików	Softkey **Menedżer plików** nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor ICP** przełącza pasek softkey na funkcje organizacji plików.

5.3 Podtryb pracy Edytor ICP w trybie smart.Turn

W trybie pracy **smart.Turn** generujemy:

- grupy konturów
- kontury półwyrobów i półwyrobów pomocniczych
- Kontury części gotowej i konturów pomocniczych
- figury standardowe i kompleksowe konturu dla obróbki osi C
  - na powierzchni czołowej
  - na powierzchni bocznej
- figury standardowe i kompleksowe konturu dla obróbki w osi Y
  - na płaszczyźnie XY
  - na płaszczyźnie YZ

Grupy konturów: sterowanie obsługuje do czterech grup konturów (półwyrób, gotowy detal i kontury pomocnicze) w jednym programie NC. Oznaczenie GRUPA KONTUROW rozpoczyna opis grupy konturów (patrz “Grupy konturów” na stronie 504).

Kontury półwyrobu i półwyrobu pomocniczego: kompleksowe półwyroby opisujemy element po elemencie – jak gotowe detale. Formy standardowe pręt i rura wybieramy w menu i opisujemy kilkoma parametrami (patrz “Opisy półwyrobów” na stronie 423). Jeśli określony opis gotowej części jest dostępny, to można wybrać w menu także część żeliwną.

Figury i wzory dla obróbki w osi C i w osi Y: kompleksowe kontury frezowania opisujemy element po elemencie. Następujące figury standardowe są przygotowane. Wybieramy te figury w menu i opisujemy je kilkoma parametrami:

- Okrag
- Prostokąt
- Wielokąt
- Liniowy rowek
- Kołowy rowek
- Wiercenie

Te figury jak i odwierty można umiejscowić jako liniowe lub kołowe wzory na powierzchni czołowej lub bocznej jak i na płaszczyźnie XY lub YZ.

Kontury DXF można importować i integrować do programu smart.Turn.

Kontury z programowania cykli można przejąć i integrować do programu smart.Turn. Tryb pracy **smart.Turn** obsługuje przejęcie następujących konturów:

- Opis półwyrobu (rozszerzenie: *.gmr): przejęcie jako kontur półwyrobu lub kontur półwyrobu pomocniczego
- Kontur dla obróbki toczeniem (rozszerzenie: *.gmi): przejęcie jako kontur gotowego przedmiotu lub kontur pomocniczy
- Kontur powierzchni czołowej (rozszerzenie: *.gms)
- Kontur powierzchni bocznej (rozszerzenie: *.gmm)

ICP przedstawia wytworzone kontury w smart.Turn programie przy pomocy instrukcji G.

W parametrze maszynowym 602023 definiujemy, czy sterowanie przejmuje zaprogramowane bądź obliczone wartości do programu NC.

Obróbka konturu w trybie pracy smart.Turn

Utworzenie nowego konturu półwyrobu

Punkt menu **ICP** nacisnąć, potem **półwyrób** lub **nowy półwyrób pomocniczy** wybrać w podmenu ICP.

Punkt menu **Kontur** nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor ICP** przełącza na zapis kompleksowego konturu półwyrobu.

Punkt menu **Pręt** nacisnąć.

Półwyrób standardowy opisać jako „pręt“.

Punkt menu **Rura** nacisnąć.

Półwyrób standardowy opisać jako „rura“.

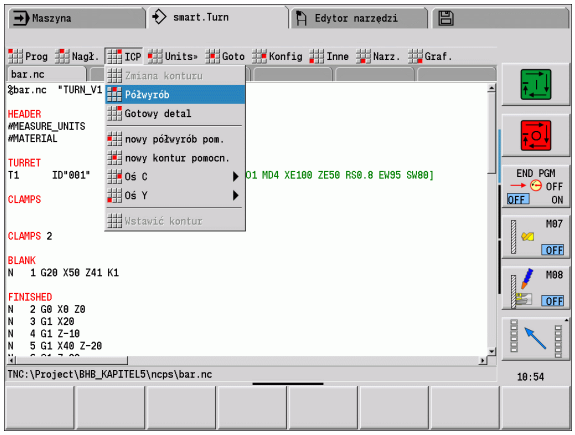
Generowanie nowego konturu dla obróbki toczeniem

Punkt menu **ICP** nacisnąć i wybrać typ konturu w podmenu ICP.

Punkt menu **Kontur** nacisnąć.

Softkey **Wstawić element** nacisnąć

ICP oczekuje nowego zapisu konturu.



Załadować kontur z obróbki cyklicznej

Punkt menu **ICP** nacisnąć i wybrać typ konturu w podmenu ICP.

Softkey **Lista konturów** nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor ICP** pokazuje listę wytworzonych w trybie cykli konturów.

Wybrać kontur i załadować.

Zmiana istniejącego konturu

Pozycjonować kursor na odpowiedniej sekcji programu.

Punkt menu **ICP** nacisnąć, następnie ..

.. **Zmiana konturu** wybrać w podmenu ICP.

Softkey **Zmiana konturu ICP** nacisnąć.

Podtryb pracy **Edytor ICP** pokazuje dostępny kontur i udostępnia go do edycji.

5.4 Generowanie konturów ICP

ICP-kontur składa się z pojedyńczych elementów konturu. Kontur wytwarzamy poprzez sekwencyjne wprowadzanie pojedyńczych elementów konturu. **Punkt startu** określamy przed opisem pierwszego elementu. **Punkt końcowy** zostaje określony poprzez punkt docelowy ostatniego elementu konturu.

Wprowadzone elementy konturu/kontury częściowe zostają natychmiast ukazane. Poprzez funkcje lupy i przesunięcia można prezentację dowolnie dopasować.

Objaśniona poniżej zasada obowiązuje dla wszystkich konturów ICP, niezależnie od tego, czy są one używane dla programowania cykli lub dla smart.Turn albo dla obróbki toczenie lub frezowaniem.

Softkeys w podtrybie pracy Edytor ICP - menu główne	
Lista konturu	Otwiera dialog wyboru pliku dla konturów ICP.
Odwrócic kontur	Inwersja kierunku definicji konturu.
	Późniejsze dołączanie elementów formy.
	Otwiera menu softkey lupy i pokazuje ramkę lupy.
Element usunac	Usuwa istniejący element.
Element zmienic	Zmienia istniejący element.
Element wstawi	Wstawia do istniejącego konturu element.
Powrót	Prowadzi z powrotem do dialogu, który wywołał ICP.

Zapis konturu ICP

Jeśli kontur jest generowany na nowo, to MANUALplus zapytuje najpierw o współrzędne **punktu startu konturu**.

Liniowe elementy konturu: proszę wybrać kierunek elementu na podstawie symbolu menu i dokonać jego wymiarowania. W przypadku poziomych i pionowych elementów liniowych wprowadzenie współrzędnej X lub Z nie jest konieczne, jeśli istnieją nierozwiązane elementy.

Kołowe elementy konturu: wybrać kierunek obrotu łuku kołowego na podstawie symbolu menu i wymiarować łuk.

Po wyborze elementu konturu wprowadzamy znane parametry. Niezdefiniowane parametry oblicza MANUALplus oblicza na podstawie danych sąsiednich elementów konturu. Z reguły można tak opisywać elementy konturu, jak są one wymiarowane na rysunku technicznym.

Przy zapisie liniowych lub kołowych elementów **punkt startu** zostaje co prawda pokazany dla informacji, ale nie jest on edytowalny. Punkt startu odpowiada punktowi końcowemu ostatniego elementu.

Pomiędzy **menu linii**- i **menu łuku** przechodzimy przy pomocy softkey. Elementy formy (fazki, zaokrąglenia i podcięcia) wybieramy klawiszami menu.

ZAPIS KONTURU ICP

Punkt menu **Kontur** nacisnąć

Softkey **Wstawić element** nacisnąć

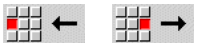
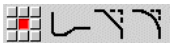
Określić punkt startu

Wybrać menu linii

Wybrać menu łuku

Wybrać punkt menu „elementy formy“

Wybrać typ elementu i zapisać znane parametry elementu konturu.

Punkty menu linii	
	Linia pod kątem w pokazanym kwadrancie
	Pozioma linia w pokazywanym kierunku
	Linia pod kątem w pokazanym kwadrancie
	Pionowa linia w pokazywanym kierunku
	Wywołać menu elementówformy

Punkty menu łuku	
	Łuk kołowy z pokazanym kierunkiem obrotu
	Wywołać menu elementówformy

Softkeys przełączenia menu linii/łuku	
	Wybrać menu linii
	Wybrać menu łuku

Absolutne lub inkrementalne wymiarowanie

Decydującym dla wymiarowania jest położenie softkey **Inkrement**. Inkrementalne parametry otrzymują dodatek „i” (Xi, Zi, etc.)

Softkeys Przełączenie inkrementalnie

Inkrement	Aktywuje wymiar inkrementalny dla aktualnej wartości

Przejścia pomiędzy elementami konturu

Przejście jest **tangencjalne**, jeśli w punkcie styku elementów konturu nie powstaje załamanie lub punkt narożny. W przypadku geometrycznie skomplikowanych konturów używane są tangencjalne przejścia, aby uzyskać minimalne wymiarowanie i wykluczyć matematyczne sprzeczności.

Dla obliczania nierozwiązanych elementów konturu MANUALplus musi znać rodzaj przejścia pomiędzy elementami konturu. Przejście do następnego elementu konturu określamy przy użyciu softkey.

Softkeys dla tangencjalnego przejścia

	Aktywuje warunek tangencjalności dla przejścia w punkcie końcowym elementu konturu

Często są „zapomniane” tangencjalne przejścia przyczyną komunikatów o błędach przy ICP-definicji konturu.

Pasowania i gwint wewnętrzny

Przy pomocy softkey **Pasowanie gwint wewn.** otwieramy formularz zapisu, przy pomocy którego można obliczać średnicę obróbki dla pasowań oraz gwint wewnętrzny. Po zapisaniu koniecznych wartości (średnica nominalna i klasa tolerancji a także rodzaj gwintu), można przejąć obliczoną wartość jako punkt docelowy dla elementu konturu.

Można obliczać średnicę obróbki tylko dla odpowiednich elementów konturu, np. dla elementu prostej w kierunku X przy pasowaniu na wale.

Przy obliczaniu gwintów wewnętrznych można wybierać z rodzajów gwintu 9, 10 i 11 średnicę nominalną dla gwintu calowego z listy **Średnica nominalna lista L** .

Obliczanie pasowania dla odwiertu lub wału:

- Softkey **Pasowanie** nacisnąć
- Zapisać nominalną średnicę
- Dane pasowania do formularza **Pasowanie** wpisać
- Klawisz **Ent** nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey **Przejąć** nacisnąć. Obliczony środek tolerancji zostaje przejęty do otwartego pola dialogowego

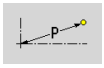
Obliczanie średnicy rdzenia dla gwintu wewnętrznego:

- Softkey **Gwint wewnętrzny** nacisnąć
- Zapisać nominalną średnicę
- Dane gwintu wpisać do formularza **Kalkulator gwintu wewnętrznego** .
- Klawisz **Ent** nacisnąć, aby przejąć wartości
- Softkey **Przejąć** nacisnąć. Obliczona średnica rdzenia zostaje przejęta do otwartego pola dialogowego

Współrzędne biegunowe

Standardowo oczekiwany jest zapis współrzędnych kartezjańskich. Przy pomocy softkeys dla współrzędnych biegunowych można przełączać pojedyńcze współrzędne na współrzędne biegunowe.

Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

Softkeys dla współrzędnych biegunowych	
	Przełącza pole na zapis kąta **W** .
	Przełącza pole na zapis promienia **P** .

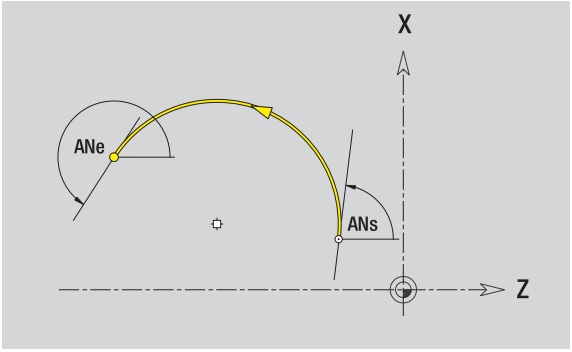
Zapis kątów

Proszę wybrać wymagany kąt za pomocą softkey.

- **Elementy liniowe**
  - **AN** kąt do osi Z (AN=90° – w obrębie wybranego z góry kwadrantu)
  - **ANn** kąt do następnego elementu
  - **ANp** kąt do poprzedniego elementu

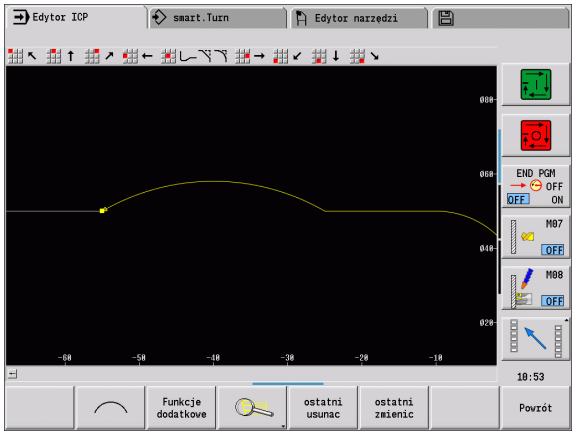
- **Łuki kołowe**
  - **ANs** kąt stycznych w punkcie startu okręgu
  - **ANe** kąt stycznych w punkcie końcowym okręgu
  - **ANn** kąt do następnego elementu
  - **ANp** kąt do poprzedniego elementu

Softkeys dla zapisu kątów	
	Kąt do następnego elementu
	Kąt do poprzedniego elementu



Prezentacja konturu

Po zapisie elementu konturu sprawdza MANUALplus, czy element jest **rozwiązany** czy **nierozwiązany** .



- **Rozwiązany element konturu** jest jednoznaczny i w pełni określony – zostaje natychmiast narysowany.
- **Nierozwiązany element konturu** nie jest w pełni określony. Edytor ICP:
  - plasuje poniżej okna grafiki symbol, odznaczający typ elementu i kierunek linii/kierunek obrotu.
  - pokazuje nierozwiązany element liniowy, jeśli punkt startu i kierunek są znane.
  - pokazuje nierozwiązany element kołowy jako koło pełne, jeśli punkt środkowy i promień są znane.

Sterowanie MANUALplus przekształca nierozwiązany element konturu na rozwiązany, kiedy tylko może on być obliczony. Symbol zostanie usunięty.

Element konturu zawierający błędy zostaje przedstawiony, jeśli jest to możliwe. Dodatkowo następuje komunikat o błędach.

Nierozwiązane elementy konturu: jeżeli przy dalszym zapisie konturu pojawi się błąd, ponieważ brak dostatecznej informacji, to nierozwiązane elementy mogą być wybrane lub uzupełnione.

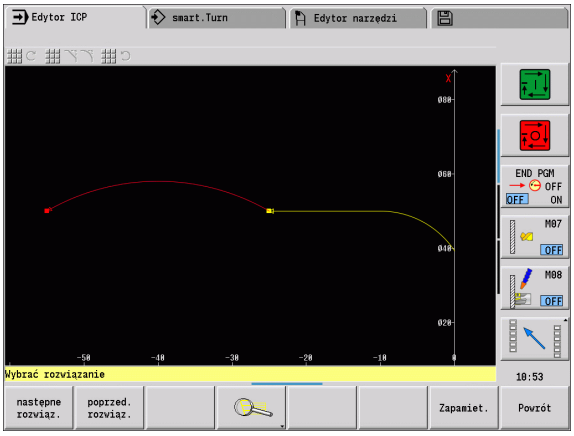
Jeśli istnieją „nierozwiązane“ elementy konturu, to „rozwiązane“ elementy nie mogą zostać zmienione. Przy ostatnim elemencie konturu przed nierozwiązanym obszarem konturu może zostać wyznaczone lub usunięte „tangencjalne przejście”.

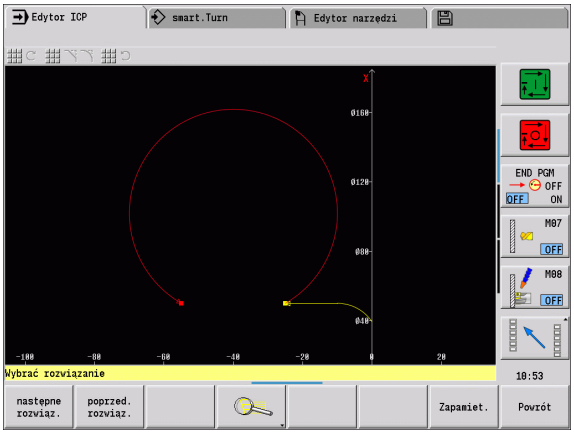
- Jeżeli przeznaczony do zmiany element jest nierozwiązanym elementem, to przynależny symbol zostaje odznaczony jako „wybrany”.
- Typ elementu i kierunek obrotu łuku kołowego nie mogą zostać zmienione. W tym przypadku element konturu musi być usunięty a następnie dołączony.

Wybór rozwiązania

Jeśli pojawi się kilka możliwości rozwiązania, to można obejrzeć z softkeys **następne rozwiązanie** / **poprzednie rozwiązanie** wszystkie matematycznie możliwe rozwiązania. Właściwe rozwiązanie potwierdzamy przy pomocy softkey.

Jeśli przy opuszczaniu trybu edycji istnieją nierozwiązane elementy konturu, MANUALpluszapytuje, czy te elementy mają zostać odrzucone.





Kolory przy prezentacji konturu

Rozwiązane, nierozwiązane lub wyselekcjonowane elementy konturu, wyselekcjonowane naroża konturu i pozostałe do wykonania kontury zostają przedstawione za pomocą różnych kolorów. (Selekcja elementów konturu/naroży konturu i pozostałych konturów posiada duży wpływ przy zmianach ICP-konturów).

Kolory:

- biały: kontur półwyrobu, kontur półwyrobu pomocniczego
- żółty: kontur części gotowych (kontur toczenia, kontury dla obróbki w osiach C i
  obróbki w osi Y
- niebieski: kontury pomocnicze
- szary: dla nierozwiązanych lub błędnych, ale przedstawialnych elementów
- czerwony: wyselekcjonowane rozwiązanie, wyselekcjonowany element lub wyselekcjonowane naroże

Funkcje selekcji

Sterowanie MANUALplus udostępnia w podtrybie pracy **Edytor ICP** różne funkcje dla wyboru elementów konturu, elementów formy, naroży konturu i obszarów konturu. Tę funkcję wywołujemy poprzez softkey.

Wyselekcjonowane naroża konturu lub elementy konturu są przedstawiane **czerwonym** kolorem.

Wyselekcjonować obszar konturu

Wybrać pierwszy element obszaru konturu.

Aktywować selekcję obszaru

Softkey **Element w przód** tak długo naciskać, aż cały obszar zostanie zaznaczony

Softkey **Element w tył** tak długo naciskać, aż cały obszar zostanie zaznaczony

Wybrać elementy konturu

Element w przód (lub klawisz kursora z lewej) wybiera następny element w kierunku definicji konturu.

Element w tył (lub klawisz kursora z prawej) wybiera poprzedni element w kierunku definicji konturu.

Obszar zaznacz: aktywuje selekcję obszaru.

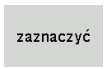
Wybrać naroże konturu (dla elementów formy)

Naroże konturu w przód (lub klawisz kursora z lewej) wybiera następne naroże w kierunku definicji konturu.

Naroże konturu w tył (lub klawisz kursora z prawej) wybiera poprzednie naroże w kierunku definicji konturu.

Zaznacz wszystkie naroża: zaznacza wszystkie naroża konturu.

Wybór naroża: jeśli wybór naroża jest aktywowany, można zaznaczyć kilka naroży konturu.



zaznacz: przy aktywnym wyborze naroża można wybierać pojedyńcze naroże konturu i zaznaczyć albo anulować zaznaczenie.

Przesunięcie punktu zerowego

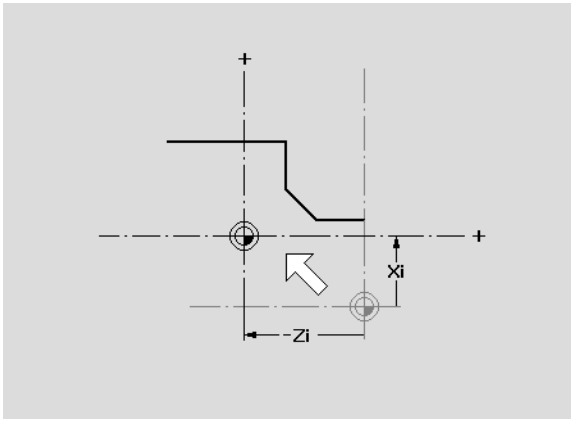
Przy pomocy tej funkcji można przesuwać kompletny kontur toczenia.

Aktywować przesunięcie punktu zerowego:

- „Punkt zerowy > przesunąć“ wybrać w menu gotowego detalu
- Zapisać przesunięcie konturu, aby dokonać przesunięcia dotychczas zdefiniowanego konturu
- Softkey **Zachowaj** nacisnąć

Dezaktywować przesunięcia punktu zerowego:

- „Punkt zerowy > zresetować“ wybrać w menu części gotowej, aby przenieść punkt zerowy układu współrzędnych na pierwotną pozycję



Jeśli zamykamy podtryb pracy **Edytor ICP** to nie można więcej anulować przesunięcia punktu zerowego. Kontur zostaje odpowiednio obliczony i zachowany w podtrybie **Edytor ICP** a mianowicie z wartościami przesunięcia punktu zerowego.. W tym przypadku można jeszcze raz przesunąć punkt zerowy w przeciwnym kierunku.

Parametry

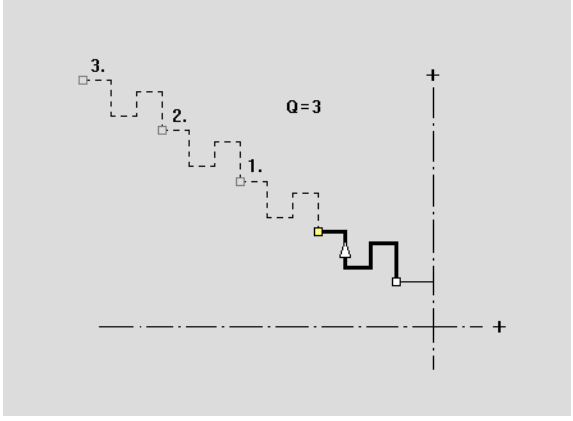
Xi Punkt docelowy - wartość, o jaką punkt zerowy zostaje przesunięty

Zi Punkt docelowy - wartość, o jaką punkt zerowy zostaje przesunięty

Powielanie liniowo wycinka konturu

Przy pomocy tej funkcji definiujemy wycinek konturu i przyłączamy go do istniejącego konturu.

- „Powielanie > rząd liniowo“ wybrać w menu gotowego detalu
- Z softkey **Element w przód** lub **Element w tył** wybrać element konturu
- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- Zapisać liczbę powtórzeń
- Softkey **Zachowaj** nacisnąć

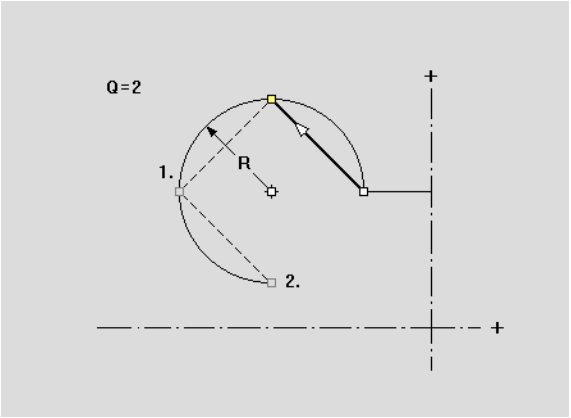


Parametry

Q Liczba powtórzeń

Powielanie kołowo wycinka konturu

Przy pomocy tej funkcji definiujemy wycinek konturu i przyłączamy go kołowo do istniejącego konturu.



- „Powielać > rząd kołowo“ wybrać w menu części gotowej
- Z softkey **Element w przód** lub **Element w tył** wybrać element konturu
- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- Zapisać liczbę powtórzeń i promień
- Softkey **Zachowaj** nacisnąć

Parametry

Q Liczba (wycinek konturu zostaje Q-razy powielany)

R Promień

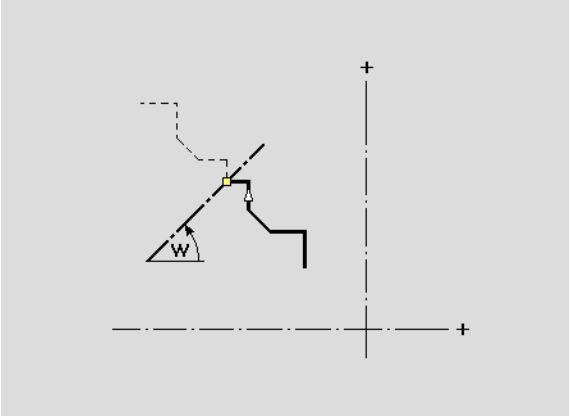
Sterowania tworzy okrąg ze zdefiniowanym promieniem wokół punktu początkowego i końcowego wycinka konturu. Punkty przecięcia okręgów dają obydwa możliwe punkty obrotu.

Kąt obrotu wynika z odległości punktu początkowego – punktu końcowego wycinka konturu.

Z softkeys **następne rozwiązanie** lub **poprzednie rozwiązanie** można wybrać jedno z obliczeniowo możliwych rozwiązań.

Wycinek konturu powielać poprzez odbicie lustrzane

Przy pomocy tej funkcji definiujemy wycinek konturu, odbijamy i "przyłączamy" go n-razy do istniejącego konturu.



- „Powielać \> odbicie lustrzane“ wybrać w menu gotowego detalu
- Z softkey **Element w przód** lub **Element w tył** wybrać element konturu
- Zapisać kąt osi odbicia lustrzanego
- Softkey **Zachowaj** nacisnąć

Parametry

W Kąt osi odbicia lustrzanego. Oś odbicia lustrzanego przebiega przez aktualny punkt końcowy konturu.

Baza kąta: dodatnia oś Z

Inwersja

Przy pomocy funkcji Inwersja można odwrócić zaprogramowany kierunek obróbki konturu.

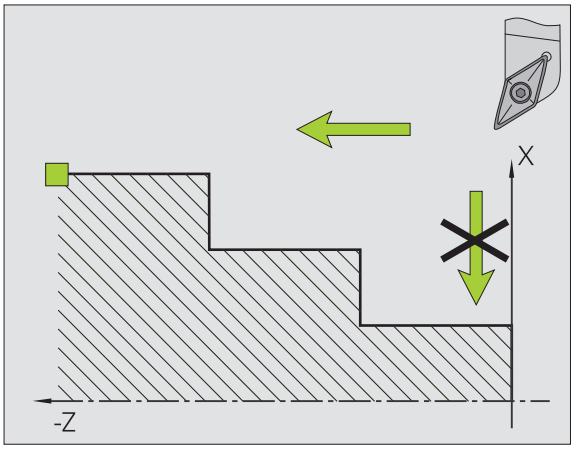
Kierunek konturu (programowanie cykli)

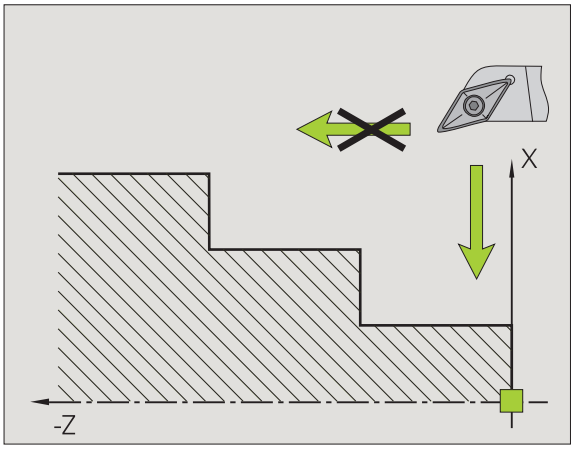
Kierunek skrawania zostaje ustalony przy programowaniu cykli na podstawie kierunku konturu. Jeśli kontur jest opisany w kierunku **–Z** , należy używać dla obróbki wzdłużnej narzędzia z orientacją 1. Patrz “Ogólne parametry narzędzi” na stronie 545.) czy obróbka następuje planowo lub wzdłużnie, decyduje używany cykl.

Jeśli kontur jest opisany w kierunku **–X** , należy używać cyklu planowania lub narzędzia z orientacją 3.

- **Skrawanie ICP wzdłuż/plan (obróbka zgrubna)**: sterowanie MANUALplus skrawa materiał w kierunku konturu.
- **Obróbka wykańczająca ICP wzdłuż/plan**: sterownaie MANUALplus obrabia na gotowo w kierunku konturu.

ICP-kontur, zdefiniowany dla obróbki zgrubnej z ICP-skrawaniem wzdłuż, nie może być wykorzystywany dla obróbki ze skrawaniem ICP planowo. Można odwrócić kierunek konturu z softkey **Kontur odwrócić** .





Softkeys w podtrybie pracy Edytor ICP - menu główne

Odwrócic kontur	Inwersja kierunku definicji konturu.

5.5 Zmiany w konturach ICP

Sterowanie MANUALplus daje opisaną poniżej możliwość, rozszerzenia lub zmian już wygenerowanego konturu.

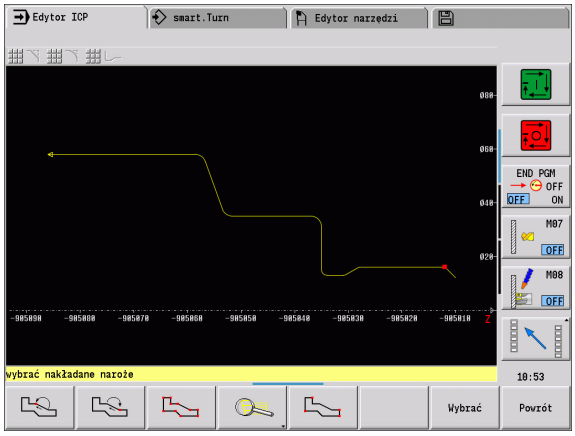
Nałożenie elementów formy

Softkey nacisnąć.

Element formy wybrać

Wybrać naroże

Potwierdzić naroże jako element formy i zapisać **dane** dla elementu formy.



Dołączanie elementów konturu

Technolog **rozszerza** kontur ICP poprzez wprowadzenie dalszych elementów konturu, które zostaną „dołączone” do istniejącego konturu. Niewielki kwadrat odznacza koniec konturu a strzałka oznacza kierunek.

Softkey nacisnąć

Dalsze elementy konturu „dołączyć” do istniejącego konturu.

Ostatni element konturu zmienić lub usunąć

Ostatni element konturu zmienić: przy naciśnięciu na softkey **ostatni zmienić** zostają udostępnione dane „ostatniego“ elementu konturu dla zmiany.

Przy korekcji elementu liniowego lub kołowego zostanie w zależności od sytuacji, albo zmiana natychmiast przejęta lub skorygowany kontur wyświetlony dla kontroli. ICP wyróżnia podlegające zmianie elementy konturu. Jeśli pojawi się kilka możliwości rozwiązania, to można obejrzeć z softkeys **następne rozwiązanie** / **poprzednie rozwiązanie** wszystkie matematycznie możliwe rozwiązania.

Zmiana zadziała dopiero naciśnięciem na softkey. Jeśli zmiana zostanie anulowana, to „stary” opis obowiązuje w dalszym ciągu.

Typ elementu konturu (liniowy lub kołowy), kierunek elementu liniowego i kierunek obrotu elementu kołowego nie może zostać zmieniony przez operatora. Jeśli to konieczne, proszę usunąć ostatni element konturu i włączyć nowy element.

Ostatni element konturu usunąć: przy naciśnięciu na softkey **ostatni usunąć** zostają anulowane dane „ostatniego“ elementu konturu. Proszę używać tej funkcji kilkakrotnie, aby usunąć kilka elementów konturu.

Usuwanie elementu konturu

Punkt menu **Manipulowanie** nacisnąć. Menu pokazuje funkcje dla dopasowywania, zmiany i usuwania konturów.

Punkt menu **Usunąć ...**

... Element obszar wybrać.

Wybrać przewidziany do usunięcia element konturu.

Usunąć element konturu.

Można usunąć jeden po drugim kilka elementów konturu.

Zmiany w elementach konturu

Sterowanie MANUALplus oferuje różne możliwości zmiany już wygenerowanego konturu. Poniżej opisany jest przebieg dokonywania zmian na przykładzie „długość elementu zmienić“. Inne funkcje działają analogicznie do tego przykładu.

W menu **Manipulowanie** dostępne są następujące funkcje zmian dla istniejących elementów konturu:

- **Trymowanie**
  - Długość elementu
  - Długość konturu (tylko zamknięte kontury)
  - Promień
  - Średnica
- **Zmiana**
  - Element konturu
  - Element formy
- **Usuń**
  - Element/obszar
  - Element/obszar przesunąć
  - Kontur/kieszeń/figura/wzór
  - Element formy
  - wszystkie elementy formy
- **Transformacja**
  - Przesunięcie konturu
  - Obracanie konturu
  - Odbicie lustrzane konturu: można określić położenie osi odbicia lustrzanego za pomocą współrzędnych punktu startu i punktu końcowego lub punktu startu i kąta

Zmienić długość elementu konturu

Punkt menu **Manipulowanie** nacisnąć. Menu pokazuje funkcje dla dopasowywania, zmiany i usuwania konturów.

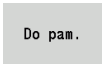
Punkt menu **Zmienić ...**

... Element konturu wybrać.

Wybrać przewidziany do zmiany element konturu.

Udostępnić wybrany element konturu dla zmiany.

Dokonywanie zmian.



Przejęcie zmian.

Kontur lub warianty rozwiązania zostaną wyświetlone dla skontrolowania. Dla elementów formy i nierozwiązanych elementów zmiany zostają przejmowane natychmiast (kontur oryginalny na żółto, zmieniony kontur na czerwono dla porównania).

Przejąć żądane rozwiązanie.

Zmienić linię równolegle do osi

Przy „zmienić“ linii równoległej do osi, zostanie zaproponowany dodatkowy softkey, przy pomocy którego można zmienić drugi punkt końcowy. W ten sposób można z pierwotnie prostej linii utworzyć ukośną, aby dokonać korekcji.

Zmiana „stałego“ punktu końcowego. Przez kilkakrotne naciśnięcie zostaje wybrany kierunek ukośnej.

Przesunięcie konturu

Punkt menu **Manipulowanie** nacisnąć. Menu pokazuje funkcje dla dopasowywania, zmiany i usuwania konturów.

Punkt menu **Zmienić ...**

... Element konturu wybrać.

Wybrać przewidziany do zmiany element konturu.

Udostępnić wybrany element konturu dla przesunięcia.

Zapisać nowy "punkt startu" elementu referencyjnego.

Nad-
pisywac

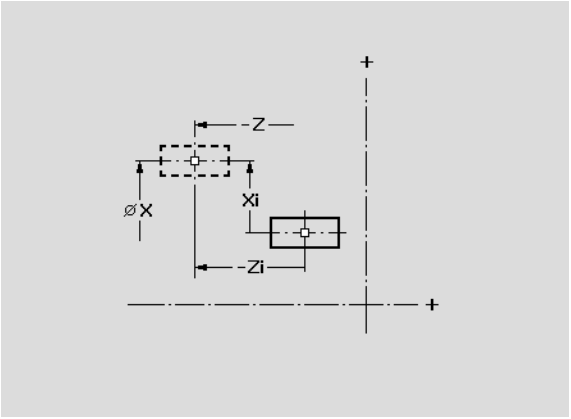
Przejąć nowy „punkt startu“ (= nową pozycję) – MANUALplus pokazuje „przesunięty kontur“.

Nad-
pisywac

Przejąć kontur na nowej pozycji

Transformacje – przesunięcie

Przy pomocy tej funkcji można przesuwać kompletny kontur inkrementalnie lub absolutnie.

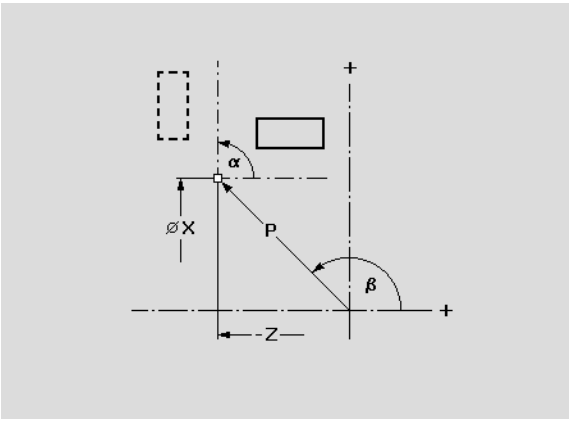


Parametry

- X Punkt docelowy
- Z Punkt docelowy
- Xi Punkt docelowy - przyrostowo
- Zi Punkt docelowy - przyrostowo
- H Oryginalnie (tylko dla konturów osi C):
  - 0: Usuwanie: kontur oryginalny zostaje usunięty
  - 1: Kopiowanie: kontur oryginalny pozostaje zachowany
- ID Nazwa konturu (tylko dla konturów osi C)

Transformacje – obracanie

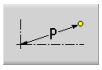
Przy pomocy tej funkcji można obracać kontur wokół określonego punktu rotacji.



Parametry

- X Punkt obrotu we współrzędnych prostokątnych
- Z Punkt obrotu we współrzędnych prostokątnych
- W Punkt obrotu we współrzędnych biegunowych
- P Punkt obrotu we współrzędnych biegunowych
- A Kąt obrotu
- H Oryginalnie (tylko dla konturów osi C):
  - 0: Usuwanie: kontur oryginalny zostaje usunięty
  - 1: Kopiowanie: kontur oryginalny pozostaje zachowany
- ID Nazwa konturu (tylko dla konturów osi C)

Softkeys

	Biegunowe wymiarowanie punktu obrotu: kąt
	Biegunowe wymiarowanie punktu obrotu: promień

Transformacje – odbicie lustrzane

Ta funkcja odbija lustrzanie kontur. Definiujemy położenie **osi odbicia lustrzanego** przez punkt startu i punkt końcowy lub punkt startu i kąt.

Parametry

XS Punkt startu we współrzędnych prostokątnych

ZS Punkt startu we współrzędnych prostokątnych

X Punkt końcowy we współrzędnych kartezjańskich

Z Punkt końcowy we współrzędnych kartezjańskich

A Kąt obrotu

WS Punkt startu we współrzędnych biegunowych

PS Punkt startu we współrzędnych biegunowych

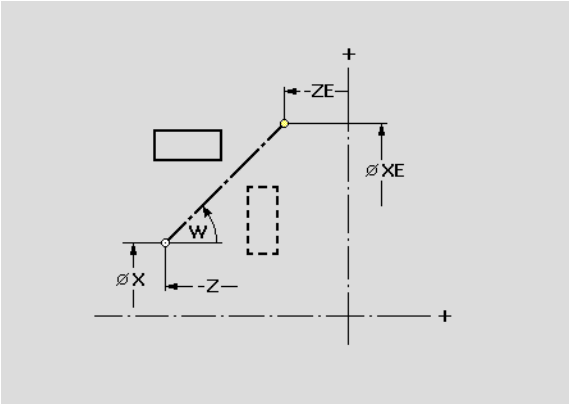
W Punkt końcowy we współrzędnych biegunowych

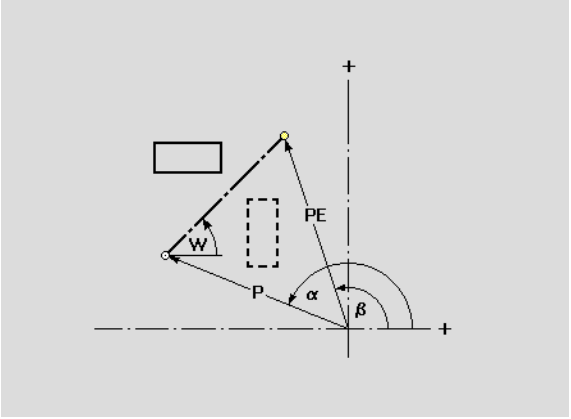
P Punkt końcowy we współrzędnych biegunowych

H Oryginalnie (tylko dla konturów osi C):

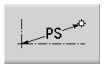
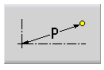
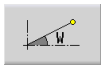
- 1: Kopiowanie: kontur oryginalny pozostaje zachowany
- 0: Usuwanie: kontur oryginalny zostaje usunięty

ID Nazwa konturu (tylko dla konturów osi C)





Softkeys dla biegunowego wymiarowania

	Biegunowe wymiarowanie punktu startu: kąt
	Biegunowe wymiarowanie punktu startu: promień
	Biegunowe wymiarowanie punktu końcowego: kąt
	Biegunowe wymiarowanie punktu końcowego: promień

5.6 Lupa w podtrybie pracy Edytor ICP

Funkcja lupy pozwala na dokonywanie zmian widocznego wycinka ekranu. W tym celu można wykorzystywać **softkeys**, a także **klawisze kursora** jak i **klawisz PgDn** oraz **PgUp** . „Lupa“ jest wywoływalna we wszystkich oknach ICP.

MANUALplus wybiera wycinek ekranu w zależności od zaprogramowanego konturu automatycznie. Przy pomocy lupy można wybrać inny wycinek ekranu.

Zmiana wycinka ekranu

Zmiany wycinka przy pomocy klawiszy

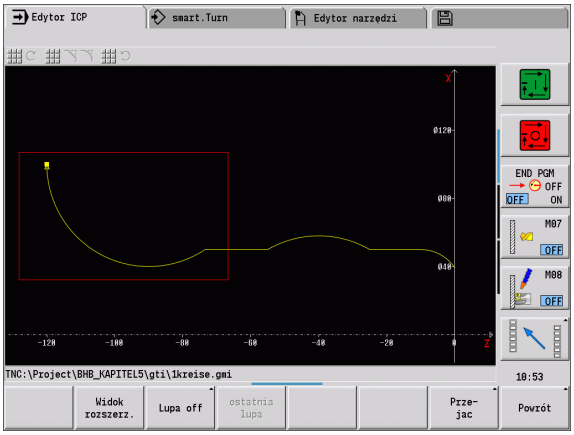
- Widoczny wycinek ekranu można zmieniać, bez otwierania menu lupy, wykorzystując **klawisze kursora** jak i **klawisz PgDn** i **PgUp** .

Klawisze dla zmieniania wycinka ekranu	
↓ ↑ ← →	Klawisze kursora przesuwają przedmiot w kierunku strzałek.
PG DN	Zmniejsza przedstawiony przedmiot (zoom –)
PG UP	Powiększa przedstawiony przedmiot (zoom +)

Zmiany wycinka przy pomocy menu lupy

- Jeśli wybrano menu lupy, to zostaje pokazywany czerwony prostokąt w oknie konturu. Ten czerwony prostokąt pokazuje obszar zoomu, który może być przejęty za pomocą softkey **Przejąć** lub klawisza **Enter** . Wielkość i pozycja tego prostokąta może zostać zmieniona przy pomocy następujących klawiszy:

Klawisze dla zmieniania czerwonego prostokąta	
↓ ↑ ← →	Klawisze kursora przesuwają prostokąt w kierunku strzałek.
PG DN	Zmniejsza przedstawiony prostokąt (zoom +)
PG UP	Powiększa przedstawiony prostokąt (zoom -)



Softkeys w funkcji lupy	
	Aktywowanie lupy
Widok rozszerz.	Bezpośrednio powiększa widoczny wycinek obrazu (zoom –).
Lupa off	Przełącza z powrotem na standardowy wycinek i zamyka menu lupy.
ostatnia lupa	Powraca do ostatnio wybranego wycinka obrazu na ekranie.
Prze-jac	Przejmuje zaznaczony czerwonym prostokątem obszar jako nowy wycinek i zamyka menu lupy.
Powrót	Zamyka menu lupy bez zmieniania wycinka.

5.7 Opisy półwyrobów

W trybie pracy **smart.Turn** formy standardowe „pręt“ i „rura“ są opisane przy pomocy funkcji G.

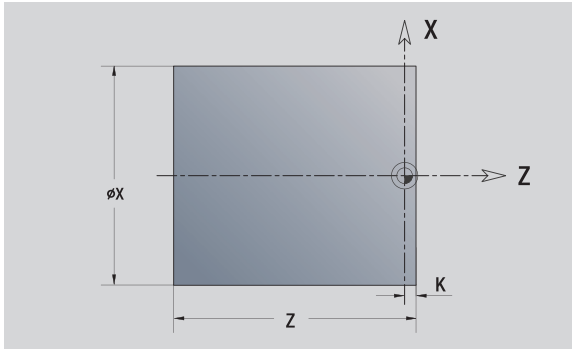
Forma półwyrobu „pręt“

Funkcja opisuje cylinder.

Parametry

X Średnica cylindra
Z Długość półwyrobu
K Prawa krawędź (odstęp punktu zerowego obrabianego przedmiotu - prawej krawędzi)

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G20 w sekcji POŁWYROB.



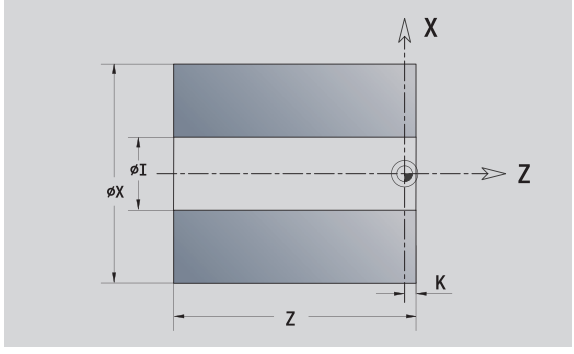
Forma półwyrobu „rura“

Funkcja opisuje pusty cylinder.

Parametry

X Średnica pustego cylindra
Z Długość półwyrobu
K Prawa krawędź (odstęp punktu zerowego obrabianego przedmiotu - prawej krawędzi)
I Średnica wewnętrzna

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G20 w sekcji POŁWYROB.



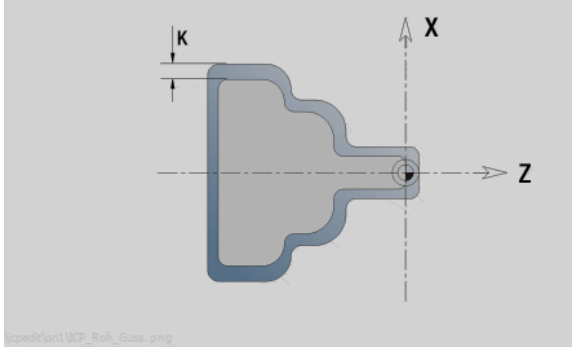
Forma półwyrobu "część żeliwna"

Funkcja opisuje naddatek na istniejący kontur części wykonanej.

Parametry

K Naddatek równolegle do konturu

ICP generuje w trybie **smart.Turn** kontur w sekcji POŁWYROB.



5.8 Elementy konturu toczenia

Przy pomocy „elementy konturu toczenia“ wytwarzamy

- w trybie cyklicznym
  - kompleksowe kontury półwyrobów
  - kontury dla obróbki toczeniem
- w trybie pracy **smart.Turn**
  - kompleksowe kontury półwyrobów i półwyrobów pomocniczych
  - Kontury części gotowej i konturów pomocniczych

Elementy podstawowe konturu toczenia

Określić punkt startu

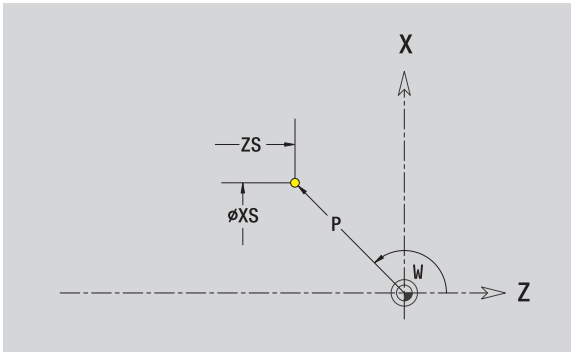
W pierwszym elemencie konturu toczenia zapisuemy współrzędne dla punktu startu oraz punktu docelowego. Zapis punktu startu jest możliwy tylko w pierwszym elemencie konturu. W następnych elementach konturu punkt startu wynika z poprzedniego elementu konturu.

Punkt menu **Kontur** nacisnąć

Element wstawi

Softkey **Wstawić element** nacisnąć

Wybrać element konturu



Parametry dla definiowania punktu startu

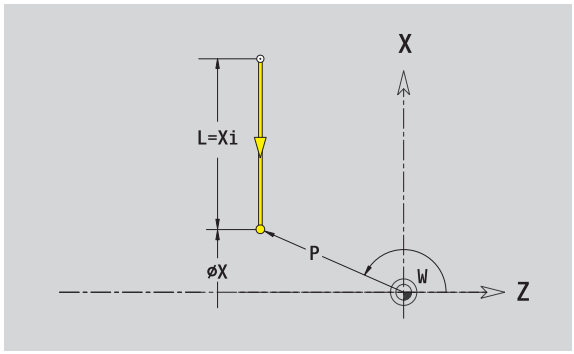
XS, ZS	Punkt startu konturu
W	Punkt startu konturu biegunowo (kąt)
P	Punkt startu konturu biegunowo (wymiar promienia)

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G0.

Pionowe linie

Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



Parametry

X	Punkt docelowy
Xi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo (kąt)
P	Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
L	Długość linii

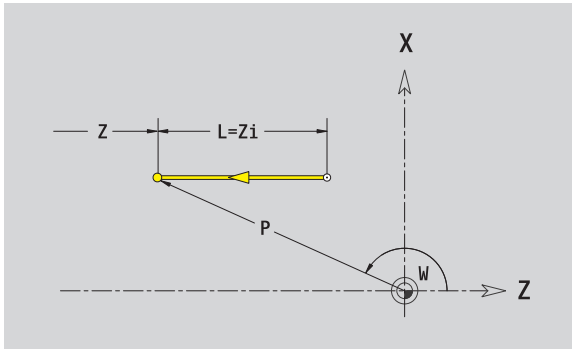
U, F, D FP, IC, KC, HC: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G1.

Poziome linie

Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



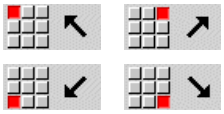
Parametry

Z	Punkt docelowy
Zi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo (kąt)
P	Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
L	Długość linii

U, F, D FP, IC, KC, HC: patrz atrybuty obróbki Strona 398

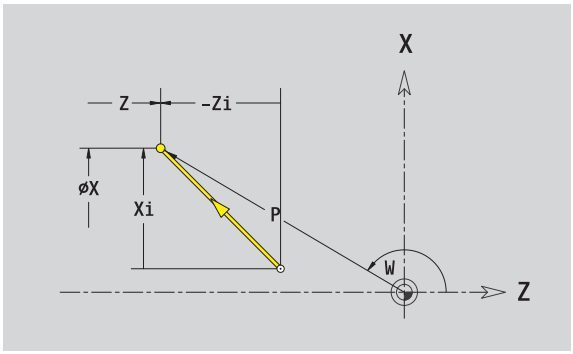
ICP generuje w trybie **smart.Turn** G1.

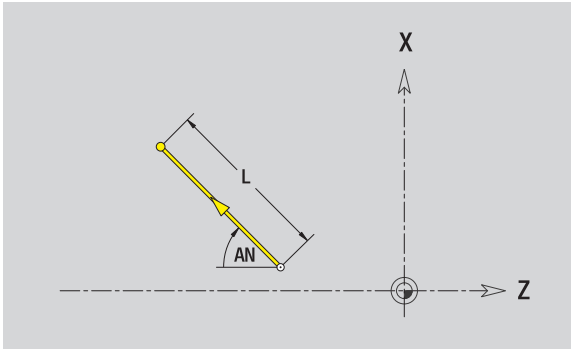
Linia pod kątem



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu. **Kąt AN** podawać zawsze o obrębie wybranego kwadrantu (<=90°) .





Parametry

X, Z	Punkt docelowy
Xi, Zi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo (kąt)
P	Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
L	Długość linii
AN	KŃt do osi Z
ANn	Kąt do następnego elementu
ANp	Kąt do poprzedniego elementu

U, F, D FP, IC, KC, HC: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G1.

Łuk kołowy

Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

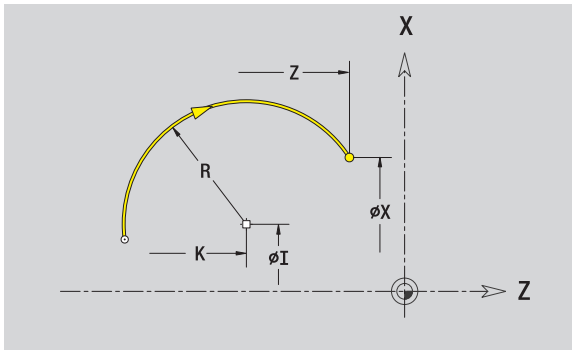
Wymierzyć łuk kołowy i określić przejście do następnego elementu konturu.

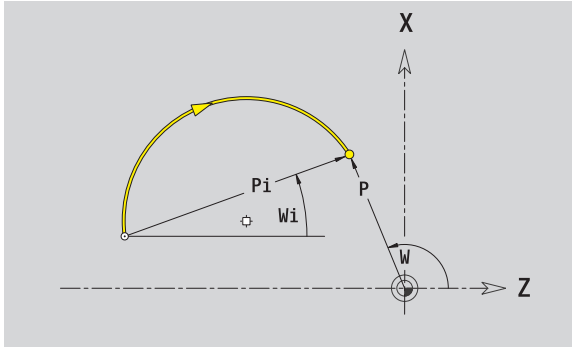
Parametry

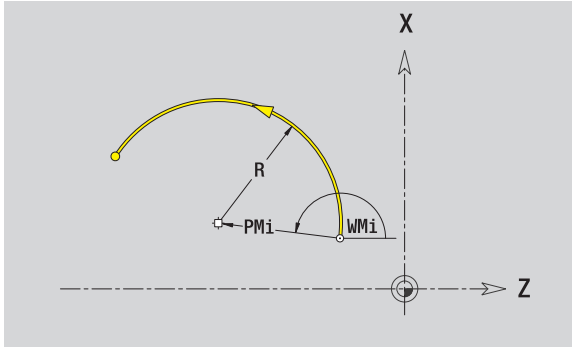
X, Z	Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)
Xi, Zi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo (kąt)
Wi	Punkt docelowy, Inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)
P	Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
Pi	Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
I, K	Punkt środkowy łuku kołowego
Ii, Ki	Punkt środkowy łuku kołowego inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy w kierunku X, Z)
PM	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo (wymiar promienia)
PMi	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy)
WM	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo - kąt
WMi	Punkt łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)
R	Promień
ANs	Kąt stycznych w punkcie startu
ANe	Kąt stycznych w punkcie docelowym
ANp	Kąt do poprzedniego elementu
ANn	Kąt do następnego elementu

U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G2 i G3.







Element formy Kontur toczenia

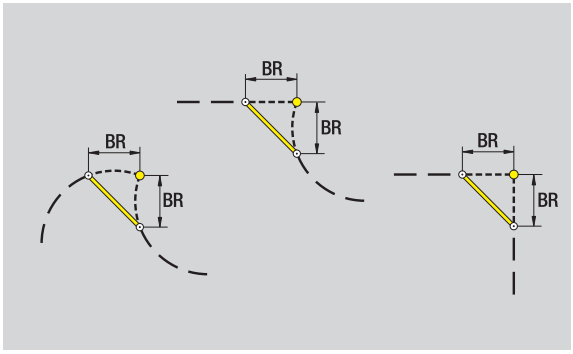
Fazka/zaokrąglenie

Wybór elementów formy

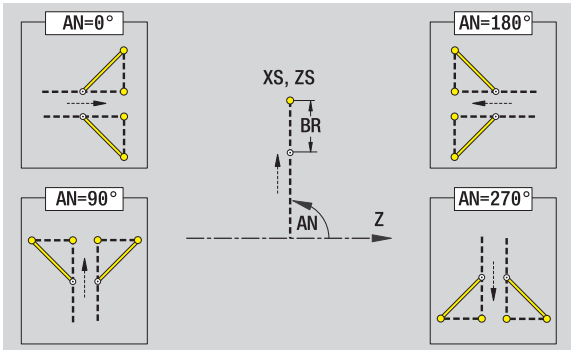
Wybór fazki

Wybór zaokrąglenia

Szerokość fazki BR oraz **promień zaokrąglenia BR** zapisać.



Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **Położenie elementu AN** wpisać.



Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 398

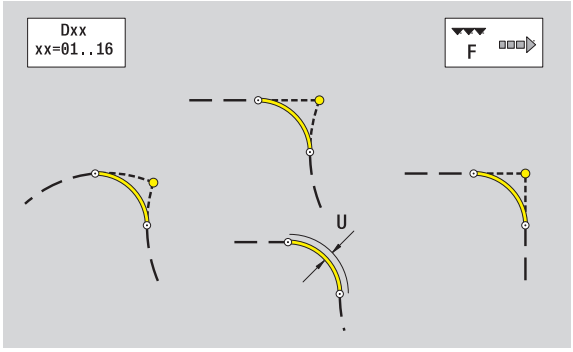
Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu” jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w trybie **smart.Turn** do elementu bazowego G1, G2 lub G3.

Kontur rozpoczyna się z fazki/zaokrąglenia: podajemy jako punkt startu pozycję "urojonego naroża". Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak „wprowadzającego elementu konturu“, określamy z **Położenie elementu AN** jednoznaczne położenie fazki/zaokrąglenia.

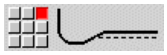
Przykład fazki zewnętrznej na początku konturu: dla „położenia elementu AN=90°“ urojony wejściowy element jest elementem planowym w **kierunku +X** (patrz ilustracja).

ICP przekształca fazkę/zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.



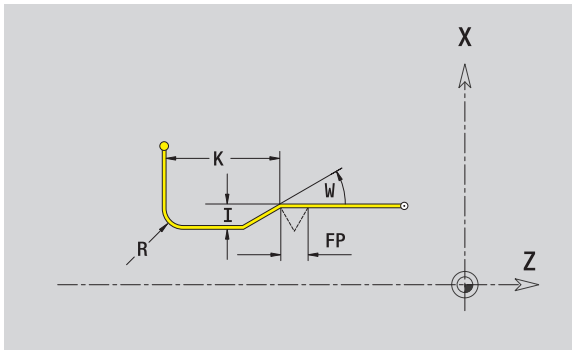
Podcięcie gwintu DIN 76

Wybór elementów formy



Podcięcie DIN 76 wybrać

Zapisać parametry podcięcia



Parametry

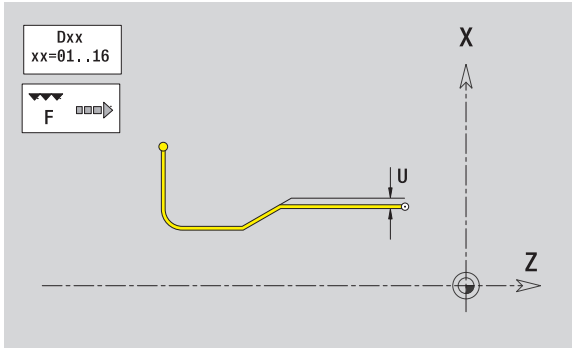
FP	Skok gwintu (default: tabela norm)
I	Głębokość podcięcia (wymiar promienia) (default: tabela norm)
K	Długość podcięcia (default: tabela norm)
R	Promień podcięcia (default: tabela norm)
W	Kąt podcięcia (default: tabela norm)

U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G25.

Parametry, nie podane przez technologa, określa MANUALplus na podstawie tabeli norm (patrz “DIN 76 – parametry podcięcia” na stronie 645):

- „skok gwintu FP” na podstawie średnicy.
- parametry I, K, W, i R na podstawie „skoku gwintu FP”.



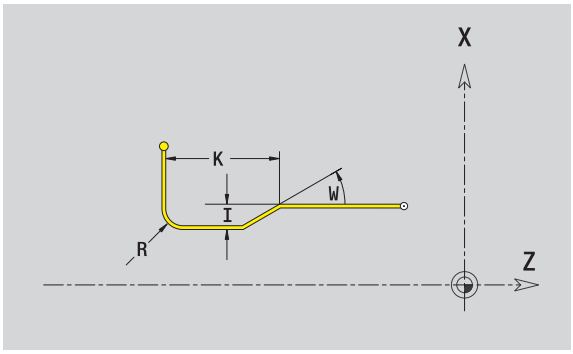
- Dla gwintów wewnętrznych należy podać **Skok gwintu FP** ponieważ średnica elementu wzdłużnego nie jest średnicą gwintu. Jeśli określenie skoku gwintu zlecane jest MANUALplus , to należy liczyć się z niewielkimi odchyleniami.
- Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

Podcięcie DIN 509 E

Wybór elementów formy

Podcięcie DIN 509 E wybrać

Zapisać parametry podcięcia



Parametry

I Głębokość podcięcia (wymiar promienia) (default: tabela norm)

K Długość podcięcia (default: tabela norm)

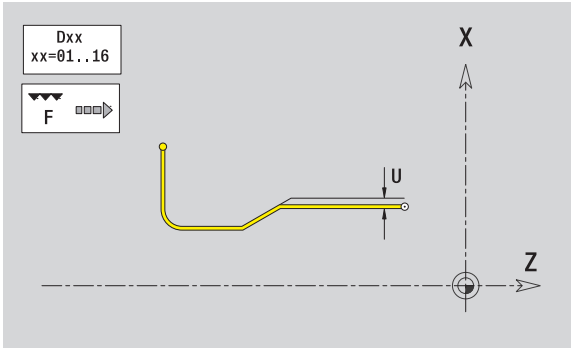
R Promień podcięcia (default: tabela norm)

W Kąt podcięcia (default: tabela norm)

U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G25.

Parametry, nie zapisane przez operatora MANUALplus określa na podstawie średnicy z tabeli norm (patrz “DIN 509 E – parametry podcięcia” na stronie 647).



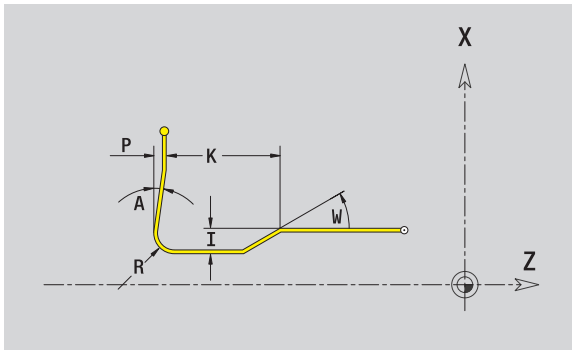
Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

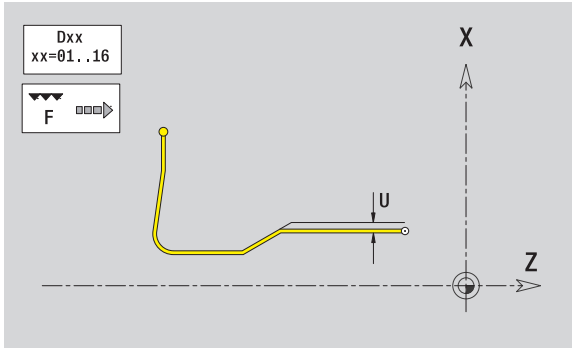
Podcięcie DIN 509 F

Wybór elementów formy

Podci®cie DIN 509 F wybraĺ

Zapisać parametry podcięcia





Parametry

I Głębokość podcięcia (wymiar promienia) (default: tabela norm)

K Długość podcięcia (default: tabela norm)

R Promień podcięcia (default: tabela norm)

W Kąt podcięcia (default: tabela norm)

P Głębokość planowa (default: tabela norm)

A Kąt planowy (default: tabela norm)

U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G25.

Parametry, nie zapisane przez operatora MANUALplus określa na podstawie średnicy z tabeli norm (patrz “DIN 509 F – parametry podcięcia” na stronie 647).

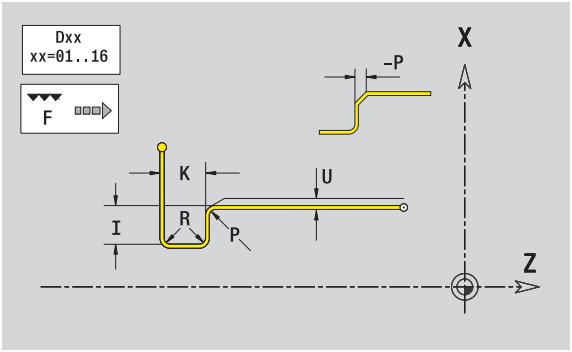
Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

Podcięcie forma U

Wybór elementów formy

Podcięcie formy U wybrać

Zapisać parametry podcięcia



Parametry

I	Głębokość podcięcia (wymiar promienia)
K	Długość podcięcia
R	Promień podcięcia
P	Fazka/zaokrąglenie

U, F, D, FP patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G25.

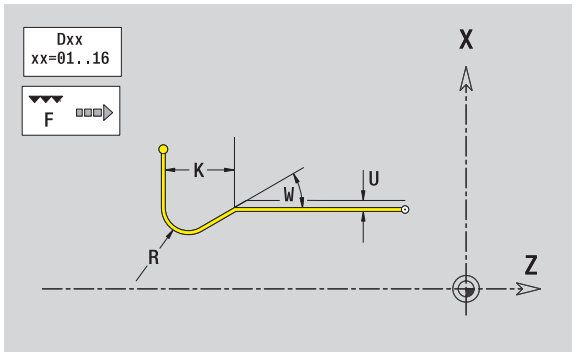
Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

Podcięcie forma H

Wybór elementów formy

Podcięcie formy H wybrać

Zapisać parametry podcięcia



Parametry

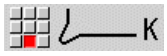
K Długość podcięcia
R Promień podcięcia
W Kąt wcięcia
U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G25.

Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

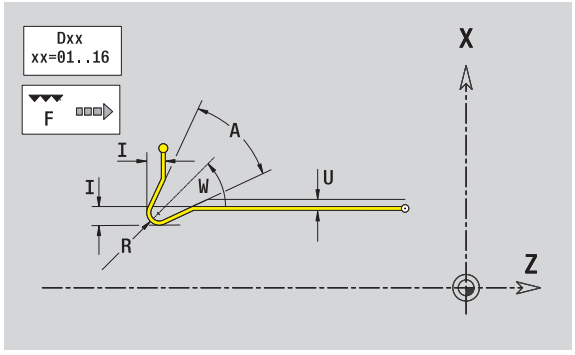
Podcięcie forma K

Wybór elementów formy



Podcięcie formy K wybrać

Zapisać parametry podcięcia



Parametry

I Głębokość podcięcia
R Promień podcięcia
W Kąt rozwarcia
A Kąt wcięcia
U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G25.

Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

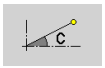
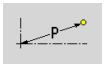
5.9 Elementy konturu płaszczyzna czołowa

Przy pomocy „elementy konturu powierzchni czołowej“ wytwarzamy kompleksowe kontury frezowania.

- Tryb cykliczny: kontury dla osiowych cykli frezowania ICP
- w trybie pracy **smart.Turn**: kontury dla obróbki przy pomocy osi C

Elementy konturu są wymierzane kartezjańsko lub biegunowo. Przełączenie następuje poprzez softkey (patrz tabela). Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

Softkeys dla współrzędnych biegunowych

	Przełącza pole na zapis kąta **C** .
	Przełącza pole na zapis promienia **P** .

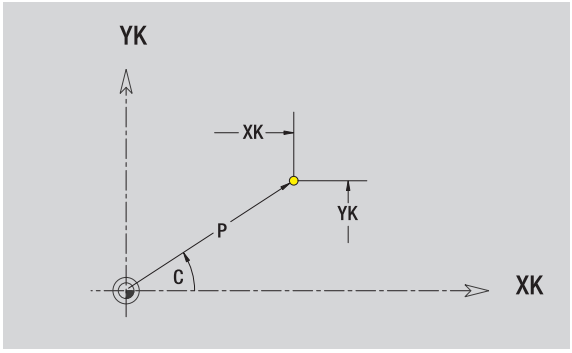
Punkt startu konturu powierzchni czołowej

W pierwszym elemencie konturu toczenia zapisuemy współrzędne dla punktu startu oraz punktu docelowego. Zapis punktu startu jest możliwy tylko w pierwszym elemencie konturu. W następnych elementach konturu punkt startu wynika z poprzedniego elementu konturu.

Punkt menu **Kontur** nacisnąć

Softkey **Wstawić element** nacisnąć

Określić punkt startu



Parametry dla definiowania punktu startu

XKS, YKS — Punkt startu konturu

C — Punkt startu konturu biegunowo (kąt)

P — Punkt startu konturu biegunowo (wymiar promienia)

HC — Wierc/frez-atrybut:

- 1: frezowanie konturu
- 2: frezowanie kieszeni
- 3: frezowanie powierzchni
- 4: usuwanie zadziorów
- 5: grawerowanie
- 6: frezowanie konturu i usuwania zadziorów
- 7: frezowanie kieszeni i usuwania zadziorów
- 14: nie obrabiać

QF — Miejsce frez.:

- 0: na konturze
- 1: wewnątrz / z lewej
- 2: zewnątrz / z prawej

HF — Kierunek:

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

DF — Średnica freza

WF — Kąt fazki

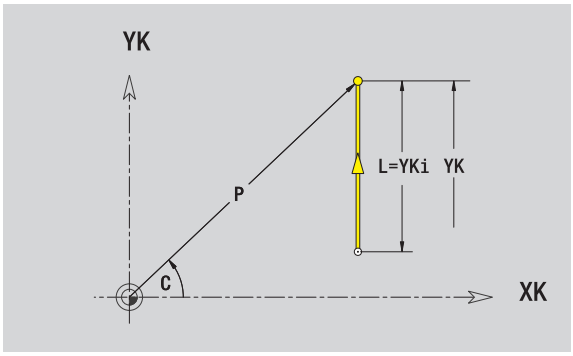
BR — szerokość fazki

RB — Plaszcz.powrotu

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G100.

Pionowe linie powierzchnia czołowa

Wybrać kierunek linii



Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

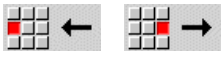
Parametry

YK	Punkt docelowy kartezjański
YKi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
C	Punkt docelowy biegunowo - kąt
P	Punkt docelowy biegunowo
L	Długość linii

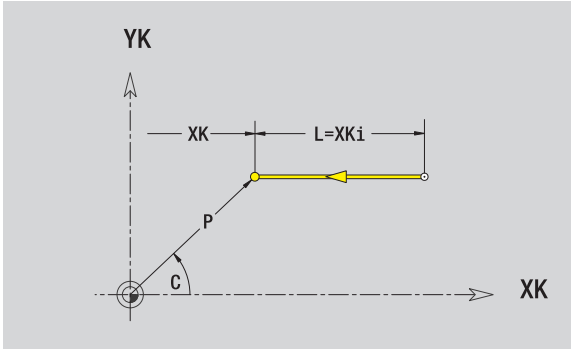
F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G101.

Poziome linie powierzchnia czołowa



Wybrać kierunek linii



Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

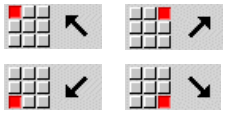
Parametry

XK	Punkt docelowy kartezjański
XKi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
C	Punkt docelowy biegunowo - kąt
P	Punkt docelowy biegunowo
L	Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G101.

Linia pod kątem powierzchnia czołowa



Wybrać kierunek linii

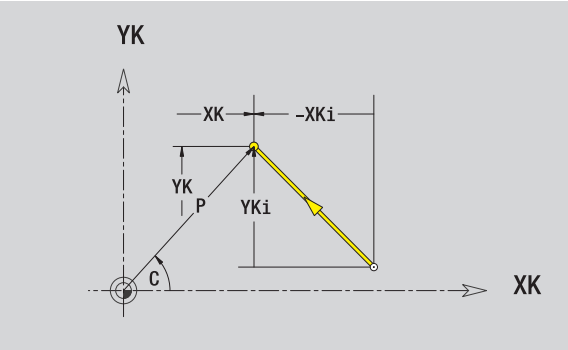
Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

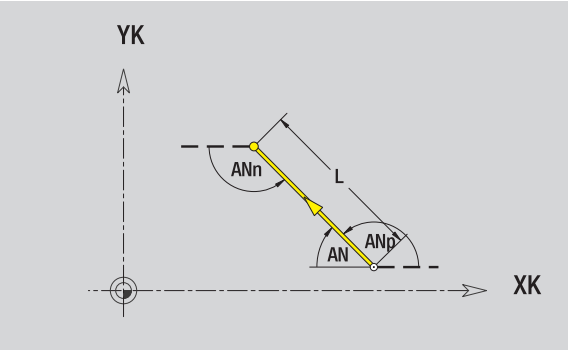
Parametry

XK, YK	Punkt docelowy kartezjański
XKi, YKi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
C	Punkt docelowy biegunowo - kąt
P	Punkt docelowy biegunowo
AN	Kąt do osi XK (kierunek kąta patrz rysunek pomocniczy)
L	Długość linii
ANn	Kąt do następnego elementu
ANp	Kąt do poprzedniego elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G101.





Łuk kołowy powierzchnia czołowa

Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

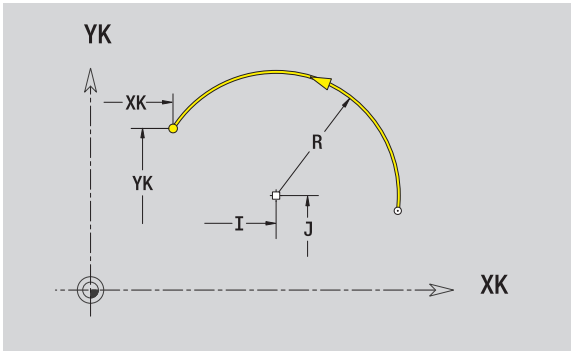
Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

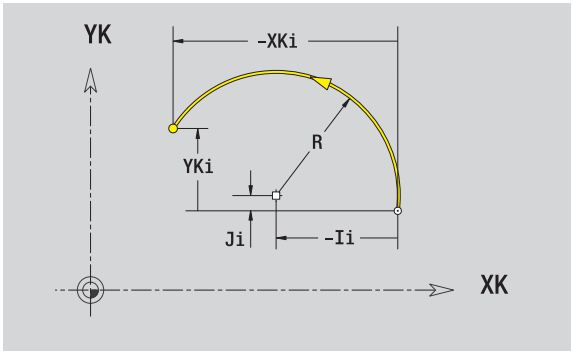
Parametry

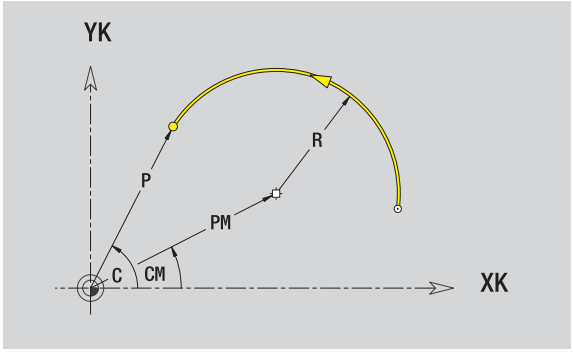
XK, YK	Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)
XKi, YKi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
P	Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
Pi	Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
C	Punkt docelowy biegunowo - kąt
Ci	Punkt docelowy, Inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)
I,J	Punkt środkowy łuku kołowego
Ii, Ji	Punkt środkowy łuku kołowego inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy w X, Z)
PM	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo
PMi	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy)
CM	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo - kąt
CMi	Punkt łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)
R	Promień
ANs	Kąt stycznych w punkcie startu
ANe	Kąt stycznych w punkcie docelowym
ANp	Kąt do poprzedniego elementu
ANn	Kąt do następnego elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G102 i G103.







Fazka/zaokrąglenie powierzchnia czołowa

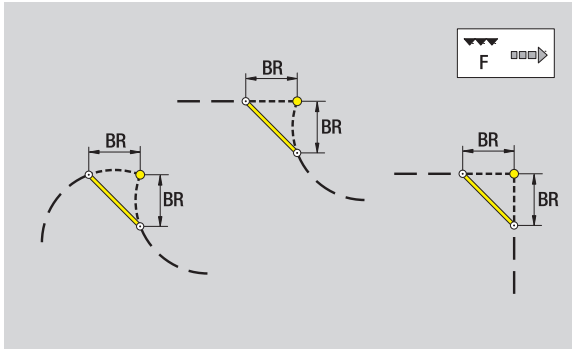
Wybór elementów formy

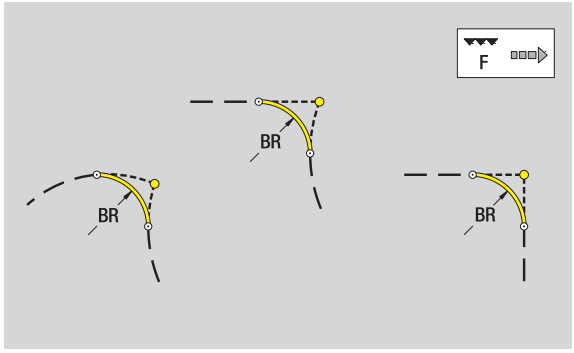
Wybór fazki

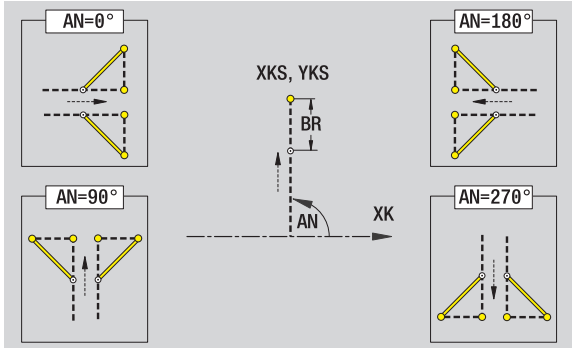
Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki BR oraz **promień zaokrąglenia BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **Położenie elementu AN** wpisać.







Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu” jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w trybie **smart.Turn** do elementu bazowego G101, G102 lub G103.

Kontur rozpoczyna się z fazki/zaokrąglenia: podajemy jako punkt startu pozycję "urojonego naroża". Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak „wprowadzającego elementu konturu“, określamy z **Położenie elementu AN** jednoznaczne położenie fazki/zaokrąglenia.

ICP przekształca fazkę/zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.

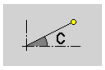
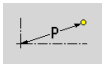
5.10 Elementy konturu powierzchnia boczna

Przy pomocy „elementy konturu powierzchni bocznej“ wytwarzamy kompleksowe kontury frezowania.

- Tryb cykliczny: kontury dla radialnych cykli frezowania ICP
- w trybie pracy **smart.Turn**: kontury dla obróbki przy pomocy osi C

Elementy konturu powierzchni bocznej są wymierzane kartezjańsko lub biegunowo. Alternatywnie do wymiaru kąta można wykorzystywać wymiar odcinka. Przełączenie następuje poprzez softkey (patrz tabela).

Softkeys dla współrzędnych biegunowych

	Przełącza pole od wymiaru odcinka na zapis kąta **C** .
	Przełącza pole na zapis wymiaru biegunowego **P** .

Wymiar odcinka odpowiada rozwinięciu powierzchni bocznej na średnicy bazowej.

- Dla konturów powierzchni bocznej średnica bazowa zostaje określona w cyklu. Ta średnica obowiązuje dla wszystkich następnych elementów konturu jako referencja dla wymiaru odcinka.
- Po wywołaniu trybu pracy **smart.Turn** zostaje określona średnica bazowa w danych referencyjnych.

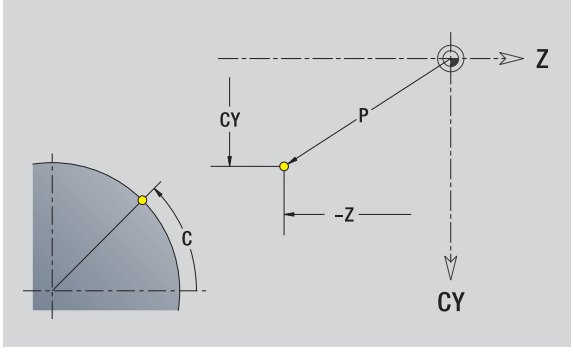
Punkt startu konturu powierzchni bocznej

W pierwszym elemencie konturu toczenia zapisuemy współrzędne dla punktu startu oraz punktu docelowego. Zapis punktu startu jest możliwy tylko w pierwszym elemencie konturu. W następnych elementach konturu punkt startu wynika z poprzedniego elementu konturu.

Contour Punkt menu **Kontur** nacisnąć

Element wstawi Softkey **Wstawić element** nacisnąć

Określić punkt startu



Parametry dla definiowania punktu startu

ZS Punkt startu konturu

CYS Punkt startu konturu jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)

P Punkt startu konturu biegunowo

C Punkt startu konturu biegunowo - kąt

HC Wierc/frez-atrybut:

- 1: frezowanie konturu
- 2: frezowanie kieszeni
- 3: frezowanie powierzchni
- 4: usuwanie zadziorów
- 5: grawerowanie
- 6: frezowanie konturu i usuwania zadziorów
- 7: frezowanie kieszeni i usuwania zadziorów
- 14: nie obrabiać

QF Miejsce frez.:

- 0: na konturze
- 1: wewnątrz / z lewej
- 2: zewnątrz / z prawej

HF Kierunek:

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

DF Średnica freza

WF Kąt fazki

BR szerokość fazki

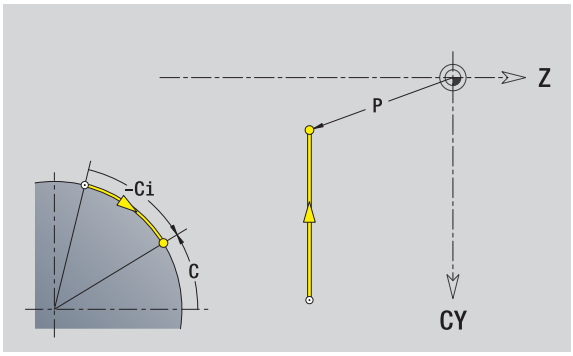
RB Plaszcz.powrotu

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G110.

Pionowe linie powierzchnia boczna

Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



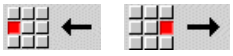
Parametry

CY	Punkt docelowy jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)
CYi	Punkt docelowy inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)
P	Punkt docelowy jako biegunowy promień
C	Punkt docelowy biegunowo - kąt
Ci	Punkt docelowy inkrementalny, biegunowo - kąt
L	Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

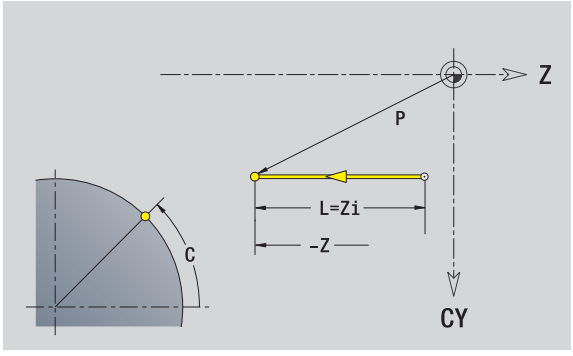
ICP generuje w trybie **smart.Turn** G111.

Poziome linie powierzchnia boczna



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



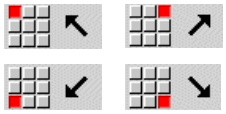
Parametry

Z	Punkt docelowy
Zi	Punkt docelowy przyrostowo
P	Punkt docelowy jako biegunowy promień
L	Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G111.

Linia pod kątem powierzchnia boczna



Kierunek linii

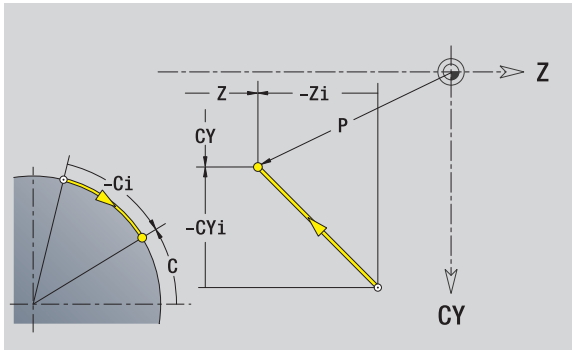
Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

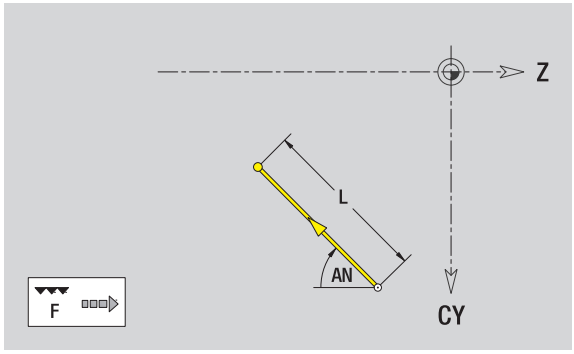
Parametry

Z	Punkt docelowy
Zi	Punkt docelowy przyrostowo
CY	Punkt docelowy jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)
CYi	Punkt docelowy inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)
P	Punkt docelowy jako biegunowy promień
C	Punkt docelowy biegunowo - kąt
Ci	Punkt docelowy inkrementalny, biegunowo - kąt
AN	Kąt do osi Z (kierunek kąta patrz rysunek pomocniczy)
ANn	Kąt do następnego elementu
ANp	Kąt do poprzedniego elementu
L	Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G111.





Łuk kołowy powierzchnia boczna

Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

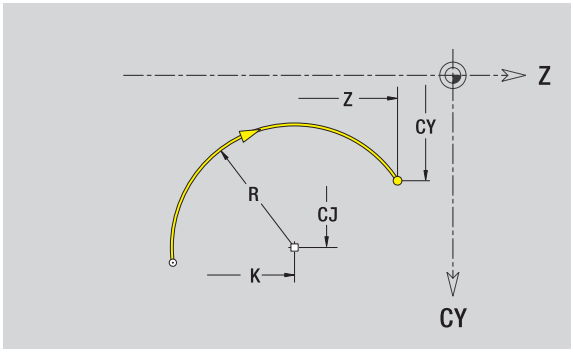
Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

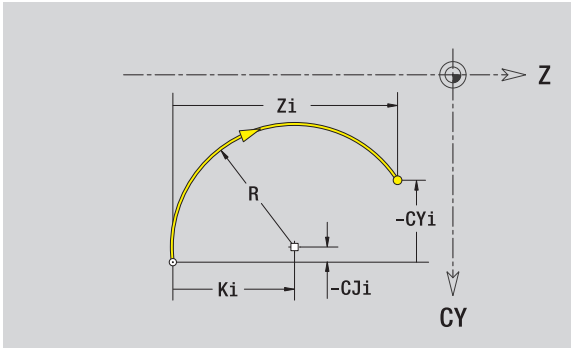
Parametry

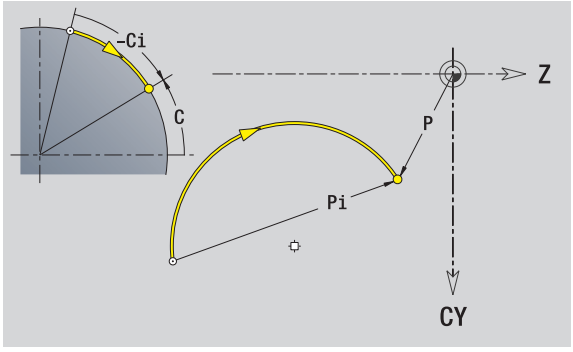
Z	Punkt docelowy
Zi	Punkt docelowy przyrostowo
CY	Punkt docelowy jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)
CYi	Punkt docelowy inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)
P	Punkt docelowy jako biegunowy promień
C	Punkt docelowy biegunowo - kąt
Pi	Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
Ci	Punkt docelowy, Inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)
K	Punkt środkowy w Z
Ki	Punkt środkowy inkrementalnie w Z
CJ	Punkt środkowy jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)
CJi	Punkt środkowy inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)
PM	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo
PMi	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy)
WM	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo - kąt
WMi	Punkt łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)
R	Promień
ANs	Kąt stycznych w punkcie startu
ANe	Kąt stycznych w punkcie docelowym
ANn	Kąt do następnego elementu
ANp	Kąt do poprzedniego elementu
L	Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G112 i G113.







Fazka/zaokrąglenie powierzchnia boczna

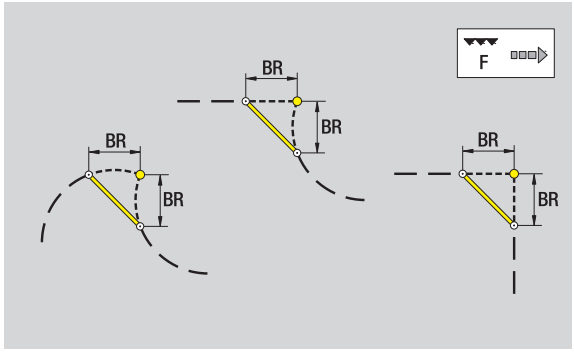
Wybór elementów formy

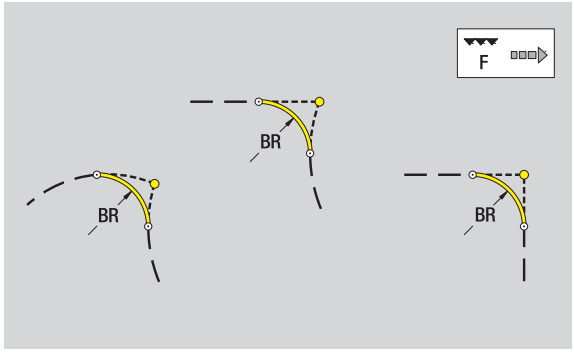
Wybór fazki

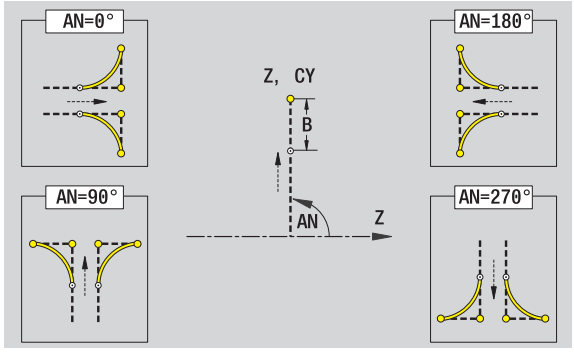
Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki BR oraz **promień zaokrąglenia BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **Położenie elementu AN** wpisać.







Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu” jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w trybie **smart.Turn** do elementu bazowego G111, G112 lub G113.

Kontur rozpoczyna się z fazki/zaokrąglenia: podajemy jako punkt startu pozycję "urojonego naroża". Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak „wprowadzającego elementu konturu“, określamy z **Położenie elementu AN** jednoznaczne położenie fazki/zaokrąglenia.

ICP przekształca fazkę/zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.

5.11 Obróbka w osi C i Y w trybie smart.Turn

W trybie pracy **smart.Turn** ICP obsługuje definiowanie konturów frezowania i odwierty jak i wytwarzanie szablonów frezowania oraz wiercenia, obrabianych przy pomocy osi C lub Y.

Zanim opiszemy kontur frezowania lub odwiert z ICP, należy wybrać płaszczyznę:

- C-oś
  - Powierzchnia czołowa (płaszczyzna XC)
  - Powierzchnia boczna (płaszczyzna ZC)
- Y-oś
  - Y-czoło (płaszczyzna XY)
  - Y-bok (płaszczyzna YZ)

Odwiert może zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint

Parametry zostają wykorzystywane przy obróbce wierceniem i gwintowaniem.

Odwierty można uplasować w liniowych lub kołowych wzorach.

Kontury frezowania: figury standardowe (koło pełne, wielokąt, rowki, etc.) zna MANUALplus. Te figury definiujemy przy pomocy niewielu parametrów. Kompleksowe kontury opisujemy przy pomocy linii i łuków kołowych.

Figury standardowe można uplasować w liniowych lub kołowych wzorach.

Dane referencyjne, pakietowane kontury

Przy opisywaniu konturu frezowania lub odwiertu określamy **płaszczyznę referencyjną** . Płaszczyzna referencyjna to pozycja, na której zostaje wytwarzany kontur frezowania/odwiert.

- Powierzchnia czołowa (oś C): pozycja Z (wymiar bazowy)
- Powierzchnia boczna (oś C): pozycja X (średnica bazowa)
- Płaszczyzna XY (oś Y): pozycja Z (wymiar bazowy)
- Płaszczyzna YZ (oś Y): pozycja X (średnica bazowa)

Kontury frezowania oraz odwierty można także **pakietować**. Przykład: w prostokątnej kieszeni definiujemy rowek. W rowku tym zostają umieszczone odwierty. Pozycję tych elementów określamy przy pomocy płaszczyzny referencyjnej.

ICP wspomaga wybór płaszczyzny referencyjnej. Przy wyborze płaszczyzny referencyjnej zostają przejmowane następujące dane referencyjne.

- **Powierzchnia czołowa:** wymiar bazowy
- **Powierzchnia boczna:** średnica bazowa
- **Płaszczyzna XY:** wymiar bazowy, kąt wrzeciona, średnica ograniczenia
- **Płaszczyzna YZ:** średnica bazowa, kąt wrzeciona

Płaszczyznę referencyjną wybrać

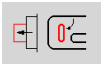
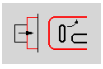
Wybrać kontur, figurę, odwiert, szablon, pojedynczą powierzchnię lub wielobok.

Wybrać płaszczy. referenc.	Softkey **Wybór płaszczyzny referencyjnej** nacisnąć. ICP pokazuje gotowy przedmiot i jeśli dostępne, już zdefiniowane kontury.

Przy pomocy softkeys (patrz tabela z prawej) wybrać wymiar bazowy, średnicę bazową lub istniejący kontur frezowania jako płaszczyznę referencyjną.

✓	Potwierdzić płaszczyznę referencyjną. ICP przejmuje wartości płaszczyzny referencyjnej jako dane referencyjne.

Uzupełnić dane referencyjne i opisać kontur, figurę, odwiert, szablon, pojedynczą powierzchnię lub wielobok.

Softkeys dla pakietowanych konturów	
	Przełącza na następny kontur tej samej płaszczyzny referencyjnej.
	Przełącza na poprzedni kontur tej samej płaszczyzny referencyjnej.
	Przełącza przy pakietowanych konturach na następny kontur.
	Przełącza przy pakietowanych konturach na poprzedni kontur.

Przestawienie elementów ICP w programie smart.Turn

Każdy dialog ICP jest wyświetlany w **programie smart.Turn** z oznaczeniem sekcji a po nim następują instrukcje G. Odwiert lub kontur frezowania (figura standardowa i kompleksowy kontur) zawiera następujące polecenia:

- Oznaczenie sekcji (z danymi referencyjnymi tej sekcji):
  - CZOŁO (płaszczyzna XC)
  - POW.BOCZNA (płaszczyzna ZC)
  - CZOŁO_Y (płaszczyzna XY)
  - POW.BOCZNA_Y (płaszczyzna ZY)
- G308 (z parametrami) jako „początek płaszczyzny referencyjnej“
- Funkcja G figury lub odwiertu; polecenia dla szablonów lub kompleksowych konturów;
- G309 jako „koniec płaszczyzny referencyjnej“

W przypadku pakietowanych konturów płaszczyzna referencyjna rozpoczyna się z G308, następna płaszczyzna referencyjna z następnego G308, etc. Dopiero kiedy zostanie osiągnięte „najgłębsze pakietowanie“, płaszczyzna referencyjna jest zamykana z G309. Następnie zostaje zamykana następna płaszczyzna referencyjna z G309, etc.

Proszę uwzględnić następujące punkty, jeśli opisujemy kontury frezowania lub odwierty przy pomocy instrukcji G a następnie obrabiamy z ICP:

- W opisie konturu DIN niektóre parametry występują podwójnie. I tak na przykład głębokość frezowania jest programowana w G308 i/lub w funkcji G figury. W ICP ta redundancja nie występuje.
- Przy programowaniu DIN można dla figur wybierać kartezjańskie lub biegunowe wymiarowanie punktu środkowego. Punkt środkowy figur zostaje podawana w ICP we współrzędnych kartezjańskich.

Przykład: w opisie DIN konturu głębokość frezowania jest programowana w G308 i w definicji figury. Jeśli ta figura zostaje zmieniona z ICP, to ICP nadpisuje głębokość frezowania z G308 głębokością frezowania z figury. Przy zapisie do pamięci ICP zachowuje głębokość frezowania w G308. Funkcja G figury zostaje zachowana bez głębokości frezowania.

- Jeśli opisy konturów, wytworzone z funkcjami G, są przetwarzane z ICP, to redundantne parametry są zatracane.
- Jeśli ładujemy figurę z biegunowo wymierzonym punktem środkowym w ICP, to punkt środkowy zostaje przeliczony na współrzędne kartezjańskie.

Przykład: „Prostokąt na powierzchni czołowej“

```
. . .
CZOŁO Z0
N 100 G308 ID“Stirn_1“ P-5
N 101   G305 XK40 YK10 A0 K30 B15
N 102 G309
```

Przykład: „pakietowane figury“

```
. . .
CZOŁO Z0
N 100 G308 ID“Stirn_2“ P-5
N 101   G307 XK-40 YK-40 Q5 A0 K-50
N 102   G308 ID“Stirn_12“ P-3
N 103     G301 XK-35 YK-40 A30 K40 B20
N 104   G309
N 105 G309
```

5.12 Kontury na powierzchni czołowej w trybie smart.Turn

ICP udostępnia w trybie **smart.Turn** następujące kontury dla obróbki przy pomocy osi C:

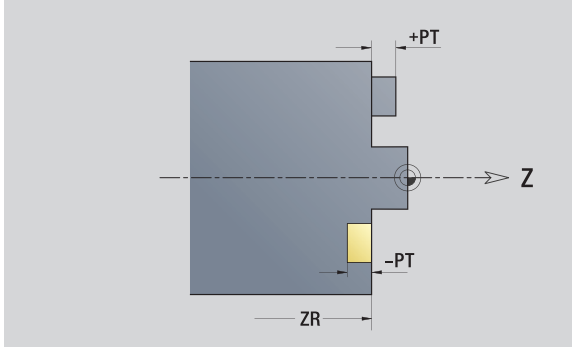
- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedyńczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów

Dane referencyjne dla kompleksowych konturów powierzchni czołowej

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedyńczymi elementami konturu.Patrz “Elementy konturu płaszczyzna czołowa” na stronie 434.

Dane referencyjne powierzchni czołowej

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
ZR	Wymiar bazowy



Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G309 na końcu opisu konturu.

TURN PLUS atrybuty

W atrybutach TURN PLUS można dokonywać ustawień dla automatycznego generowania programu (**AAG**).

Parametry dla definiowania punktu startu

HC Wierc/frez-atrybut:

- 1: frezowanie konturu
- 2: frezowanie kieszeni
- 3: frezowanie powierzchni
- 4: usuwanie zadziorów
- 5: grawerowanie
- 6: frezowanie konturu i usuwania zadziorów
- 7: frezowanie kieszeni i usuwania zadziorów
- 14: nie obrabiać

QF Miejsce frez.:

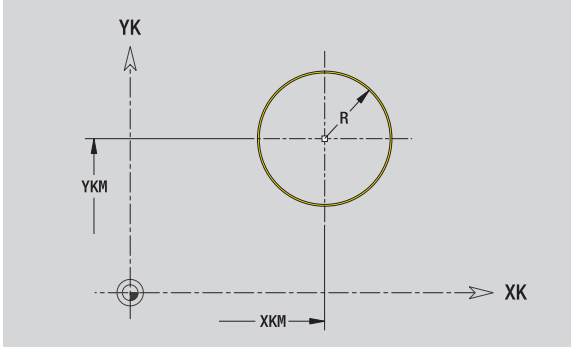
- 0: na konturze
- 1: wewnątrz / z lewej
- 2: zewnątrz / z prawej

HF Kierunek:

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

DF Srednica freza
WF Kąt fazki
BR szerokość fazki
RB Plaszcz.powrotu

Okręg powierzchnia czołowa



Dane referencyjne powierzchni czołowej

ID Nazwa konturu
PT Głębokość frezowania
ZR Wymiar bazowy

Parametry figury

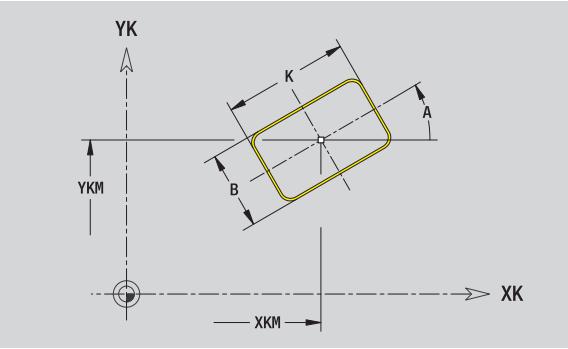
XKM, YKM Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie)
R Promień

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G304 z parametrami figury.
- G309.

Prostokąt powierzchnia czołowa



Dane referencyjne powierzchni czołowej

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
ZR	Wymiar bazowy

Parametry figury

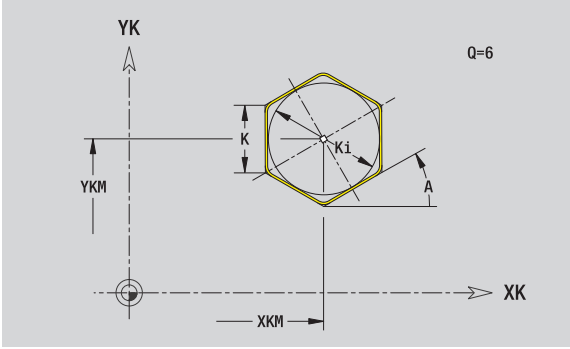
XKM, YKM	Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie)
A	Kąt położenia (baza: oś XK)
K	Długość
B	Szerokość
BR	Zaokrąglenie

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G305 z parametrami figury.
- G309.

Wielkąt powierzchnia czołowa



Dane referencyjne powierzchni czołowej

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
ZR	Wymiar bazowy

Parametry figury

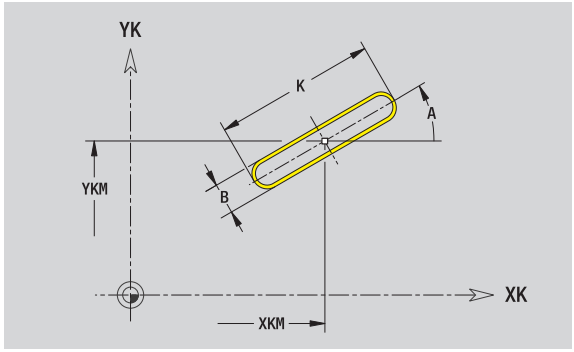
XKM, YKM	Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie)
A	Kąt położenia (baza: oś XK)
Q	Liczba naroży
K	Długość krawędzi
Ki	Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu)
BR	Zaokrąglenie

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G307 z parametrami figury.
- G309.

Liniowy rowek pow.czołowa



Dane referencyjne powierzchni czołowej

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
ZR	Wymiar bazowy

Parametry figury

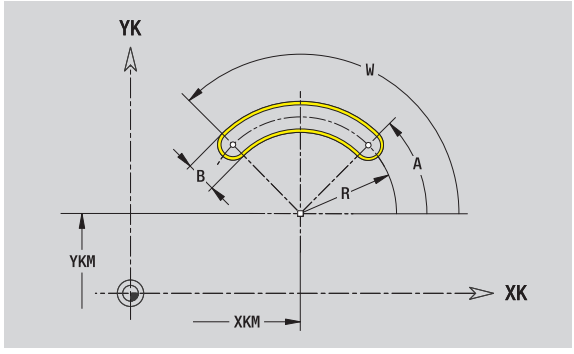
XKM, YKM	Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie)
A	Kąt położenia (baza: oś XK)
K	Długość
B	Szerokość

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G301 z parametrami figury.
- G309.

Kołowy rowek pow.czołowa

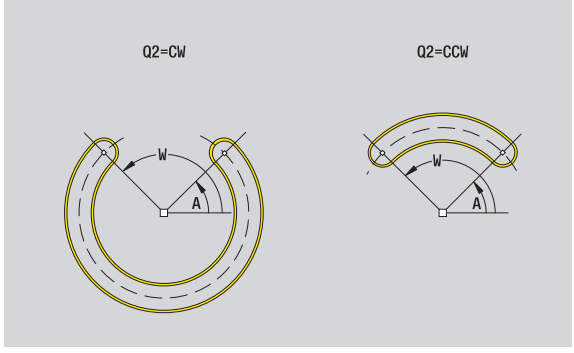


Dane referencyjne powierzchni czołowej

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
ZR	Wymiar bazowy

Parametry figury

XKM, YKM	Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie)
A	Kąt startu (baza: oś XK)
W	Kąt końcowy (baza: oś XK)
R	Promień krzywizny (baza: tor środka rowka)
Q2	Kierunek obrotu
	■ CW
	■ CCW
B	Szerokość



Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

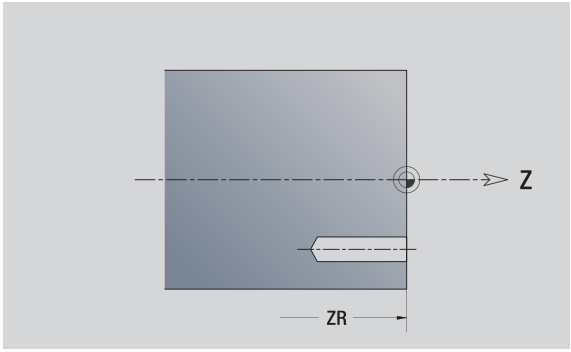
ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G302 lub G303 z parametrami figury.
- G309.

Odwiert powierzchnia czołowa

Funkcja definiuje pojedynczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint



Dane referencyjne odwiertu

ID	Nazwa konturu
ZR	Wymiar bazowy

Parametry odwiertu

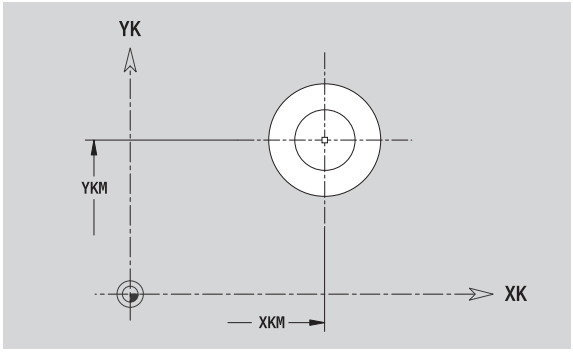
XKM, YKM	Punkt środkowy odwiertu (współrzędne kartezjańskie)

Centrowanie

O	Średnica

Wiercenie

B	Średnica
BT	Głębokość (bez znaku liczby)
W	Kąty



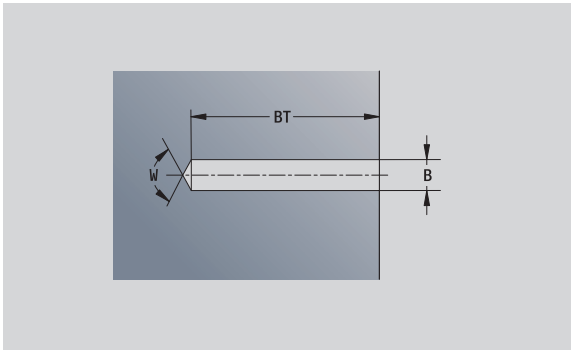
Zagłębienie

R	Średnica
U	Głębokość
E	Kąt zagłębienia

Gwint

GD	Średnica
GT	Głębokość
K	Długość wybiegu
F	Skok gwintu
GA	Rodzaj zwoju (gwint prawoskrętny/lewoskrętny)

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny



Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia (–1*BT).
- G300 z parametrami odwiertu.
- G309.

Liniowy wzór powierzchnia czołowa

Dane referencyjne powierzchni czołowej

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
ZR	Wymiar bazowy

Parametry wzoru

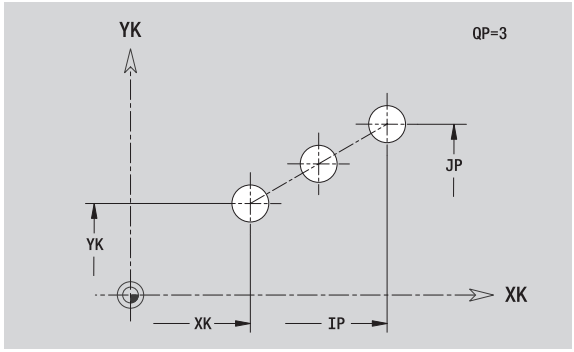
XK, YK	1. punkt wzoru (współrzędne kartezjańskie)
QP	Liczba punktów wzoru
IP, JP	Punkt końcowy wzoru (współrzędne kartezjańskie)
IPi, JPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (w kierunku XK, YK)
AP	Kąt położenia
RP	Całkowita długość wzorca
RPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru

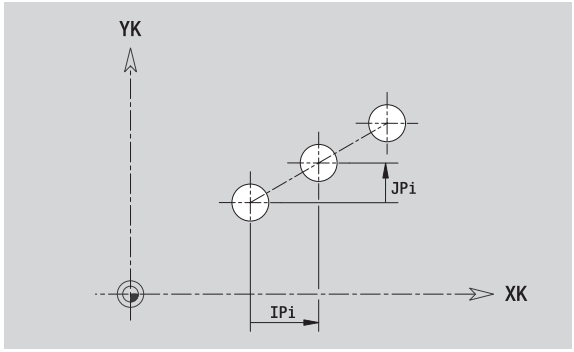
Parametry wybranej figury/odwiertu

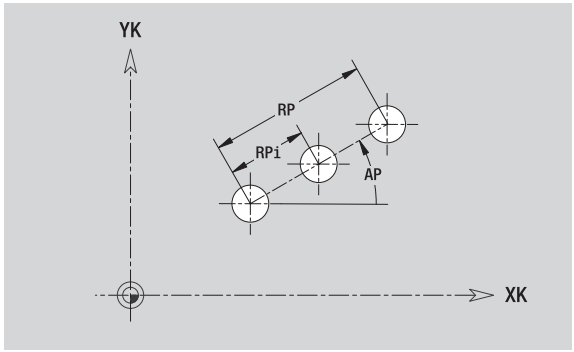
Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

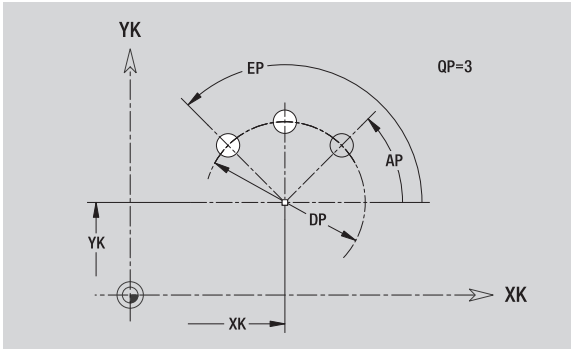
- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (–1*BT).
- G401 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.

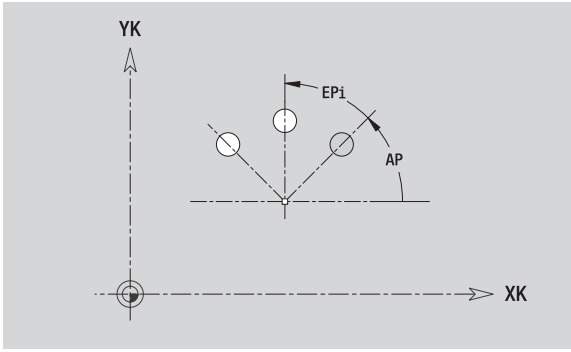


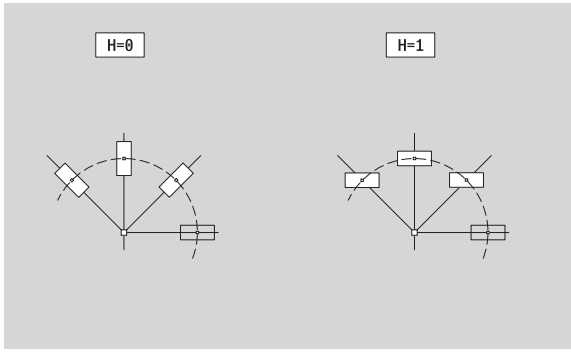




Kołowy wzór powierzchnia czołowa







Dane referencyjne powierzchni czołowej

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
ZR	Wymiar bazowy

Parametry wzoru

XK, YK	punkt ˙ rodkowy wzoru (współęrz®dne kartezjaőskie)
QP	Liczba punktów wzoru
DR	Kierunek obrotu (standard: 0)

- DR=0, bez EP: podział koła pełnego
- DR=0, z EP: podział na dłuższym łuku kołowym
- DR=0, z EPi: znak liczby EPi określa kierunek (EPi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- DR=1, z EP: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- DR=1, z EPi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)
- DR=2, z EP: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- DR=2, z EPi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)

DP	Srednica wzoru
AP	Kąt startu (default: 0°)
EP	Kąt końcowy (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)
EPi	Kąt pomiędzy dwoma figurami
H	Położenie elementu

- 0: położenie normalne - figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
- 1: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)

Parametry wybranej figury/odwiertu

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO z parametrem wymiar bazowy. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (–1*BT).
- G402 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.

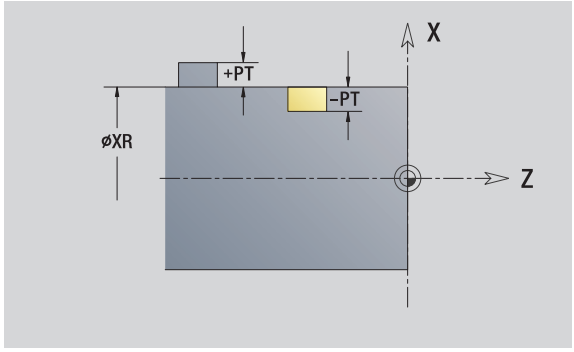
5.13 Kontury na powierzchni bocznej w trybie smart.Turn

ICP udostępnia w trybie **smart.Turn** następujące kontury dla obróbki przy pomocy osi C:

- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedyńczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów

Dane referencyjne powierzchni bocznej

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedyńczymi elementami konturu.Patrz “Elementy konturu powierzchnia boczna” na stronie 440.



Parametry obróbki frezowaniem

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
XR	Średnica bazowa

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447). Średnica bazowa zostaje wykorzystywana dla przeliczania wymiarów kątów na wymiar odcinka.

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G309 na końcu opisu konturu lub po figurze.

TURN PLUS atrybuty

W atrybutach TURN PLUS można dokonywać ustawień dla automatycznego generowania programu (**AAG**).

Parametry dla definiowania punktu startu

HC Wierc/frez-atrybut:

- 1: frezowanie konturu
- 2: frezowanie kieszeni
- 3: frezowanie powierzchni
- 4: usuwanie zadziorów
- 5: grawerowanie
- 6: frezowanie konturu i usuwania zadziorów
- 7: frezowanie kieszeni i usuwania zadziorów
- 14: nie obrabiać

QF Miejsce frez.:

- 0: na konturze
- 1: wewnątrz / z lewej
- 2: zewnątrz / z prawej

HF Kierunek:

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

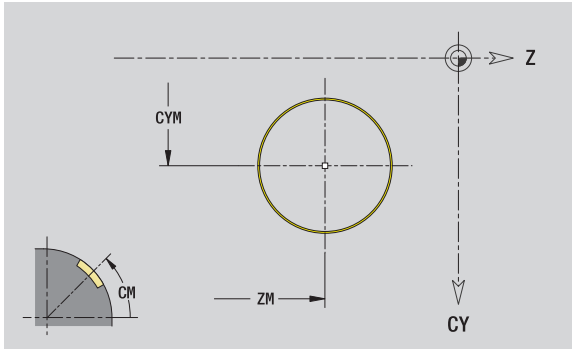
DF Srednica freza

WF Kąt fazki

BR szerokość fazki

RB Plaszcz.powrotu

Okrąg powierzchnia boczna



Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID Nazwa konturu

PT Głębokość frezowania

XR Srednica bazowa

Parametry figury

Z Punkt środkowy figury

CYM Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)

CM Punkt środkowy figury (kąt)

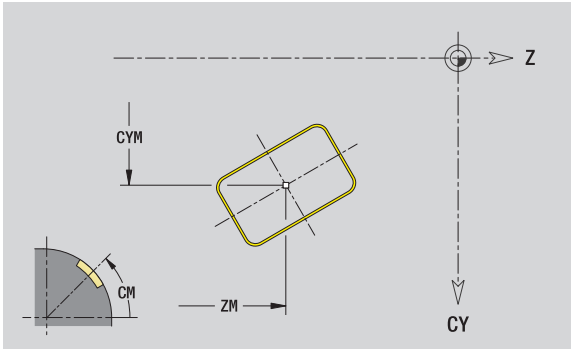
R Promień

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G314 z parametrami figury.
- G309.

Prostokąt powierzchnia boczna



Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
XR	Srednica bazowa

Parametry figury

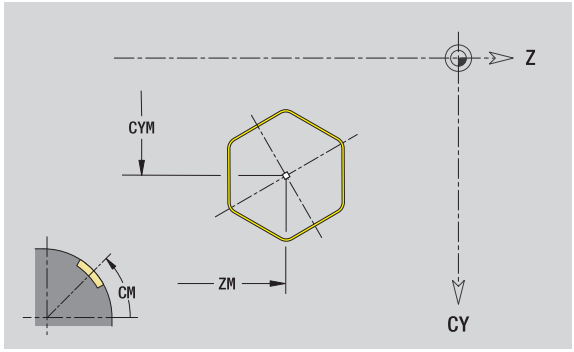
Z	Punkt środkowy figury
CYM	Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)
CM	Punkt środkowy figury (kąt)
A	Kąt położenia
K	Długość
B	Szerokość
BR	Zaokrąglenie

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G315 z parametrami figury.
- G309.

Wielokąt powierzchnia boczna



Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
XR	Srednica bazowa

Parametry figury

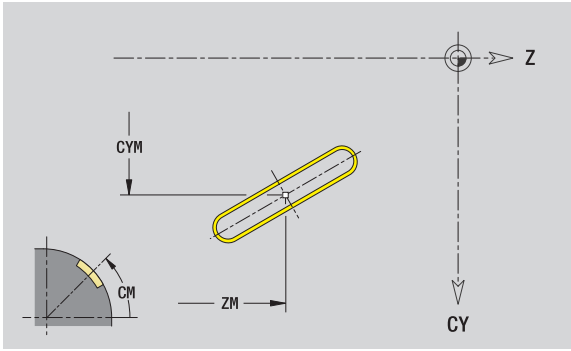
Z	Punkt środkowy figury
CYM	Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)
CM	Punkt środkowy figury (kąt)
A	Kąt położenia
Q	Liczba naroży
K	Długość krawędzi
Ki	Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu)
BR	Zaokrąglenie

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G317 z parametrami figury.
- G309.

Liniowy rowek powierzchnia boczna



Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID Nazwa konturu

PT Głębokość frezowania

XR Srednica bazowa

Parametry figury

Z Punkt środkowy figury

CYM Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)

CM Punkt środkowy figury (kąt)

A Kąt położenia

K Długość

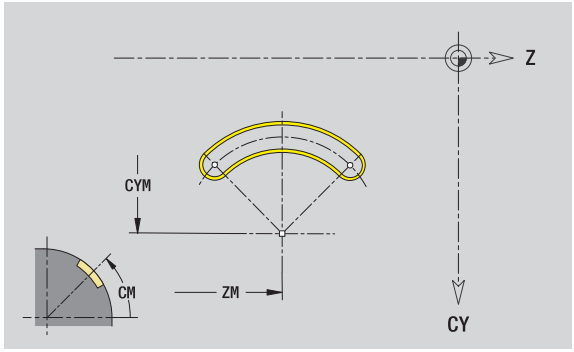
B Szerokość

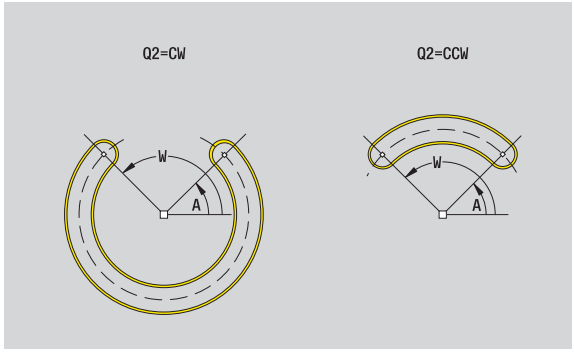
Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G311 z parametrami figury.
- G309.

Kołowy rowek powierzchnia boczna





Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID Nazwa konturu

PT Głębokość frezowania

XR Srednica bazowa

Parametry figury

Z Punkt środkowy figury

CYM Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)

CM Punkt środkowy figury (kąt)

A Kąt startu

W Kąt końcowy

R Promień

Q2 Kierunek obrotu

- CW
- CCW

B Szerokość

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G312 lub G313 z parametrami figury.
- G309.

Odwiert powierzchnia boczna

Funkcja definiuje pojedynczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint

Dane referencyjne odwiertu

ID Nazwa konturu

XR Średnica bazowa

Parametry odwiertu

Z Punkt środkowy odwiertu

CYM Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)

CM Punkt środkowy figury (kąt)

Centrowanie

O Średnica

Wiercenie

B Średnica

BT Głębokość

W Kąty

Zagłębienie

R Średnica

U Głębokość

E Kąt zagłębienia

Gwint

GD Średnica

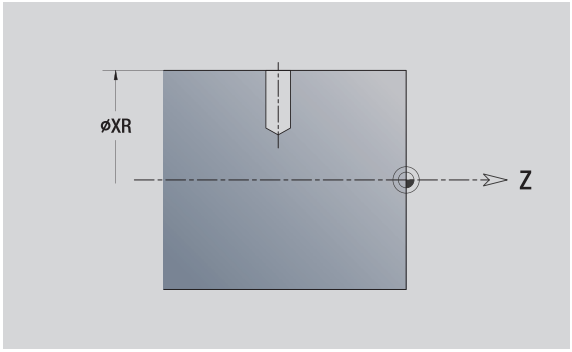
GT Głębokość

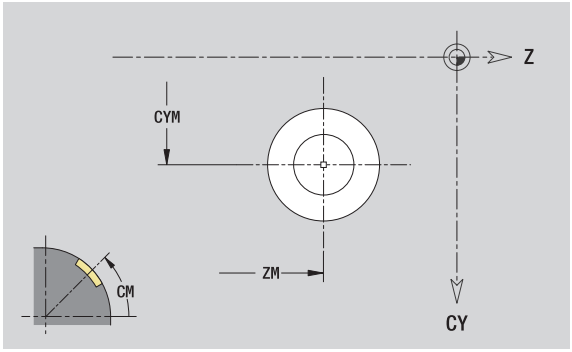
K Długość wybiegu

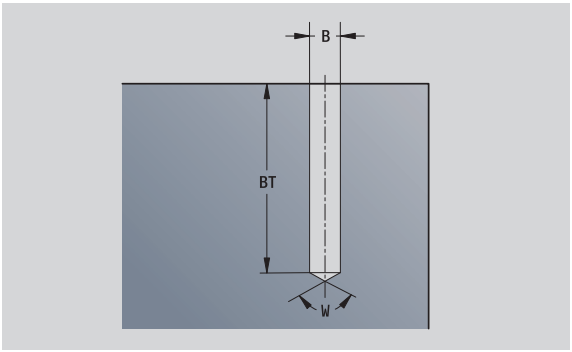
F Skok gwintu

GA Rodzaj zwoju (gwint prawoskrętny/lewoskrętny)

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny





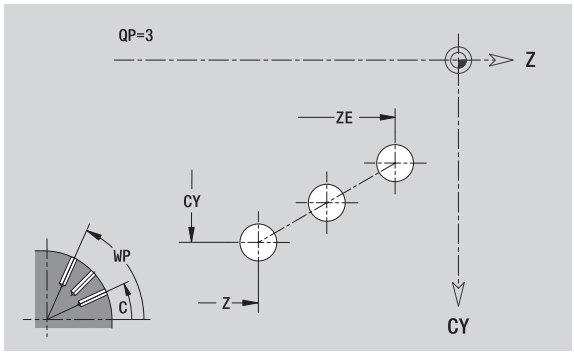


Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia (–1*BT).
- G310 z parametrami odwiertu.
- G309.

Liniowy wzór powierzchnia boczna

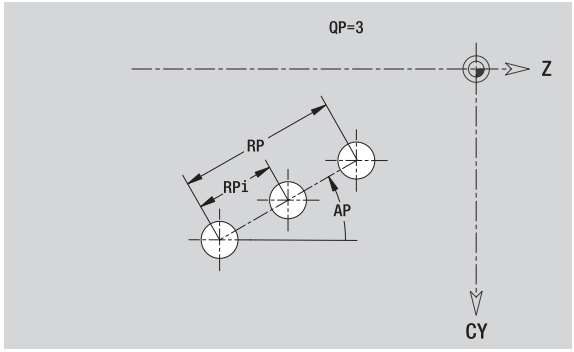


Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
XR	Srednica bazowa

Parametry wzoru

Z	1. punkt wzoru
CY	1. punkt wzoru jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)
C	1. punkt wzoru (kąt)
QP	Liczba punktów wzoru
ZE	Punkt koőcowy wzoru
ZEi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (w kierunku Z)
WP	Punkt końcowy wzoru (kąt)
WPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (kąt)
AP	Kąt położenia
RP	Całkowita długość wzorca
RPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru



Parametry wybranej figury/odwiertu

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (–1*BT).
- G411 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.

Kołowy wzór powierzchnia boczna

Dane referencyjne: (siehe „Dane referencyjne powierzchni bocznej” auf Seite 457)

Dane referencyjne powierzchni bocznej

ID Nazwa konturu

PT Głębokość frezowania

XR Srednica bazowa

Parametry wzoru

Z Srodek wzorca

CY Punkt środkowy wzoru jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)

C Punkt środkowy wzoru (kąt)

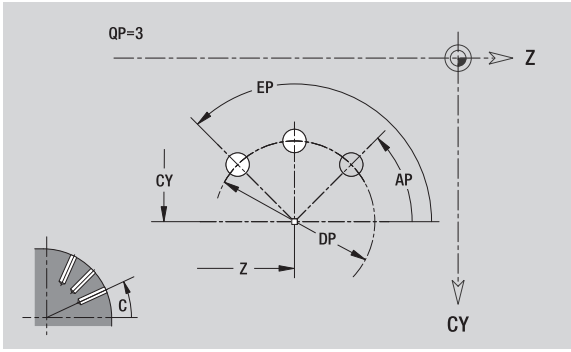
QP Liczba punktów wzoru

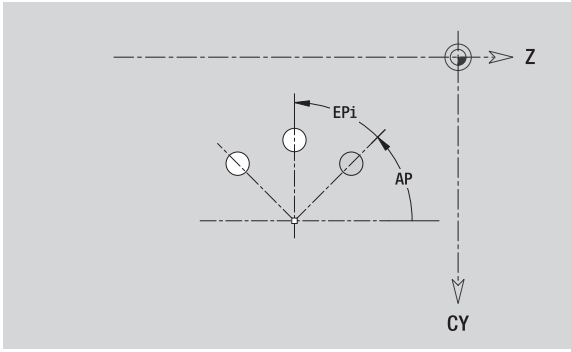
DR Kierunek obrotu (standard: 0)

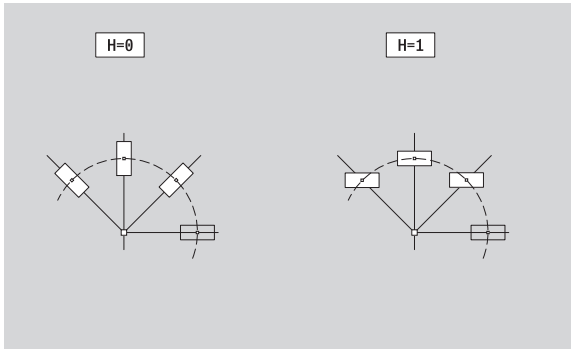
- DR=0, bez EP: podział koła pełnego
- DR=0, z EP: podział na dłuższym łuku kołowym
- DR=0, z EPi: znak liczby EPi określa kierunek (EPi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- DR=1, z EP: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- DR=1, z EPi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)
- DR=2, z EP: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- DR=2, z EPi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)

DP Srednica wzoru

AP Kąt startu (default: 0°)







EP Kąt końcowy (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)

EPi Kąt pomiędzy dwoma figurami

H Położenie elementu

- 0: położenie normalne - figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
- 1: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)

Parametry wybranej figury/odwiertu

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA z parametrem średnica bazowa. W przypadku pakietowanych konturów ICP generuje tylko oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (–1*BT).
- G412 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.

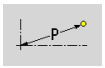
5.14 Kontury płaszczyzny XY

ICP udostępnia w trybie **smart.Turn** następujące kontury dla obróbki przy pomocy osi Y:

- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedyńczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów
- Pojedyncza powierzchnia
- Wielobok

Elementy konturu płaszczyzny XY są wymierzane kartezjańsko lub biegunowo. Przełączenie następuje poprzez softkey (patrz tabela). Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

Softkeys dla współrzędnych biegunowych

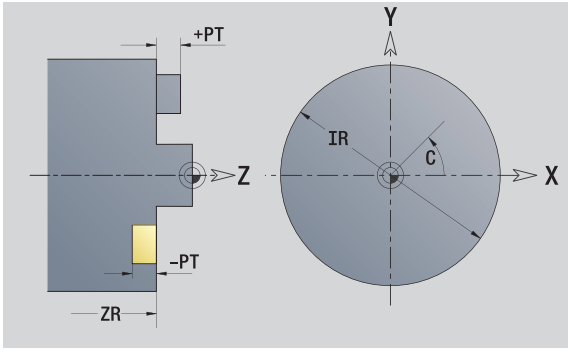
	Przełącza pole na zapis kąta **W** .
	Przełącza pole na zapis promienia **P** .

Dane referencyjne płaszczyzny XY

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedyńczymi elementami konturu.

Dane referencyjne obróbki frezowaniem

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
IR	Średnica ograniczenia
ZR	Wymiar bazowy



Wymiar bazowy ZR oraz **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO_Y z parametrami wymiar bazowy, kąt wrzeciona i średnica ograniczenia. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G309 na końcu opisu konturu.

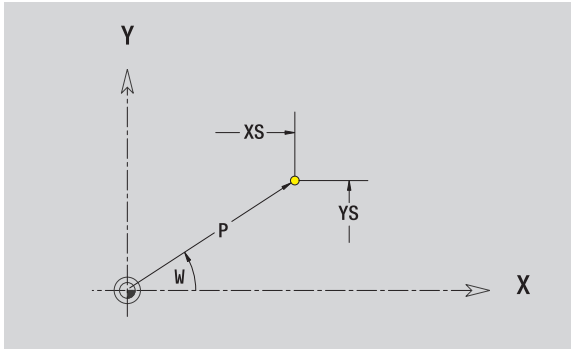
Punkt startu konturu na płaszczyźnie XY

W pierwszym elemencie konturu toczenia zapisujemy współrzędne dla punktu startu oraz punktu docelowego. Zapis punktu startu jest możliwy tylko w pierwszym elemencie konturu. W następnych elementach konturu punkt startu wynika z poprzedniego elementu konturu.

Punkt menu **Kontur** nacisnąć

Softkey **Wstawić element** nacisnąć

Określić punkt startu



Parametry dla definiowania punktu startu

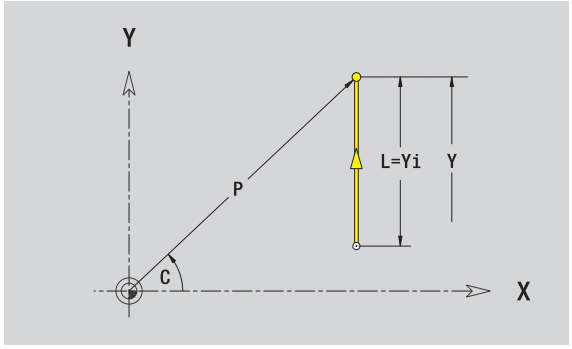
XS, YS	Punkt startu konturu
W	Punkt startu konturu biegunowo (kąt)
P	Punkt startu konturu biegunowo (wymiar promienia)

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G170.

Pionowe linie płaszczyzna XY

Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



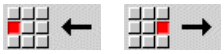
Parametry

Y	Punkt docelowy
Yi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo - kąt
P	Punkt docelowy biegunowo
L	Długość linii

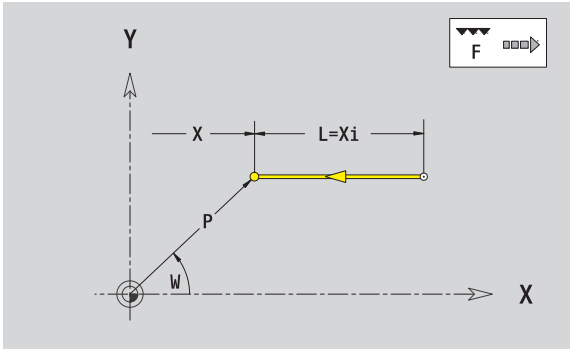
F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G171.

Poziome linie płaszczyzna XY



Wybrać kierunek linii



Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

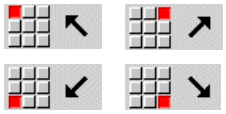
Parametry

X	Punkt docelowy
Xi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo - kąt
P	Punkt docelowy biegunowo
L	Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

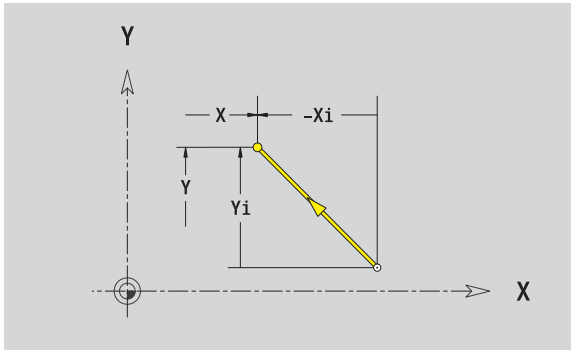
ICP generuje w trybie **smart.Turn** G171.

Linia pod kątem płaszczyzna XY



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

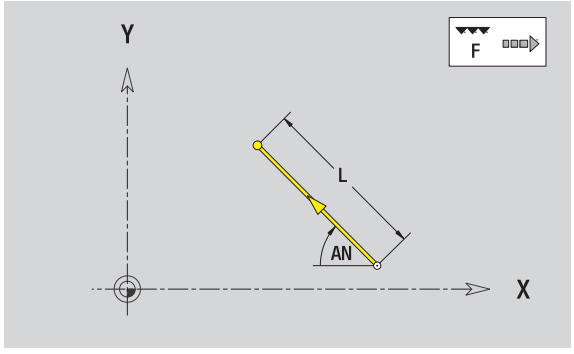


Parametry

X, Y	Punkt docelowy
Xi, Yi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo - kąt
P	Punkt docelowy biegunowo
AN	Kąt do osi X (kierunek kąta patrz rysunek pomocniczy)
L	Długość linii
ANn	Kąt do następnego elementu
ANp	Kąt do poprzedniego elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G171.



Łuk kołowy na płaszczyźnie XY

Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

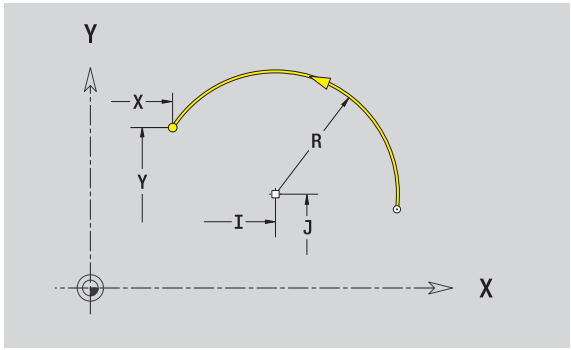
Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

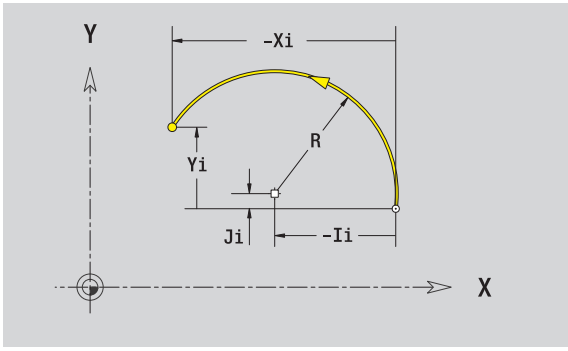
Parametry

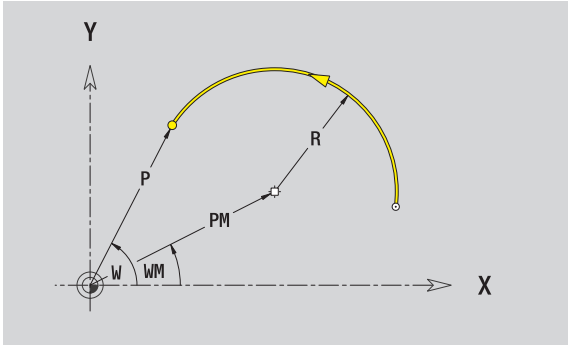
X, Y	Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)
Xi, Yi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
P	Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
Pi	Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo - kąt
Wi	Punkt docelowy, Inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)
I,J	Punkt środkowy łuku kołowego
Ii, Ji	Punkt środkowy łuku kołowego inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy w X, Z)
PM	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo
PMi	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy)
WM	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo - kąt
WMi	Punkt łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)
R	Promień
ANs	Kąt stycznych w punkcie startu
ANe	Kąt stycznych w punkcie docelowym
ANp	Kąt do poprzedniego elementu
ANn	Kąt do następnego elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G172 i G173.







Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna XY

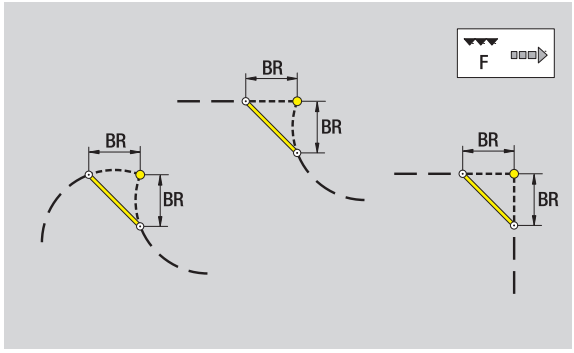
Wybór elementów formy

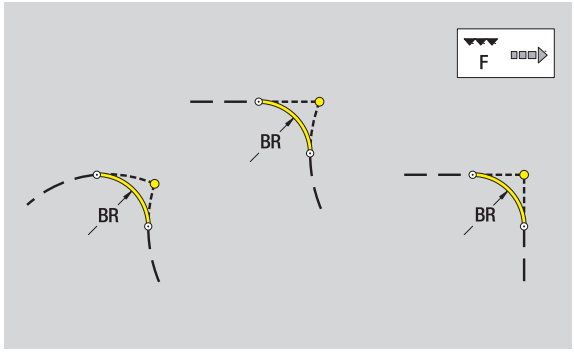
Wybór fazki

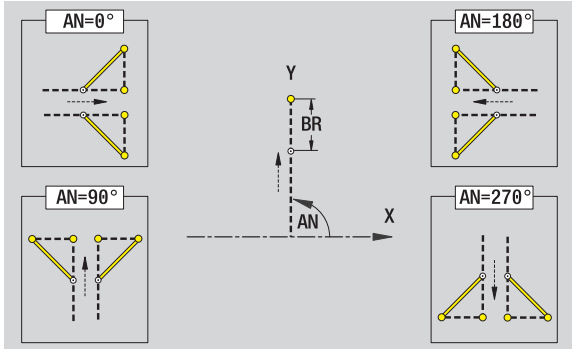
Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki BR oraz **promień zaokrąglenia BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **Położenie elementu AN** wpisać.







Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

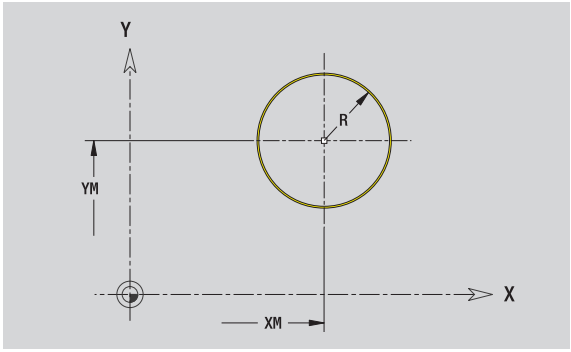
Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu” jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w trybie **smart.Turn** do elementu bazowego G171, G172 lub G173.

Kontur rozpoczyna się z fazki/zaokrąglenia: podajemy jako punkt startu pozycję "urojonego naroża". Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak „wprowadzającego elementu konturu“, określamy z **Położenie elementu AN** jednoznaczne położenie fazki/zaokrąglenia.

ICP przekształca fazkę/zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.

Okręg na płaszczyźnie XY



Dane referencyjne płaszczyzny XY

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
IR	Srednica ograniczenia
ZR	Wymiar bazowy

Parametry figury

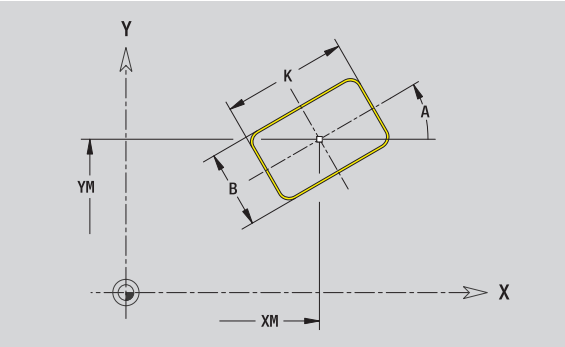
XM, YM	Punkt środkowy figury
R	Promień

Wymiar bazowy ZR oraz **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G374 z parametrami figury.
- G309.

Prostokąt na płaszczyźnie XY



Dane referencyjne płaszczyzny XY

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
IR	Srednica ograniczenia
ZR	Wymiar bazowy

Parametry figury

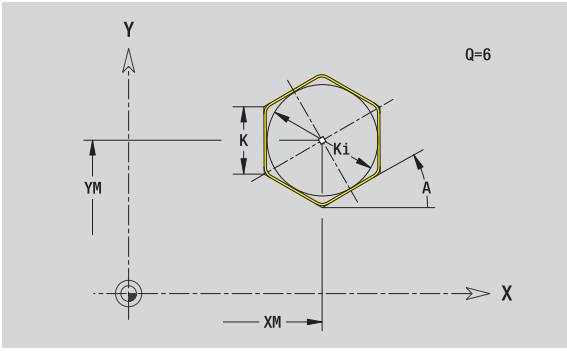
XM, YM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
K	Długość
B	Szerokość
BR	Zaokrąglenie

Wymiar bazowy ZR oraz **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G375 z parametrami figury.
- G309.

Wielokąt na płaszczyźnie XY



Dane referencyjne płaszczyzny XY

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
IR	Srednica ograniczenia
ZR	Wymiar bazowy

Parametry figury

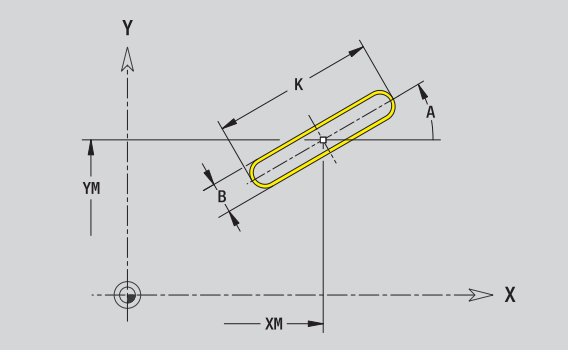
XM, YM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
Q	Liczba naroży
K	Długość krawędzi
Ki	Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu)
BR	Zaokrąglenie

Wymiar bazowy ZR oraz **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G377 z parametrami figury.
- G309.

Liniowy rowek na płaszczyźnie XY



Dane referencyjne płaszczyzny XY

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
IR	Srednica ograniczenia
ZR	Wymiar bazowy

Parametry figury

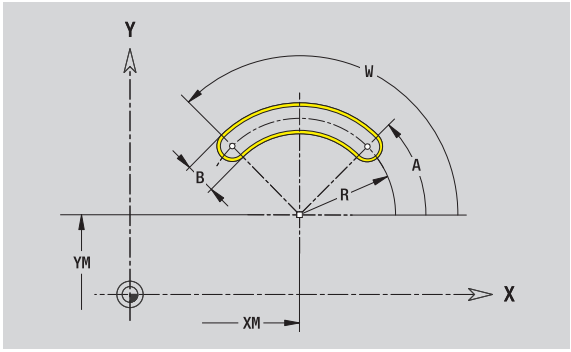
XM, YM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
K	Długość
B	Szerokość

Wymiar bazowy ZR oraz **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G371 z parametrami figury.
- G309.

Kołowy rowek na płaszczyźnie XY

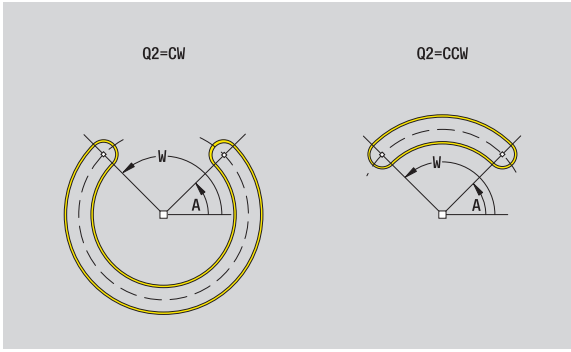


Dane referencyjne płaszczyzny XY

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
IR	Srednica ograniczenia
ZR	Wymiar bazowy

Parametry figury

XM, YM	Punkt środkowy figury
A	Kąt startu (baza: oś X)
W	Kąt końcowy (baza: oś X)
R	Promień krzywizny (baza: tor środka rowka)
Q2	Kierunek obrotu
	■ CW
	■ CCW
B	Szerokość



Wymiar bazowy ZR oraz **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

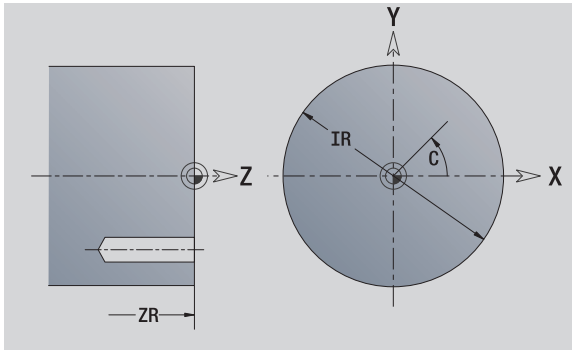
ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G372 lub G373 z parametrami figury.
- G309.

Odwiert na płaszczyźnie XY

Odwiert definiuje pojedyńczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint



Dane referencyjne odwiertu

ID	Nazwa konturu
C	Kąt wrzeciona
IR	Srednica ograniczenia
ZR	Wymiar bazowy

Parametry odwiertu

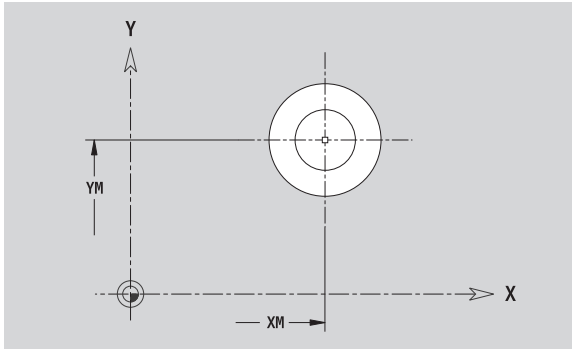
XM, YM	Punkt ˙ rodkowy odwiertu

Centrowanie

O	Srednica

Wiercenie

B	Srednica
BT	Głębokość
W	Kąty



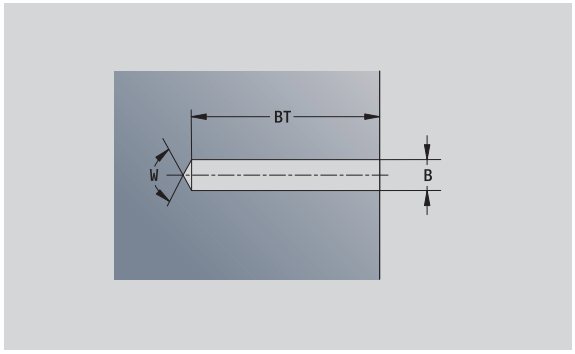
Zagłębienie

R	Średnica
U	Głębokość
E	Kąt zagłębienia

Gwint

GD	Średnica
GT	Głębokość
K	Długość wybiegu
F	Skok gwintu
GA	Rodzaj zwoju (gwint prawoskrętny/lewoskrętny)

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny



Wymiar bazowy ZR oraz **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO_Y z parametrami wymiar bazowy, kąt wrzeciona i średnica ograniczenia. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrem nazwa konturu i głębokość wiercenia (–1*BT).
- G370 z parametrami odwiertu.
- G309.

Liniowy wzór na płaszczyźnie XY

Dane referencyjne płaszczyzny XY

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
IR	Srednica ograniczenia
ZR	Wymiar bazowy

Parametry wzoru

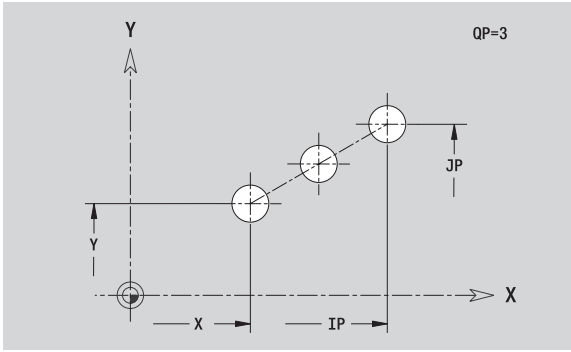
X, Y	1. punkt wzoru
QP	Liczba punktów wzoru
IP, JP	Punkt końcowy wzoru (współrzędne kartezjańskie)
IPi, JPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (w kierunku X, Y)
AP	Kąt położenia
RP	Całkowita długość wzorca
RPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru

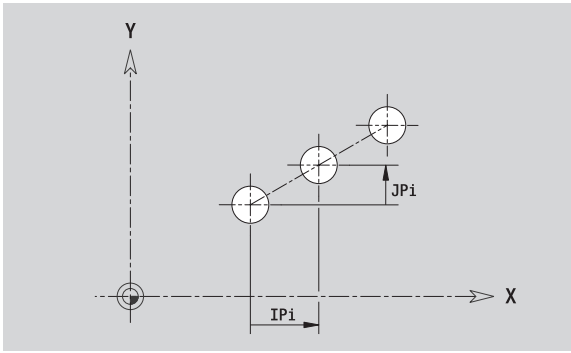
Parametry wybranej figury/odwiertu

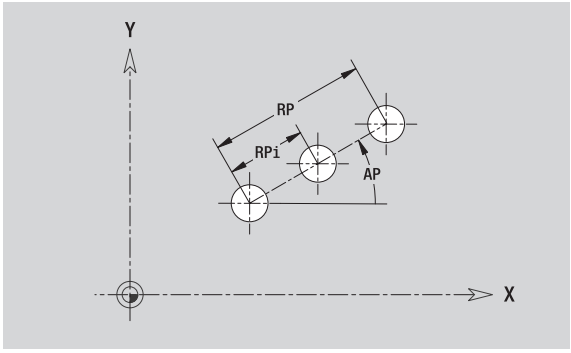
Wymiar bazowy ZR oraz **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (–1*BT).
- G471 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.







Kołowy wzór na płaszczyźnie XY

Dane referencyjne: (siehe „Dane referencyjne płaszczyzny XY” auf Seite 468)

Dane referencyjne płaszczyzny XY

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
IR	Srednica ograniczenia
ZR	Wymiar bazowy

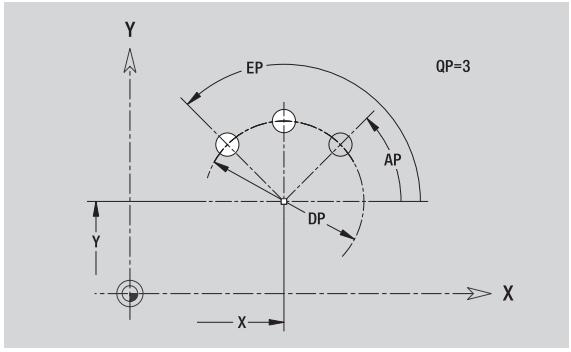
Parametry wzoru

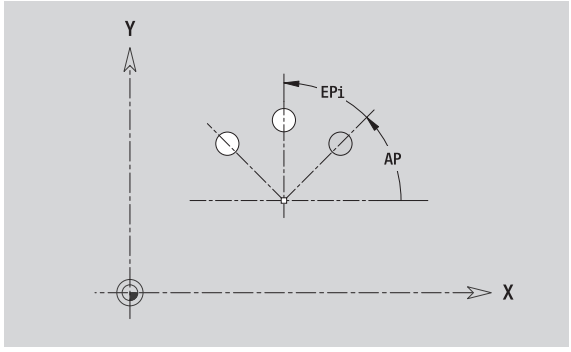
X, Y	Srodek wzorca
QP	Liczba punktów wzoru
DR	Kierunek obrotu (standard: 0)

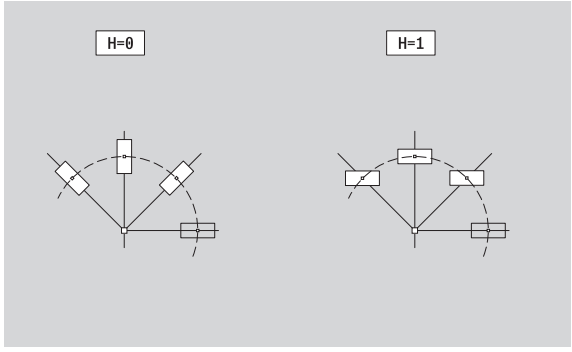
- DR=0, bez EP: podział koła pełnego
- DR=0, z EP: podział na dłuższym łuku kołowym
- DR=0, z EPi: znak liczby EPi określa kierunek (EPi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- DR=1, z EP: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- DR=1, z EPi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)
- DR=2, z EP: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- DR=2, z EPi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)

DP	Srednica wzoru
AP	Kąt startu (default: 0°)
EP	Kąt końcowy (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)
EPi	Kąt pomiędzy dwoma figurami
H	Położenie elementu

- 0: położenie normalne - figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
- 1: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)







Wymiar bazowy ZR oraz **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (–1*BT).
- G472 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.

Pojedyńcza powierzchnia płaszczyzna XY

Funkcja definiuje pojedyńczą powierzchnię na płaszczyźnie XY.

Dane referencyjne pojedyńczej powierzchni

ID	Nazwa konturu
C	Kąt wrzeciona (kąt położenia pionu powierzchni)
IR	Srednica ograniczenia

Parametry pojedyńczej powierzchni

Z	Krawedz refer.
Ki	Głębokość
K	Pozostała grubość materiału
B	Szerokość (baza: wymiar referencyjny ZR)

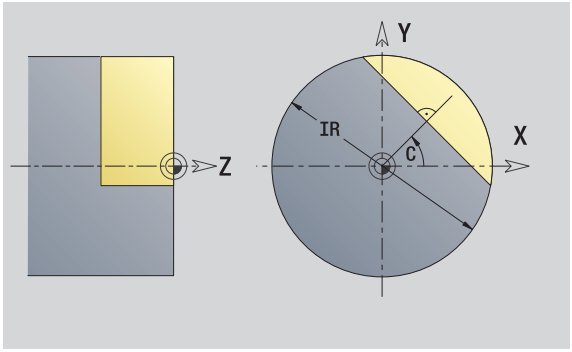
- B<0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
- B>0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z

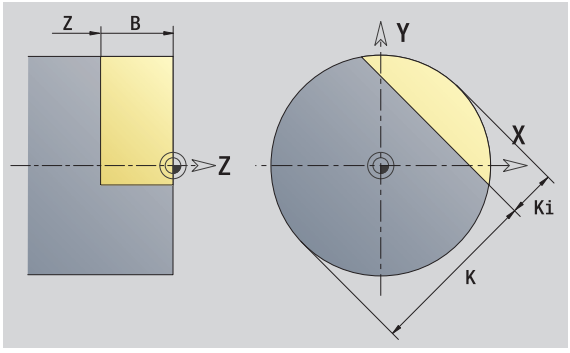
Przełączenie następuje pomiędzy głębokość (Ki) i pozostała grubość (K) przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Wymiar bazowy ZR oraz **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrem nazwa konturu.
- G376 z parametrami pojedynczej powierzchni.
- G309.





Softkey

Pozostała grubość	Przełącza pole na zapis pozostałej grubości K.

Powierzchnie wieloboków na płaszczyźnie XY

Funkcja definiuje powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie XY.

Dane referencyjne wieloboku

ID	Nazwa konturu
C	Kąt wrzeciona (kąt położenia pionu powierzchni)
IR	Średnica ograniczenia

Parametry wieloboku

Z	Krawędź refer.
Q	Liczba powierzchni (Q>=2)
K	Szerokość rozwarcia
Ki	Długość krawędzi
B	Szerokość (baza: wymiar referencyjny ZR)

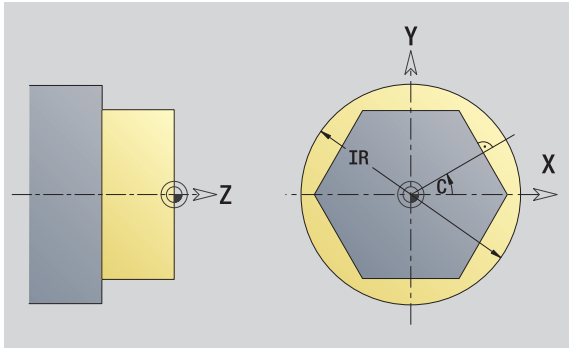
- B<0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
- B>0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z

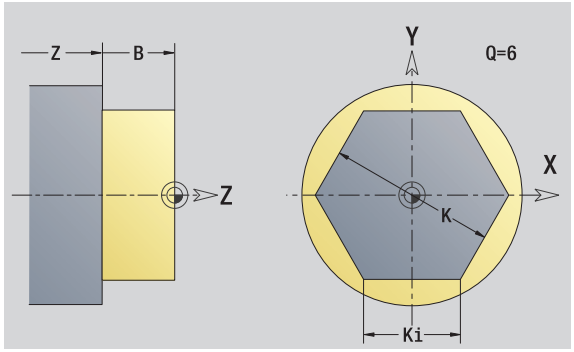
Przełączenie następuje pomiędzy długością krawędzi (Ki) i szerokość rozwarcia (K) przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Wymiar bazowy ZR oraz **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji CZOŁO_Y z parametrami średnica ograniczenia, wymiar bazowy i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrem nazwa konturu.
- G477 z parametrami wieloboku.
- G309.





Softkey	
	Przełącza pole na zapis rozwarcia klucza K.

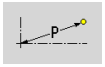
5.15 Kontury na płaszczyźnie YZ

ICP udostępnia w trybie **smart.Turn** następujące kontury dla obróbki przy pomocy osi Y:

- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedyńczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów
- Pojedyńcza powierzchnia
- Wielobok

Elementy konturu płaszczyzny YZ są wymierzane kartezjańsko lub biegunowo. Przełączenie następuje poprzez softkey (patrz tabela). Dla definiowania punktu można mieszać współrzędne prostokątne i biegunowe.

Softkeys dla współrzędnych biegunowych

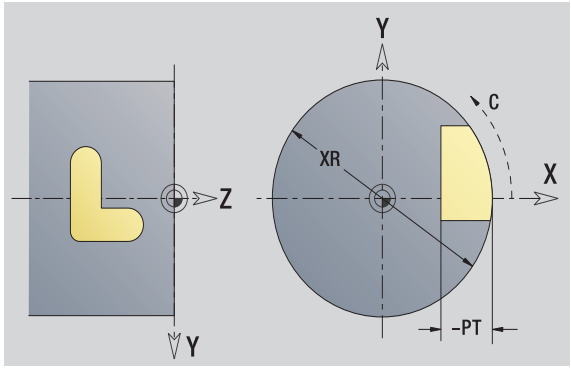
	Przełącza pole na zapis kąta **W** .
	Przełącza pole na zapis promienia **P** .

Dane referencyjne płaszczyzny YZ

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedyńczymi elementami konturu.

Dane referencyjne obróbki frezowaniem

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
XR	Srednica bazowa



Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G309 na końcu opisu konturu.

TURN PLUS atrybuty

W atrybutach TURN PLUS można dokonywać ustawień dla automatycznego generowania programu (**AAG**).

Parametry dla definiowania punktu startu

HC Wierc/frez-atrybut:

- 1: frezowanie konturu
- 2: frezowanie kieszeni
- 3: frezowanie powierzchni
- 4: usuwanie zadziorów
- 5: grawerowanie
- 6: frezowanie konturu i usuwania zadziorów
- 7: frezowanie kieszeni i usuwania zadziorów
- 14: nie obrabiać

QF Miejsce frez.:

- 0: na konturze
- 1: wewnątrz / z lewej
- 2: zewnątrz / z prawej

HF Kierunek:

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

DF Srednica freza

WF Kąt fazki

BR szerokość fazki

RB Plaszcz.powrotu

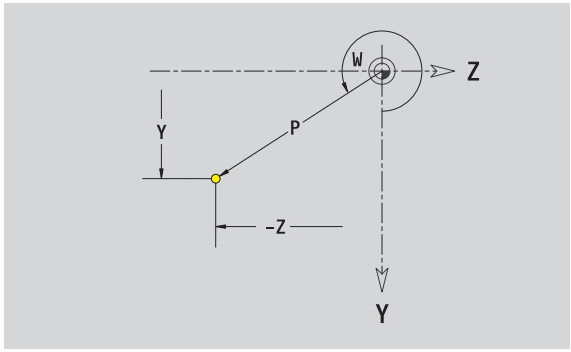
Punkt startu konturu na płaszczyźnie YZ

W pierwszym elemencie konturu toczenia zapisuemy współrzędne dla punktu startu oraz punktu docelowego. Zapis punktu startu jest możliwy tylko w pierwszym elemencie konturu. W następnych elementach konturu punkt startu wynika z poprzedniego elementu konturu.

Punkt menu **Kontur** nacisnąć

Softkey **Wstawić element** nacisnąć

Określić punkt startu



Parametry dla definiowania punktu startu

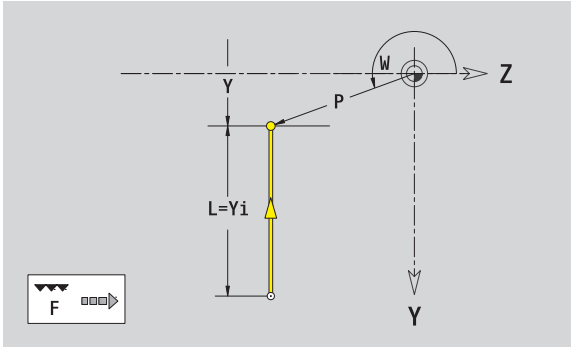
YS, ZS	Punkt startu konturu
W	Punkt startu konturu biegunowo (kąt)
P	Punkt startu konturu biegunowo (wymiar promienia)

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G180.

Pionowe linie płaszczyzna YZ

Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



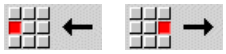
Parametry

Y	Punkt docelowy
Yi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo - kąt
P	Punkt docelowy biegunowo
L	Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

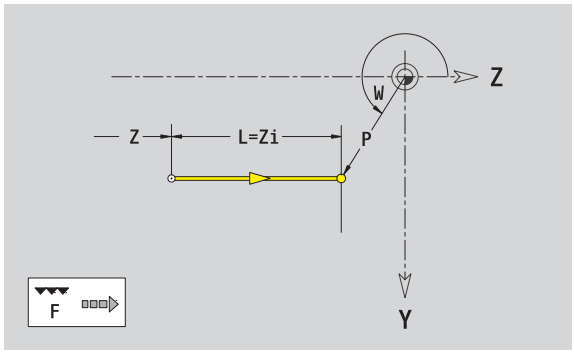
ICP generuje w trybie **smart.Turn** G181.

Poziome linie płaszczyzna YZ



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



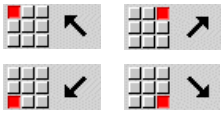
Parametry

Z	Punkt docelowy
Zi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo - kąt
P	Punkt docelowy biegunowo
L	Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G181.

Linia pod kątem płaszczyzna YZ



Wybrać kierunek linii

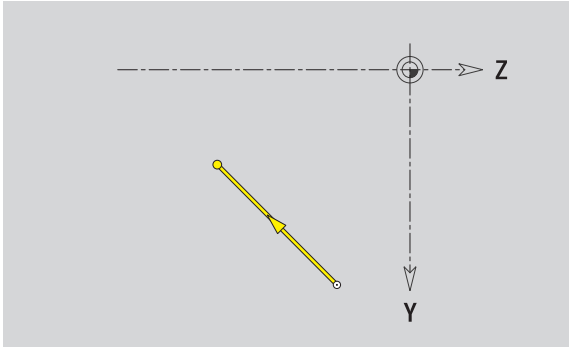
Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

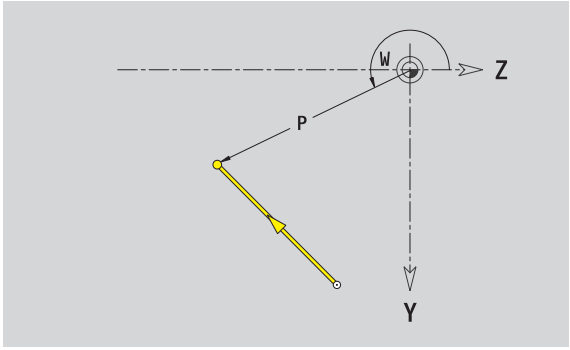
Parametry

Y, Z	Punkt docelowy
Yi, Zi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo - kąt
P	Punkt docelowy biegunowo
AN	Kąt do osi Z (kierunek kąta patrz rysunek pomocniczy)
L	Długość linii
ANn	Kąt do następnego elementu
ANp	Kąt do poprzedniego elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G181.





Łuk kołowy na płaszczyźnie YZ

Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

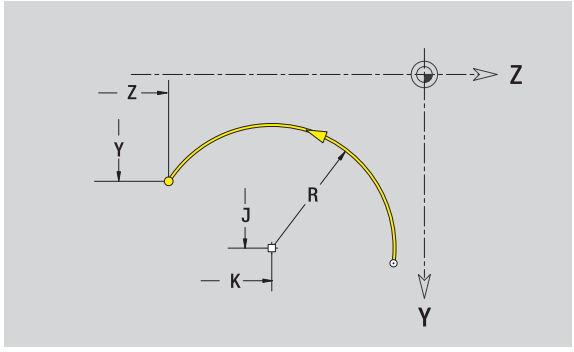
Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

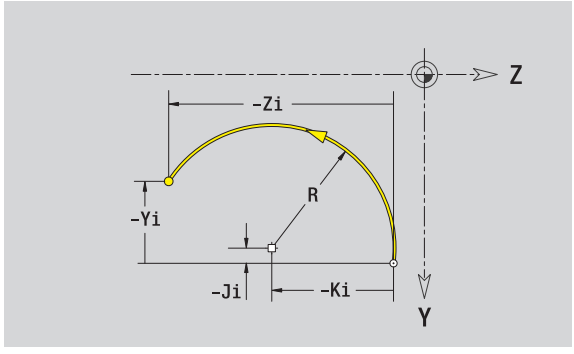
Parametry

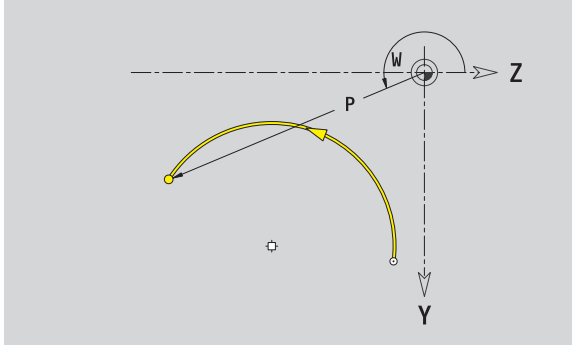
Y, Z	Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)
Yi, Zi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
P	Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
Pi	Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo - kąt
Wi	Punkt docelowy, Inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)
J, K	Punkt środkowy łuku kołowego
Ji, Ki	Punkt środkowy łuku kołowego inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy w X, Z)
PM	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo
PMi	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy)
WM	Punkt środkowy łuku kołowego biegunowo - kąt
WMi	Punkt łuku kołowego biegunowo, inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)
R	Promień
ANs	Kąt stycznych w punkcie startu
ANe	Kąt stycznych w punkcie docelowym
ANp	Kąt do poprzedniego elementu
ANn	Kąt do następnego elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

ICP generuje w trybie **smart.Turn** G182 i G183.







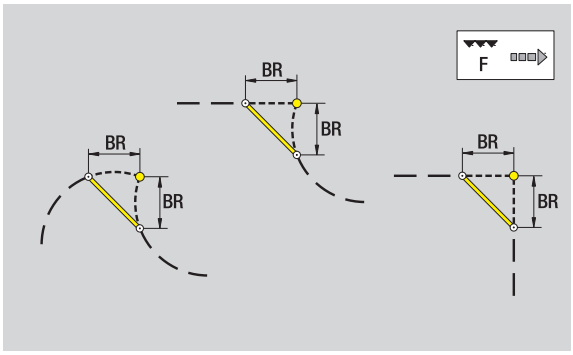
Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna YZ

Wybór elementów formy

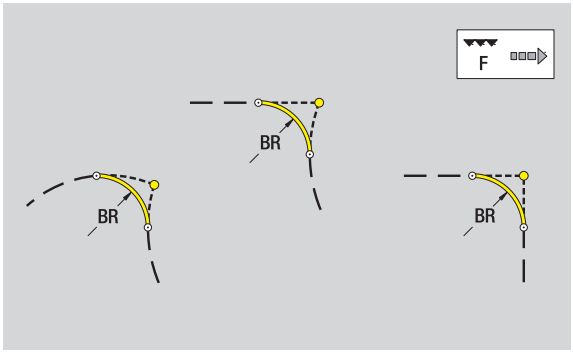
Wybór fazki

Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki BR oraz **promień zaokrąglenia BR** zapisać.



Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **Położenie elementu AN** wpisać.



Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

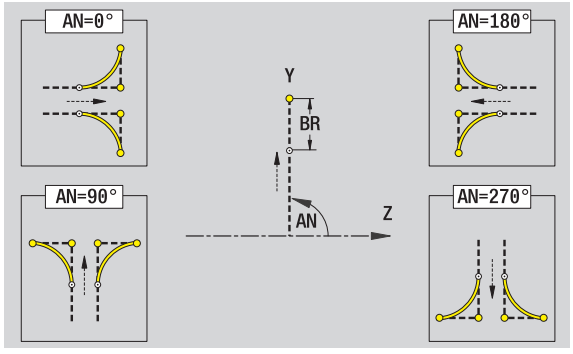
F: patrz atrybuty obróbki Strona 398

Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu" jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

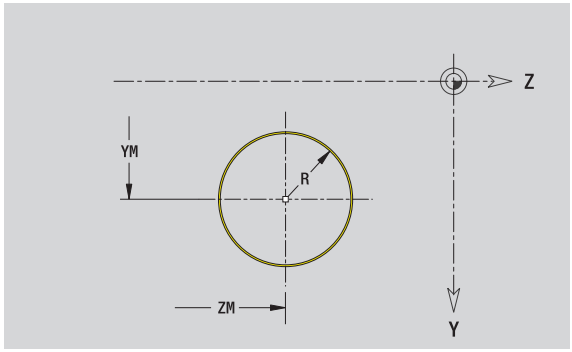
ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w trybie **smart.Turn** do elementu bazowego G181, G182 lub G183.

Kontur rozpoczyna się z fazki/zaokrąglenia: podajemy jako punkt startu pozycję "urojonego naroża". Następnie wybieramy element formy fazka lub zaokrąglenie. Ponieważ brak „wprowadzającego elementu konturu", określamy z **Położenie elementu AN** jednoznaczne położenie fazki/zaokrąglenia.

ICP przekształca fazkę/zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.



Okrąg na płaszczyźnie YZ



Dane referencyjne płaszczyzny YZ

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
XR	Srednica bazowa

Parametry figury

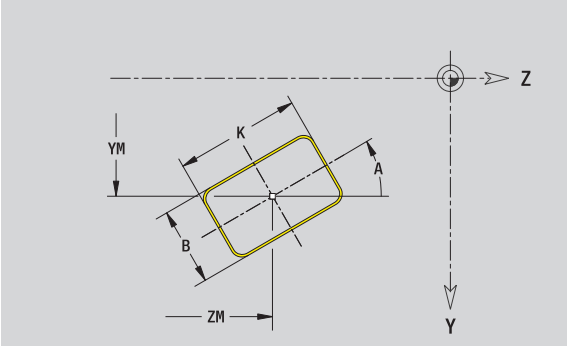
YM, ZM	Punkt środkowy figury
R	Promień

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G384 z parametrami figury.
- G309.

Prostokąt na płaszczyźnie YZ



Dane referencyjne płaszczyzny YZ

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
XR	Srednica bazowa

Parametry figury

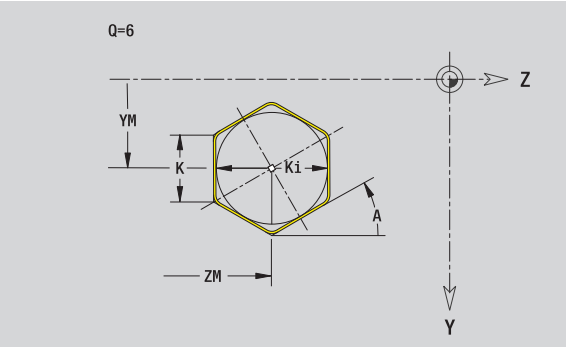
YM, ZM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
K	Długość
B	Szerokość
BR	Zaokrąglenie

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G385 z parametrami figury.
- G309.

Wielokąt na płaszczyźnie YZ



Dane referencyjne płaszczyzny YZ

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
XR	Srednica bazowa

Parametry figury

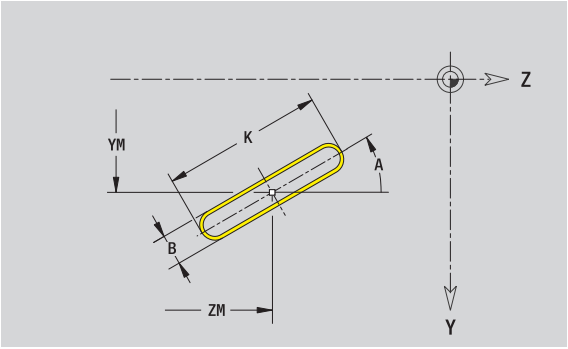
YM, ZM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
Q	Liczba naroży
K	Długość krawędzi
Ki	Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu)
BR	Zaokrąglenie

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G387 z parametrami figury.
- G309.

Liniowy rowek na płaszczyźnie YZ



Dane referencyjne płaszczyzny YZ

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
XR	Srednica bazowa

Parametry figury

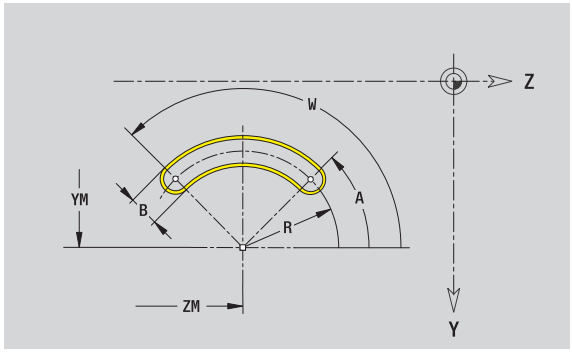
YM, ZM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
K	Długość
B	Szerokość

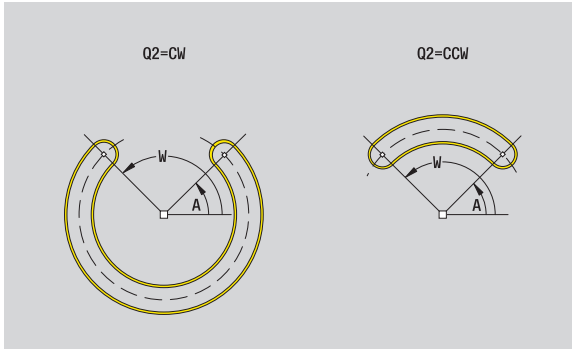
Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G381 z parametrami figury.
- G309.

Kołowy rowek na płaszczyźnie YZ





Dane referencyjne płaszczyzny YZ

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
XR	Srednica bazowa

Parametry figury

YM, ZM	Punkt środkowy figury
A	Kąt startu (baza: oś X)
W	Kąt końcowy (baza: oś X)
R	Promień krzywizny (baza: tor środka rowka)
Q2	Kierunek obrotu
	■ CW
	■ CCW
B	Szerokość

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość frezowania.
- G382 lub G383 z parametrami figury.
- G309.

Odwiert na płaszczyźnie YZ

Odwiert definiuje pojedyńczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint

Dane referencyjne odwiertu

ID	Nazwa konturu
C	Kąt wrzeciona
XR	Srednica bazowa

Parametry odwiertu

YM, ZM	Punkt ˙ rodkowy odwiertu

Centrowanie

O	Srednica

Wiercenie

B	Srednica
BT	Głębokość
W	Kąty

Zagłębienie

R	Srednica
U	Głębokość
E	Kąt zagłębienia

Gwint

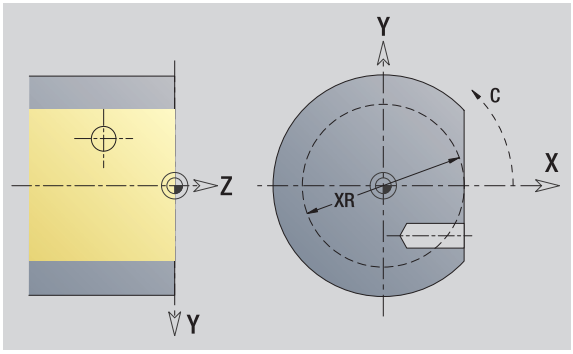
GD	Srednica
GT	Głębokość
K	Długość wybiegu
F	Skok gwintu
GA	Rodzaj zwoju (gwint prawoskrętny/lewoskrętny)

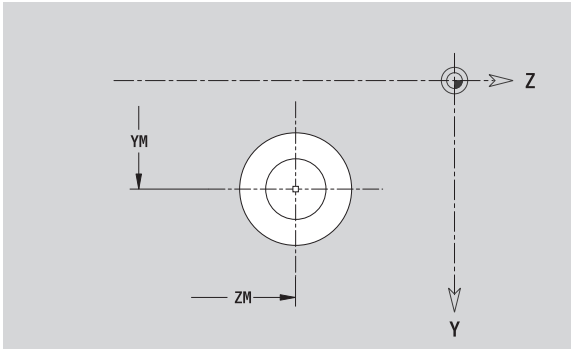
- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

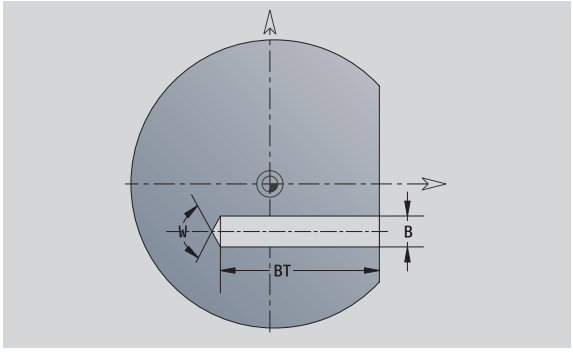
Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrem nazwa konturu i głębokość wiercenia (–1*BT).
- G380 z parametrami odwiertu.
- G309.







Liniowy wzór na płaszczyźnie YZ

Dane referencyjne płaszczyzny YZ

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
XR	Srednica bazowa

Parametry wzoru

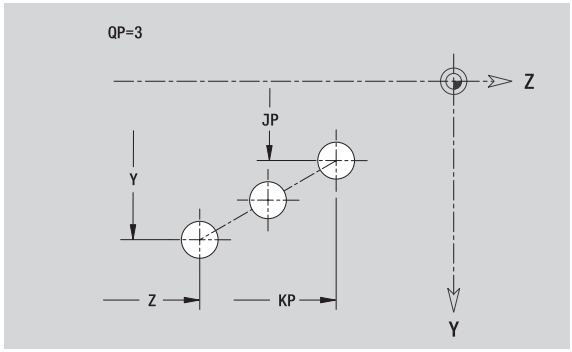
Y, Z	1. punkt wzoru
QP	Liczba punktów wzoru
JP, KP	Punkt końcowy wzoru (współrzędne kartezjańskie)
JPi, KPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (w kierunku Y, Z)
AP	Kąt położenia
RP	Całkowita długość wzorca
RPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru

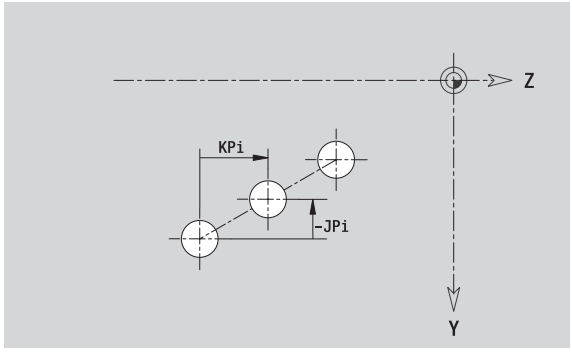
Parametry wybranej figury/odwiertu

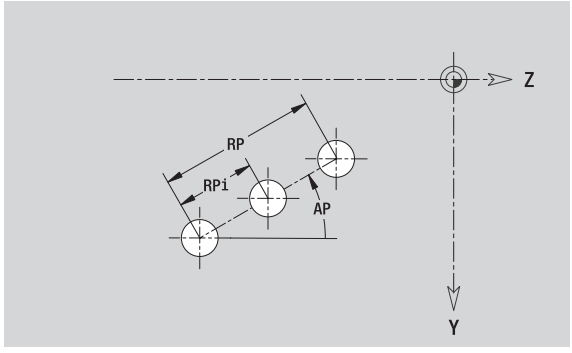
Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

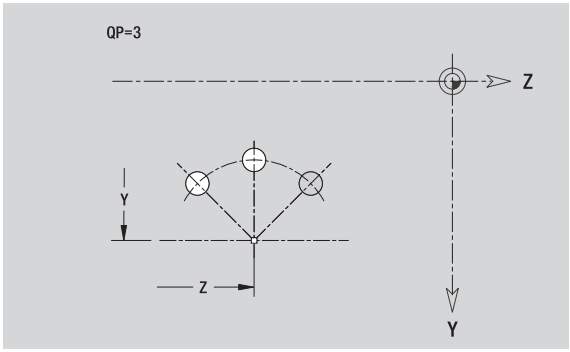
- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (–1*BT).
- G481 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.

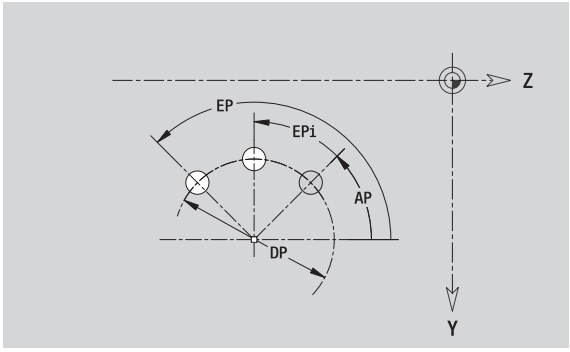


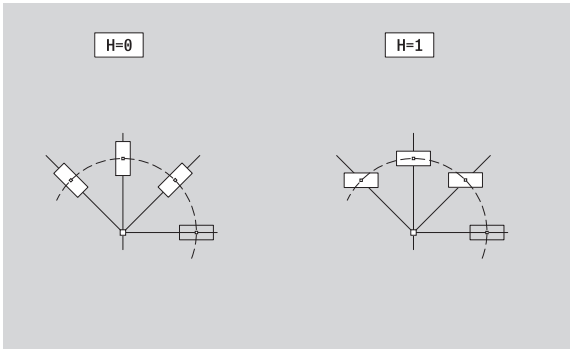




Kołowy wzór na płaszczyźnie YZ







Dane referencyjne płaszczyzny YZ

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
XR	Srednica bazowa

Parametry wzoru

Y, Z	Srodek wzorca
QP	Liczba punktów wzoru
DR	Kierunek obrotu (standard: 0)

- DR=0, bez EP: podział koła pełnego
- DR=0, z EP: podział na dłuższym łuku kołowym
- DR=0, z EPi: znak liczby EPi określa kierunek (EPi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- DR=1, z EP: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- DR=1, z EPi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)
- DR=2, z EP: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- DR=2, z EPi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)

DP	Srednica wzoru
AP	Kąt startu (default: 0°)
EP	Kąt końcowy (brak zapisu: następuje rozmieszczenie elementów wzoru na 360°)
EPi	Kąt pomiędzy dwoma figurami
H	Położenie elementu

- 0: położenie normalne - figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
- 1: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)

Parametry wybranej figury/odwiertu

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (–1*BT).
- G482 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.

Pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie YZ

Funkcja definiuje pojedyńczą powierzchnię na płaszczyźnie YZ.

Dane referencyjne pojedyńczej powierzchni

ID	Nazwa konturu
C	Kąt wrzeciona (kąt położenia pionu powierzchni)
XR	Średnica bazowa

Parametry pojedynczej powierzchni

Z	Krawędź refer.
Ki	Głębokość
K	Pozostała grubość materiału
B	Szerokość (baza: wymiar referencyjny ZR)

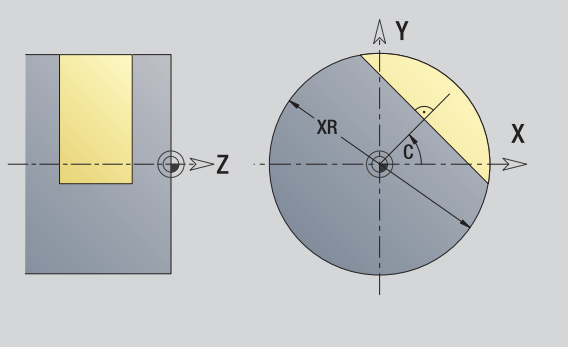
- B<0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
- B>0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z

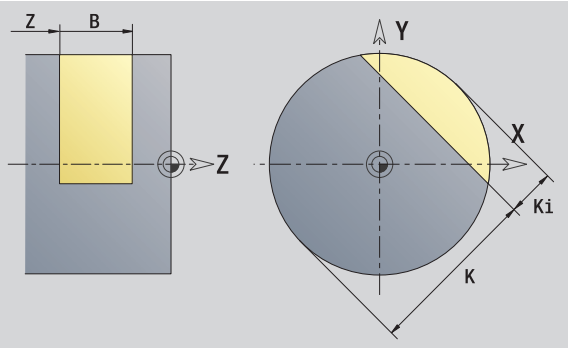
Przełączenie następuje pomiędzy głębokość (Ki) i pozostała grubość (K) przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrem nazwa konturu.
- G386 z parametrami pojedyńczej powierzchni.
- G309.





Softkey	
Pozostała grubość	Przełącza pole na zapis pozostałej grubości K.

Powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie YZ

Funkcja definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie YZ.

Dane referencyjne wieloboku

ID	Nazwa konturu
C	Kąt wrzeciona (kąt położenia pionu powierzchni)
XR	Srednica bazowa

Parametry wieloboku

Z	Krawedz refer.
Q	Liczba powierzchni (Q>=2)
K	Szerokość rozwarcia
Ki	Długość krawędzi
B	Szerokość (baza: wymiar referencyjny ZR)

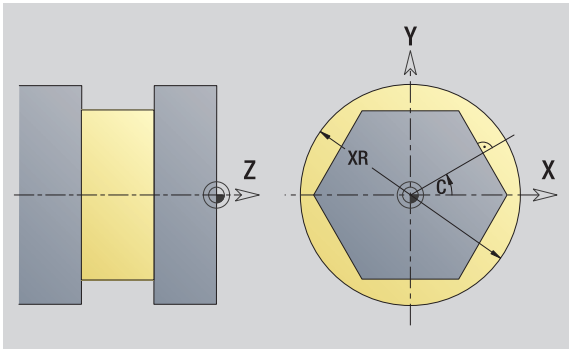
- B<0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
- B>0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z

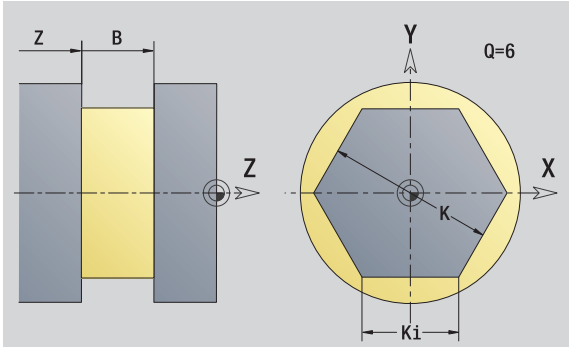
Przełączenie następuje pomiędzy długością krawędzi (Ki) i szerokość rozwarcia (K) przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 447).

ICP generuje:

- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrem nazwa konturu.
- G487 z parametrami wieloboku.
- G309.





Softkey

	Przełącza pole na zapis rozwarcia klucza K.

5.16 Przejęcie istniejących konturów

Integrowanie konturów cykli w trybie pracy smart.Turn

Kontury ICP, generowane **dla programów cyklicznych** , można ładować w trybie pracy **smart.Turn**. ICP przekształca te kontury na instrukcje G i integruje je do programu smart.Turn. Kontur jest teraz częścią składową programu smart.Turn.

Podtryb pracy **Edytor ICP** uwzględnia ten typ konturu. Można na przykład ładować zdefiniowany dla powierzchni czołowej kontur, tylko jeśli w **smart.Turn**
wybrano powierzchnię czołową (oś C).

Podtryb pracy **Edytor ICP** aktywować.

Lista konturu

Softkey **Lista konturów** nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor ICP** otwiera okno „Wybór konturów ICP“.

Następny typ pliku

Softkey **Następny typ pliku** tak długo naciskać, aż zostaną wyświetlone kontury cykli (patrz rozszerzenie pliku tabela z prawej).

Wybrać plik.

Otworzyć

Przejęcie wybranego pliku.

- **Kontur półwyrobu lub gotowego detalu:** kontur uzupełnić lub dopasować, jeśli to konieczne.
- **Kontur osi C:** uzupełnić dane referencyjne

Rozszerzenie	Grupa
*.gmi	Kontury toczenia
*.gmr	Kontury półwyrobów
*.gms	Kontury frezowania powierzchnia czołowa
*.gmm	Kontury frezowania powierzchnia boczna

DXF-kontury (opcja)

Kontury, dostępne w formacie DXF , można importować przy pomocy edytora ICP. Kontury DXF mogą być wykorzystywane dla trybu cyklicznego jak i dla **smart.Turn** .

Wymogi wobec konturu DXF:

- tylko dwuwymiarowe elementy
- kontur musi leżeć w oddzielnej warstwie (bez linii wymiarowych, bez krawędzi obiegowych, etc.)
- Kontury dla obróbki toczeniem muszą, w zależności od konstrukcji tokarki leżeć przed lub za środkiem toczenia
- bez koła pełnego, bez splines, bez bloków DXF (makrosy), etc.

Przygotowanie konturu podczas importu DXF: ponieważ kontury DXF i ICP odróżniają się zasadniczo, podczas importu kontur zostaje przekształcony z formatu DXF na format ICP. Przy tym dokonywane są następujące zmiany:

- Polilinie zostają przekształcone w elementy liniowe
- luki pomiędzy elementami konturu, wynoszące 0,01 mm, zostają zamknięte
- otwarte kontury są opisywane „z prawej do lewej“ (punkt startu: z prawej)
- Punkt startu zamkniętych konturów: zostaje określony według wewnętrznych zasad systemowych
- Kierunek obrotu dla zamkniętych konturów: ccw

Podtryb pracy **Edytor ICP** aktywować.

Lista konturu

Softkey **Lista konturów** nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor ICP** otwiera okno „Wybór konturów ICP“.

Następny typ pliku

Softkey **następny typ pliku** tak długo naciskać, aż zostaną wyświetlone kontury DXF (rozszerzenie: „*.DXF“).

Wybrać plik.

Otworzyć

Otwarcie wybranego pliku.

następny kontur

poprzedni kontur

Wybór warstw DXF

✓

Przejęcie wybranego konturu

- **Kontur półwyrobu lub gotowego detalu:** kontur uzupełnić lub dopasować, jeśli to konieczne.
- **Kontur os C lub Y:** uzupełnić dane referencyjne

5.17 Grupy konturów

Grupy konturów w trybie smart.Turn

Sterowanie wspomaga do czterech grup konturów w jednym programie NC. Oznaczenie GRUPA KONTUROW rozpoczyna opis grupy konturów.

Dla każdej grupy konturów można generować półwyrób, gotowy detal oraz kontury pomocnicze. Podtryb pracy **Edytor ICP** uwzględnia przy opisie i prezentacji przesunięcie, zaprogramowane w danej grupie konturów.

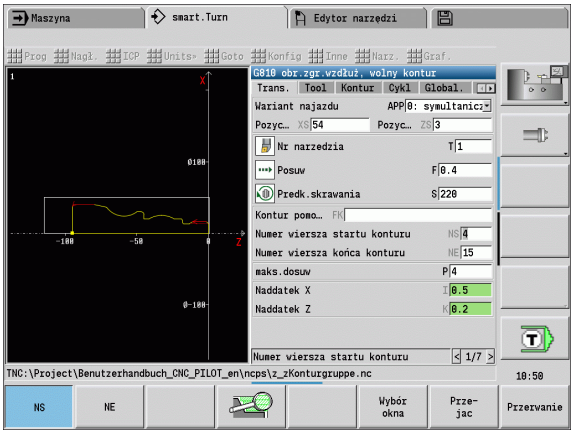
Prezentacja w programie NC

Jeśli w programie NC włączono grafikę, to sterowanie pokazuje przy nawigacji przez opis konturu odpowiednio ten element, na którym znajduje się kursor.

Sterowanie pokazuje w oknie grafiki u góry z lewej numer grupy konturów.

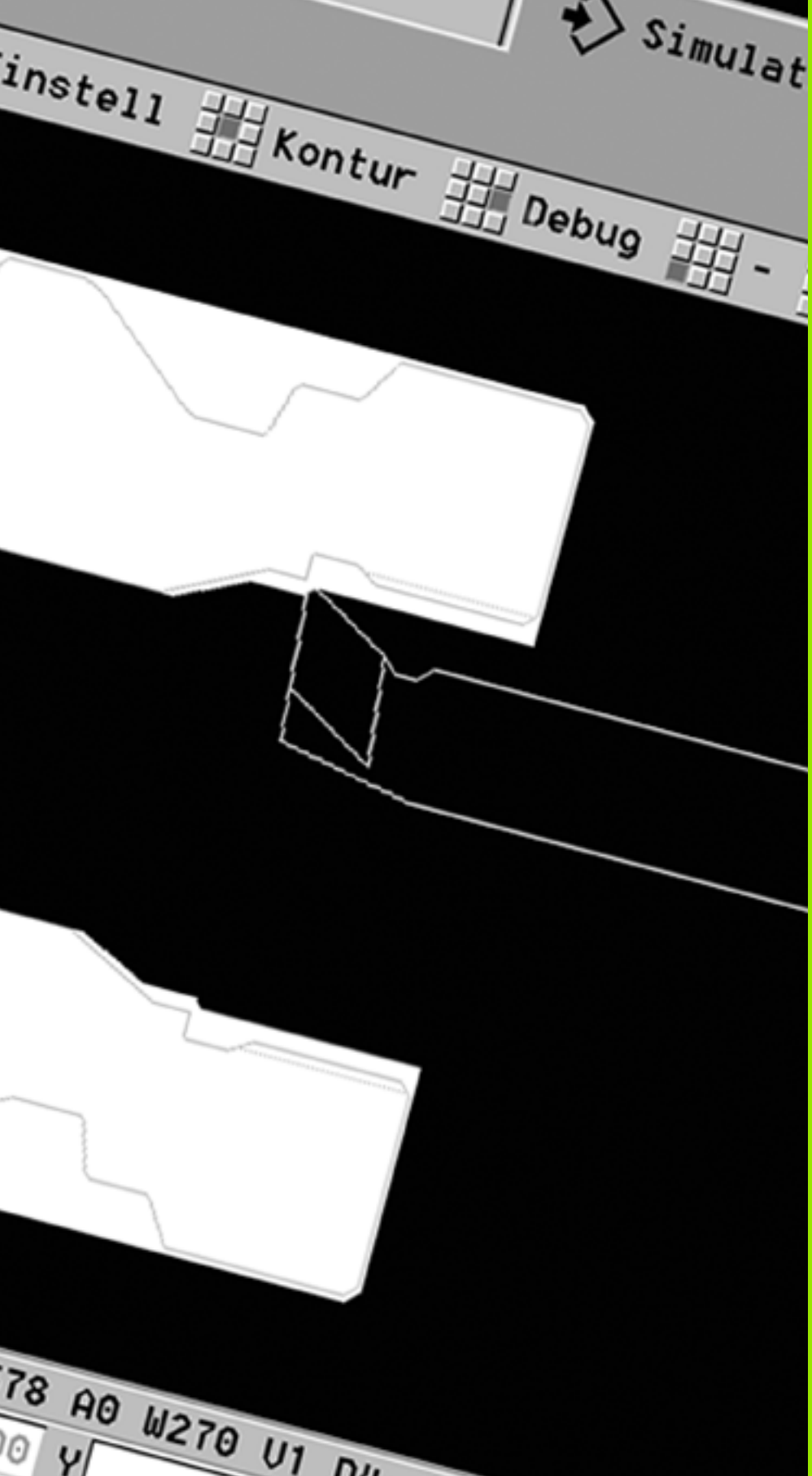
Prezentacja w programowaniu Unit

Jeśli w trybie smart.Turn programujemy Unit ICP, to sterowanie wyświetla kontury ICP. Można wyświetlać różne kontury i grupy konturów, jak długo w parametrze FK nie zostanie wybrany kontur.



Klawisze do nawigacji	
↓ ↑	Przechodzi do następnego/poprzedniego konturu (grupa konturów/półwyrób/kontur pomocniczy/ gotowy detal).
← →	Przechodzi do następnego elementu konturu.

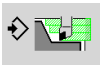
Sterowanie pokazuje w oknie grafiki u góry z lewej numer grupy konturów oraz w odpowiednim przypadku kontur pomocniczy.



6

Podtryb pracy Symulacja

6.1 Podtryb pracy Symulacja



Przy pomocy tego softkey podtryb pracy **Symulacja** jest wywoływalny z następujących trybów pracy:

- w trybie pracy **smart.Turn**
- w podtrybie pracy **Przebieg programu**
- w podtrybie pracy **Nauczenie**
- w trybie pracy **Maszyna** (MDI-cykle)

Przy wywołaniu z trybu pracy **smart.Turn** podtryb **Symulacja** otwiera **duże** okno symulacji i ładuje wybrany program. Jeśli podtryb pracy **Symulacja** jest uruchamiany z trybów pracy obrabiarki, to otwiera się **małe** okno symulacji lub wybrane ostatnio przez technologa okno.

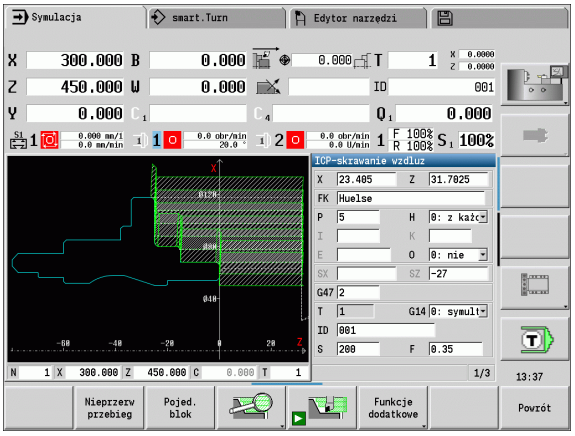
Duże okno symulacji

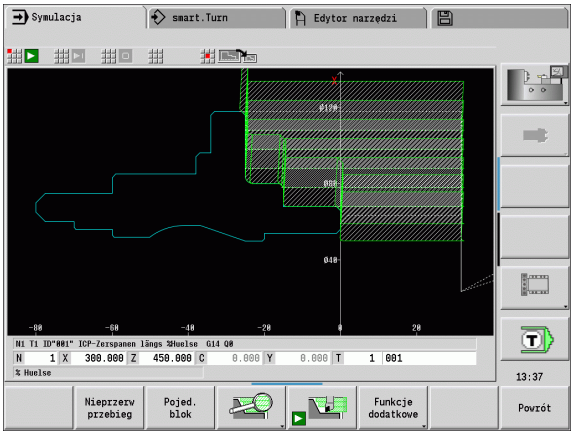
- **Wiersz menu** do sterowania podtrybem pracy **Symulacja** z blokiem numerycznym
- **Okno symulacji:** wyświetlanie obrabianych przedmiotów i przemieszczeń narzędzia. Podtryb pracy **Symulacja** obsługuje jednoczesne wyświetlanie kilku widoków w oknie symulacji. Proszę wybrać pod Funkcje dodatkowe w oknie wyboru następujące widoki:
  - XZ-widok (widok toczenia)
  - XC-widok (strona czołowa)
  - ZC-widok (powierzchnia boczna)
  - YZ-widok (dla obróbki przy pomocy osi Y)
- **Wyświetlanie:**
  - NC-wiersz źródłowy
  - Numer wiersza NC, wartości położenia i informacje o narzędziu.
  - Nazwa programu NC

Małe okno symulacji:

- Przy symulacji programów cyklicznych wskazanie maszynowe i dialog cyklu nie są przesłonięte.
- W trybie pracy **smart.Turn** wskazanie maszynowe nie jest przysłaniane.
- Można przy pomocy softkey nastawić następujące widoki:
  - XZ-widok (widok toczenia)
  - XC-widok (widok strony czołowej)
  - ZC-widok (rozwinięcie powierzchni bocznej)

W trybach i podtrybach pracy **Przebieg programu**, **Nauczenie** i **Maszyna** podtryb pracy **Symulacja** uruchamiana jest automatycznie z aktualnego programu. W trybie pracy **smart.Turn** ładowany jest tylko program. Start podtrybu pracy **Symulacja** następuje przy pomocy softkey.

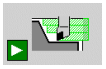
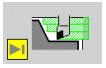
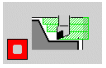




Obsługa podtrybu pracy Symulacja

Podtryb pracy **Symulacja** może być obsługiwany we wszystkich stanach eksploatacyjnych przy pomocy softkeys. Dodatkowo możliwe jest obsługiwanie klawiszami menu (klawisze numeryczne), także w „małym oknie symulacji“, jeśli wiersz menu **nie jest widoczny** .

Start i zatrzymanie przy pomocy softkeys

	Uruchamia symulację przebiegu obróbki od początku. Softkey zmienia symbol i służy w zależności od stanu także dla zatrzymania i kontynuowania symulacji.
	Kontynuuje zatrzymaną symulację (tryb pojedyńczych wierszy).
	Softkey pokazuje, że symulacja właśnie przebiega. Naciśnięcie softkey zatrzymuje symulację.

Start i zatrzymanie przy pomocy punktów menu

	Uruchamia symulację przebiegu obróbki od początku.
	Kontynuuje zatrzymaną symulację (tryb pojedyńczych wierszy).
	Klawisz pokazuje, iż symulacja właśnie przebiega. Naciśnięcie klawisza zatrzymuje symulację.

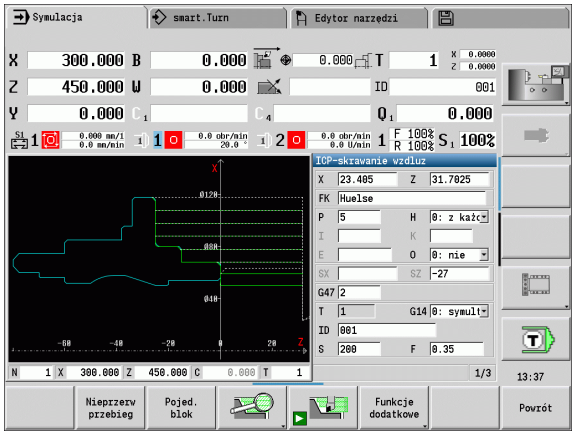
Duże i małe okno symulacji

▶ Ten punkt menu przełącza pomiędzy małym i dużym oknem symulacji, nawet jeśli **wiersz menu nie jest widoczny** .

Prezentacja 3D w trybie pracy smart.Turn

▶ Ten punkt menu przełącza na prezentację 3D.

Przy pomocy dalszych punktów menu i przedstawionych w tabeli softkeys można wpływać na przebieg symulacji, aktywować lupę lub dokonywać nastawień dla symulacji za pomocą funkcji dodatkowych.



Softkeys przy aktywnym oknie symulacji

Ostrzeż. nr: 3	Odczytywanie ostrzeżeń. Jeśli interpretator wydaje przy symulacji ostrzeżenia (n p. „pozostaje reszta materiału ...“), to jest aktywowany softkey i następuje meldunek o ilości ostrzeżeń. Przy naciśnięciu klawisza funkcyjnego zostają pokazane ostrzeżenia jedno po drugim.
Nieprzerw przebieg	W trybie „nieprzerwany przebieg“ zostają symulowane w podtrybie pracy **Przebieg programu** wszystkie cyklu programu bez zatrzymania.
Pojed. blok	W trybie „pojedyńczymi wierszami“ symulacja zatrzymuje się po każdym pojedynczym przemieszczeniu (wiersz bazowy).
	Otwiera menu softkey „lupy“ i pokazuje ramki lupy (siehe „Dopasowanie wycinka obrazu” auf Seite 516).
Funkcje dodatkowe	Przełącza menu **oraz** pasek z softkey na „funkcje dodatkowe“.

- Można obsługiwać podtryb pracy **Symulacja** klawiszami numerycznymi, nawet jeśli wiersz menu **nie jest widoczny** .
- Klawisz numeryczny **[5]** przełącza w trybach pracy maszyny pomiędzy małym i dużym oknem symulacji.
- Klawisz numeryczny **[6]** przełącza pomiędzy symulacją 2D i 3D. Sterowanie symuluje obrabiany przedmiot do końca, zanim przełączenie będzie aktywne.

- W trybach pracy obrabiarki softkey **Pojedynczy wiersz** działa także dla trybu automatycznego.
- W trybach pracy obrabiarki można uruchamiać przebieg automatyczny bezpośrednio z podtrybu pracy **Symulacja** przy pomocy **Cykl on** .

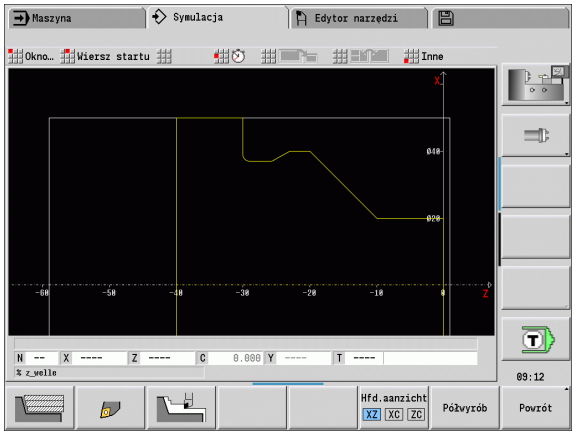
Funkcje dodatkowe

Funkcje dodatkowe wykorzystujemy, aby wybrać okno symulacji, zmienić przedstawienie toru lub wywołać obliczanie czasu.

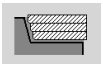
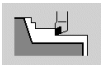
Tabele pokazują przegląd funkcji menu i softkeys.

Przegląd menu „funkcje dodatkowe“

	Wybrać okno symulacji (patrz “Okno symulacji” na stroni 510).
	Aktywować szukanie wiersza startu (patrz “Symulacja z wiersza startu” na stroni 518).
	Wywołać obliczanie czasu (patrz “Obliczanie czasu” na stroni 520).
	Przełącza pomiędzy dużym i małym oknem symulacji (patrz “Obsługa podtrybu pracy Symulacja” na stroni 507).
	Przełącza pomiędzy prezentacją z jednym lub z kilkoma oknami (patrz “Prezentacja z kilkoma oknami” na stroni 511).
	Zachowanie konturu (patrz “Zabezpieczenie konturu” na stroni 521). Wymiarowanie (patrz “Wymiarowanie” na stroni 523).



Softkeys funkcje dodatkowe

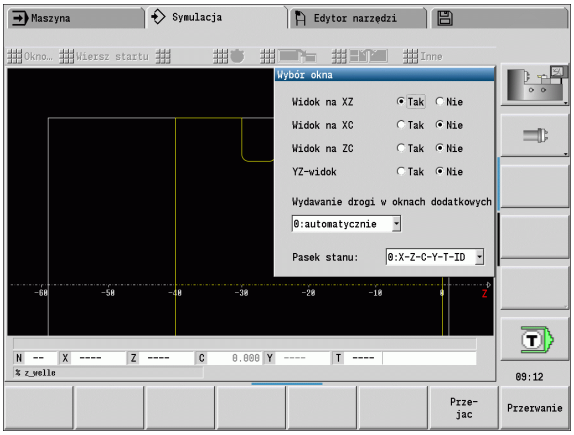
	Przełącza pomiędzy prezentacją liniową i prezentacją ścieżek skrawania.
	Przełącza pomiędzy przedstawieniem punktów świetlnych i przedstawieniem ostrzy narzędzia.
	Aktywuje prezentację wymazywania.
	Wybrać widok
	Wyświetla w programach bez zdefiniowanego półwyrobu na wykorzystywany wewnętrznie półwyrób.
	Przełącza „fokus“ na następne okno (patrz „Prezentacja z kilkoma oknami” na stronie 511) Aktywne tylko przy prezentacji z kilkoma oknami

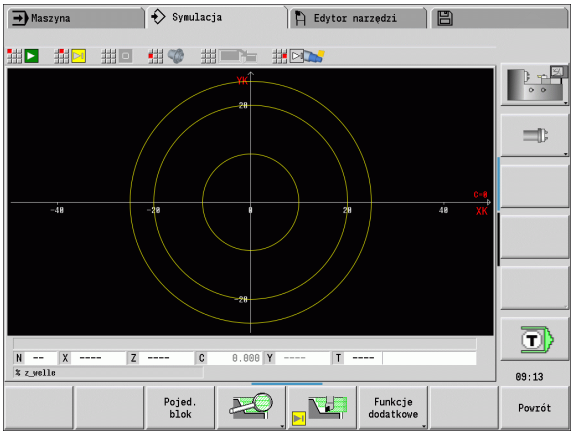
6.2 Okno symulacji

Nastawienie widoku

Przy pomocy opisanych poniżej okien symulacji można kontrolować poza obróbką toczeniem także operacje wiercenia i frezowania.

- **Widok XZ (widok toczenia):** kontur toczenia zostaje przedstawiony w układzie współrzędnych XZ. Przy tym zostaje uwzględniony skonfigurowany układ współrzędnych (suport narzędziowy przed/za środkiem toczenia, pionowa tokarka).
- **Widok XC (widok strony czołowej):** ako układ współrzędnych zostaje wyświetlany prostokątny układ współrzędnych z oznaczeniami os **XK** (poziomo) i **YK** (pionowo). Położenie kątowe C=0° leży na osi XK, dodatni kierunek obrotu jest kierunkiem przeciwnym do wskazówek zegara.
- **Widok ZC (powierzchnia boczna):** przedstawienie konturu i dróg przemieszczenia orientuje się na pozycji na „rozwiniętej powierzchni bocznej“ i współrzędnych Z.. Górne/dolne linie tego „przedmiotu” odpowiadają pozycji kątowej C=–180°/+180°. Wszystkie zabiegi obróbkowe wierceniem i frezowaniem zostają przedstawione w obrębie obszaru -180° do +180°.
  - **Program cykliczny lub program DIN z definicją półwyrobu:** bazą dla „rozwiniętego przedmiotu“ są wymiary programowanego półwyrobu.
  - **Program cykliczny lub program DIN bez definicji półwyrobu:** bazą dla „rozwiniętego przedmiotu“ są wymiary „półwyrobu standardowego“ (parametr użytkownika: „Symulacja > określenie (standardowej) wielkości półwyrobu“).
  - **Pojedynczy cykl lub Nauczenie:** bazą dla „rozwinięcia obrabianego przedmiotu” jest wycinek przedmiotu, opisywany przez cykl (rozciągnięcie Z i średnica ograniczenia X).
- **Widok YZ (widok z boku):** przedstawienie konturu i drogi przemieszczenia następuje na płaszczyźnie YZ. Przy tym zostają uwzględnianie wyłącznie współrzędne Y i Z, a nie pozycja wrzeciona.





Okno powierzchni czołowej i bocznej pracują ze „stałą“ pozycją wrzeciona. Jeśli tokarka obraca obrabiany przedmiot, to podtryb pracy **Symulacja** porusza narzędzie.

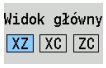
Prezentacja z jednym oknem

Prezentacja z jednym oknem

W małym oknie symulacji zostaje przedstawiony tylko jeden widok. Można zmienić widok przy pomocy softkey **Widok główny**. Można korzystać z tego softkey także wtedy, kiedy nastawiono tylko jeden widok w dużym oknie symulacji.

W programach z cyklami można aktywować widok strony czołowej lub bocznej tylko, jeśli używana jest w programie oś C.

Softkey widok główny



Wybrać widok:

- Widok toczenia XZ
- Widok czoła XC
- Powierzchnia boczna ZC

Prezentacja z kilkoma oknami

Aktywowanie prezentacji z kilkoma oknami (możliwe tylko w dużym oknie symulacji):

▶ Przełączyć wiersz menu na „funkcje dodatkowe“

▶ Wybrać punkt menu „okno“ (w dużym oknie symulacji)

▶ Nastawić wymaganą kombinację okien

▶ Nastawić wydawanie drogi w oknach dodatkowych

Przedstawienie drogi w oknach dodatkowych: okno powierzchni czołowej i bocznej jak i widok YZ obowiązują jako „okna dodatkowe“. Kiedy podtryb pracy **Symulacja** przedstawia drogi przemieszczenia w tych oknach, zależne jest od następującego nastawienia:

- **Automatycznie:** podtryb pracy **Symulacja** przedstawia drogi przemieszczenia, jeśli oś C jest wysunięta lub została wykonana G17 lub G19. G18 lub odsunięcie osi C zatrzymuje przedstawianie dróg przemieszczenia.
- **Zawsze:** podtryb pracy **Symulacja** rysuje każdą drogę przemieszczenia we wszystkich oknach symulacji.

Przy prezentacji z kilkoma oknami jedno okno jest odznaczane zieloną ramką. To okno ma „fokus“, tzn. nastawienia lupy i inne funkcje oddziaływują na to okno.

„Fokus“ przełączyć:

▶ Softkey (lub klawisz GOTO) tak często naciskać, aż fokus znajdzie się w wymaganym oknie.

Przełączenie pomiędzy prezentacją z jednym lub z kilkoma oknami:

▶ Punkt menu (lub klawisz punktu dziesiętnego) wybrać, aby przejść z prezentacji z kilkoma oknami na prezentację z jednym oknem. Przy tym okno z zieoną ramką jest przedstawione jako pojedyńczy widok.

▶ Ponowne naciśnięcie punktu menu (lub klawisza punktu dziesiętnego) przełącza na prezentację z kilkoma oknami.

6.3 Perspektywy

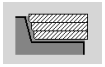
Przedstawienie drogi

Drogi biegu szybkiego są prezentowane jako białe linie kreskowe.

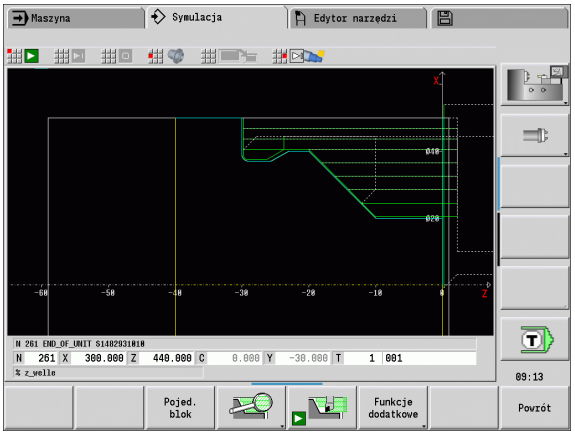
Drogi posuwu zostają przedstawione niezależnie od nastawienia softkey jako linia lub "ścieżka skrawania":

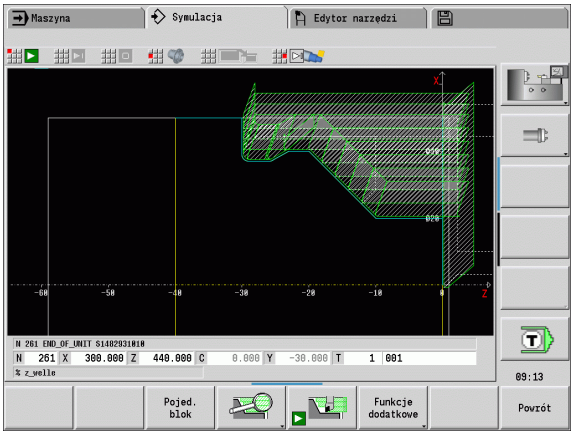
- **Prezentacja linii:** linia ciągła reprezentuje drogę teoretycznego wierzchołka narzędzia. Przedstawienie linii jest szczególnie przydatne, aby otrzymać szybki przegląd rozdzielenia skrawania. Nie jest ona zbyt przydatna dla dokładnej kontroli konturu, ponieważ droga teoretycznego ostrza narzędzia nie odpowiada konturowi obrabianego przedmiotu. To „zafałszowanie” zostaje kompensowane przez korekcję promienia ostrza.
- **Prezentacja ścieżek skrawania:** podtryb pracy **Symulacja** przedstawia „obszar skrawania“ narzędzia w postaci powierzchni szrafirowanej. To oznacza, iż operator widzi skrawany obszar przy uwzględnieniu dokładnej geometrii ostrzy (promień ostrza, szerokość ostrza, długość ostrza, itd.) Można skontrolować w podtrybie pracy **Symulacja**, czy materiał pozostaje, czy kontur zostaje uszkodzony lub nakładanie się jest zbyt duże. Przedstawienie ścieżek skrawania jest szczególnie przy obróbce wytaczaniem/wierceniem oraz przy obróbce ukośnych powierzchni interesujące, ponieważ forma narzędzia jest decydująca dla wyniku.

Aktywować przedstawienie ścieżki skrawania:



▶ Przy aktywowanym softkey drogi przemieszczenia zostają przedstawione jako „ścieżka skrawania“.





Szybkość symulacji może zostać zmieniona przy pomocy parametrów użytkownika „Symulacja/Ogólne nastawienia/ opóźnienie drogi“ .

Przedstawienie narzędzia

Nastawiamy przy pomocy softkey, czy ma być wyświetlane ostrze narzędzia czy też „punkt świetlny“ (patrz tabela z prawej):

- **Ostrze narzędzia** zostaje przedstawione z właściwym kątem i promieniem ostrza, jak to zdefiniowano w bazie danych narzędzi.
- **Punkt świetlny:** na aktualnie zaprogramowanej pozycji zostaje przedstawiony biały kwadrat (punkt świetlny). Punkt świetlny zostaje przedstawiony na pozycji wirtualnego naroża ostrza.

Przedstawienie uchwytu narzędziowego w podtrybie symulacji

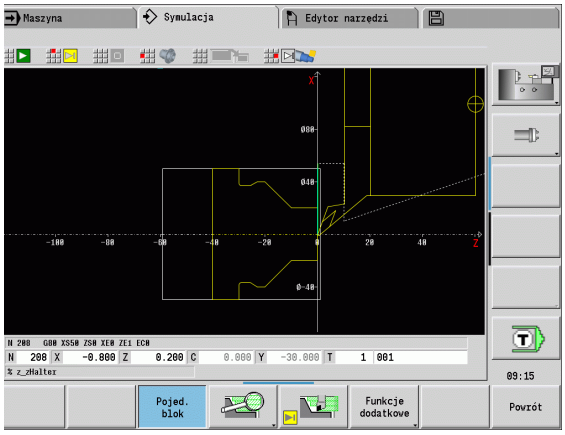
Oprócz wskazania ostrza narzędzia sterowanie może także przedstawiać przynależny uchwyt narzędziowy z odpowiednimi wymiarami. Warunkiem tego jest:

- Zapis nowego uchwytu narzędziowego w edytorze lub wybór istniejącego uchwytu
- Opis uchwytu narzędziowego z koniecznymi parametrami (typ, wymiary i pozycja)
- Do narzędzia musi zostać przypisany odpowiedni uchwyt narzędziowy (HID)

Przedstawienie suportu narzędziowego (funkcja zależna od obrabiarki): jeśli producent obrabiarek zachował w pamięciu systemowej opis suportu narzędziowego (np. głowica osi B), a technolog przyporządkowuje aktualnie uchwyt, to grafika pokazuje również ten suport narzędziowy.

Softkeys dla funkcji dodatkowych

	Przełącza pomiędzy prezentacją liniową i prezentacją ścieżek skrawania.
	Przełącza pomiędzy przedstawieniem punktów świetlnych i przedstawieniem ostrzy narzędzia.



Prezentacja wymazywania

Prezentacja wymazywania pokazuje półwyrób jako „wypełnioną powierzchnię“. Jeśli ostrze narzędzia przemieszcza się po półwyrobie, to pokonany przez narzędzie fragment przedmiotu zostaje wymazywany.

W trybie grafiki wymazującej zostają przedstawione wszystkie drogi przemieszczenia przy uwzględnieniu zaprogramowanej prędkości. Grafika wymazująca jest dostępna tylko w widoku toczenia (XZ). Można aktywować tę formę symulacji przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Szybkość prezentacji w grafice wymazującej możemy zmieniać przy pomocy przedstawionych w tabeli po prawej stronie klawiszy.

Softkeys dla funkcji dodatkowych

	Aktywuje prezentację wymazywania.

Obłożenie menu dla prezentacji wymazywania

–	Zwolnić szybkość prezentacji wymazywania
>|<	Prezentacja wymazywania z zaprogramowanym posuwem.
+	Przyśpieszyć przebieg prezentacji wymazywania.

3D-prezentacja

▶ Punkt menu **Prezentacja 3D** przełącza na perspektywiczne przedstawienie i pokazuje zaprogramowany gotowy detal.

Przy pomocy prezentacji 3D można przedstawić półwyrób oraz gotowy detal we wszystkich zabiegach toczenia, konturach frezowania, odwiertach i gwintach jako model objętościowy. Nachylone płaszczyzny Y oraz odnoszące się do nich zabiegi obróbkowe jak kieszenie lub szablony przedstawia MANUALplus również odpowiednio poprawnie.

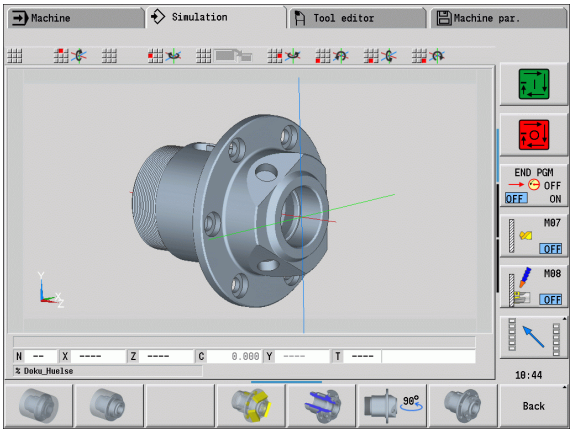
Sterowanie MANUALplus przedstawia kontury frezowania w zależności od parametru **HC: autrybut wiercenia/frezowania** z **G308** . Jeśli wybrano w tym parametrze wartości frezowania konturu, frezowania kieszeni lub frezowania powierzchni, to grafika pokazuje odpowiednie elementy 3D. Dla innych lub brakujących wartości parametru **HC** sterowanie pokazuje opisany kontur frezowania jako ciąg niebieskich linii.

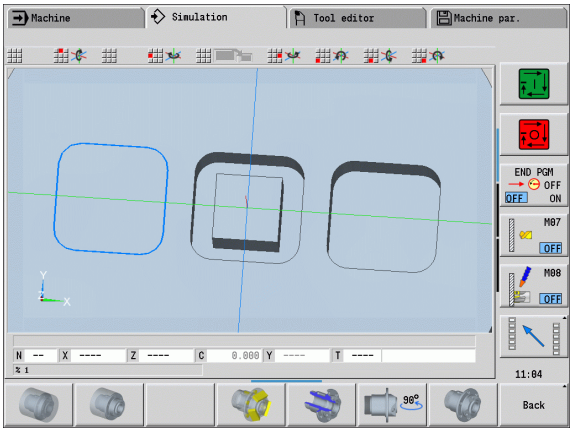
Sterowanie MANUALplus pokazuje elementy, które nie mogą zostać obliczone, jako pomarańczową linię, np. otwarty kontur frezowania jest programowany jako kieszeń.

Przy pomocy softkeys oraz funkcji menu wpływamy na przedstawienie obrabianego przedmiotu.

Niezależnie od obróbki w programie NC grafika pokazuje w segmencie **GOTOWY DETAL** zaprogramowany kontur gotowego detalu.

Można przerwać obliczenie prezentacji 3D, naciskając klawisz **ESC** lub softkey **Anuluj** .

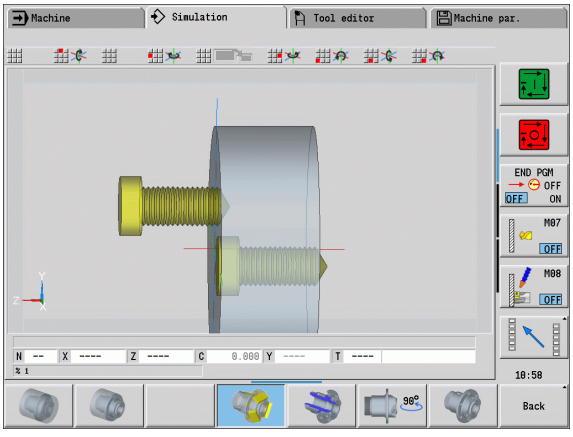




Tryb kontrolny

Przy pomocy trybu kontrolnego sprawdzamy odwierty i kontury frezowania, na przykład na błędne pozycjonowanie.

W trybie kontrolnym MANUALplus pokazuje kontury toczenia szarym kolorem, kontury wiercenia i frezowania żółtym kolorem. Dla lepszej prezentacji wizualnej sterowanie przedstawia wszystkie kontury transparentnie.



Obracanie prezentacji 3D przy pomocy funkcji menu

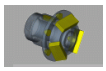
Przy pomocy funkcji menu obracamy grafikę wokół przedstawionej osi (patrz tabela z prawej). Softkey „widok perspektywiczny“ odtwarza ponownie sytuację wyjściową.

Obracanie i przesuwanie prezentacji 3D przy pomocy myszy

Przy pomocy naciśniętego prawego klawisza myszy można przedstawiony przedmiot dowolnie przesuwać.

Jeśli naciśniemy na lewy klawisz myszy, to mamy następujące możliwości:

- Pionowe przemieszczenia w oknie symulacji: odchylenie przedmiotu w przód lub w tył
- Poziome przemieszczenia w oknie symulacji: obracanie przedmiotu w poziomie wokół własnej osi
- Pionowe lub poziome przemieszczenia na skraju okna symulacji (szara belka): przedmiot obracać ruchem zgodnym lub przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
- Przemieszczenie w dowolnym kierunku: obracanie przedmiotu w dowolnym kierunku.

Softkeys dla prezentacji 3D	
	Przedstawienie wykonanego przedmiotu i zaprogramowanego półwyrobu.
	Przedstawienie wykonanego przedmiotu i powielonego półwyrobu.
	Tryb kontrolny włączyć i wyłączyć.
	Wybrać prezentację skrawania.
	Wybrać widok z boku. Widok z boku obracać o 90°.
	Wybrać widok perspektywiczny.

Obłożenie menu dla prezentacji 3D	
	Odchylenie grafiki do tyłu.
	Obrócenie grafiki w kierunku strzałki w poziomie.
	Obrócenie grafiki w kierunku strzałki w poziomie.
	Obrót grafiki w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.
	Odchylenie grafiki w przód.
	Obrót grafiki zgodnie z ruchem wskazówek zegara.

6.4 Lupa

Dopasowanie wycinka obrazu

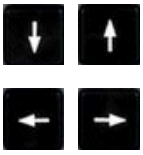
Przy pomocy tego softkey aktywujemy „lupę“. Funkcja lupy pozwala na dokonywanie zmian widocznego wycinka ekranu w oknie symulacji. Alternatywnie do softkeys można korzystać z **klawiszy kursora** jak i **klawisza PgDn** oraz **PgUp** dla zmiany wycinka obrazu.

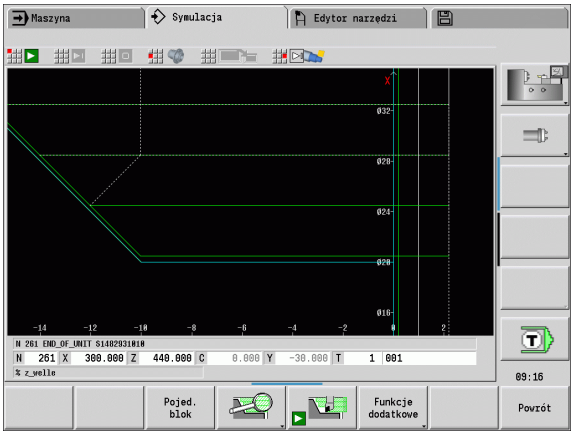
W programach cykli oraz przy pierwszym starcie programu w podtrybie pracy **Symulacja** sterowanie MANUALplus wybiera wycinek obrazu automatycznie. Przy ponownym wywołaniu podtrybu pracy **Symulacja** przy pomocy tego samego programu smart.Turn zostaje wykorzystywany ostatni aktywny wycinek ekranu..

Przy prezentacji z kilkoma oknami lupa oddziaływuje na okno z zieloną ramką.

Zmiany wycinka przy pomocy klawiszy

- Widoczny wycinek obrazu można zmieniać, nie otwierając menu lupy, następującymi klawiszami:

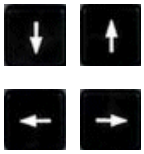
Klawisze dla zmieniania wycinka ekranu	
	Klawisze kursora przesuwają przedmiot w kierunku strzałek.
	Zmniejsza przedstawiony przedmiot (zoom –)
	Powiększa przedstawiony przedmiot (zoom +)



Softkeys w funkcji lupy	
Scieżki usunąć	■ Usuwa wszystkie już narysowane linie drogi. ■ Jeśli powielanie półwyrobu jest aktywne, to półwyrób zostaje powielany i narysowany na nowo. ■ Zamyka menu lupy.
Widok rozszerz.	Bezpośrednio powiększa widoczny wycinek obrazu (zoom –).
Lupa off	Przełącza z powrotem na standardowy wycinek i zamyka menu lupy.
ostatnia lupa	Powraca do ostatnio wybranego wycinka obrazu na ekranie.
Prze-jac	Przejmuje zaznaczony czerwonym prostokątem obszar jako nowy wycinek i zamyka menu lupy.
Powrót	Zamyka menu lupy bez zmieniania wycinka obrazu.

Zmiany wycinka przy pomocy menu lupy

- Jeśli wybrano menu lupy, to zostaje pokazywany czerwony prostokąt w oknie symulacji. Ten czerwony prostokąt pokazuje obszar zoomu, który może być przejęty za pomocą softkey **Przejąć** klawisza **Enter** . Wielkość i pozycja tego prostokąta może zostać zmieniona przy pomocy następujących klawiszy:

Klawisze dla zmieniania czerwonego prostokąta	
	Klawisze kursora przesuwają czerwony prostokąt w kierunku strzałek.
	Zmniejsza przedstawiony czerwony prostokąt.
	Powiększa przedstawiony czerwony prostokąt.

6.5 Symulacja z wiersza startu

Wiersz startu w programach smart.Turn

Programy smart.Turn są symulowane od początku – niezależnie od tego, na jakiej pozycji programu znajduje się kursor. Jeśli korzystamy z „wiersza startu“, to podtryb pracy **Symulacja** pomija wszystkie wydawane dane do wiersza startu. Jeśli symulacja dotrze do tej pozycji, to półwyrób, jeśli dostępny, zostaje powielony i narysowany.

Od wiersza startu symulacja rysuje ponownie drogi przemieszczenia.

Aktywowanie szukania wiersza startu:

Funkcje dodatkowe

▶ Przełączyć wiersz menu na „funkcje dodatkowe“

▶ Punkt menu „wiersz startu“ wybrać

Prze-jac

▶ Zapisać numer wiersza startu – następnie wiersz startu do podtrybu pracy **Symulacja** przekazać

Powrót

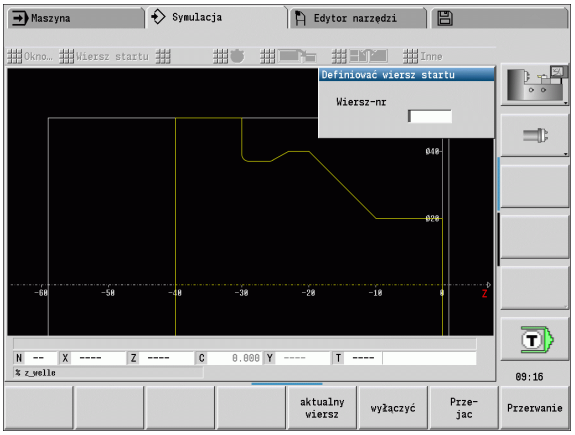
▶ Powrót do menu głównego podtrybu pracy **Symulacja**

▶ Uruchomić symulację – MANUALplus symuluje program-NC do wiersza startu, przeprowadza powielanie półwyrobu i zatrzymuje się na tej pozycji

▶ Kontynuowanie symulacji

Numer wiersza startu zostaje wyświetlony w dolnym wierszu pola wskazania. Pole wiersza startu i numer wiersza we wskazaniu są podświetlone na żółto, jak długo symulacja przeprowadza szukanie wiersza startu.

Szukanie wiersza startu pozostaje włączone, nawet jeżeli przerwiemy symulację. Jeśli uruchomimy na nowo symulację po jej przerwaniu, to zatrzyma się ona przy oznaczeniu sekcji OBROBKA. Teraz można dokonać zmiany ustawień, zanim zaczniemy kontynuować symulację.



Softkeys funkcji „wiersz startu“

aktualny wiersz	Przejmuje numer wiersza NC wskazania jako wiersz startu.
wyłączyć	Szukanie wiersza uruchomienia wyłączyć.
Prze-jac	Przejąć definowany wiersz startu i aktywować szukanie wiersza startu.
Przerwanie	Szukanie wiersza startu przerwać.

Wiersz startu w programach cyklicznych

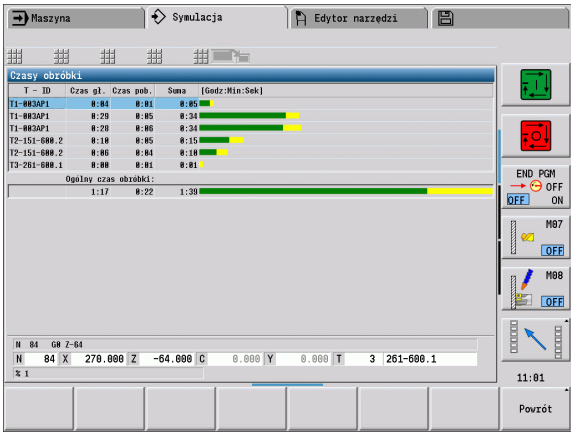
W programach cyklicznych ustawiamy najpierw kursor na cykl a następnie wywołujemy podtryb pracy **Symulacja** . Symulacja rozpoczyna się z tego cyklu. Wszystkie poprzednie cykle są ignorowane.

Punkt menu **Wiersz startu** jest dezaktywowany w programach cykli.

6.6 Obliczanie czasu

Wyświetlenie czasu obróbki

Podczas symulacji zostają obliczane czasy główne i poboczne obróbki. Tabela "Obliczanie czasu" ukazuje czas główny, pomocniczy i ogólny czas (na zielono: czas główny; na żółto: czasy pomocnicze). W przypadku programów cyklicznych każdy cykl zostaje przedstawiony w osobnym wierszu. W przypadku programów DIN każdy wiersz reprezentuje zastosowanie nowego narzędzia (miarodajnym jest wywołanie T).



Jeśli liczba zapisów w tabeli przekracza możliwe do przedstawienia na ekranie monitora wiersze, to przy pomocy **klawiszy kursora** oraz **klawisza PgUp/PgDn** pobieramy dalsze informacje o czasie.

Wywołanie czasów obróbki:

Funkcje dodatkowe

▶ Przełączyć wiersz menu na „funkcje dodatkowe“

▶ „Obliczanie czasu“ wywołać

6.7 Zabezpieczenie konturu

Zachowanie w pamięci generowanych konturów w podtrybie pracy Symulacja

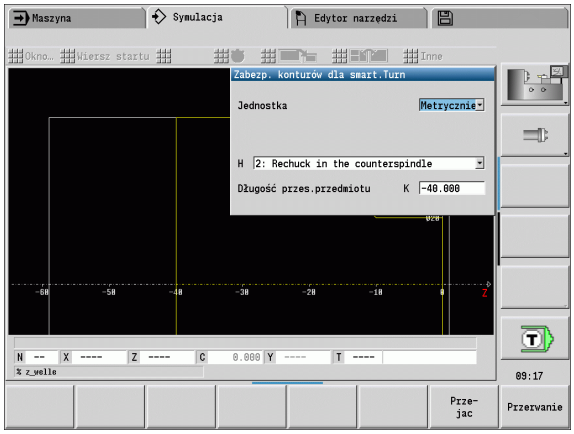
Wygenerowany w trybie **Symulacja** kontur można zabezpieczyć oraz wczytać go w trybie pracy **smart.Turn** .

Przykład: operator opisuje półwyrób i gotowy detal oraz symuluje obróbkę przy pierwszym zamocowaniu. Następnie obrobiony kontur zostaje zapisany do pamięci i wykorzystane drugiego zamocowania.

Przy takim „generowaniu konturu“ sterowanie zabezpiecza wszystkie kontury wybranej grupy.

Podtryb pracy **Symulacja** uwzględnia przesunięcie punktu zerowego przedmiotu i/lub odbicie lustrzane przedmiotu.

- 0: tylko przesunąć
- 1: obrócić we wrzecionie głównym (odbicie lustrzane)
- 2: zamocować w przeciwwrzecionie (przesunięcie lub odbicie lustrzane)



Zabezpieczenie konturu:

Funkcje dodatkowe

▶ Softkey „funkcje dodatkowe“ wybrać

▶ Menu „Inne“ wybrać

▶ Menu „Zachować kontur“ wybrać

▶ Sterowanie otwiera okno dialogowe, w którym można zdefiniować następujące pola zapisu:
- Jednostka: opis konturu metrycznie lub w calach
- Wybór grupy konturów Q
- Rodzaj przesunięcia H
- Długość przesunięcia przedmiotu K: przesunięcie punktu zerowego przedmiotu

Wstawienie zachowanego konturu

Proszę wstawiać zachowane kontury tylko w nowo wygenerowanych lub skopiowanych programach, ponieważ wszystkie dotychczas wygenerowane kontury zostają nadpisane. Ta operacja nie może zostać anulowana.

Wygenerowane przy pomocy symulacji kontury półwyrobu i gotowego detalu wczytujemy w trybie pracy **smart.Turn** . Wybrać w tym celu w menu „ICP“ funkcję „wstawić kontur“.

Przy wczytywaniu do trybu pracy wszystkie kontury na wszystkich poziomach zostają najpierw automatycznie usuwane. Następnie wszystkie zabezpieczone kontury na wszystkich poziomach zostają przejęte z podtrybu pracy **Symulacja** .

Funkcja "Zachowaj kontur" w podtrybie pracy **Symulacja** konwersuje wszystkie kontury na wszystkich poziomach wybranej grupy konturów a edytor NC zamienia wszystkie kontury jeśli program zawiera grupy konturów, to przy tym - po zapytaniu upewniającym - zostaje zamieniony ten, na którym znajduje się kursor.

6.8 Wymiarowanie

Pomiar konturów w podtrybie pracy Symulacja

Wygenerowany w trybie Symulacja kontur można wymierzyć lub wyświetlić wykorzystywane przy programowaniu wymiary.

Wymiarowanie konturu:

Funkcje dodatkowe

▶ Softkey „funkcje dodatkowe“ wybrać

▶ Menu „Inne“ wybrać

▶ Menu „Wymiarowanie“ wybrać

Mamy następujące możliwości:

- Wymiarowanie elementu
- Wymiarowanie punktu
- Wyznaczenie punktu odniesienia (bazy)

Punkt menu Wymiarowanie elementu

Punkt menu Wymiarowanie elementu jest automatycznie aktywny, jeśli wybrano funkcję wymiarowania. We wskazaniu poniżej grafiki wyświetlone są wszystkie dane zaznaczonego elementu konturu.

- Strzałka oznacza kierunek opisu konturu
- Do następnego elementu konturu: softkey „Element w przód /do tyłu“
- Przejście do innego konturu: softkey „poprzedni kontur“ lub „następny kontur“

W przypadku figur podlegają wymiarowaniu pojedyńcze elementy.

Punkt menu Wymiarowanie punktu

Sterowanie pokazuje wymiary punktu konturu względem punktu zerowego.

- Do następnego elementu konturu: softkey „Punkt w przód /do tyłu“
- Przejście do innego konturu: softkey „poprzedni kontur“ lub „następny kontur“

Softkeys funkcji „wymiarowanie“

	Element/punkt w przód
	Element/punkt do tyłu
następna grupa konturów	Wybór następnej grupy konturów (tylko aktywna dla grup konturów)
następny kontur	Wybrać następny kontur
poprzedni kontur	Wybrać poprzedni kontur

Punkt menu Wyznaczenie punktu odniesienia

Funkcja ta jest możliwa tyko w połączeniu z wymiarowaniem punktu. W ten sposób można dokonać przesunięcia punktu zerowego oraz zmierzyć odstęp do punktu zerowego.

- Przy pomocy „punkt do przodu /do tyłu“ wybrać nowy punkt zerowy

- Punkt menu „Wyznaczenie punktu odniesienia“ wybrać: symbol punktu zmienia kolor

- Przy pomocy „Punkt do przodu /do tyłu“ wybrać punkt: sterowanie pokazuje odstęp względem wybranego punktu zerowego

Anulowanie punktu odniesienia

- Punkt menu „Punkt odniesienia off/aus“ wybrać: nastawiony punkt zerowy zostaje anulowany.

- Wyświetlane wartości odnoszą się ponownie do pierwotnego punktu zerowego.

6.9 Symulacja 3D

Symulacja 3D w podtrybie symulacji

W podtrybie pracy Symulacja można testować program przy pomocy symulacji 3D.

Aktywowanie symulacji 3D:

▶ Punkt menu „Symulacja 3D“ wybrać

Dezaktywowanie symulacji 3D:

▶ Punkt menu „Symulacja 2D“ wybrać

Następujące funkcje są identyczne jak i w symulacji 2D:

- Obsługa symulacji (patrz „Obsługa podtrybu pracy Symulacja” na stronie 507)
- Prezentacja 3D (patrz „3D-prezentacja” na stronie 514)
- Szukanie wiersza startu (patrz „Wiersz startu w programach smart.Turn” na stronie 518)
- Obliczanie czasu (patrz „Obliczanie czasu” na stronie 520)
- Zachowanie konturów (patrz „Zabezpieczenie konturu” na stronie 521)

Lupa 3D

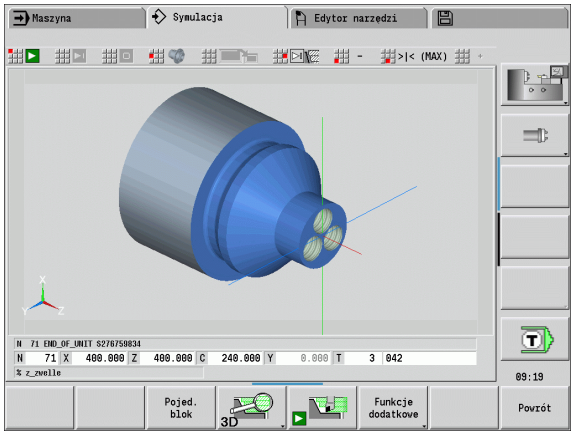
Funkcja lupy umożliwia przedstawienie półwyrobu i gotowego detalu w różnych perspektywach.

▶ Softkey „Lupa 3D” nacisnąć

Można dokonywać rotacji symulacji 3D przy pomocy punktów menu i myszy (patrz „Obracanie prezentacji 3D przy pomocy funkcji menu” na stronie 515), (patrz „Obracanie i przesuwanie prezentacji 3D przy pomocy myszy” na stronie 515).

Jeśli ostrze narzędzia na biegu szybkim koliduje z obrabianym przedmiotem, to powierzchnie przecięcia są przedstawione na czerwono.

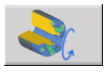
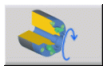
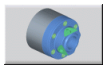
Jeśli ostrze narzędzia na biegu szybkim koliduje z obrabianym przedmiotem, to powierzchnie przecięcia są przedstawione na czerwono.



Softkeys dla funkcji dodatkowych

	Kładzie na powierzchni wzór gwintu.
	Pokazuje krawędzie obrabianego przedmiotu.

Softkeys dla lupy 3D

	Odwierty lub kontury frezowania obrócić w lewo.
	Odwierty lub kontury frezowania obrócić w prawo.
	Wybrać prezentację skrawania.
	Wybrać widok z boku. Widok z boku obracać o 90°.
	Wybrać widok perspektywiczny.

7

Narzędzia i baza danych technologicznych

7.1 Baza danych narzędzi

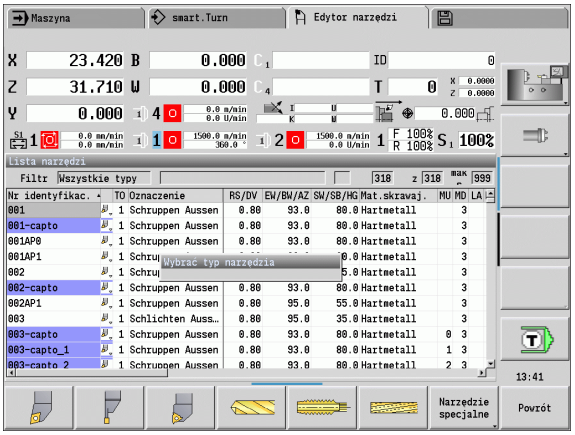
Normalnie rzecz biorąc operator programuje współrzędne konturów tak, jak wymiarowany jest przedmiot na rysunku technicznym. Aby MANUALplus mógł obliczyć tor sań, kompensację promienia ostrza i podział skrawania, należy wprowadzić wymiary długości, promień ostrza, kąt nastawienia, itd.

Sterowanie MANUALplus zachowuje do 250 rekordów danych narzędzi, (opcjonalnie 999) przy czym każdy rekord danych narzędzia oznaczony jest numerem identyfikacyjnym (nazwą). Technolog widzi na liście maksymalną liczbę rekordów danych narzędzi oraz liczbę znalezionych rekordów danych. Dodatkowy opis narzędzia ułatwia ponowne znalezienie danych.

W trybie pracy **Maszyna** znajdują się do dyspozycji funkcje dla określenia wymiarów długości narzędzia (patrz “Pomiar narzędzi” na stronie 118).

Korekcje zużycia zostają prowadzone oddzielnie. W ten sposób można w każdej chwili, także podczas wykonania programu, wprowadzać wartości korekcji.

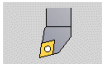
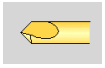
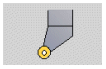
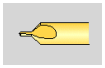
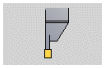
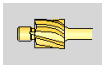
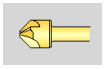
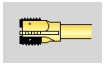
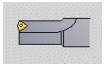
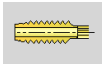
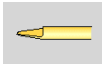
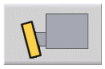
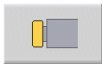
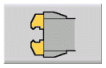
Można przyporządkować narzędziom **materiał skrawający (materiał ostrza)** , przy pomocy którego możliwy jest dostęp do bazy danych technologicznych (posuw, prędkość skrawania). W ten sposób ułatwia się pracę, ponieważ wartości skrawania zostają raz ustalone i zapisane.



Typy narzędzi

Narzędzia do obróbki wykańczającej, wiertła, przecinaki itd. mają najróżniejsze formy. W związku z tym punkty odniesienia dla ustalenia wymiarów długości i innych danych narzędzi są różne.

Poniższa tabela daje przegląd typów narzędzi.

Typy narzędzi		Typy narzędzi	
	Standardowe narzędzia tokarskie (Strona 548) ■ Narzędzia obróbki zgrubnej ■ Narzędzia obróbki wykańczającej		■ NC-nawiertak (Strona 552)
	■ Narzędzia grzybkowe (Strona 548)		■ Nakiełek (Strona 553)
	Przecinaki (Strona 549) ■ Noże do toczenia poprzecznego ■ Obcinaki ■ Narzędzia do toczenia poprzecznego		■ Pogłębiacz płaski (Strona 554)
			■ Pogłębiacz stożkowy (Strona 555)
	■ Narzędzia do gwintowania (gwintowniki) (Strona 550)		■ Standardowe narzędzia frezarskie (Strona 558)
	■ Wiertło spiralne (Strona 551)		■ Frez do gwintów (Strona 559)
	■ Wiertło z płytkami wielopołożeniowymi (Strona 551)		■ Frez kątowy (Strona 560)
	■ Gwintowniki (Strona 557)		■ Trzpienie frezarskie (Strona 561)
	■ Rozwiertak (Strona 556)		■ Radełko (Strona 561)
	■ Czujniki pomiarowe (Strona 563)		■ Narzędzia zderzakowe Strona 564
	■ Chwytak (Strona 565)		

Multinarzędzia

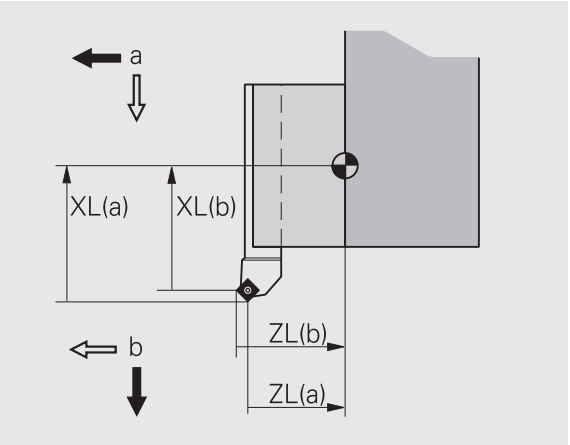
Funkcja ta znajduje się do dyspozycji także na obrabiarkach z magazynem narzędzi. Sterowanie wykorzystuje listę magazynu zamiast listy głowicy rewolwerowej.

Narzędzie z kilkoma ostrzami lub kilkoma punktami referencyjnymi zostaje oznaczony mianem multinarzędzia. Przy tym dla każdego ostrza i dla każdego punktu referencyjnego zostaje wygenerowany rekord danych. Następnie wszystkie te rekordy danych multinarzędzia są „ze sobą łączone“. (patrz „Edycja multinarzędzi” na stronie 537)

Na liście narzędzi w kolumnie „MU“ dla każdego rekordu danych multinarzędzia zostaje przedstawiona pozycja w obrębie łańcucha danych multinarzędzia. Zliczanie rozpoczyna się od „0“.

Multinarzędzia są pokazywane na liście rewolweru ze wszystkimi ostrzami oraz punktami referencyjnymi.

Ilustracja po prawej stronie pokazuje narzędzie z dwoma punktami referencyjnymi.



Zarządzanie okresem trwałości narzędzia

Sterowanie MANUALplus zapamiętuje czas wykorzystania narzędzia (czas, w którym narzędzie zostaje przemieszczane z posuwem) lub liczy ilość przedmiotów, produkowanych przy pomocy tego narzędzia. To jest podstawą dla zarządzania okresem trwałości narzędzi.

Jeśli okres trwałości narzędzia upłynął lub liczba sztuk została osiągnięta, to system nastawia bit diagnozy **1**. Tym samym przed następnym wywołaniem narzędzia wydawany jest komunikat o błędach i wykonanie programu zostaje zatrzymane, jeśli narzędzie zamienne nie jest dostępne.

Rozpoczęty przedmiot zostaje jednakże obrabiany z NC-start do końca.

7.2 Tryb pracy Edytor narzędzi

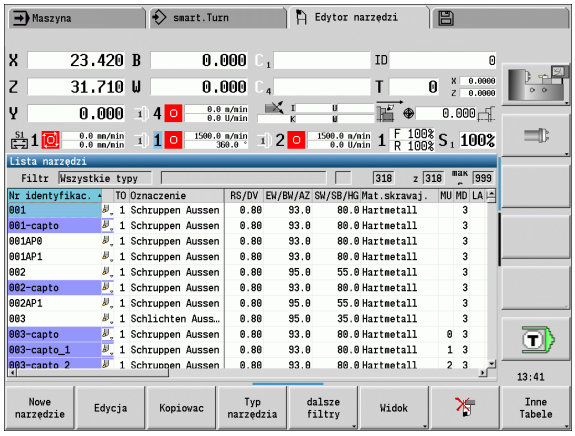
Nawigacja na liście narzędzi

Na liście narzędzi MANUALplus pokazuje ważne parametry oraz opisy narzędzi. Naszkicowane ostrze narzędzia ukazuje typ narzędzia i orientację narzędzia.

Technolog dokonuje nawigacji przy pomocy **klawiszy kursora** oraz **PgUp/PgDn** w obrębie listy narzędzi i w ten sposób może dokonywać przeglądu wpisów. Parametry narzędzi, które są rzadko wykorzystywane, znajdują się na liście dalej z prawej strony i mogą zostać uwidocznione poprzez nawigację w kolumnach.

Dla orientacji następujące kolumny pozostają zawsze widoczne:

- ID-numer
- Typ narzędzia
- TO
- Oznaczenie



Klawisze do nawigacji	
↓ ↑	Przechodzi do następnego/poprzedniego wiersza (narzędzia) na liście narzędzi.
← →	Przechodzi do następnej/poprzedniej kolumny na liście narzędzi.
PG DN PG UP	Przekartkowuje listę narzędzi o jedną stronę w dół/ w górę.

Nawigacja na liście narzędzi jest identyczna we wszystkich trybach pracy.

Sortowanie i filtrowanie listy narzędzi

Wyświetlanie wyłącznie danych określonego typu narzędzia

Typ narzędzia

▶ Nacisnąć softkey i wybrać typ narzędzia na paskach softkey.

▶ Sterowanie MANUALplus generuje listę, na której są pokazywane tylko narzędzia wymaganego typu.

Filtrowanie listy narzędzi

More filters

Softkey **dalsze filtry** nacisnąć.

Filter orientatn.

Softkey **Filtr orient.** nacisnąć. Sterowanie MANUALplus przełącza wskazanie pomiędzy narzędziami z wybraną orientacją.

Filter Belegung

Softkey **Filtr Uzbrojenie** nacisnąć. Sterowanie MANUALplus przechodzi między narzędziami w suporcie narzędziowym i wolnymi narzędziami.

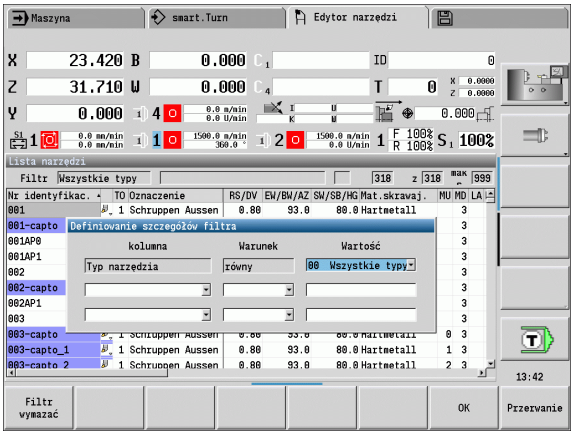
Filter details

Softkey **Filtr Szczegóły** nacisnąć. Sterowanie MANUALplus pokazuje okno napływowe z możliwymi kryteriami wyboru.

Definiowanie kryteriów dla filtrów.

OK

Softkey **OK** nacisnąć.



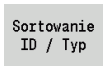
Skasowanie filtra

- Softkey **Filtr OFF** nacisnąć.

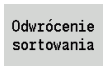
- Sterowanie MANUALplus usuwa wybrane filtry i pokazuje całą listę narzędzi.

Sortowanie listy narzędzi

- Softkey **Widok** nacisnąć.



- Lista narzędzi przechodzi pomiędzy „sortowanie według ID-numerów“ i „sortowanie według typu narzędzia (i orientacji narzędzia)“.



- Lista narzędzi przełącza od sortowania rosnącego do malejącego.

Szukanie narzędzia według ID-numeru

- Proszę zapisać pierwszą literę lub cyfrę ID-numeru.
- Sterowanie MANUALplus przechodzi na otwartej liście na wymagany ID-numer.

Edycja danych o narzędziach

Utworzenie nowego zapisu narzędzia:

Nowe narzędzie

- Softkey nacisnąć

- Wybrać typ narzędzia (patrz tabela softkey z prawej)
- Sterowanie MANUALplus otwiera okno zapisu.
- Zapisać najpierw numer ID (1-16 miejscowy, alfanumerycznie) i określić orientację narzędzia.
- Zapisać dalsze parametry.
- Przyporządkować tekst narzędzia (patrz Strona 536)

Sterowanie MANUALplus pokazuje rysunki pomocnicze dla pojedyńczych parametrów, jeśli orientacja narzędzia jest znana.

Utworzyć nowy rekord narzędzia poprzez kopiowanie

- Pozycjonować kursor na żądanym zapisie

Kopiowac

- Softkey nacisnąć. Sterowanie MANUALplus otwiera okno zapisu z danymi narzędzia.

- Nowy **ID-numer** zapisać. Sprawdzić/dopasować dalsze dane narzędzia.

Do pam.

- Softkey nacisnąć. Nowe narzędzie zostaje przejęte do bazy danych.

Zmiana danych narzędzi

- Pozycjonować kursor na żądanym zapisie

Edycja

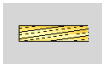
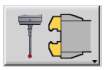
- Softkey nacisnąć. Parametry narzędzia zostają udostępnione dla edycji.

Wpis skasować

- Kursor pozycjonować na przewidzianym do skasowania zapisie

- Softkey nacisnąć i zapytanie upewniające z **Tak** potwierdzić.

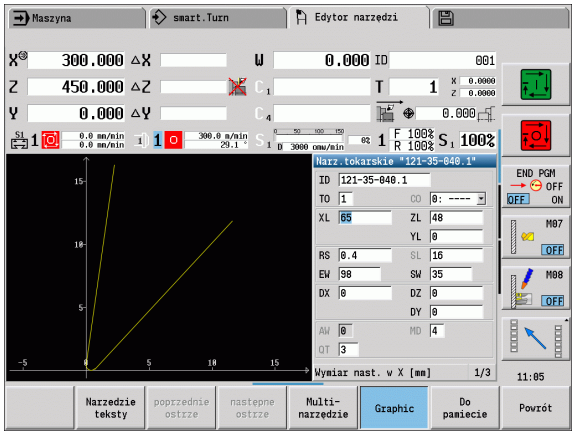
Softkeys w organizacji narzędzi

Nowe narzędzie	Otwiera wybór typów dla utworzenia nowego zapisu narzędzia w bazie danych.
Narzędzia specjalne:	
	Wybór typu dla specjalnych narzędzi wiertarskich:
	Wybór typu dla specjalnych narzędzi frezarskich:
	Wybór typu dla systemów manipulowania i układów pomiarowych:
Edycja	Otwiera dialog narzędzia dla wybranego narzędzia.
Kopiowac	Kopiuje aktualnie wybrane narzędzie i zakłada tym samym nowe narzędzie.
	Usuwa wybrane narzędzie po zapytaniu zwrotnym z bazy danych
Edytor technologii	**Otwiera** podtryb pracy **Edytor technologii** (patrz Strona 566).
Uchwyt Edytor	**Otwiera** tabelę uchwytów narzędziowych.

Grafika kontrolna narzędzia

W otwartym dialogu narzędzia MANUALplus udostępnia grafikę kontrolną dla zapisanych narzędzi. Wybrać w tym celu softkey **Grafika**.

Urządzenie MANUALplus generuje ilustrację narzędzia na podstawie zapisanych parametrów. Grafika kontrolna narzędzia umożliwia kontrolę zapisanych danych. Zmiany zostają uwzględnione po opuszczeniu pola zapisu.



Teksty do narzędzi

Tekst zostają przyporządkowane do narzędzi i są wyświetlane na liście narzędzi. Sterowanie MANUALplus organizuje teksty narzędzi na oddzielnej liście.

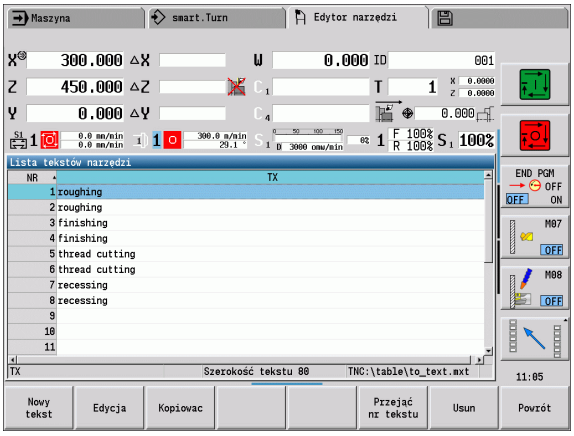
Zależności:

- Opisy są organizowanie na liście **Teksty narzędzi** . Każdy zapis jest poprzedzony „numerem QT”.
- Parametr „tekst o narzędziach QT” zawiera numer referencyjny do listy „tekstów o narzędziach”. Na liście narzędzi zostaje ten tekst, na który wskazuje na „QT”, zaprezentowany.

W otwartym dialogu narzędzi MANUALplus umożliwia zapis tekstów narzędzi. Wybieramy w tym celu softkey **Teksty narzędzia**.

Można zdefiniować maksymalnie 999 tekstów narzędzia, sam tekst może mieć 80 znaków.

- Nowe teksty zostają wstawiane w następnym nowym wierszu, wychodząc z pozycji kursora.
- Proszę uwzględnić przy usuwaniu i zmienianiu tekstu narzędzia, że tekst może być używany dla kilku narzędzi.



Softkeys na liście narzędzi

Nowy tekst	Generuje nowy wiersz na liście tekstów i otwiera ją dla zapisu tekstu.
Edycja	Otwiera wybrany tekst narzędzia dla edycji. Przejęcie klawiszem Enter.
Kopiowac	Kopiuje aktualnie wybrany tekst narzędzia do nowego wiersza tekstu. Takim sposobem zostaje generowany nowy tekst narzędzia.
Przejąć nr tekstu	Przejmuje numer tekstu narzędzia jako referencję do dialogu narzędzia i zamyka edytor narzędzi.
USUNAC	Usuwa wybrany tekst narzędzia po zapytaniu.
Powrót	Zamyka edytor tekstu narzędzia i powraca do dialogu narzędzi bez zmiany referencji tekstowej.

Edycja multinarzędzi

Multinarzędzie założyć

Założyć dla każdego ostrza i/lub każdego punktu referencyjnego oddzielny rekord danych z opisem narzędzia.

Na liście narzędzi ustawić kursor na rekord danych z pierwszym ostrzem.

Edycja

Softkey nacisnąć.

Multipoint tool

Softkey nacisnąć. Tryb pracy **Edytor narzędzi** uwzględnia to ostrze jako „ostrze główne“ (MU=0).

Ustawić kursor na rekord danych z następnym ostrzem.

Ostrze pom. wstawić

Softkey nacisnąć. Tryb pracy **Edytor narzędzi** integruje to ostrze w łańcuchu multinarzędzi.

Ostrze w przód

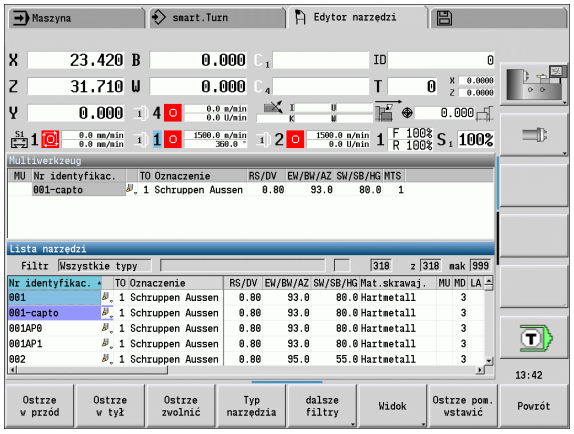
Wybrać miejsce dla następnego ostrza.

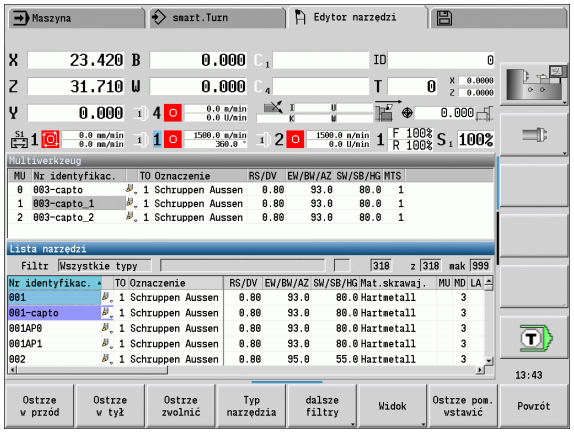
Ostrze w tył

Proszę powtórzyć te kroki dla dalszych ostrzy multinarzędzia.

Powrót

Softkey nacisnąć.





Usunięcie ostrza z multinarzędzia

Kursor ustawić na to ostrze multinarzędzia.

Edycja

Softkey nacisnąć.

Multipoint tool

Softkey nacisnąć. Tryb pracy **Edytor narzędzi** generuje listę wszystkich ostrzy multinarzędzia.

Ostrze w przód

Ostrze w tył

Wybrać ostrze.

Ostrze zwolnić

Usunięcie ostrza z łańcucha multinarzędzia.

Multinarzędzie kompletnie usunąć

Kursor ustawić na to ostrze multinarzędzia.

Edycja

Softkey nacisnąć.

Multipoint tool

Softkey nacisnąć. Tryb pracy **Edytor narzędzi** generuje listę wszystkich ostrzy multinarzędzia.

Ostrze w przód

Ostrze w tył

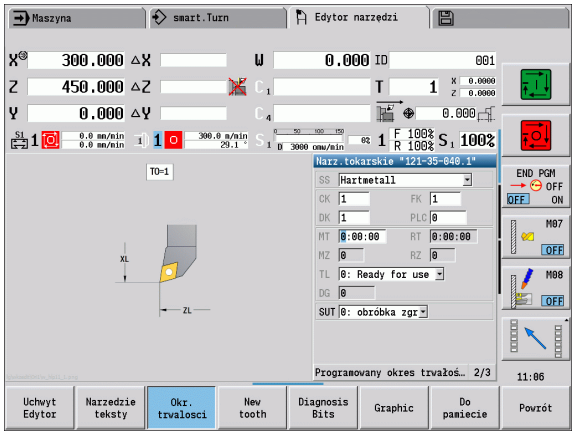
Kursor ustawić na ostrze „0“ multinarzędzia.

Ostrze zwolnić

Łańcuch multinarzędzia zostaje skasowany.

Edycja danych okresu trwałości narzędzi

Sterowanie MANUALplus zlicza w RT w górę okres trwałości a w RZ liczbę sztuk. Jeśli zadany okres trwałości/ilość sztuk dobiegły końca, to narzędzie jest zużyte.



Wyznaczanie okresu trwałości

Okr.trwalosci

Softkey nastawić na „okres trwałości“. Tryb pracy **Edytor narzędzi** udostępnia pole zapisu **Okres trwałości MT** do edycji.

Zapisać okres trwałości ostrza w formie „h:mm:ss“ (h=godzina; m=minuty; s=sekundy). Przechodzimy kursorem na prawo/na lewo pomiędzy „h“, „m“ i „s“.

Zadać ilość sztuk

Il.sztuk

Softkey nastawić na „ilość sztuk“. Tryb pracy **Edytor narzędzi** udostępnia pole zapisu **Liczba sztuk MZ** do edycji.

Zapisać ilość sztuk, to znaczy liczbę przedmiotów, które mogą być wytworzone danym ostrzem.

Nowe ostrze

Nowe ostrze zamontować.

Przynależny rekord danych w trybie pracy **Edytor narzędzi** wywołać.

Neue Schneide

Softkey nacisnąć. Okres trwałości/liczba sztuk są ustawiane na „0“ a bity diagnozy są resetowane.

- Zarządzanie okresem trwałości jest włączane/wyłączane w parametrze użytkownika **Zarządzanie okresem trwałości** (patrz „Lista parametrów maszynowych”, strona 575) .
- Ilość sztuk zostaje dodawana, jeśli osiągnięto koniec programu.
- Nadzorowanie okresu trwałości lub ilości sztuk zostaje kontynuowane po zmianie programu.

Bity diagnozy

W bitach diagnozy zachowywane są informacje o stanie narzędzia. Wyznaczanie bitów następuje albo poprzez programowanie w programie NC albo automatycznie poprzez monitorowanie narzędzia oraz obciążenia.

Następujące bity diagnozy znajdują się w dyspozycji:

Bit	Znaczenie
1	okres trwałości upłynął lub liczba sztuk wykonana
2	pęknięcie według monitorowania obciążenia (przekroczenie wartość graniczna -2)
3	zużycie według monitorowania obciążenia (przekroczenie wartość graniczna -1)
4	zużycie według monitorowania obciążenia (ogólna granica obciążenia)
5	zużycie określone poprzez pomiar narzędzia
6	zużycie określone poprzez pomiar przedmiotu w procesie
7	zużycie określone poprzez postprocesowy pomiar przedmiotu
8	ostrze nowe = 1 / używane = 0
9-15	wolne

Przy aktywnym monitorowaniu okresu trwałości i liczby sztuk wyznaczony bit diagnozy powoduje, iż narzędzie nie zostaje ponownie wykorzystywane w podtrybie pracy **Przebieg programu** . Jeśli zdefiniowano narzędzie zamienne, to sterowanie stosuje to narzędzie. Jeśli nie zdefiniowano narzędzia lub łańcuch narzędzi dobiegł końca, to program NC zostaje zatrzymany przed następnym wywołaniem narzędzia.

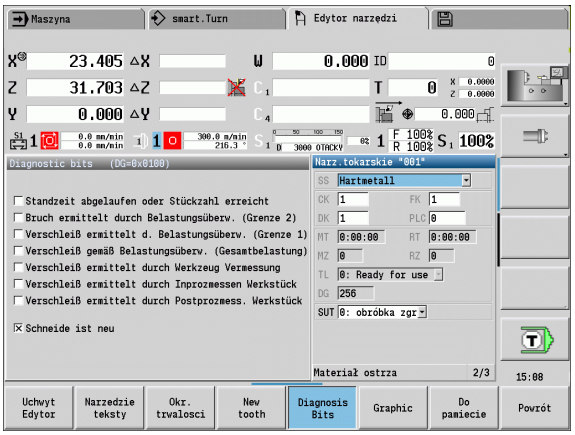
Można zresetować bity diagnozy w trybie pracy **Edytor narzędzi** w następujący sposób:

Edycja

▶ Softkey EDYCJA nacisnąć

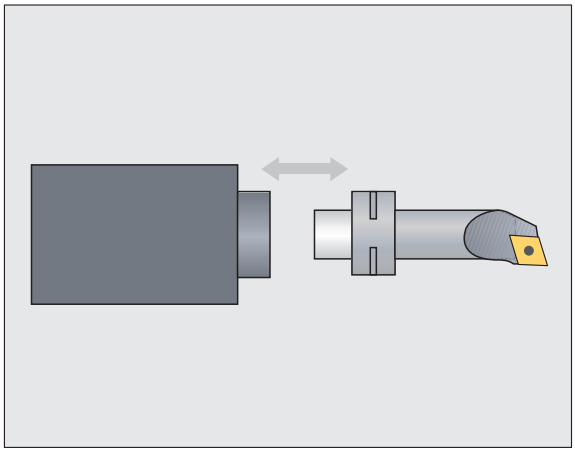
▶ Softkey NOWE OSTRZE nacisnąć

Przy pomocy softkey **Nowe ostrze** resetujemy bity diagnozy i nastawiamy bit 8 „ostrze nowe“. Kiedy sterowanie zamontuje to narzędzie dla eksploatacji, to ten bit zostaje zresetowany.



Systemy zmiany manualnej

Maszyna musi być skonfigurowana odpowiednio przez producenta maszyn, jeśli chcemy korzystać z systemów zmiany manualnej. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.



Jako system zmiany manualnej zostaje określany uchwyt narzędziowy, który może za pomocą zintegrowanego mechanizmu imadłowego mocować różne narzędzia. Mechanizm mocujący w postaci wielobocznego sprzęgu pozwala na szybką i dokładną odnośnie ustawienia zmianę wkładów narzędziowych.

Przy pomocy manualnego systemu zmiany możliwym jest dokonywanie zmiany narzędzi nie znajdujących się w głowicy rewolwerowej, podczas odpracowywania programu. W tym celu sterowanie sprawdza, czy wywołane narzędzie znajduje się rewolwerze lub czy musi być zamontowane. Jeśli konieczna jest zmiana narzędzia, to sterowanie przerywa przebieg programu. Po manualnej zmianie narzędzia, potwierdzamy tę zmianę oraz kontynuujemy wykonanie programu.

Dla stosowania systemów zmiany manualnej konieczne są następujące kroki:

- zapis uchwytu narzędziowego do tabeli uchwytów
- wybór uchwytu narzędziowego w spisie obłożenia rewolweru
- zapis danych narzędzia dla zmienianego manualnie narzędzia

Edytor uchwytu

W tabeli uchwytów „to_hold.hld“ definiujemy typ uchwytu oraz wymiary nastawcze uchwytu. Ponieważ informacje geometryczne są wykorzystywane tylko dla uchwytów typu „system zmiany manualnej“, zarządzanie standardowymi uchwytami w tabeli nie jest konieczne.

Tabelę uchwytów w trybie pracy **Edytor narzędzi** edytować.

Other tables

- Softkey „Inne tabele“ nacisnąć

Uchwyt Edytor

- Otwarcie tabeli uchwytów: softkey „edytor uchwytów“ nacisnąć

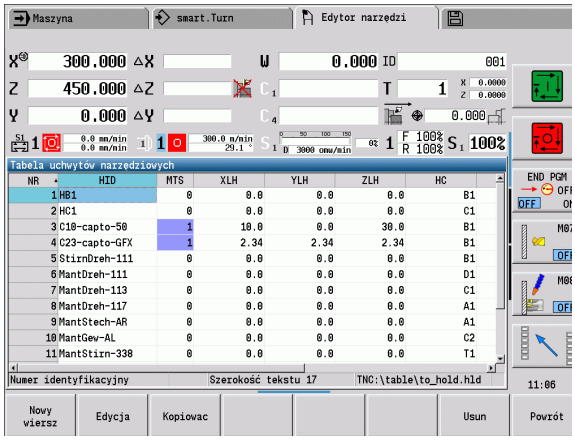


Tabela uchwytów zawiera następujące dane:

NR Numer wiersza
HID Identnumer: jednoznaczna nazwa uchwytu (max.16 znaków)
MTS Układ zmiany ręcznej:

- 0: uchwyt standardowy
- 1: system zmiany manualnej

ZLH Wymiar nastawczy w Z
XLH Wymiar nastawczy w X
YLH Wymiar nastawczy w Y

HC Typ uchwytu:

- A1: uchwyt wytaczadła
- B1: po prawej krótki
- B2: po lewej krótki
- B3: po prawej krótki górny
- B4: po lewej krótki górny
- B5: po prawej długi
- B6: po lewej długi
- B7: po prawej długi górny
- B8: po lewej długi górny
- C1: po prawej
- C2: po lewej
- C3: po prawej górny
- C4: po lewej górny
- D1: uchwyt wielokrotny
- A: uchwyt wytaczadła
- B: uchwyt wiertła z doprowadzaniem chłodziwa
- C: czworobok wzdłuż
- D: czworobok poprzecznie
- E: obróbka strony czołowej i tylnej
- E1: U-wiertło
- E2: uchwyt trzpienia cylindra
- E3: uchwyt szczęk mocujących
- F: uchwyt wiertła MK (stożek Morse'a)
- K: uchwyt wiertła
- T1: napędzane osiowo
- T2: napędzane radialnie
- T3: uchwyt wytaczadła
- X5: napędzane osiowo
- X6: napędzane radialnie

MP Uchwyt pozycja:

- 0: kierunek -Z
- 1: kierunek -X/-Z
- 2: kierunek -X/+Z
- 3: kierunek +Z

WH Wysokość uchwytu

WB Wysokość uchwytu

AT Typ uchwytu

Przy pomocy softkey „nowy zapis“ można zapisać nowy uchwyt. Nowy wiersz z tym zapisem zostaje wstawiony zawsze na końcu tabeli.

W tabeli uchwytów można używać dla nazw uchwytów tylko znaków ASCII. Znaki specjalne lub azjatyckie znaki pisma nie są dozwolone.

Można dokonywać przeglądu i edycji tabeli uchwytów także w otwartych formularzach narzędzi. W tym celu na trzeciej stronie formularza (zapis MTS) jest oferowany softkey "edytor uchwytu".

Jeśli używamy wkładów narzędziowych w różnych uchwytów systemu zmiany manualnej, to należy wymiary nastawcze uchwytów i wkładów narzędziowych oddzielnie pielęgnować i zapisywać. Wymiary nastawcze wsadów narzędziowych zapisujemy do tabeli narzędzi. W tabeli uchwytów zapisujemy wymiary nastawcze uchwytów systemu zmiany manualnej.

Zapisy dotyczące uchwytów standardowych nie są na razie wykorzystywane. Dlatego też administrowanie uchwytami standardowymi nie jest konieczne.

Konfigurowanie uchwytów dla systemów zmiany manualnej

Konfigurowanie uchwytów systemów zmiany manualnej w układzie obłożenia rewolweru:

Głowica rewolwerowa lista

▶ Wybór obłożenia rewolweru: softkey „lista rewolweru“ nacisnąć

Funkcje specjalne

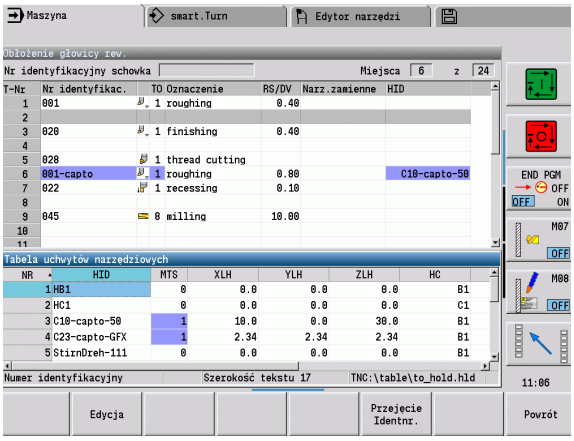
▶ Wybór wolnego miejsca rewolweru i softkey „funkcje specjalne“ nacisnąć

Uchwyt nastawić

▶ Otwarcie tabeli uchwytów: softkey „konfiguracja uchwytu“ nacisnąć

Przejęcie Identnr.

▶ Wybrać uchwyt i softkey „przejęcie ID-numeru“ nacisnąć



Jeśli skonfigurowano uchwyt dla systemu zmiany manualnej w obłożeniu rewolweru, to trzy pierwsze pola odpowiedniego wiersza są zaznaczone kolorem.

Przy pomocy softkey „uchwyt usunąć“ można usunąć uchwyt z systemu zmiany manualnej.

W uzbrojeniu głowicy rewolwerowej można skonfigurować tylko typ uchwytu **MTS 1** (system zmiany manualnej) . W przypadku typu uchwytu **MTS 0** (uchwyt standardowy) sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Wybrać system zmiany manualnej w danych narzędzi

Zdefiniować narzędzie w formularzu danych narzędzi jako narzędzie zmiany manualnej:

Edycja

▶ Otworzyć formularz danych narzędzi: softkey „edycja“ nacisnąć

▶ na trzeciej stronie formularza **MTS 1: NARZĘDZIE ZMIANY MANUALNEJ** wybrać

▶ Przejęcie zapisu: softkey „zachowaj“ nacisnąć

Jeśli definiujemy narzędzie jako system zmiany manualnej, to na liście narzędzi pole typu narzędzia (symbol narzędzia) jest zaznaczone kolorem.

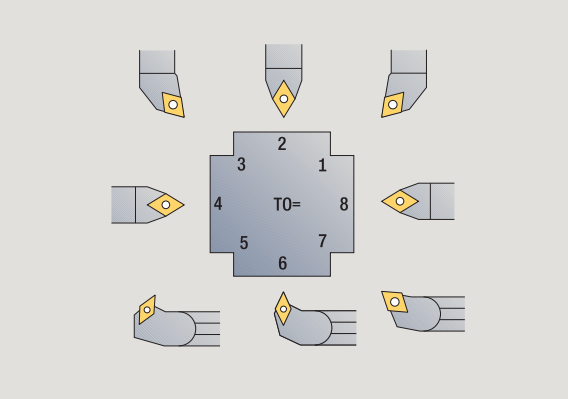
W przypadku narzędzi zmiany manualnej nie można wybierać uchwytu narzędziowego **HID** (puste pole). Przyporządkowanie uchwytu i narzędzia następuje poprzez obłożenie rewolweru. Na odpowiednim miejscu rewolweru musi być skonfigurowany system zmiany manualnej.

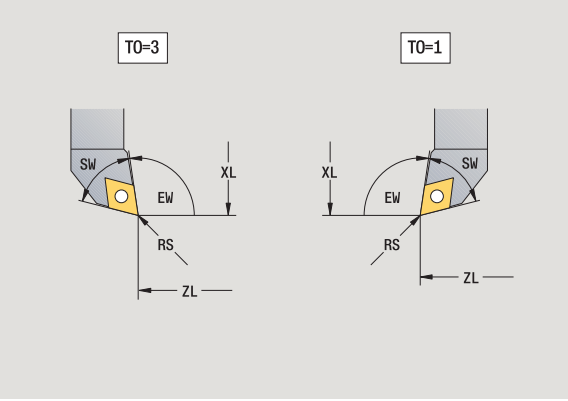
Dla multinarzędzi należy podawać od razu wartość **MTS** dla wszystkich ostrzy.

7.3 Dane narzędzi

Ogólne parametry narzędzi

Przedstawione w poniższej tabeli parametry są dostępne dla wszystkich typów narzędzi. Parametry, zależne od typu narzędzia, zostają objaśnione w dalszych rozdziałach.





Ogólne parametry narzędzi

ID	ID-numer - nazwa narzędzia max.16 znaków
TO	Orientacja narzędzia (oznaczenie patrz rysunek pomocniczy)
XL	Wymiar nastawczy w X
ZL	Wymiar nastawczy w Z
DX	Korekcja zużycia w X (zakres: -10 mm < DX < 10 mm)
DZ	Korekcja zużycia w Z (zakres: -10 mm < DZ < 10 mm)
DS	Korekcja specjalna (zakres: –10 mm < DS < 10 mm)
MU	Multinarzędzie
MD	Kierunek obrotu (default: nie zadany) ■ 3: M3 ■ 4: M4
Reszta	Pozostały czas trwałości / pozostała liczba sztuk (przy monitorowaniu okresu trwałości)
Stan	Przy monitorowaniu okresu trwałości
Diagn.	ewaluacja bitów diagnozy (przy monitorowaniu okresu trwałości)
QT	(referencja do) tekstu o narzędziach
CW	Kąt nachylenia osi C: położenie osi C dla określenia położenia roboczego narzędzia (funkcja zależna od maszyny)
SS	Materiał skrawający (oznaczenie materiału skrawającego dla dostępu do bazy danych technologicznych)
CK	G96-współczynnik korekcji (default: 1)
FK	G96-współczynnik korekcji (default: 1)
DK	Deep-współczynnik korekcji (default: 1)
PLC	Informacje dodatkowe (patrz instrukcja obsługi maszyny)
MT	Okres trwałości – wartość zadana dla zarządzania okresem trwałości (default: nie podana)
MZ	Ilość sztuk – wartość zadana dla zarządzania okresem trwałości (default: nie podana)
RT	Pole wyświetlania pozostałego okresu trwałości
RZ	Pole wyświetlania pozostałej do wykonania ilości sztuk
HID	Identnumer: jednoznaczna nazwa uchwytu (max.16 znaków)
MTS	Układ zmiany ręcznej: ■ 0: uchwyt standardowy ■ 1: system zmiany manualnej
PTY	Typ miejsca (funkcja zależna od maszyny)
NMX	maks.prędkość obrotowa

Parametry dla narzędzi wiertarskich

DV Średnica wiertła

BW Kąt wiercenia: kąt wierzchołkowy wiertła

AW Napędzane narzędzie: ten parametr określa dla wierteł i gwintowników, czy przy programowaniu cykli generowane są polecenia przełączenia dla wrzeciona głównego czy też dla napędzanego narzędzia

- 0: nie napędzane narzędzie
- 1: napędzane narzędzie

NL Użyteczna długość

RW Kąt położenia: odchylenie do głównego kierunku obróbki (zakres zapisu: –90° do +90°)

AX Długość wystawania w X

FH Wysokość uchwytu mocującego

FD Średnica uchwytu mocującego

Objaśnienia do parametrów narzędzi

- **Numer identyfikacyjny (ID):** Sterowanie MANUALplus wymaga jednoznacznej nazwy dla każdego narzędzia. Ten „ID-numer“ może zawierać maksymalnie 16 znaków alfanumerycznych.
- **Orientacja narzędzia (TO):** Sterowanie MANUALplus czerpie z orientacji narzędzia położenie ostrza narzędzia i w zależności od typu narzędzia dalsze informacje, jak kierunek kąta przystawienia, i w zależności od typu narzędzia, położenie punktu odniesienia, itd. Te informacje konieczne są dla obliczania kompensacji ostrza i promienia freza, kąta wcięcia itd.
- **Wymiary nastawcze (XL, ZL):** odnoszą się do punktu odniesienia narzędzia. Położenie punktu odniesienia zależne jest od typu narzędzia (patrz rysunek pomocniczy).
- **Wartości korekcji (DX, DZ, DS):** kompensują zużycie ostrza narzędzia. Ponieważ przecinaki i narzędzia grzybkowe mogą zostać używane w trzech kierunkach, DS oznacza wartość korekcji trzeciej strony ostrza. Cykle przełączają automatycznie na korekcję specjalną. Z G148 można przełączyć także w przypadku pojedyńczych trajektorii.
- **Kierunek obrotu (MD):** Jeśli kierunek obrotu jest zdefiniowany, to w przypadku cykli, wykorzystujących to narzędzie, zostaje generowane polecenie przełączenia (M3 lub M4) dla wrzeciona głównego, albo w przypadku napędzanych narzędzi dla wrzeciona pomocniczego.

Zależy od PLC-software danej maszyny, czy te generowane polecenia przełączenia zostają uwzględniane. Jeśli PLC nie wykonuje poleceń przełączenia, to nie powinny te parametry zostać zapisane. Proszę zapoznać się na podstawie dokumentacji maszyny.

- **Tekst narzędzia (QT):** do każdego narzędzia może zostać przypisany tekst narzędzia, wyświetlany na listach narzędzi. Ponieważ teksty do narzędzi są organizowane na oddzielnych listach, to zapisujemy w QT referencję do tekstu (patrz “Teksty do narzędzi” na stronie 536).
- **Materiał ostrza (SS):** ten parametr jest konieczny, jeśli chcemy korzystać z danych skrawania w bazie danych technologicznych (patrz “Baza danych technologii” na stronie 566).
- **Współczynniki korekcji (CK, FK, DK):** te parametry służą specyficznego dopasowania wartości skrawania poszczególnych narzędzi. Dane skrawania z bazy danych technologicznych są mnożone przez współczynniki korekcji, zanim zostaną zapisane jako wartości proponowane.
- **Informacje dodatkowe (PLC):** informacje o tych parametrach można zaczerpnąć z instrukcji obsługi maszyny. Te dane można wykorzystywać dla specyficznych nastawień maszynowych.
- **Okres trwałości (MT, RT):** jeżeli pracujemy z zarządzaniem okresem trwałości, należy w MT określić okres trwałości ostrza narzędzia. W RT pokazuje MANUALplus już „zużyty“ okres trwałości.
- **Ilość sztuk (MZ, RZ):** jeżeli pracujemy z zarządzaniem okresem trwałości, należy w MZ określić ilość przedmiotów, które mogą być wytwarzane jednym ostrzem narzędzia. W RZ pokazuje MANUALplus pokazuje liczbę przedmiotów, które zostały już wytworzone tym ostrzem.
- **System zmiany manualnej (MTS):** definiowanie uchwytu narzędzia

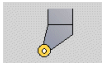
Monitorowanie okresu trwałości i zliczanie liczby sztuk są używane alternatywnie.

Standardowe narzędzia tokarskie

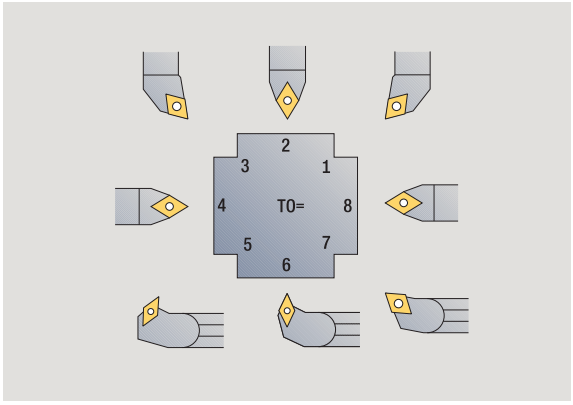
Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

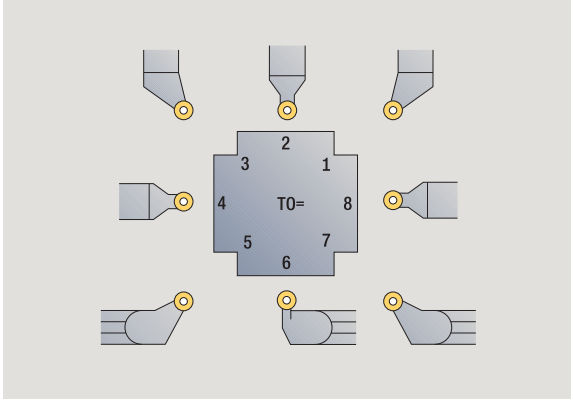
Wybór narzędzi tokarskich



dla narzędzi z okrągłą płytką skrawającą: przełączyć na dialog dla narzędzi grzybkowych



Orientacje narzędzia TO= 1, 3, 5 i 7 dopuszczają zapis kąta przystawienia EW . Orientacje narzędzia TO=2, 4, 6, 8 obowiązują dla **neutralnych narzędzi**. Jako „neutralne“ oznaczane są narzędzia, leżące dokładnie na wierzchołku. Jeden z wymiarów nastawczych odnosi się przy neutralnych narzędziach do punktu środkowego ostrza.



Specjalne parametry dla narzędzi obróbki zgrubnej i wykańczającej

CO Położenie eksploatacji ostrza: główny kierunek obróbki narzędzia wpływa na ustawienie kąta przyłożenia **EW** oraz kąta wierzchołkowego **SW** (konieczny dla podtrybu pracy **AAG** z TURN PLUS).

- 1: preferowany wzdłuż
- 2: preferowany plan
- 3: tylko wzdłuż
- 4: tylko plan

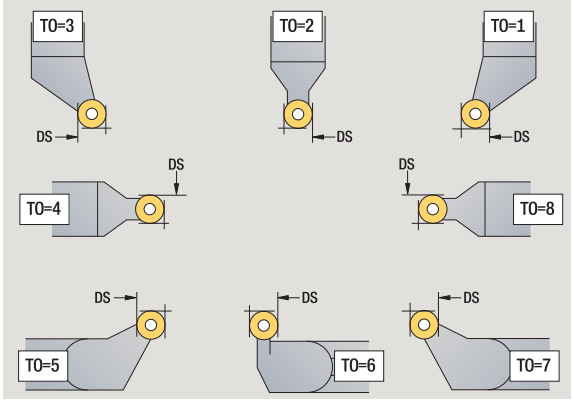
RS Promień ostrza

EW Kąt przystawienia (zakres: 0° <= EW <= 180°)

SW Kąt wierzchołkowy (zakres: 0° <= SW <= 180°)

SUT Typ narzędzia (konieczny dla podtrybu pracy **AAG** w TURN PLUS)

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545



Specjalne parametry dla narzędzi grzybkowych

RS Promień ostrza

EW Kąt przystawienia (zakres: 0° <= EW <= 180°)

DS Korekcja specjalna (położenie korekcji specjalnej: patrz ilustracja)

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545

Przy pomocy **korekcji zużycia DX, DZ** kompensowane jest zużycie przylegających do punktu odniesienia boków ostrza. **Korekcja specjalna DS** kompensuje zużycie trzeciego boku ostrza.

Przecinaki

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

Wybór przecinaków

Przecinak może być używany do nacinania, obcinania, toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej (tylko w trybie pracy **smart.Turn**) .

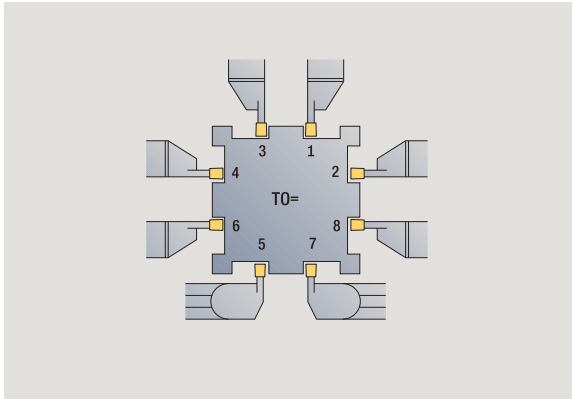
Specjalne parametry dla przecinaków

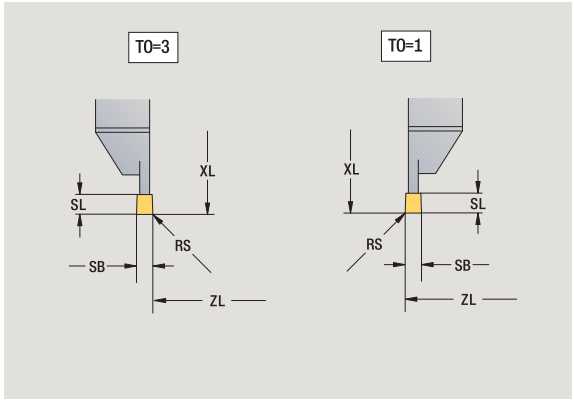
RS Promień ostrza
SW Kąt wierzchołkowy
SB Szerokość ostrza
SL Długość ostrza
DS Korekcja specjalna
SUT Typ narzędzia (konieczny dla podtrybu pracy **AAG** w TURN PLUS):
- 0: nacinanie
- 1: obcinanie
- 2: nacinanie

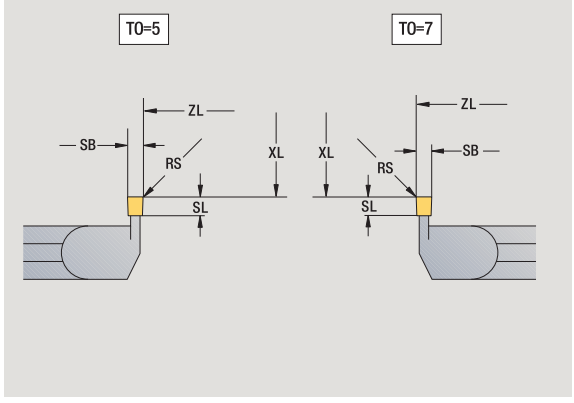
DN Szerokość narzędzia
SD Srednica trzpienia
ET Maksymalny kąt wcięcia
NL Użyteczna długość
RW Kąt offsetu (tylko dla osi B)

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545

Przy pomocy **korekcji zużycia DX, DZ** kompensowane jest zużycie przylegających do punktu odniesienia boków ostrza. **Korekcja specjalna DS** kompensuje zużycie trzeciego boku ostrza.







Narzędzia do gwintowania (gwintowniki)

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

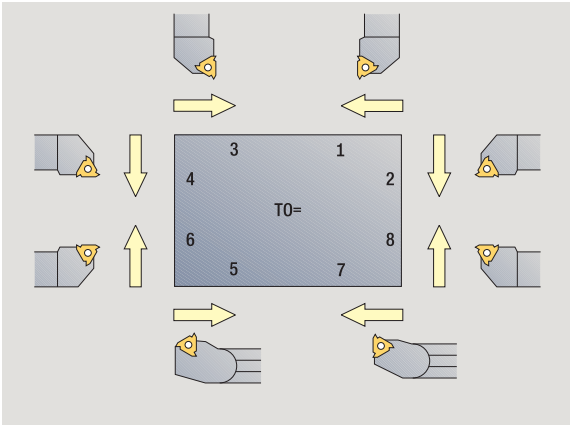
Wybór narzędzi do gwintowania

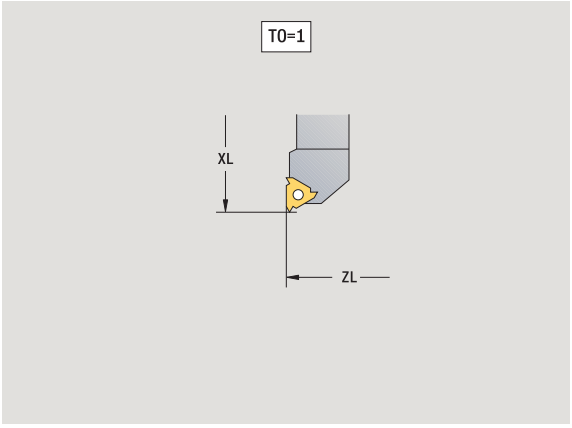
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

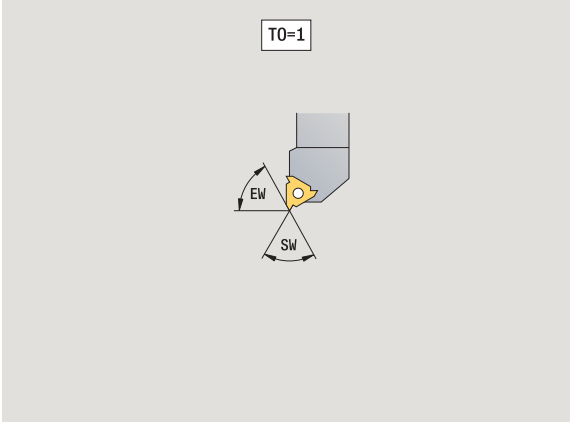
Specjalne parametry dla gwintowników

RS Promień ostrza
SB Szerokość ostrza
EW Kąt przystawienia (zakres: 0° <= EW <= 180°)
SW Kąt wierzchołkowy (zakres: 0° <= SW <= 180°)
DN Szerokość narzędzia
SD Srednica trzpienia
ET Maksymalny kąt wcięcia
NL Użyteczna długość

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545







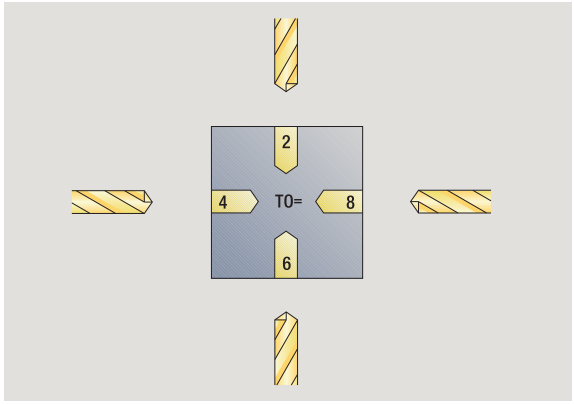
Wiertło spiralne i z płytkami wielopołożeniowymi

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

Wybór narzędzi wiertarskich

dla wierteł z płytkami wielopołożeniowymi: przełączyć na dialog dla tych wierteł



Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla wierteł spiralnych

DV Srednica wiertła

BW Kąt wiercenia: kąt wierzchołkowy wiertła

AW Napędzane narzędzie: ten parametr określa dla wierteł i gwintowników, czy przy programowaniu cykli generowane są polecenia przełączenia dla wrzeciona głównego czy też dla napędzanego narzędzia

- 0: nie napędzane narzędzie
- 1: napędzane narzędzie

NL Użyteczna długość

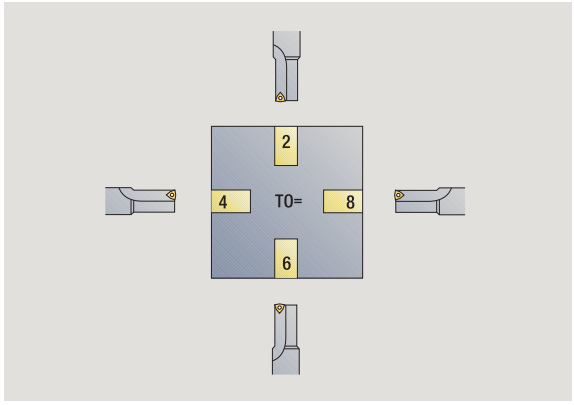
RW Kąt położenia: odchylenie do głównego kierunku obróbki (zakres zapisu: –90° do +90°)

AX Długość wystawania w X

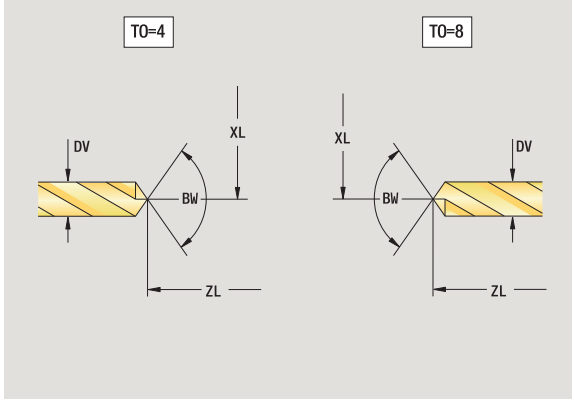
FH Wysokość uchwytu mocującego

FD Średnica uchwytu mocującego

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545

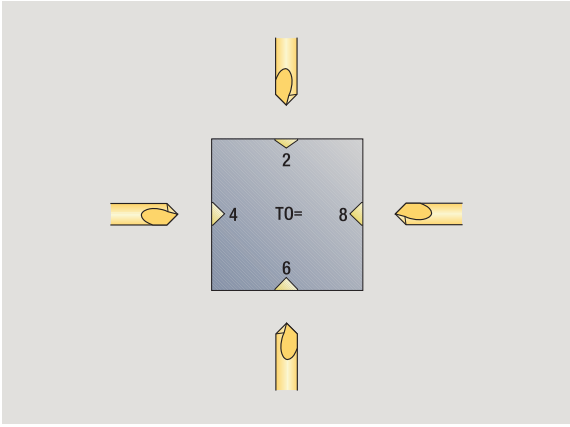


Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.



NC-nawiertak

Nowe narzędzie	Nowe narzędzie wybrać
Narzędzie specjalne	Wybrać narzędzia specjalne
	Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie
	NC-nawiertak wybrać



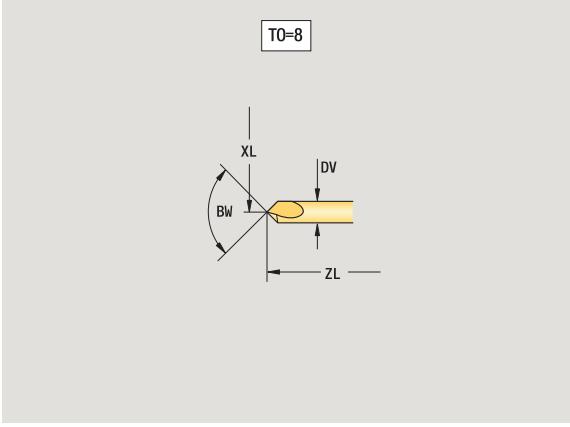
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

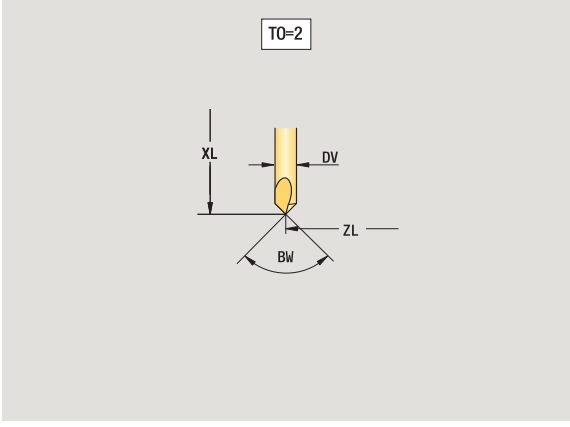
Specjalne parametry nawiertaka NC

DV Srednica wiercenia

BW Kąt wierzchołkowy

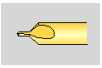
dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545

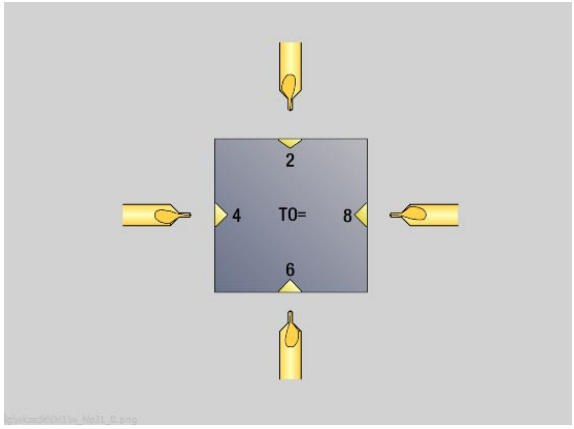




Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Nakiełek

Nowe narzędzie	Nowe narzędzie wybrać
Narzędzie specjalne	Wybrać narzędzia specjalne
	Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie
	Wybrać nakiełek

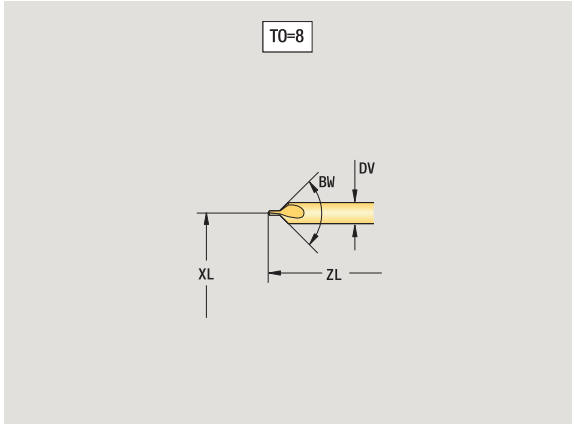


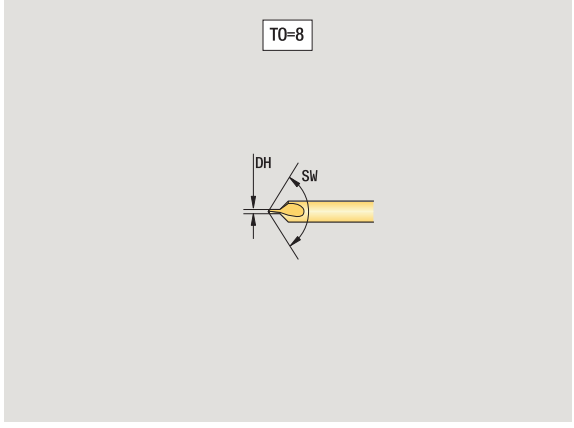
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla nakiełków

DV Srednica wiercenia
DH Srednica czopu
BW Kąt wiercenia
SW Kąt wierzchołkowy
ZA Długość czopu

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545





Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Pogłębiacz płaski

Nowe narzędzie

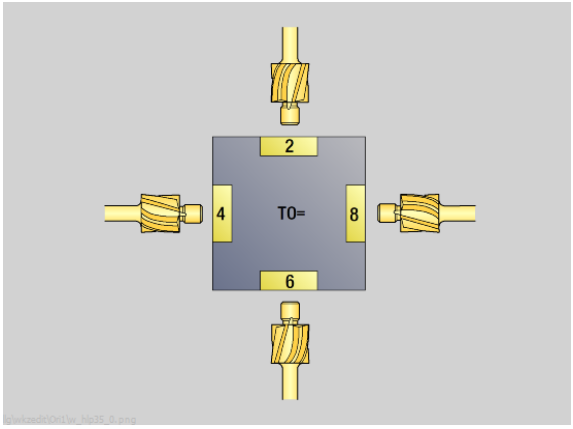
Nowe narzędzie wybrać

Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne

Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie

Wybrać pogłębiacz płaski



Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla pogłębiaczy płaskich

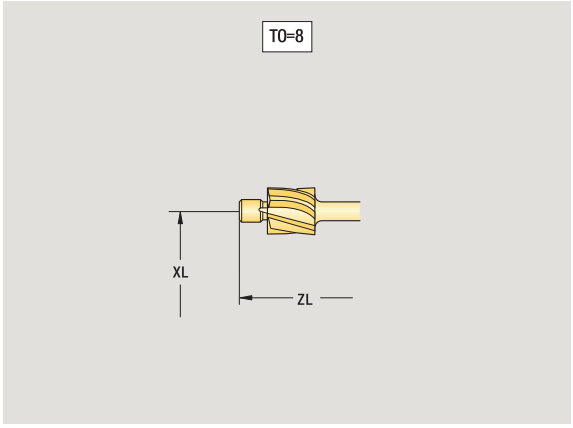
DV Srednica wiercenia

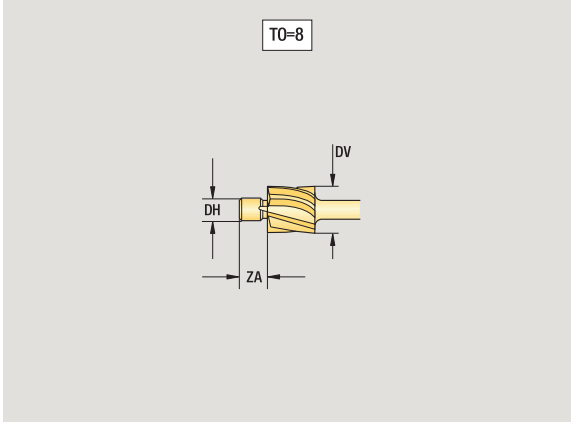
DH Srednica czopu

ZA Długość czopu

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545

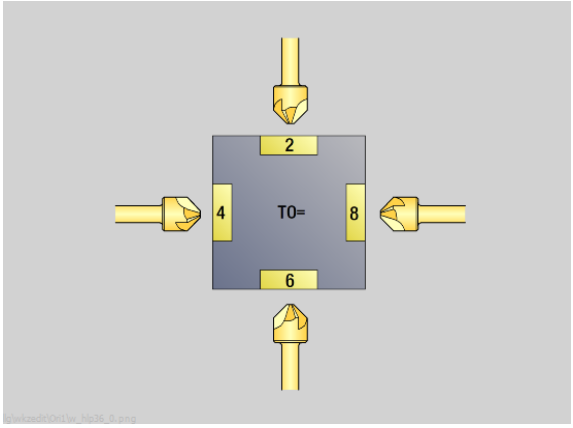
Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.





Pogłębiacz stożkowy

Nowe narzędzie	Nowe narzędzie wybrać
Narzędzie specjalne	Wybrać narzędzia specjalne
	Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie
	Wybór pogłębiaczy stożkowych



Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla pogłębiaczy stożkowych

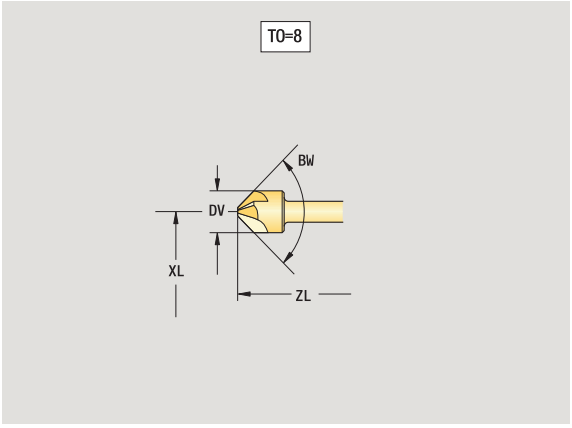
DV Średnica wiercenia

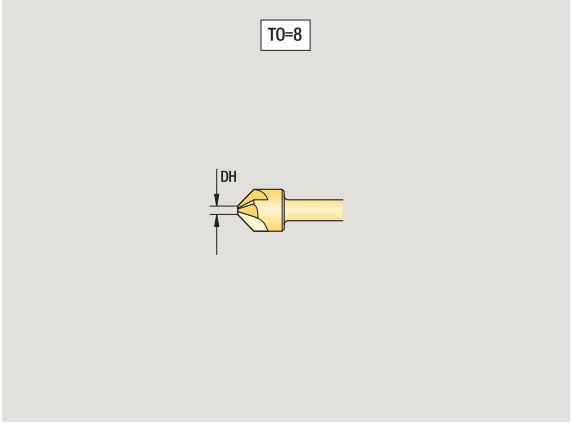
DH Średnica czopu

BW Kąt wiercenia

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545

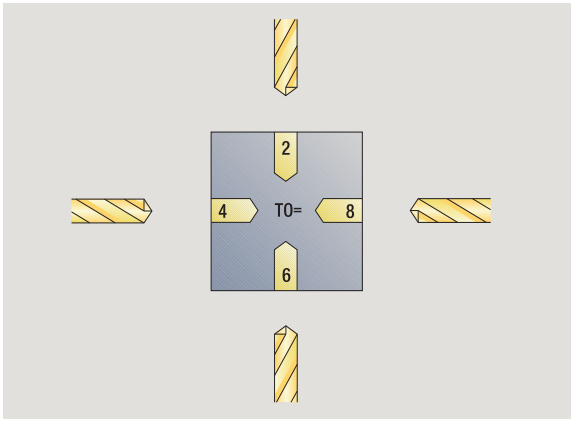
Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.





Rozwiertak

Nowe narzędzie	Nowe narzędzie wybrać
Narzędzie specjalne	Wybrać narzędzia specjalne
	Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie
	Wybór rozwiertaka



Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

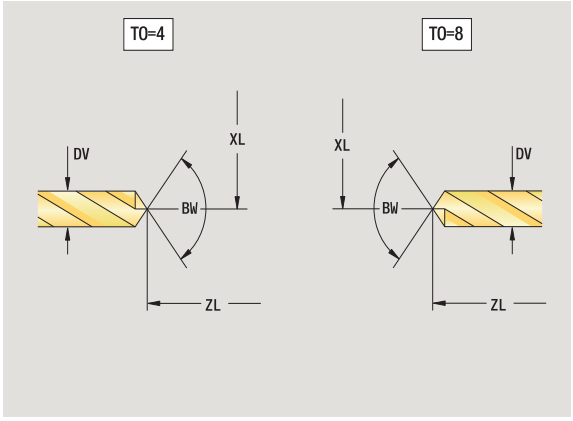
Specjalne parametry dla rozwiertaków

DV Średnica wiercenia

DH Średnica czopu

BW Kąt wiercenia

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545

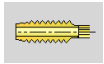


Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Gwintowniki

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać



Wybrać gwintownik

Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla gwintowników

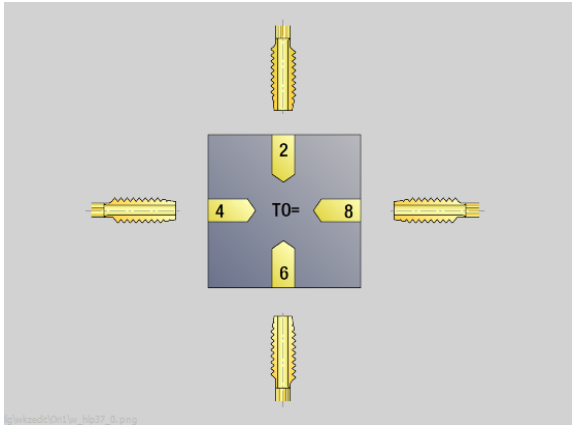
DV Średnica gwintu

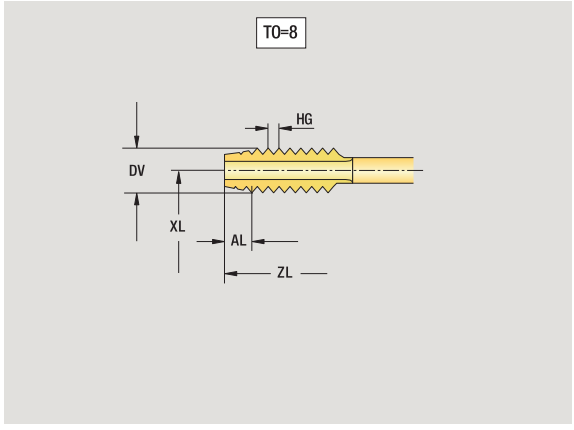
HG Skok gwintu

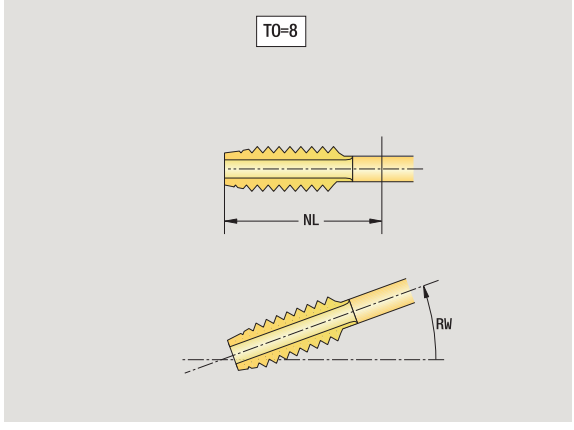
AL Długość nacięcia

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545

Skok gwintu (HG) zostaje wykorzystywany, jeśli odpowiedni parametr nie zostanie podany w cyklu gwintowania.







Standardowe narzędzia tokarskie

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

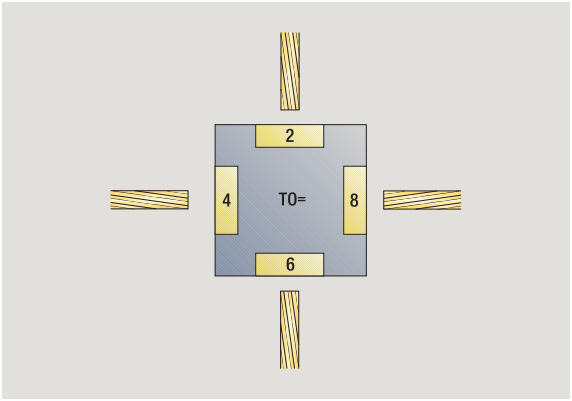
Wybór narzędzi frezarskich

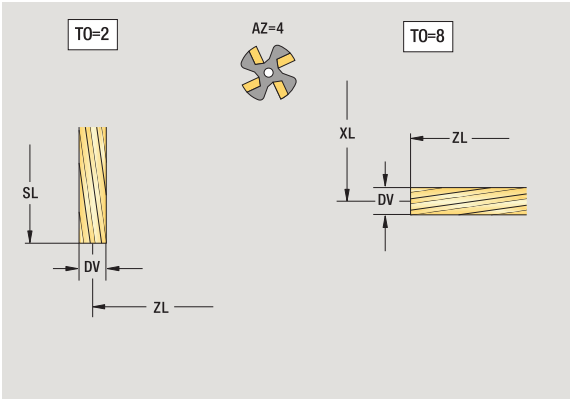
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

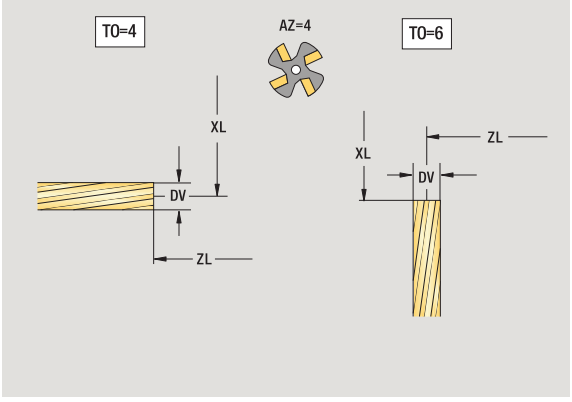
Specjalne parametry dla standardowych narzędzi frezarskich

DV Średnica freza
AZ Liczba zębów
DD Korekcja średnicy freza
SL Długość ostrza
dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545

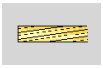
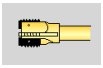
- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy freza (DV)** jest obliczana prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **Liczba zębów (AZ)** jest wykorzystywany dla **G193 posuwu na ząb** .

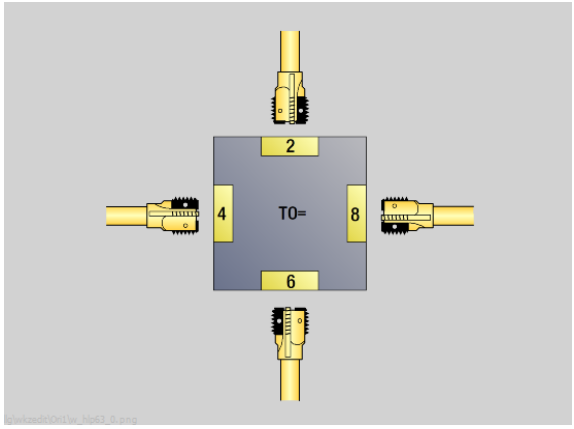






Narzędzia dla frezowania gwintów

Nowe narzędzie	Nowe narzędzie wybrać
Narzędzie specjalne	Wybrać narzędzia specjalne
	Wybrać specjalne narzędzia frezarskie
	Wybrać frez do gwintów

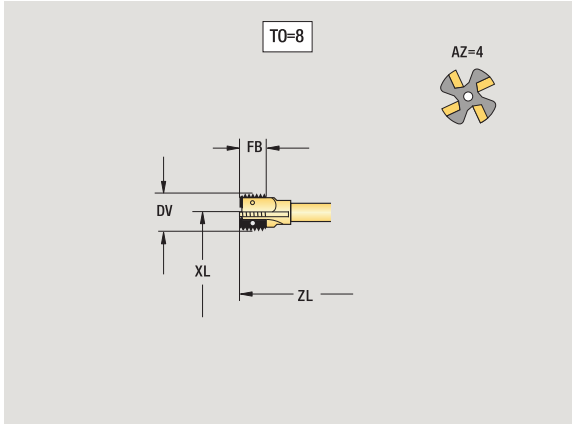


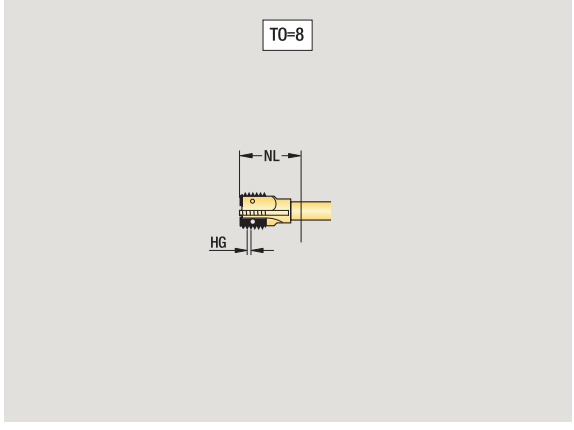
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla narzędzi do frezowania gwintów

DV Średnica freza
AZ Liczba zębów
FB Szerokość freza
HG Skok
DD Korekcja średnicy freza

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545





- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy freza (DV)** jest obliczana prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **Liczba zębów (AZ)** jest wykorzystywany dla **G193 posuwu na ząb** .

Frezy kątowe

Nowe narzędzie

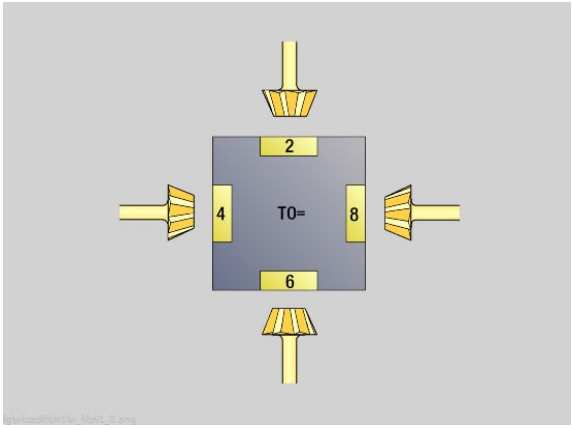
Nowe narzędzie wybrać

Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne

Wybrać specjalne narzędzia frezarskie

Wybrać frez kątowy



Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla frezów kątowych

DV (duża) średnica freza

AZ Liczba zębów

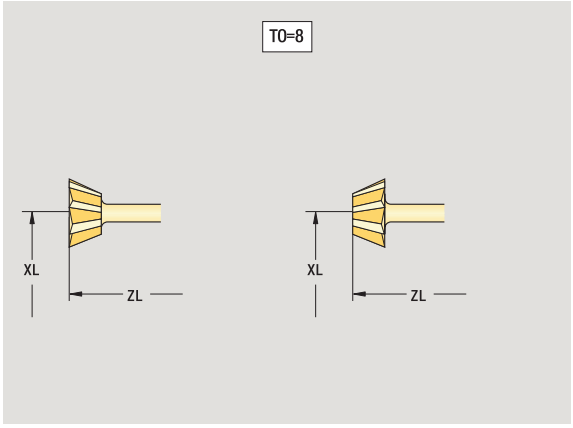
FB Szerokość freza

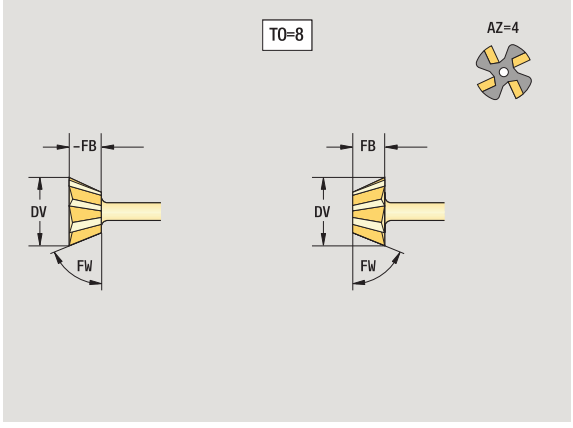
- FB<0: duża średnica freza z przodu
- FB>0: duża średnica freza z tyłu

FW Kąt freza

DD Korekcja średnicy freza

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545





- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy freza (DV)** jest obliczana prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **Liczba zębów (AZ)** jest wykorzystywany dla **G193 posuwu na ząb** .

Trzpienie frezarskie

Nowe narzędzie

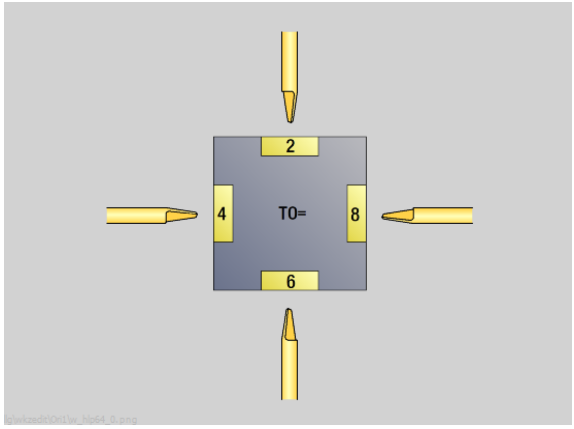
Nowe narzędzie wybrać

Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne

Wybrać specjalne narzędzia frezarskie

Wybrać trzpienie frezarskie

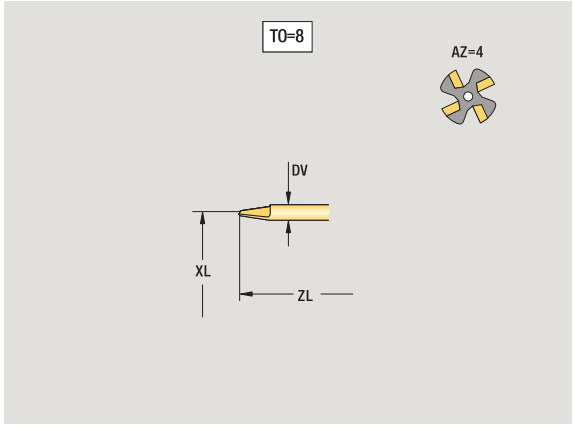


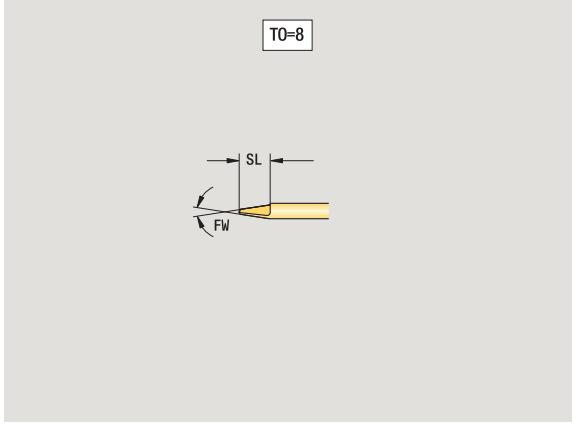
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla trzpieni frezarskich

DV Srednica freza
AZ Liczba zębów
SL Długość ostrza
FW Kąt freza
DD Korekcja średnicy freza

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545





- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy freza (DV)** jest obliczana prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **Liczba zębów (AZ)** jest wykorzystywany dla **G193 posuwu na ząb** .

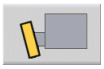
Radełko

Nowe narzędzie

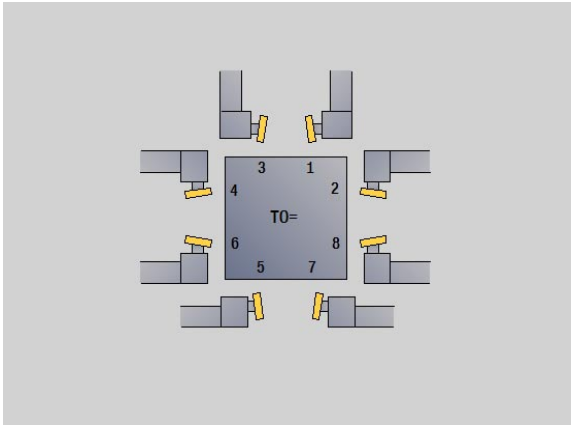
Nowe narzędzie wybrać

Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne



Wybrać radełko

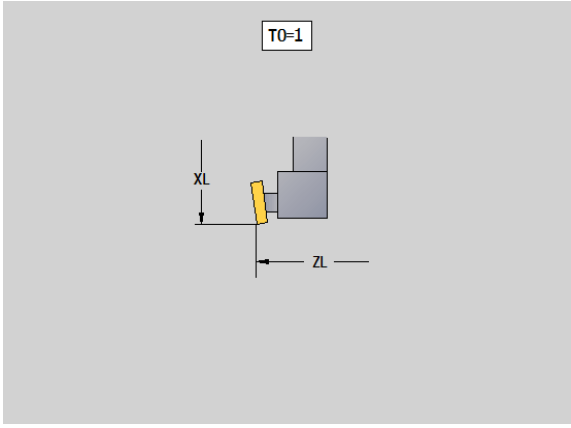


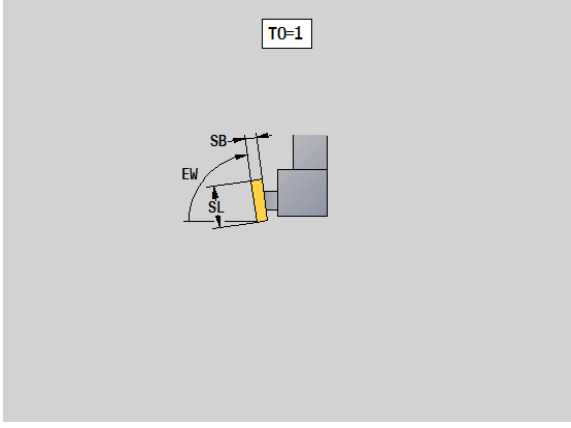
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla radełek

SL Długość ostrza
EW Kąt przystawienia
SB Szerokość ostrza
DN Szerokość narzędzia
SD Srednica trzpienia

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545





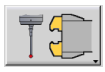
Sonda pomiarowa

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

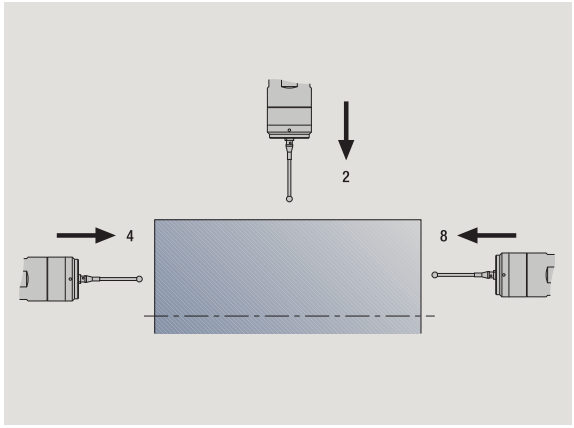
Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne



Wybrać systemy manipulacji i sondy pomiarowe

Sondę pomiarową wybrać



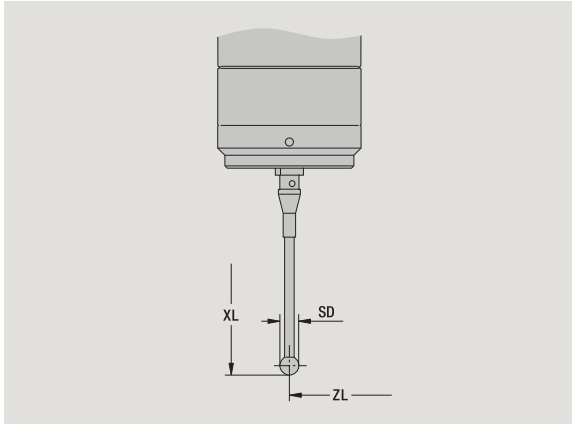
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla układów pomiarowych

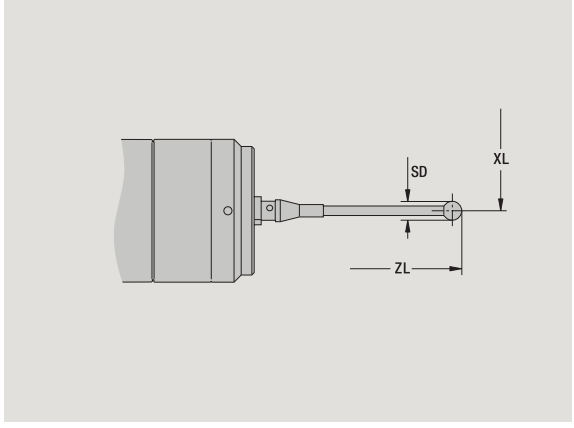
SL Długość ostrza

TP Wybór układu pomiarowego

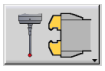
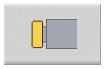
dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545

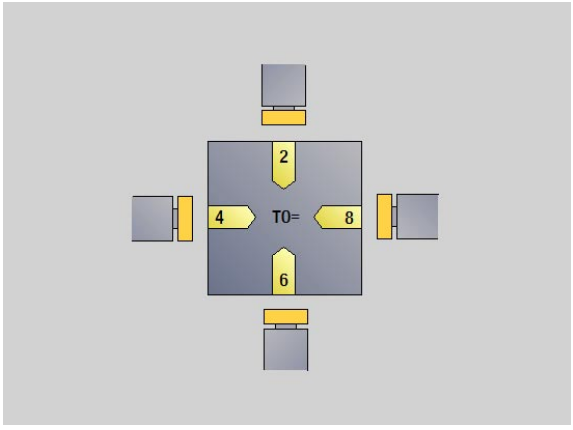


Sterowanie MANUALplus musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.



Narzędzia zderzakowe

Nowe narzędzie	Nowe narzędzie wybrać
Narzędzie specjalne	Wybrać narzędzia specjalne
	Wybrać systemy manipulacji i sondy pomiarowe
	Wybrać narzędzie zderzakowe

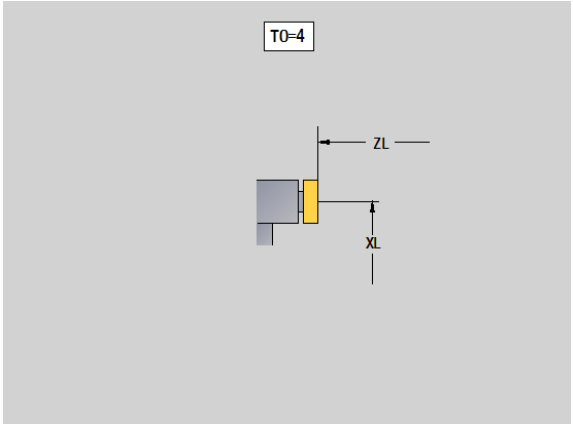


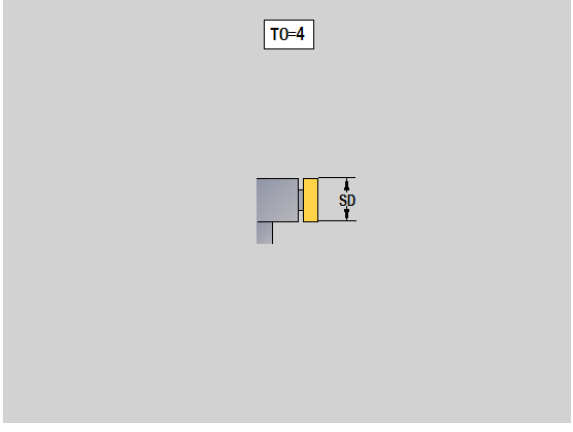
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla narzędzi zderzakowych

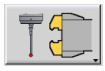
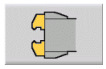
DD Korekcja specjalna

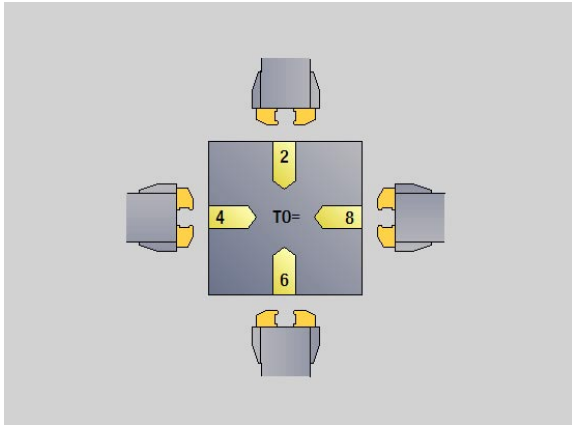
dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545





Chwytaki

Nowe narzędzie	Nowe narzędzie wybrać
Narzędzie specjalne	Wybrać narzędzia specjalne
	Wybrać systemy manipulacji i sondy pomiarowe
	Wybrać chwytak

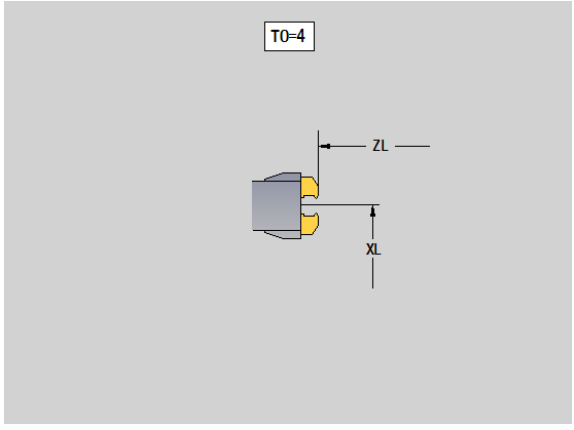


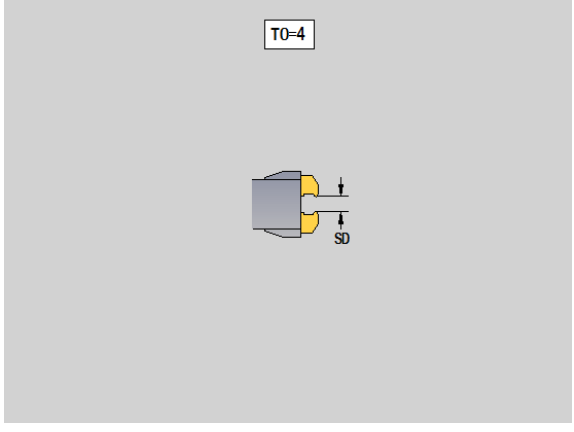
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla chwytaków

DD Korekcja specjalna

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 545





7.4 Baza danych technologii

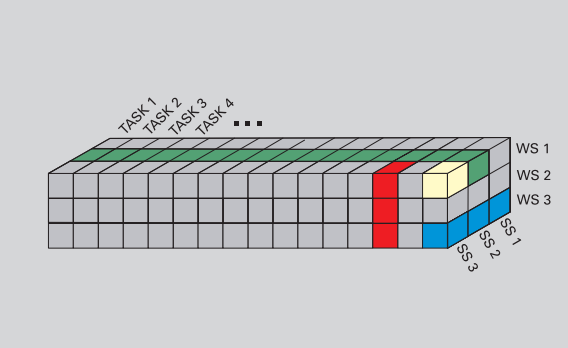
Baza danych technologii administruje danymi skrawania w zależności od rodzaju obróbki, materiału skrawanego i materiału skrawającego. Ilustracja obok pokazuje bazę danych technologicznych schematycznie. Każdy pojedynczy blok prezentuje odpowiednie dane skrawania.

W standardowej wersji bazy danych technologicznych możliwych jest 9 kombinacji materiału skrawanego-skrawającego. Opcjonalnie można rozszerzyć bazę danych do 62 kombinacji materiałów skrawanych-skrawających.

Sterowanie MANUALplus określa te kryteria w następujący sposób:

- **Rodzaj obróbki:** przy programowaniu cykli (podtryb pracy **Nauczanie**) do każdego cyklu i w trybie pracy **smart.Turn** do każdej unit przyporządkowany jest rodzaj obróbki (patrz tabela).
- **Materiał skrawany:** przy programowaniu cykli materiał skrawany jest definiowany w menu TSF oraz w trybie pracy **smart.Turn** w nagłówku programu.
- **Materiał ostrza:** każdy opis narzędzia zawiera materiał ostrza.

Na podstawie tych trzech kryteriów MANUALplus wybiera odpowiedni rekord danych skrawania (na ilustracji przedstawione żółtym kolorem) i generuje propozycję danych technologicznych.



Objaśnienia do używanych na ilustracji skrótów:

- Task: rodzaj obróbki
- WS: materiał skrawany
- SS: materiał ostrza

Rodzaje obróbki	
Wiercenie wstępne	nie używane
Obróbka zgrubna	2
Obróbka wykańczająca	3
Toczenie gwintu	4
Toczenie poprzeczne konturu	5
Obcinanie	6
centrowanie	9
Wiercenie	8
Pogłębianie	9
Rozwiercanie dokładne otworu	nie używane
Gwintowanie	11
Frezowanie	12
Frezowanie na gotowo	13
Okrawanie	14
Grawerowanie	15
Toczenie poprzeczne	16

Podtryb pracy Edytor technologii

Podtryb pracy **Edytor technologii** jest wywoływalny z trybów pracy **Edytor narzędzi** i **smart.Turn** .

Dostęp do bazy danych następujących kombinacji jest obsługiwany:

- kombinacje materiału obrabianego-rodzaju obróbki (niebieski)
- kombinacje materiału ostrza-rodzaju obróbki (czerwony)
- kombinacje materiał obrabiany - materiał skrawający (zielony)

Edycja oznaczenia materiału skrawanego i materiału ostrza: podtryb pracy **Edytor technologii** prowadzi odpowiednie listy z oznaczeniami materiału skrawanego i materiału ostrza. Operator może

- nowe materiały skrawane/materiały ostrza **wstawić**.
- oznaczenia materiału skrawanego i materiału ostrza **nie zmieniać**.
- istniejące oznaczenia materiału skrawanego/materiału ostrza **usunąć**. Tym samym zostaną także usunięte przynależne dane skrawania.

Proszę uwzględnić przy usuwaniu materiału skrawanego lub materiału ostrza:

- Tym samym zostaną także usunięte przynależne dane skrawania.
- Dla programów oraz narzędzi, których to dotyczy MANUALplus nie może określić danych skrawania. Przyczyna:
  - Oznaczenia materiału skrawanego są zachowane w nagłówku programów smart.Turn.
  - Oznaczenia materiałów ostrza są zachowane wraz z danymi narzędzi.

Edycja danych skrawania: dane skrawania kombinacji materiału skrawanego-materiału ostrza są oznaczane jako „rekord danych“. Operator może

- przyporządkować do kombinacji materiału skrawanego-materiału ostrza dane skrawania i w ten sposób wygenerować nowy rekord danych.
- usunąć dane skrawania kombinacji materiał skrawający - materiał obrabiany (rekord danych).

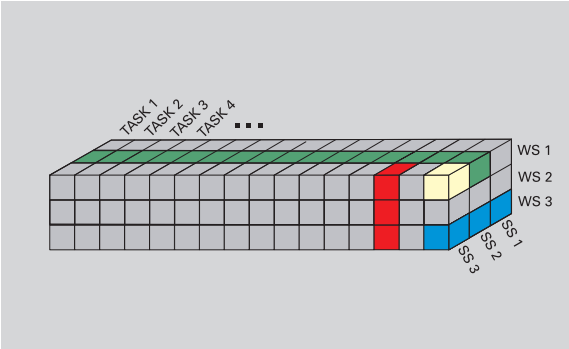
Tak można wywołać podtryb pracy **Edytor technologii** w trybie pracy **Edytor narzędzi** :

Other tables

▶ Softkey „Inne tabele“ nacisnąć

Edytor technologii

▶ Podtryb pracy **Edytor technologii** wywołać: softkey „Edytor technologii“ nacisnąć



Objaśnienia do używanych na ilustracji skrótów:

- Task: rodzaj obróbki
- WS: materiał skrawany
- SS: materiał ostrza

Edycja listy materiałów obrabianych lub materiałów ostrzy

Lista materiałów obrabianych

Punkt menu „materiały skrawane“ wybrać. Edytor otwiera listę wyboru z dostępnymi oznaczeniami materiałów skrawanych.

Wstawić materiał:

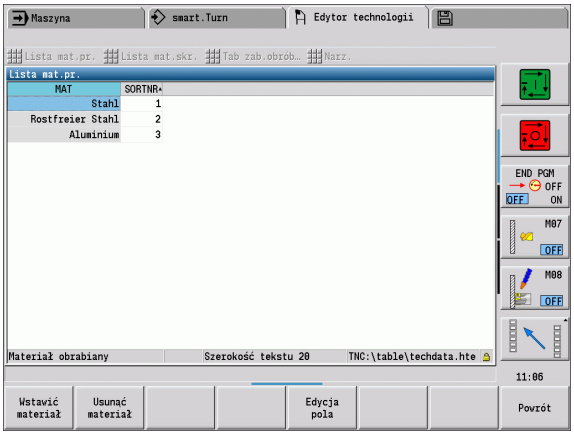
Wstawić materiał

Softkey nacisnąć. Oznaczenie materiału skrawanego zapisać (maksymalnie 16 znaków). Numer sortowania zostaje nadawany w bieżącej kolejności.

Usunąć materiał skrawany:

Usunąć materiał

Softkey nacisnąć. Po zapytaniu upewniającym MANUALplus usuwa materiał skrawany ze **wszystkimi przynależnymi danymi skrawania**.



Lista materiałów ostrza

Punkt menu „materiały ostrza“ wybrać. Edytor otwiera listę wyboru z dostępnymi oznaczeniami materiałów ostrzy.

Wstawić materiał ostrza:

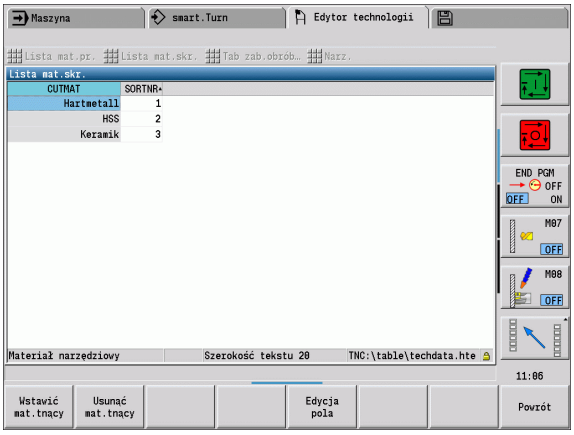
Wstawić mat.tnący

Softkey nacisnąć. Oznaczenie materiału ostrza zapisać (maksymalnie 16 znaków). Numer sortowania zostaje nadawany w bieżącej kolejności.

Usunąć materiał ostrza:

Usunąć mat.tnący

Softkey nacisnąć. Po zapytaniu upewniającymi MANUALplus usuwa materiał skrawający ze **wszystkimi przynależnymi danymi skrawania**.



Numer sortowania określa wyłącznie kolejność w obrębie listy. Zmiana numeru sortowania: wybrać numer sortowania, nacisnąć softkey **Edycja pola** i zapisać nowy numer.

Rozszerzenie listy materiałów skrawanych i materiałów skrawających nie prowadzi do utworzenia nowych danych skrawania. Rekord danych dla danych skrawania nowej kombinacji materiału skrawanego-materiału ostrza zostanie dopiero wtedy wygenerowany, kiedy zostanie zażądany przy pomocy softkey **Nowy rekord danych** .

Wyświetlanie/edycja danych skrawania

Wyświetlanie danych skrawania rodzajów obróbki:

- Punkt menu „dane skrawania...“ wybrać. Edytor otwiera dialog dla wyboru kombinacji materiałów.

- Nastawić wymaganą kombinację i **OK** nacisnąć.
- Podtryb pracy **Edytor technologii** pokazuje dane skrawania.

Wyświetlanie danych skrawania materiałów skrawanych:

- Punkt menu „Narzędzia“

- „... Tab materiały skrawane“ wybrać. Edytor otwiera dialog dla wyboru kombinacji rodzaj obróbki- materiał ostrza.

- Nastawić wymaganą kombinację i **OK** nacisnąć.
- Podtryb pracy **Edytor technologii** pokazuje dane skrawania.

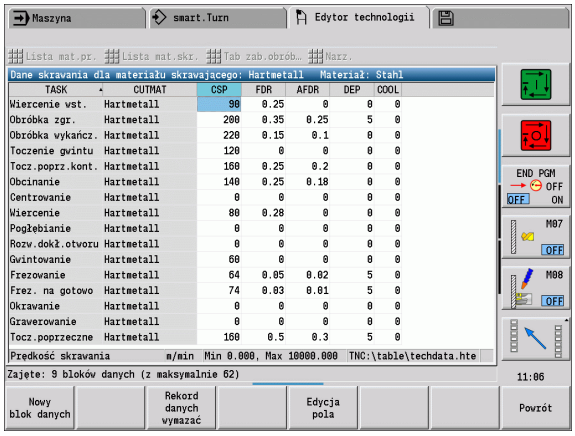
Wyświetlanie danych skrawania materiałów ostrzy:

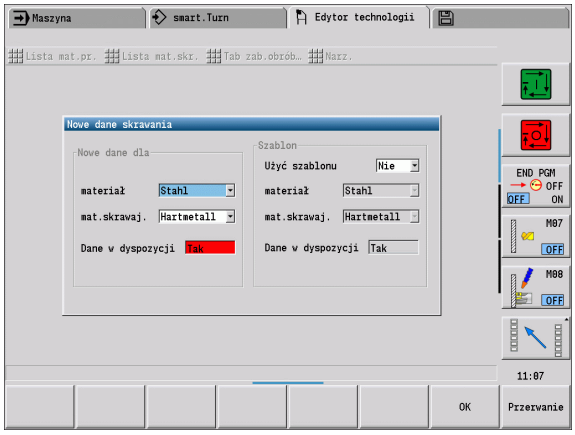
- Punkt menu „Narzędzia“

- „... Tab materiał ostrza“ wybrać. Edytor otwiera dialog dla wyboru kombinacji materiałów skrawanych- rodzaju obróbki.

- Nastawić wymaganą kombinację i **OK** nacisnąć.
- Podtryb pracy **Edytor technologii** pokazuje dane skrawania.

Wartość 0 w bloku danych oznacza, że żadna wartość nie zostaje przejmowana do dialogu Unit lub dialogu cyklu.





Edycja danych skrawania:

- Wywołanie tabeli z danymi skrawania.
- Przy pomocy **klawiszy kursora** wybrać przewidziane do zmiany pole danych skrawania

Edycja pola

- Softkey nacisnąć

- Zapisać wartość i klawiszem **Enter** potwierdzić.

Utworzenie nowego zapisu danych skrawania:

- Nastawić dowolną kombinację materiał obrabiany - materiał skrawający.

Nowy blok danych

- Softkey nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor technologii** otwiera dialog „Nowe dane skrawania“.

- Nastawić wymaganą kombinację materiał obrabiany - materiał skrawający.
- Zadecydować, czy istniejąca kombinacja materiał skrawany-materiał ostrza ma być wykorzystywany jako wzornik. W innym przypadku wszystkie zapisy są zajęte z góry z „0“.
- Z **OK** generować nowe rekordy danych skrawania.

Usuwanie rekordu danych skrawania:

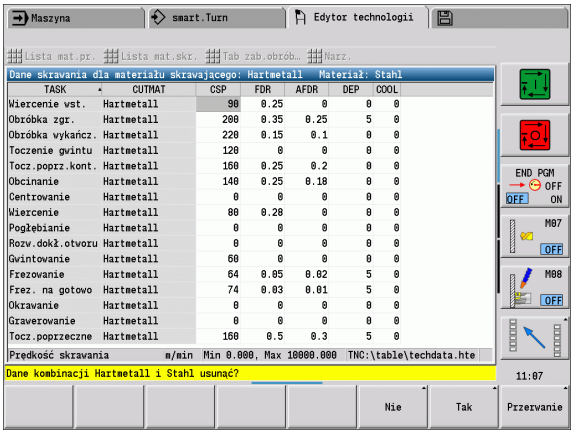
- Nastawić przewidzianą do usunięcia kombinację materiał obrabiany - materiał skrawający (rekord danych).

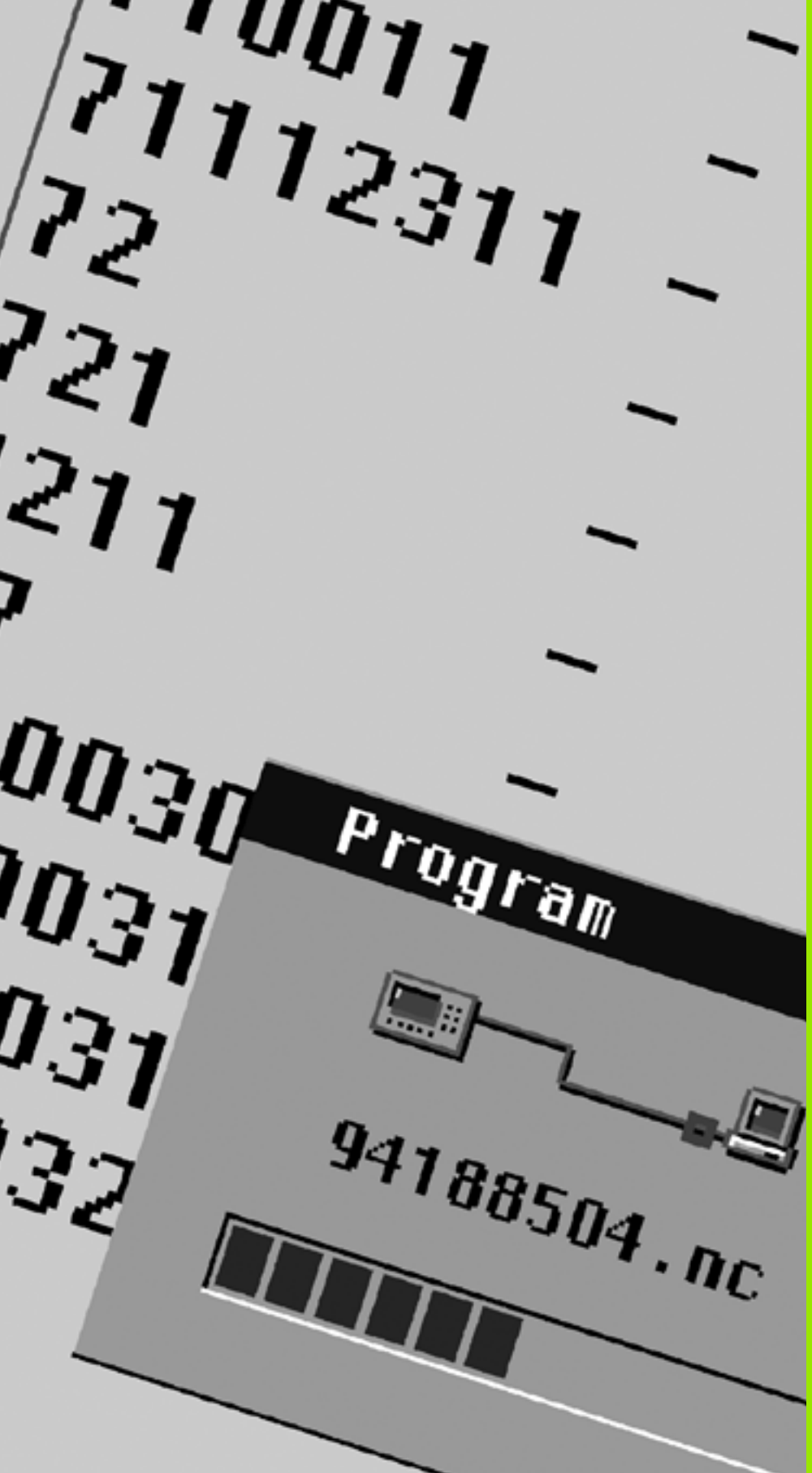
Rekord danych usunąć

- Softkey nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor technologii** zapytuje dla upewnienia, czy rekord danych ma zostać usunięty.

TAK

- Softkey nacisnąć. Podtryb pracy **Edytor technologii** usuwa rekord danych podanej kombinacji materiał skrawany-materiał ostrza.





8

Tryb pracy Organizacja

8.1 Tryb pracy Organizacja

Tryb pracy **Organizacja** zawiera funkcje dla komunikacji z innymi systemami, dla zabezpieczania danych, dla nastawiania parametrów i dla diagnozy.

Operator posiada następujące możliwości pracy:

- **Kod zameldowania**
  Określone nastawienia parametrów i funkcje mogą zostać przeprowadzone tylko przez autoryzowany personel. W tym rozdziale obsługi przeprowadzamy zameldowanie użytkownika za pomocą liczby klucza.
- **Nastawienia parametrów**
  Przy pomocy parametrów dopasowujemy MANUALplus do danych warunków. W strefie obsługi **Parametry maszynowe** można dokonać przeglądu/zmiany parametrów.
- **Transfer**
  Podtrybu pracy **Transfer** używa się albo dla przesyłania danych do/od innych systemów lub dla zabezpieczania danych. Obejmuje on wprowadzanie i wydawanie programów, parametrów i danych o narzędziach.
- **Diagnoza**
  W „diagnozie” znajdują się funkcje dla sprawdzania systemu i dla wspomagania przy szukaniu błędów.

Funkcje w danych konfiguracji i diagnozy są zarezerwowane dla wyłącznego użytku personelu serwisu włączenia do eksploatacji i serwisu naprawczego.

Kod zameldowania

Liczba kodu	Możliwości
	Zmiana parametrów maszynowych Podtryb pracy **Transfer**: ■ Wysyłanie/przyjmowanie programów ■ Utworzenie plików serwisowych
123	Zmiana wszystkich parametrów maszynowych Podtryb pracy **Transfer**: ■ Backup parametrów ■ Zabezpieczanie danych (Backup/Restore)
net123	Nastawienie konfiguracji sieciowej (nazwa sterowania / DHCP) Podtryb pracy **Transfer**: ■ Backup parametrów ■ Zabezpieczanie danych (Backup/Restore)
sik	Dialog opcji Otwiera dialog dla aktywowania opcji software w SIK (System-Identification-Key)
Klucz serwisowy	Edycja danych konfig. Funkcje diagnozy Restaurowanie parametrów

8.2 Parametry

Edytor parametrów

Zapis wartości parametrów jest dokonywany w tak zwanym **Edytorze konfiguracji**.

Każdy obiekt parametru nosi nazwę (np. **CfgDisplayLanguage**), która wskazuje na funkcję przyporządkowanych poniżej parametrów. Dla jednoznacznej identyfikacji każdy obiekt posiada tak zwany **Key**.

Na początku każdego wiersza drzewa parametrów MANUALplus wyświetla ikonę, podającą dodatkowe informacje do tego wiersza. Ikony posiadają następujące znaczenie:

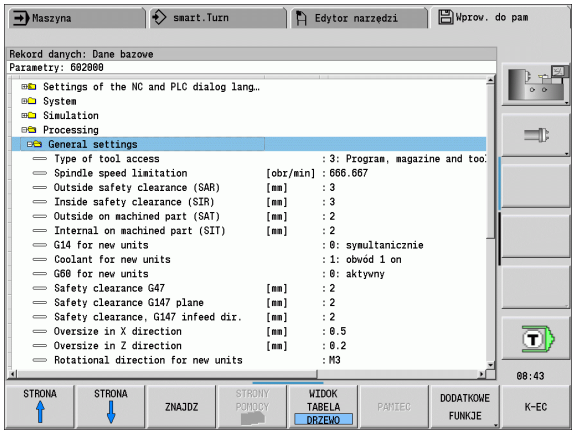
	gałąź istnieje ale zakryta
	gałąź odkryta
	pusty obiekt, nie może zostać otwarty
	zainicjalizowany parametr maszynowy
	nie zainicjalizowany (opcjonalny) parametr maszynowy
	możliwy do odczytu ale nie redagowalny
	niemożliwy do odczytu i nie redagowalny

Parametry maszynowe (parametry użytkownika)

Parametry, ważne dla „codziennej pracy”, są zorganizowane w punkcie menu **Parametry maszynowe** .

Aby umożliwić operatorowi nastawienie specyficznych dla maszyny funkcji, producent maszyn może zdefiniować, które parametry maszynowe znajdują się do dyspozycji jako parametry użytkownika.

Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.



Edycja parametrów maszynowych

Softkey nacisnąć i zapisać liczbę klucza **123** .

Softkey **Parametry użytkownika** nacisnąć

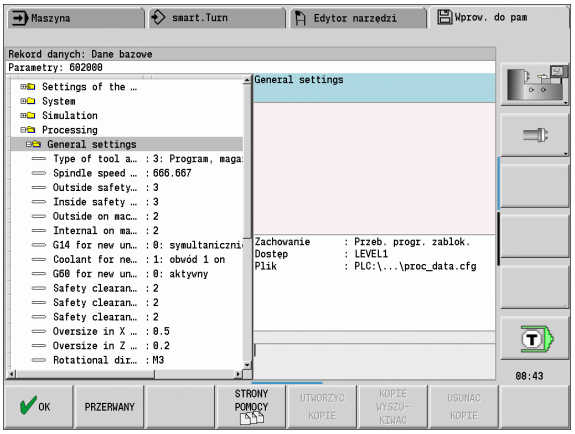
Wyświetlanie tekstu pomocy

Pozycjonować kursor na parametr.

Klawisz info nacisnąć

Edytor parametrów otwiera okno z informacjami do tego parametru.

Ponownie nacisnąć klawisz Info, aby zamknąć okno Info.



Szukanie parametrów

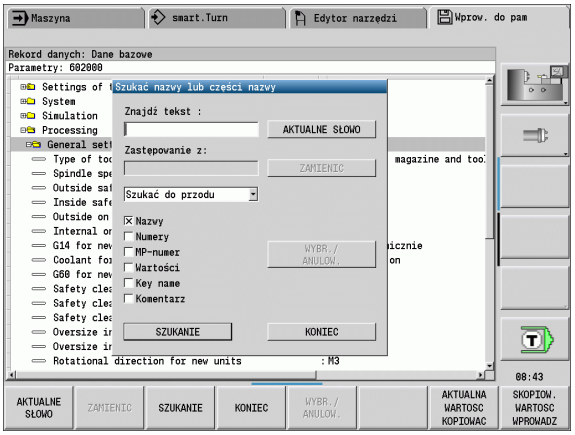
SZUKANIE

Softkey **SZUKAJ** nacisnąć

Zapisać kryteria szukania.

SZUKANIE

Softkey **SZUKAJ** ponownie nacisnąć



Zamknięcie edytora parametrów

K-EC

Softkey **KONIEC** nacisnąć

Lista parametrów maszynowych

Nastawienie języka:

Parametry: nastawienie języka dialogu NC i PLC / ...

... / NC-języka dialogu (101301)

- ENGLISH
- GERMAN
- CZECH
- FRENCH
- ITALIAN
- SPANISH
- PORTUGUESE
- SWEDISH
- DANISH
- FINNISH
- DUTCH
- POLISH
- HUNGARIAN
- RUSSIAN
- CHINESE
- CHINESE_TRAD
- SLOVENIAN
- KOREAN
- NORWEGIAN
- ROMANIAN
- SLOVAK
- TURKISH

... / język dialogu PLC (101302)

- Patrz język dialogu NC

... / język komunikatów o błędach PLC (101303)

- Patrz język dialogu NC

... / język pomocy (101304)

- Patrz język dialogu NC

Ogólne nastawienia:

Parametry: system / ...	Znaczenie
... / definicja obowiązującej dla wskazania jednostki miary (101100) / ...	
... / jednostka miary dla wskazania i interfejsu operatora (101101)	
metric	Używać układu metrycznego
cale	Stosować system calowy
... / Ogólne ustawienia ekranu (604800) / ...	
... / Wskazanie osi (604803)	Rodzaj wyświetlania osi: ■ Default ■ Wartość rzeczywista ■ Wartosc zadana ■ Błąd opóźnienia ■ Dystans do pokonania
.../ Podgląd pliku przy wyborze programu (604804)	
TRUE	Podgląd pliku przy wyborze programu zostaje wyświetlany.
FALSE	Podgląd pliku przy wyborze programu nie zostaje wyświetlany.
.../ Ostrzeżenia wyłącznika krańcowego nie wyświetlać (604805)	
TRUE	Zostaje wyświetlane ostrzeżenie wyłącznika końcowego, jeśli oś jest pozycjonowana na wyłączniku końcowym software.
FALSE	Ostrzeżenie wyłącznika końcowego zostaje wyświetlane.
... / Ustawienia dla trybu automatycznego (601800) / ...	
.../ Zarządzanie okresem trwałości (601801)	
ON	Monitorowanie okresu trwałości aktywne
OFF	Monitorowanie okresu trwałości nieaktywne
.../ Przebieg programu z ostatnio wybranym cyklem (601809)	
ON	Przy wyborze przebiegu programu pozostaje aktywnym ostatnio wybrany cykl
OFF	Przy wyborze przebiegu programu pozostaje aktywnym pierwszy cykl
.../ Szukanie wiersza startu po wierszu startu zakończyć (601810)	

Parametry: system / ...	Znaczenie
TRUE	Wykonanie programu rozpoczyna się po szukaniu wiersza startu z następnego wiersza NC
FALSE	Wykonanie programu rozpoczyna się po szukaniu wiersza startu z wybranego wiersza NC
... / pomiar narzędzia (604600)	
Posuw pomiarowy [mm/min] (604602)	Prędkość posuwu dla najazdu czujnika pomiarowego
Droga pomiaru [mm] (604603)	Sonda musi być aktywowany w obrębie zakresu pomiaru. Inaczej następuje komunikat o błędach.
... / Ustawienia dla trybu pracy Maszyna (604900) / ...	
.../ Cykl zachować bez symulacji (604903)	
TRUE	Cykl może zostać zachowany bez uprzedniej symulacji bądź wykonania
FALSE	Cykl może zostać zachowany tylko z uprzednią symulacją bądź wykonaniem
.../ Zmianę narzędzia z NC-start wykonać (604904)	
TRUE	Zmiana narzędzia z dialogiem TSF zostaje wykonana z cyklem Start
FALSE	Zmiana narzędzia nie zostaje wykonana z cyklem Start
.../ Oddzielne dialogi TSF (604906)	
TRUE	Zapis danych dla zmiany narzędzia, prędkości obrotowej i posuwu w oddzielnych dialogach
FALSE	Dialog TSF z wprowadzeniem wszystkich danych skrawania
... / Ustawienia dla monitorowania obciążenia (124700) / ...	
.../ Monitorowanie obciążenia aktywować (124701)	
TRUE	Monitorowanie obciążenia jest aktywne
FALSE	Monitorowanie obciążenia nie jest aktywne
.../ Faktor wartość graniczna-1 obciążenia [%] (124702)	Ta wartość umnożona na ustaloną wartość bazową obróbki referencyjnej daje wartość graniczną-1 obciążenia.
.../ Faktor wartość graniczna-2 obciążenia [%] (124703)	Ta wartość umnożona na ustaloną wartość bazową obróbki referencyjnej daje wartość graniczną-2 obciążenia.
.../ Faktor wartość graniczna sumy obciążenia [%] (124704)	Ta wartość umnożona na ustaloną wartość bazową obróbki referencyjnej daje wartość graniczną sumy obciążenia.

Nastawienia dla symulacji:

Parametry: symulacja / ...	Znaczenie
... / ogólne nastawienia (114800) / ...	
... / nowy start z M99 (114801)	
ON	Symulacja rozpoczyna się ponownie na początku programu
OFF	Symulacja zatrzymuje się
... / opóźnienie drogi [s] (114802)	Czas oczekiwania po każdym przedstawieniu drogi. W ten sposób wpływamy na szybkość symulacji.
... / Wyłącznik końcowy software aktywny (114803)	
ON	Wyłącznik końcowy software także w symulacji aktywny
OFF	Wyłącznik końcowy software w symulacji nie jest aktywny
... / czasy obróbki dla funkcji NC ogólnie (115000) / ...	Te czasy są wykorzystywane jako czasy pomocnicze dla funkcji "określenie czasu".
... / dodatkowy czas dla zmiany narzędzia [s] (115001)	
... / dodatkowy czas dla przełączenia przekładni [s] (115002)	
... / ogólny dodatek czasu dla funkcji M [s] (115003)	
... / czasy obróbki dla funkcji M (115100) / ...	Indywidualne dodatki czasowe dla maksymalnie 20 funkcji M.
... / T01 / ...	
... / numer funkcji M	
... / czas obróbki dla funkcji M [s]	Określenie czasu sumuje ten czas z „Ogólnym dodatkiem czasu dla funkcji M“
... / T20	
... / określenie (standardowej) wielkości okna (115200)	Symulacja dopasowuje wielkość okna do półwyrobu. Jeśli półwyrób nie jest zaprogramowany, to symulacja pracuje ze "standardową wielkością okna".
... / położenie punktu zerowego w X [mm] (115201)	Odległość początku układu współrzędnych od dolnej krawędzi okna.
... / położenie punktu zerowego w Z [mm] (115202)	Odległość początku układu współrzędnych od lewej krawędzi okna.
... / delta X [mm] (115203)	Pionowe rozszerzenie okna grafiki.
... / delta Z [mm] (115204)	Poziome rozszerzenie okna grafiki.

Parametry: symulacja / ...	Znaczenie
... / określenie (standardowej) wielkości półwyrobu (115300)	Jeśli półwyrób nie jest zaprogramowany w DIN PLUS, to symulacja pracuje ze "standardowym półwyrobem".
... / średnica zewnętrzna [mm] (115301)	
... / długość półwyrobu [mm] (115302)	
... / prawa krawędź półwyrobu [mm] (115303)	
... / wewnętrzna średnica [mm] (115304)	

Nastawienia dla cykli obróbki i Units:

Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / ogólne nastawienia (602000) / ...	
... / Rodzaj dostępu do narzędzia (602001)	Wartość zadana dla dostępu do narzędzia: ■ 0: najpierw z programu NC, potem z tabeli narzędzi ■ 1: tylko z programu NC ■ 2: najpierw z programu NC, potem z magazynu ■ 3: najpierw z programu NC, potem z magazynu, potem z tabeli narzędzi
... / odstęp bezpieczeństwa zewnątrz (SAR) [mm] (602005)	Odstęp bezpieczeństwa zewnątrz od półwyrobu
... / odstęp bezpieczeństwa wewnątrz (SIR) [mm] (602006)	Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz od półwyrobu
... / zewnątrz od części obrabianej (SAT) [mm] (602007)	Odstęp bezpieczeństwa zewnątrz od części obrabianej
... / wewnątrz od części obrabianej (SIT) [mm] (602008)	Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz od części obrabianej
... / G14 dla nowych Units (602009)	Wartość zadawana dla „punktu zmiany narzędzia G14“.
... / chłodziwo dla nowych units (602010)	Wartość zadawana dla „chłodziwa CLT“. ■ 0: bez (chłodziwa) ■ 1: obwód 1 on ■ 2: obwód 2 on
... / G60 dla nowych Units (602011)	Wartość zadawana dla „strefy ochronnej G60“. ■ 0: aktywny ■ 1: nieaktywna
... / odstęp bezpieczeństwa G47 [mm] (602012)	Wartość zadawana dla „odstępu bezpieczeństwa G47“.
... / odstęp bezpieczeństwa G147 płaszczyzna [mm] (602013)	Wartość zadawana dla „odstępu bezpieczeństwa SCK“.

Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / odstęp bezpieczeństwa G147 kierunek wcięcia [mm] (602014)	Wartość zadawana dla „odstępu bezpieczeństwa SCI“.
... / naddatek w kierunku X [mm] (602015)	Wartość zadawana dla „naddatek (X) I“
... / naddatek w kierunku Z [mm] (602016)	Wartość zadawana dla „naddatek (Z) K“
... / Kierunek obrotu dla nowych Units (602017)	Wartość zadana dla „kierunek obrotu MD“
... / Przesunięcie punktu zerowego (602022)	
OFF	AAG nie generuje przesunięcia punktu zerowego.
ON	AAG generuje przesunięcie punktu zerowego.
... / Przednia krawędź uchwytu na wrzecionie głównym (602018)	Pozycja przedniej krawędzi uchwytu w Z dla obliczenia punktu zerowego obrabianego przedmiotu
... / Przednia krawędź uchwytu na przeciwwrzecionie (602019)	Pozycja przedniej krawędzi uchwytu w Z dla obliczenia punktu zerowego obrabianego przedmiotu
... / Szerokość szczęk na wrzecionie głównym (602020)	Szerokość szczęk w Z dla obliczenia punktu zerowego obrabianego przedmiotu
... / Szerokość szczęk na przeciwwrzecionie (602021)	Szerokość szczęk w Z dla obliczenia punktu zerowego obrabianego przedmiotu
... / Konwersowanie konturów ICP (602023)	Rodzaj konwersowania: ■ 0: obliczone parametry wydawać ■ 1: zaprogramowane parametry wydawać
... / Globalne parametry części wykonanej (601900) / ...	
... / Max. kąt powielania do wewnątrz (w j.niem. EKW) [°] (601903)	Kąt graniczny dla rozróżniania pomiędzy obróbką toczeniem i przecinania (toczenia poprzecznego)
... / Centryczne wiercenie wstępne (602100) / ...	
... / 1. graniczna średnica wiercenia (UBD1) [mm] (602101)	Graniczna średnica dla 1. stopnia wiercenia wstępnego
... / 2. graniczna średnica wiercenia (UBD1) [mm] (602102)	Graniczna średnica dla 2. stopnia wiercenia wstępnego
... / tolerancja kąta wierzchołkowego (SWT) [°] (602103)	Dopuszczalne odchylenie kąta wierzchołkowego w przypadku ukośnych elementów ograniczenia wiercenia
... / Naddatek wiercenia - średnica (BAX) [mm] (602104)	Naddatek obróbki na średnicy wiercenia w kierunku X. Wymiar promienia
... / Naddatek wiercenia - głębokość (BAZ) [mm] (602105)	Naddatek obróbki na głębokości wiercenia w kierunku Z.

Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / Najazd dla nawiercania (ANB) (602106)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odjazd dla zmiany narzędzia (ANB) (602106)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / odstęp bezpieczeństwa do półwyrobu (SAR) [mm] (602108)	Odstęp bezpieczeństwa do półwyrobu
... / odstęp bezpieczeństwa wewnątrz (SIB) [mm] (602109)	Odstęp powrotu przy wierceniu głębokich otworów „B“
... / Stosunek głębokości wiercenia (BTV) (602110)	Stosunek dla skontrolowania stopni wiercenia
... / Współczynnik głębokości wiercenia (BTF) (602111)	Współczynnik dla obliczania pierwszej głębokości wiercenia przy wierceniu głębokich otworów
... / Redukowanie głębokości wiercenia (BTR) (602112)	Redukowanie przy wierceniu głębokich otworów
... / Długość nawisu - wiercenie wstępne (ULB) [mm] (602113)	Wartość zadana dla „Naw/Przewiercanie. A“
... / Obróbka zgrubna (602200) / ...	
... / Kąt przystawienia -zewnątrz/wzdłuż (RALEW) [°] (602201)	Kąt przystawienia narzędzie obróbki zgrubnej
... / Kąt wierzchołkowy -zewnątrz/wzdłuż (RALSW) [°] (602202)	Kąt wierzchołkowy narzędzie obróbki zgrubnej
... / Kąt przystawienia -zewnątrz/plan (RAPEW) [°] (602203)	Kąt przystawienia narzędzie obróbki zgrubnej
... / Kąt wierzchołkowy -zewnątrz/plan (RAPSW) [°] (602204)	Kąt wierzchołkowy narzędzie obróbki zgrubnej
... / Kąt przystawienia -wewnątrz/wzdłuż (RILEW) [°] (602205)	Kąt przystawienia narzędzie obróbki zgrubnej
... / Kąt wierzchołkowy -wewnątrz/wzdłuż (RILSW) [°] (602206)	Kąt wierzchołkowy narzędzie obróbki zgrubnej
... / Kąt przystawienia -wewnątrz/plan (RIPEW) [°] (602207)	Kąt przystawienia narzędzie obróbki zgrubnej
... / Kąt wierzchołkowy -wewnątrz/plan (RIPSW) [°] (602208)	Kąt wierzchołkowy narzędzie obróbki zgrubnej
... / Obróbka zewnątrz/wzdłuż (RAL) (602209)	Strategia obróbki zgrubnej: ■ 0: pełna obróbka zgrubna z wcięciem w materiał ■ 1: obróbka zgrubna standardowa bez pogłębiania

Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / Obróbka wewnątrz/wzdłuż (RIL) (602210)	Strategia obróbki zgrubnej: ■ 0: pełna obróbka zgrubna z wcięciem w materiał ■ 1: obróbka zgrubna standardowa bez pogłębiania
... / Obróbka zewnątrz/plan (RAP) (602211)	Strategia obróbki zgrubnej: ■ 0: pełna obróbka zgrubna z wcięciem w materiał ■ 1: obróbka zgrubna standardowa bez pogłębiania
... / Obróbka wewnątrz/plan (RIP) (602212)	Strategia obróbki zgrubnej: ■ 0: pełna obróbka zgrubna z wcięciem w materiał ■ 1: obróbka zgrubna standardowa bez pogłębiania
... / tolerancja kąta pobocznego (RNWT) [°] (602213)	Zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia
... / tolerancja kąta podcinania (RFW) [°] (602214)	Minimalna różnica kontur - ostrze pomocnicze
... / Rodzaj naddatku (RAA) (602215)	
16	Różny naddatek wzdłuż/plan - bez pojedyńczych naddatków
144	Różny naddatek wzdłuż/plan - z pojedyńczymi naddatkami
32	Równoodległy naddatek - bez pojedyńczych naddatków
160	Równoodległy naddatek - z pojedyńczymi naddatkami
... / Równoodległy lub wzdłuż (RLA) (602216)	Naddatek równoodległy lub naddatek wzdłuż
... / Naddatek plan (RPA) (602217)	Naddatek planowy
... / Najazd/ obróbka zgrubna zewnątrz (ANRA) (602218)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Najazd/ obróbka zgrubna wewnątrz (ANRI) (602219)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odjazd/ obróbka zgrubna zewnątrz (ABRA) (602220)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie

Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / Odjazd/ obróbka zgrubna wewnątrz (ABRI) (602221)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Plan/stosunek długości-zewnątrz (PLVA) (602222)	Stosunek dla decyzji obróbki wzdłuż lub plan
... / Plan/stosunek długości-wewnątrz (PLVI) (602223)	Stosunek dla decyzji obróbki wzdłuż lub plan
... / Minimalna długość plan (RMPL) [mm] (602224)	Wymiar promienia dla określenia rodzaju obróbki: ■ RMPL > l1: bez obróbki zgrubnej plan ■ RMPL < l1: z obróbką zgrubną plan ■ RMPL = 0: przypadek specjalny
... / odchylenie kąta plan (PWA) [°] (602225)	Zakres tolerancji, w którym pierwszy element obowiązuje jako element plan
... / długość nawisu -zewnątrz (ULA) [mm] (602226)	Długość, o którą przy obróbce zewnętrznej wykonywana jest obróbka zgrubna poza punkt docelowy.
... / długość nawisu -wewnątrz (ULI) [mm] (602227)	Długość, o którą przy obróbce wewnętrznej wykonywana jest obróbka zgrubna poza punkt docelowy.
... / długość wzniosu -zewnątrz (RAHL) [mm] (602228)	Długość wzniosu dla wariantów wygładzania H = 1 i H = 2
... / długość wzniosu -wewnątrz (RIHL) [mm] (602229)	Długość wzniosu dla wariantów wygładzania H = 1 i H = 2
... / Współczynnik redukowania głębokości skrawania (SRF) (602230)	Współczynnik dla redukowania wcięcia (głębokość skrawania). Dla narzędzi, nie wykorzystywanych w głównym kierunku obróbki
... / Obróbka na gotowo (602300) / ...	
... / Kąt przystawienia -zewnątrz/wzdłuż (FALEW) [°] (602301)	Kąt przystawienia narzędzia obróbki wykańczającej
... / Kąt wierzchołkowy -zewnątrz/wzdłuż (FALSW) [°] (602302)	Kąt wierzchołkowy narzędzie obróbki wykańczającej
... / Kąt przystawienia -zewnątrz/plan (FAPEW) [°] (602303)	Kąt przystawienia narzędzia obróbki wykańczającej
... / Kąt wierzchołkowy -zewnątrz/plan (FAPSW) [°] (602304)	Kąt wierzchołkowy narzędzie obróbki wykańczającej
... / Kąt przystawienia -wewnątrz/wzdłuż (FILEW) [°] (602305)	Kąt przystawienia narzędzia obróbki wykańczającej
... / Kąt wierzchołkowy -wewnątrz/wzdłuż (FILSW) [°] (602306)	Kąt wierzchołkowy narzędzie obróbki wykańczającej
... / Kąt przystawienia -wewnątrz/plan (FIPEW) [°] (602307)	Kąt przystawienia narzędzia obróbki wykańczającej

Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / Kąt wierzchołkowy -wewnątrz/plan (FIPSW) [°] (602308)	Kąt wierzchołkowy narzędzie obróbki wykańczającej
... / Obróbka zewnątrz/wzdłuż (FAL) (602309)	Strategia obróbki wykańczającej: ■ 0: kompletna obróbka wykańczająca z optymalnym narzędziem ■ 1: standardowa obróbka wykańczająca; podtoczenia i podcinania z odpowiednim narzędziem
... / Obróbka wewnątrz/wzdłuż (FIL) (602310)	Strategia obróbki wykańczającej: ■ 0: kompletna obróbka wykańczająca z optymalnym narzędziem ■ 1: standardowa obróbka wykańczająca; podtoczenia i podcinania z odpowiednim narzędziem
... / Obróbka zewnątrz/plan (FAP) (602311)	Strategia obróbki wykańczającej: ■ 0: kompletna obróbka wykańczająca z optymalnym narzędziem ■ 1: standardowa obróbka wykańczająca; podtoczenia i podcinania z odpowiednim narzędziem
... / Obróbka wewnątrz/plan (FIP) (602312)	Strategia obróbki wykańczającej: ■ 0: kompletna obróbka wykańczająca z optymalnym narzędziem ■ 1: standardowa obróbka wykańczająca; podtoczenia i podcinania z odpowiednim narzędziem
... / tolerancja kąta pobocznego (FNWT) [°] (602313)	Zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia
... / tolerancja kąta podcinania (FFW) [°] (602314)	Minimalna różnica kontur - ostrze pomocnicze
... / Najazd/ obróbka wykańczająca zewnątrz (ANFA) (602315)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Najazd/obróbka na gotowo wewnątrz (ANFI) (602316)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odjazd/ obróbka wykańczająca zewnątrz (ABFA) (602317)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie

Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / Odjazd/obróbka na gotowo wewnątrz (ABFI) (602318)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Min. głębokość plan wykańczania (FMPL) [mm] (602319)	Wymiar dla określenia rodzaju obróbki: ■ Bez konturu wewnętrznego: zawsze przejście planowe ■ Z konturem wewnętrznym, FMPL >= l1: bez przejścia planowego ■ Z konturem wewnętrznym, FMPL > l1: z przejściem planowym
... / Maks.głębokość przejścia na gotowo (FMST) [mm] (602320)	Dopuszczalna głębokość wcięcia dla nieobrobionych podcięć ■ FMST > ft: z obróbką podcięcia ■ FMST <= ft: bez obróbki podcięcia
... / Licz. obr. dla fazki/zaokrąglenia (FMUR) (602321)	Minimalna liczba obrotów, posuw zostaje automatycznie redukowany.
... / Nacinanie (602400) / ...	
... / Najazd/nacinanie zewnątrz (ANESA) (602401)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Najazd/nacinanie wewnątrz (ANESI) (602402)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odjazd/nacinanie zewnątrz (ABESA) (602403)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odjazd/nacinanie wewnątrz (ABESI) (602404)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Najazd/podcinanie konturu zewnątrz (ANKSA) (602405)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie

Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / Najazd/podcinanie konturu wewnątrz (ANKSI) (602406)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odjazd/podcinanie konturu zewnątrz (ABKSA) (602407)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odjazd/podcinanie konturu wewnątrz (ABKSI) (602408)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Dzielnik szerokości podcinania (SBD) (602409)	Wartość dla wyboru narzędzia przy podcinaniu konturu z elementami liniowymi na dnie nacięcia
... / Rodzaj naddatku (KSAA) (602410)	Naddatek przy podcinaniu konturu z zagłębieniami konturu. Normowane nacięcia są wykonywane jednym przejściem roboczym.
16	Różny naddatek wzdłuż/plan - bez pojedyńczych naddatków
144	Różny naddatek wzdłuż/plan - z pojedyńczymi naddatkami
32	Równoodległy naddatek - bez pojedyńczych naddatków
160	Równoodległy naddatek - z pojedyńczymi naddatkami
... / Równoodległy lub wzdłuż (KSLA) (602411)	Naddatek równoodległy lub naddatek wzdłuż
... / Naddatek planowy (KSPA) (602412)	Naddatek planowy
... / Współczynnik szerokości podcinania (SBF) (602413)	Współczynnik dla określenia maksymalnego offsetu narzędzia
... / Nacinanie/obróbka wykańczająca (602414)	Przebieg przejść wykańczających: ■ 1: równoległe do osi elementy dna podzielić na środku (dotychczasowa metoda) ■ 2: przejazd z podniesieniem
... / Toczenie gwintu (602500) / ...	
... / Najazd/zewnątrz - gwint (ANGA) (602501)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie

Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / Najazd/wewnątrz - gwint (ANGI) (602502)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odjazd/zewnątrz - gwint (ABBS) (602503)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Najazd/wewnątrz - gwint (ABGI) (602504)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Długość dobiegu gwintu (GAL) [mm] (602505)	Wartość zadana dla „długość dobiegu B“
... / Długość wybiegu gwintu (GUL) [mm] (602506)	Wartość zadana dla „długość wybiegu P“
... / Pomiar (602600) / ...	
... / Licznik cykli pomiarowych (MC) (602602)	Informacja, w jakich interwałach ma być wykonany pomiar.
... / Długość objazdu pomiarowego w Z (MLZ) (602603)	Długość odjazdu w Z
... / Długość objazdu pomiarowego w X (MLX) (602604)	Długość odjazdu w X
... / Naddatek pomiarowy (MA) (602605)	Naddatek na mierzonym elemencie
... / Długość przejścia pomiarowego (MSL) (602606)	Długość przejścia pomiarowego
... / Wiercenie (602700) / ...	
... / Najazd/powierzchnia czołowa - wiercenie (ANBS) (602701)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Najazd/powierzchnia boczna - wiercenie (ANBM) (602702)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odjazd/powierzchnia czołowa - wiercenie (ABBS) (602703)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie

Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / Odjazd/powierzchnia boczna - wiercenie (ABBM) (602704)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Wewnętrzny odstęp bezpieczeństwa (SIBC) [mm] (602705)	Odstęp powrotu przy wierceniu głębokich otworów „B“
... / napędzane narzędzie wiercenia (SBC) (602706)	Odstęp bezpieczeństwa dla napędzanych narzędzi
... / Nie napędzane narzędzie wiercenia (SBCF) (602707)	Odstęp bezpieczeństwa dla nie napędzanych narzędzi
... / Napędzany gwintownik (SGC) (602708)	Odstęp bezpieczeństwa dla napędzanych narzędzi
... / Nie napędzany gwintownik (SGCF) (602709)	Odstęp bezpieczeństwa dla nie napędzanych narzędzi
... / Współczynnik głębokości wiercenia (BTCF) (602710)	Współczynnik dla obliczania pierwszej głębokości wiercenia przy wierceniu głębokich otworów
... / Redukowanie głębokości wiercenia (BTRC) (602711)	Redukowanie przy wierceniu głębokich otworów
... / Tolerancja średnicy/wiertło (BDT) [mm] (602712)	Dla wyboru narzędzi wiertarskich
... / Frezowanie (602800) / ...	
... / Najazd/powierzchnia czołowa - frezowanie (ANMS) (602801)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Najazd/powierzchnia boczna - frezowanie (ANMM) (602802)	Strategia najazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odjazd/powierzchnia czołowa - frezowanie (ABMS) (602803)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odjazd/powierzchnia boczna - frezowanie (ABMM) (602804)	Strategia odjazdu: ■ 1: XZ - symultanicznie ■ 2: XZ - sekwencyjnie ■ 3: ZX - sekwencyjnie
... / Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (SMZ) [mm] (602805)	Odległość pomiędzy pozycją startu i górną krawędzią obiektu frezowania
... / Bezpieczny odstęp w kier.frezowania (SME) [mm] (602806)	odstęp pomiędzy konturem frezowania i bocznym zarysem frezowania

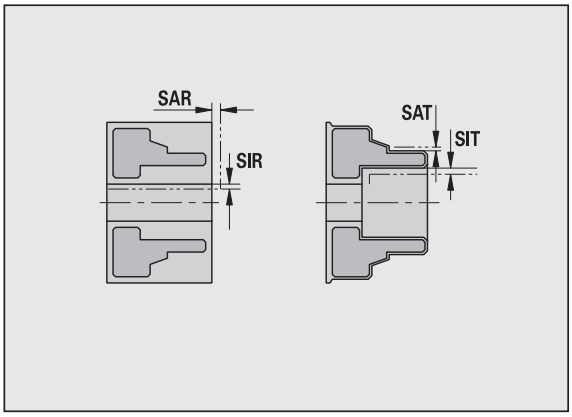
Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / Naddatek w kierunku freza (MEA) [mm] (602807)	Naddatek
... / Naddatek w kierunku wcięcia (MZA) [mm] (602808)	Naddatek
... / ExpertPrograms / ...	
... / Programy fachowe (606800) / ...	Podprogramy, dopasowane do konfiguracji maszyny
... / Lista parametrów	Key listy parametrów
... / Listy parametrów dla programów fachowych (606900) / ...	
... / Nazwa programu fachowego	Nazwa programu fachowego bez podania ścieżki
... / Parametry	Wartość parametru

Objaśnienia do najważniejszych parametrów obróbki (Processing)

Parametry obróbki zostają wykorzystywane przez generowanie planu pracy (TURN PLUS) i różne cykle obróbkowe.

Ogólne nastawienia

Globalne parametry technologiczne – odstępy bezpieczeństwa



Globalne odstępy bezpieczeństwa

- **Zewnątrz od półwyrobu [SAR]**
- **Wewnątrz od półwyrobu [SAR]**

TURN PLUS uwzględnia **SAR/SIR**:

- przy każdej obróbce zgrubnej toczeniem
- przy centrycznym wierceniu wstępnym

- **Zewnątrz do obrabianej części [SAT]**
- **Wewnątrz do obrabianej części [SIT]**

TURN PLUS uwzględnia **SAT/SIT** dla obrobionych wstępnie przedmiotów dla:

- obróbki na gotowo
- dla toczenia poprzecznego
- dla podcinania konturu
- dla przecinania
- dla nacinania gwintu
- dla pomiaru

Strefa ochronna „G60“ dla nowych Units

Nastawienie standardowe dla strefy ochronnej (Unit startu: parametr **G60**):

- 0: aktywny
- 1: nieaktywna

Globalny odstęp bezpieczeństwa G47

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu (Unit startu: parametr **G47**)

Globalny bezpieczny odstęp G147 na płaszczyźnie

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu na płaszczyźnie (Unit startu: parametr **SCK**)

Globalny bezpieczny odstęp G147 w kierunku wcięcia

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w kierunku wcięcia (Unit startu: parametr **SCI**)

Globalne odstępy bezpieczeństwa

Globalny naddatek w kierunku X

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w X-kierunku (unit startu: parametr **I**)

Globalny naddatek w kierunku Z

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w X-kierunku (unit startu: parametr **K**)

Przed.krawędź uchwytu na wrzecionie głównym

Pozycja Z przedniej krawędzi uchwytu dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (podtryb pracy **AAG**)

Przed.krawędź uchw.na przeciwwrz.

Pozycja Z przedniej krawędzi uchwytu dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (podtryb pracy **AAG**)

Szerokość szczęk na wrzecionie głównym

Szerokość szczęk w kierunku Z dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (podtryb pracy **AAG**)

Szerokość szczęk na przeciwwrzecionie

Szerokość szczęk w kierunku Z dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (podtryb pracy **AAG**)

Dalsze globalne parametry technologiczne

Globalne parametry technologiczne

G14 dla nowych Units

Nastawienie standardowe dla kolejności osi (Unit startu: parametr **GWW**), z którą najeżdżany jest punkt zmiany narzędzia:

- brak osi
- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z

Chłodziwo dla nowych Units

Nastawienie standardowe dla chłodziwa (Unit startu: parametr **CLT**):

- 0: bez chłodziwa
- 1: obwód chłodziwa 1 on
- 2: obwód chłodziwa 2 on

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w kierunku wcięcia (Unit startu: parametr **SCI**)

Kierunek obrotu dla nowych Units

Określenie z góry kierunku obrotu wrzeciona **MD** przy generowaniu lub otwarciu nowej Unit (suwak „Tool“)

Konwersowanie konturów ICP

Wybór rodzaju konwersowania konturów ICP

- 0: wydawane są obliczone parametry
- 1: wydawane są zaprogramowane parametry

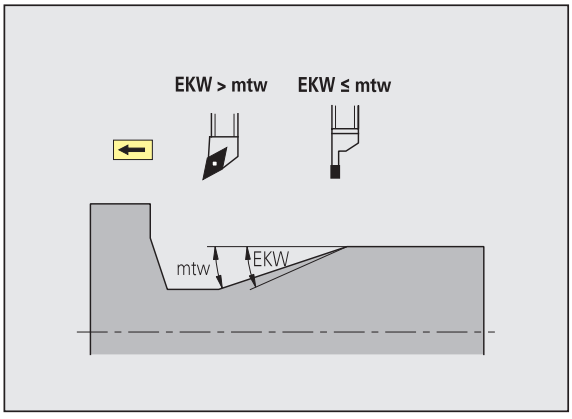
Globalne parametry gotowego detalu

Globalne parametry gotowego detalu

Max. kąt powielania do wewnątrz [EKW]

Kąt graniczny przy zagłębionych obszarach konturu dla rozróżniania obróbki toczeniem i toczeniem poprzecznym (mtw = kąt konturu).

- EKW > mtw: dowolne toczenie
- EKW <= mtw: niezdefiniowane podcięcie (nie element formy)



Centryczne wiercenie wstępne

Centryczne wiercenie wstępne – wybór narzędzia

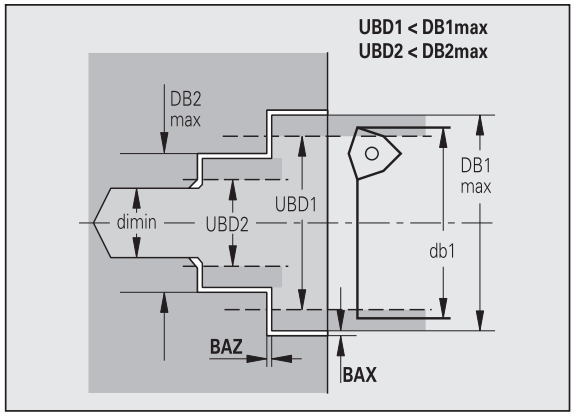
Wybór narzędzia

1. Średnica graniczna wiercenia [UBD1]

- 1. Stopień wiercenia: jeśli UBD1 < DB1max
- Wybór narzędzia: UBD1 <= db1 <= DB1max

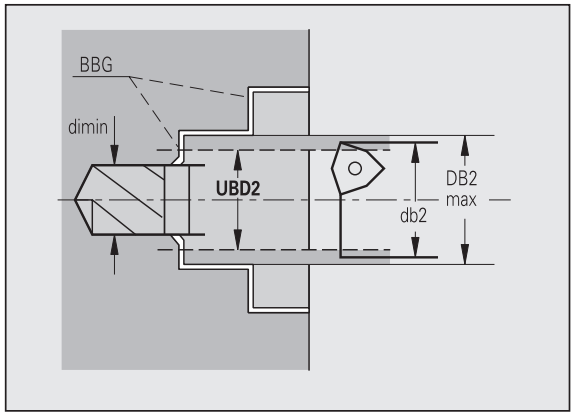
2. Średnica graniczna wiercenia [UBD2]

- 2. Stopień wiercenia: jeśli UBD2 < DB2max
- Wybór narzędzia: UBD2<= db2 <= DB2max



Wiercenie wstępne następuje maksymalnie w 3 etapach:

- 1. etap wiercenia (średnica graniczna UBD1)
- 2. etap wiercenia (średnica graniczna UBD2)
- Etap wiercenia na gotowo
  - Wiercenie na gotowo następuje przy: dimin <= UBD2
  - Wybór narzędzia: db = dimin



Oznaczenia na rysunkach pomocniczych:

- db1, db2: średnica wiertła
- DB1max: maksymalna średnica wewnętrzna 1. stopnia wiercenia
- DB2max: maksymalna średnica wewnętrzna 2. stopnia wiercenia
- dimin: minimalna średnica wewnętrzna
- BBG (elementy ograniczenia wiercenia): elementy konturu, nacinane przez UBD1/UBD2

- UBD1/UBD2 nie mają znaczenia, jeśli obróbka główna "centryczne wiercenie wstępne" zostaje zespolona z subobróbką "wiercenie na gotowo" (patrz instrukcja obsługi smart.Turn i programowanie DIN).
- Warunek: UBD1 > UBD2
- UBD2 musi pozwalać na następującą obróbkę wewnętrzną z wytaczadłem.

Centryczne wiercenie wstępne - naddatki

Naddatki

Tolerancja kąta wierzchołkowego [SWT]

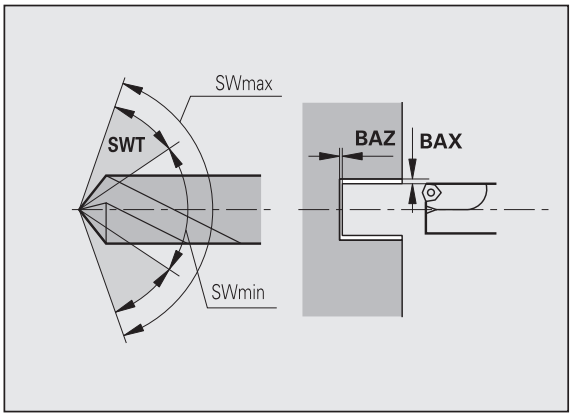
Jeśli elementem ograniczenia wiercenia jest powierzchnia ukośna, to TURN PLUS szuka przede wszystkim wiertła spiralnego z odpowiednim kątem wierzchołkowym. Jeśli brak odpowiedniego wiertła spiralnego, to wiercenie wstępne następuje przy pomocy wiertła z wkładkami wielopołożeniowymi. SWT definiuje dopuszczalne odchylenie kąta wierzchołkowego.

Naddatek wiercenia – średnica [BAX]

Naddatek obróbki dla średnicy wiercenia (X-kierunek – wymiar promienia).

Naddatek wiercenia – głębokość [BAZ]

Naddatek obróbki dla głębokości wiercenia (Z-kierunek).



BAZ nie zostaje dotrzymany, jeśli

- następująca zatem obróbka wykańczająca wewnętrzna nie jest możliwa ze względu na niewielką średnicę.
- przy odwiertach na etapie wiercenia na gotowo „dimin< 2* UBD2“ .

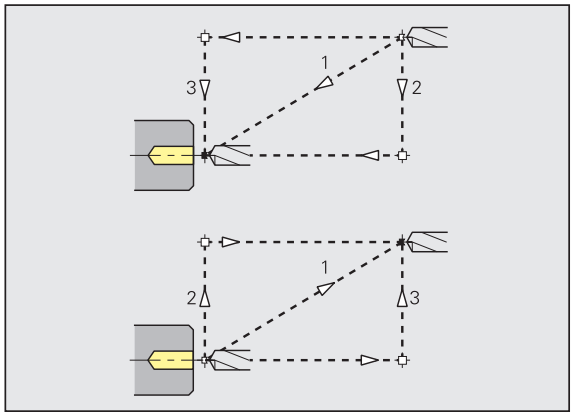
Centryczne wiercenie – najazd/odjazd

Najazd i odjazd

- **Najazd dla wiercenia wstępnego [ANB]**
- **Odjazd dla zmiany narzędzia [ABW]**

  Strategia dla najazdu/odjazdu:

  - 1: kierunki X i Z jednocześnie
  - 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
  - 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X



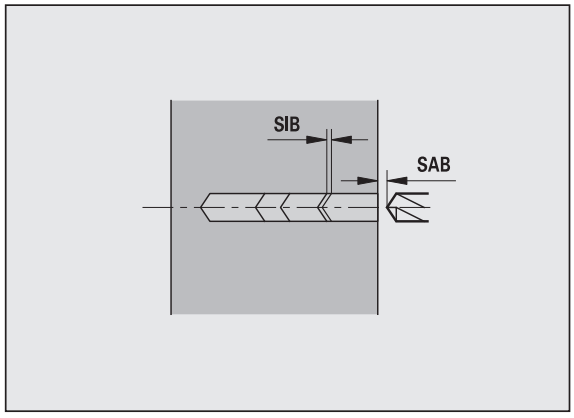
Centryczne wiercenie wstępne – odstępy bezpieczeństwa

Odstępy bezpieczeństwa

Odstęp bezpieczeństwa do półwyrobu [SAB]

Wewnętrzny odstęp bezpieczeństwa [SIB]

Odstęp powrotu przy wierceniu głębokich otworów („B“ dla G74).



obróbka

Stosunek głębokości wiercenia [BTV]

TURN PLUS sprawdza 1. i 2. stopień wiercenia. Stopień wiercenia wstępnego zostaje przeprowadzony przy:

BTV <= BT / dmax

Współczynnik głębokości wiercenia [BTF]

1. Głębokość wiercenia dla cyklu wiercenia głębokiego (G74):

bt1 = BTF * db

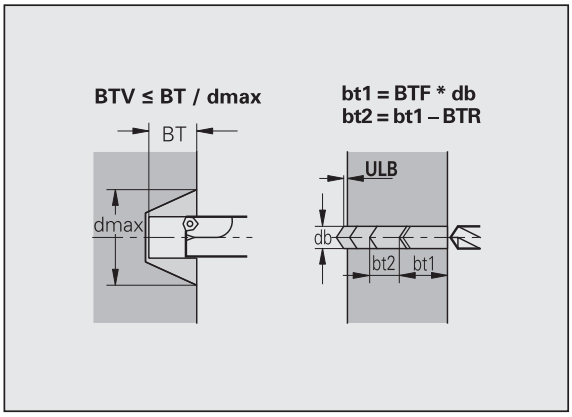
Redukowanie głębokości wiercenia [BTR]

Redukowanie dla cyklu wiercenia głębokiego (G74):

bt2 = bt1 – BTR

Długość wybiegu – wiercenie wstępne [ULB]

Długość przewiercania



Obróbka zgrubna

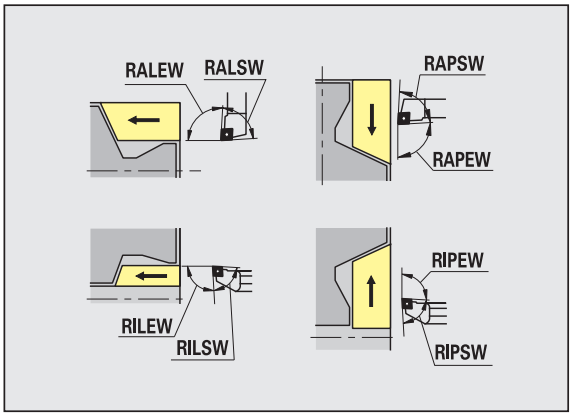
Obróbka zgrubna – standardy narzędzia

Dodatkowo obowiązuje:

- przede wszystkim są stosowane standardowe narzędzia do obróbki zgrubnej.
- Alternatywnie używa się narzędzi, pozwalających na pełną obróbkę.

Standardy narzędzi

- **Kąt przystawienia – zewnątrz/wzdłuż [RALEW]**
- **Kąt wierzchołkowy – zewnątrz/wzdłuż [RALEW]**
- **Kąt przystawienia – zewnątrz/plan [RAPEW]**
- **Kąt wierzchołkowy – zewnątrz/plan [RAPSW]**
- **Kąt przystawienia – wewnątrz/wzdłuż [RILEW]**
- **Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/wzdłuż [RILSW]**
- **Kąt przystawienia – wewnątrz/plan [RIPEW]**
- **Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/plan [RIPSW]**



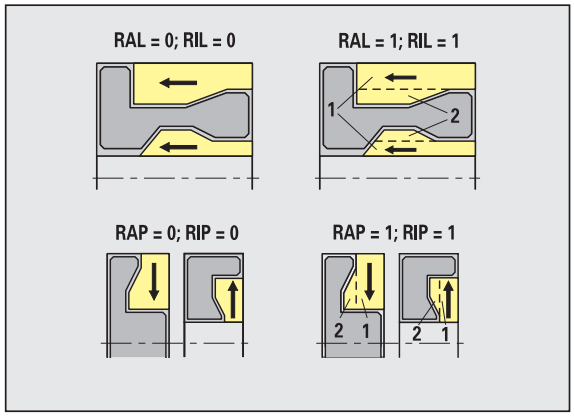
Obróbka zgrubna – standardy obróbki

Standardy obróbki

- **Standard/pełna – zewnątrz/wzdłuż [RAL]**
- **Standard/pełna – wewnątrz/wzdłuż [RIL]**
- **Standard/pełna – zewnątrz/plan [RAP]**
- **Standard/pełna – wewnątrz/plan [RIP]**

Zapis przy RAL, RIL, RAP, RIP:

- 0: pełna obróbka zgrubna z zagłębieniem. TURN PLUS szuka narzędzia dla pełnej obróbki.
- 1: obróbka zgrubna standardowa bez pogłębiania



Obróbka zgrubna – tolerancje narzędzia

Dla wyboru narzędzi obowiązuje:

- Kąt przystawienia (EW): EW >= mkw (mkw: rosnący kąt konturu)
- Kąt przystawienia (EW) i kąt wierzchołkowy (SW): NWmin< (EW+SW) < NWmax
- Kąt pomocniczy (RNWT): RNWT = NWmax – NWmin

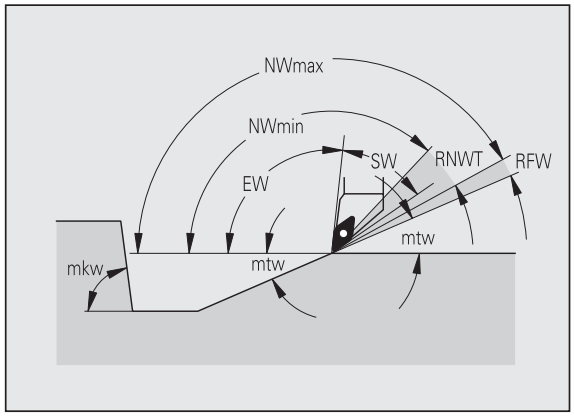
Tolerancje narzędzi

Tolerancja kąta pomocniczego [RNWT]

Zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia

Kąt podcięcia [RFW]

Minimalna różnica kontur – ostrze pomocnicze



Naddatki

Rodzaj naddatku [RAA]

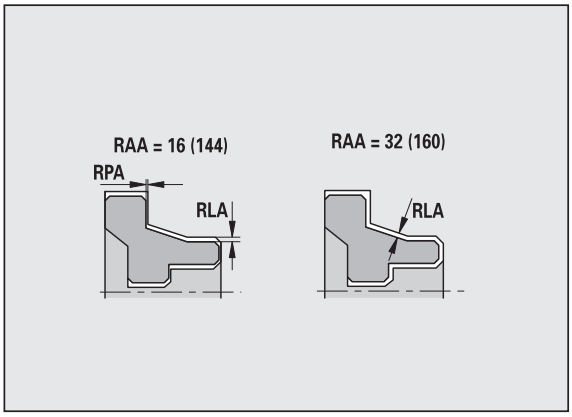
- 16: różne naddatki wzdłuż/plan – bez pojedyńczych naddatków
- 144: różne naddatki wzdłuż/plan – z pojedyńczymi naddatkami
- 32: równoodległy naddatek – bez pojedyńczych naddatków
- 160: równoodległy naddatek – z pojedyńczymi naddatkami

Równoodległy lub wzdłuż [RLA]

Naddatek równoodległy lub naddatek wzdłuż

Bez lub planowy [RPA]

Naddatek planowy



Obróbka zgrubna - najazd i odsuw

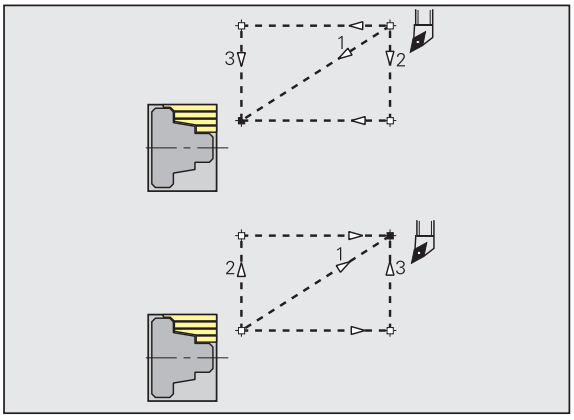
Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).

Najazd i odjazd

- **Najazd obróbka zgrubna zewnętrzna [ANRA]**
- **Najazd obróbka zgrubna wewnętrzna [ANRI]**
- **Odjazd obróbka zgrubna zewnętrzna [ABRA]**
- **Odjazd obróbka zgrubna wewnętrzna [ABRA]**

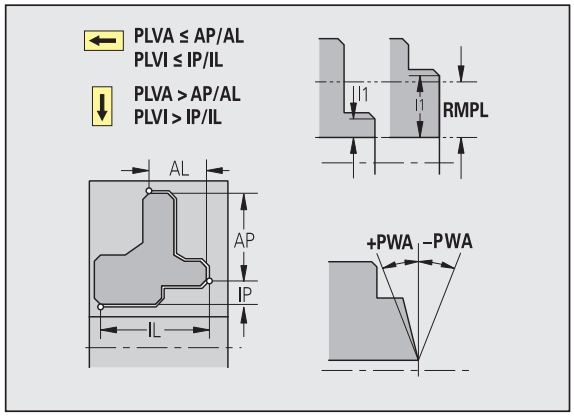
Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X



Obróbka zgrubna – analiza obróbki

TURN PLUS decyduje na podstawie PLVA/PLVI, czy zostaje przeprowadzona obróbka wzdłużna czy też planowa.



Analiza obróbki

Stosunek plan/wzdłuż zewnątrz [PLVA]

- PLVA <= AP/AL: obróbka wzdłużna
- PLVA > AP/AL: obróbka planowa

Stosunek plan/wzdłuż wewnątrz [PLVI]

- PLVI <= IP/IL: obróbka wzdłużna
- PLVI > IP/IL: obróbka planowa

Minimalna długość plan [RMPL] (wartość promienia)

Określa, czy przedni element planowy konturu zewnętrznego części gotowej jest obrabiany zgrubnie planowo.

- RMPL > I1: dodatkowej obróbki zgrubnej planowo
- RMPL < I1: z dodatkową obróbką zgrubną planową
- RMPL = 0: przypadek specjalny

Odchylenia kąta planowego [PWA]

Pierwszy przedni element obowiązuje jako element planowy, jeśli leży on w przedziale +PWA i –PWA.

Cykle obróbki

Długość wybiegu zewnątrz [ULA]

Długość, o którą przy obróbce zewnętrznej w kierunku wzdłużnym zostaje dokonywana obróbka zgrubna poza punkt docelowy. ULA nie zostaje dotrzymany, jeśli ograniczenie skrawania leży przed lub w przedziale długości wystawania.

Długość wystawania wewnątrz [ULI]

- Długość, o którą przy obróbce wewnętrznej w kierunku wzdłużnym zostaje dokonywana obróbka zgrubna poza punkt docelowy. ULI nie zostaje dotrzymany, jeśli ograniczenie skrawania leży przed lub w przedziale długości wystawania.
- Zostaje używany dla obliczania głębokości wiercenia dla centrycznego wiercenia wstępnego.

Długość wzniosu zewnątrz [RAHL]

Długość unoszenia dla wariantów wygładzania (H=1, 2) cykli obróbki zgrubnej (G810, G820) przy obróbce zewnętrznej (RAHL).

Długość wzniosu wewnątrz [RIHL]

Długość unoszenia dla wariantów wygładzania (H=1, 2) cykli obróbki zgrubnej (G810, G820) przy obróbce wewnętrznej (RIHL).

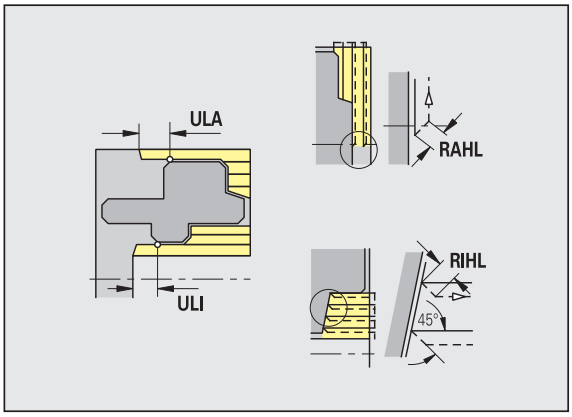
Współczynnik redukowania głębokości skrawania [SRF]

Przy operacjach obróbki zgrubnej z narzędziami, nie używanymi w kierunku obróbki głównej, dosuw (głębokość skrawania) zostaje zredukowany.

Wcięcie (P) dla cykli obróbki zgrubnej (G810, G820):

P = ZT * SRF

(ZT: dosuw z bazy danych technologicznych)



Standardy obróbki

- **Kąt przystawienia – zewnątrz/wzdłuż [FALEW]**
- **Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/wzdłuż [FILEW]**
- **Kąt przystawienia – zewnątrz/plan [FAPEW]**
- **Kąt wierzchołkowy – wewnątrz/plan [FIPEW]**

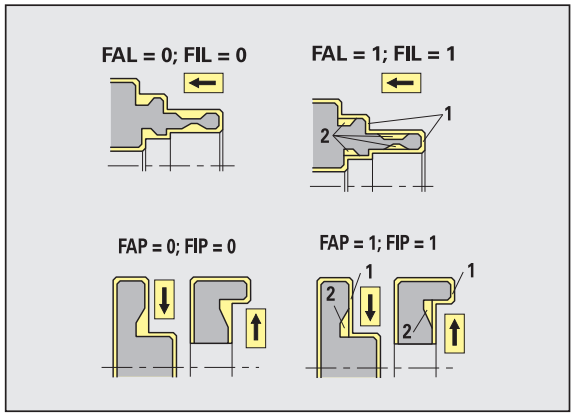
Wybór narzędzia:

- przede wszystkim są stosowane standardowe narzędzia do obróbki wykańczającej.
- Jeśli narzędzie obróbki wykańczającej standardowe nie może obrabiać elementów formy podtoczenie (forma FD) i podcięcia (forma E, F, G), to elementy formy zostają jeden po drugim wygaszane. TURN PLUS próbuje iteracyjnie obrabiać "pozostały kontur". Wygaszone elementy formy zostają potem pojedyńczo obrabiane przy pomocy odpowiedniego narzędzia.

- **Standard/pełna – zewnątrz/wzdłuż [FAL]**
- **Standard/pełna – wewnątrz/wzdłuż [FIL]**
- **Standard/pełna – zewnątrz/plan [FAP]**
- **Standard/pełna – wewnątrz/plan [FIP]**

Obróbka obszarów konturu przy:

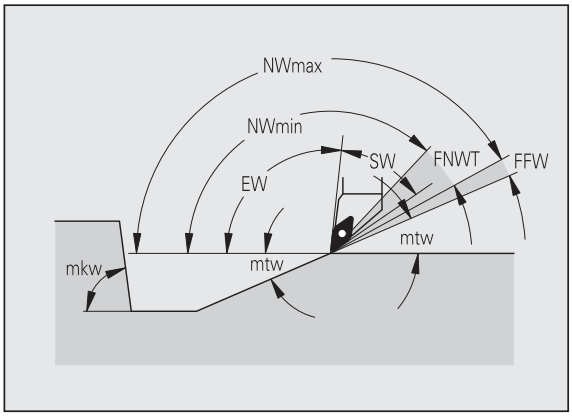
- Complete: TURN PLUS szuka optymalnego narzędzia dla obróbki kompletnego obszaru konturu.
- standard:
  - Zostaje przeprowadzana przede wszystkim przy pomocy standardowych narzędzi. Podtoczenia i podcięcia zostają obrabiane odpowiednim narzędziem.
  - Jeśli standardowe narzędzie dla obróbki wykańczającej nie jest przydatne dla podtoczeń lub podcięć, to TURN PLUS dzieli w obróbce standardowej zabiegi obróbkowe poszczególnych elementów formy.
  - Jeśli ten podział na obróbkę standardową i obróbkę elementów formy nie przyniesie efektu, to TURN PLUS przełącza na "pełną obróbkę".



Obróbka wykańczająca – tolerancje narzędzia

Dla wyboru narzędzi obowiązuje:

- Kąt przystawienia (EW): EW> = mkw (mkw: rosnący kąt konturu)
- Kąt przystawienia (EW) i kąt wierzchołkowy (SW): NWmin < (EW+SW) < NWmax
- Kąt pomocniczy (FNWT): FNWT = NWmax – NWmin



Tolerancje narzędzi

Tolerancja kąta pomocniczego [FNWT]

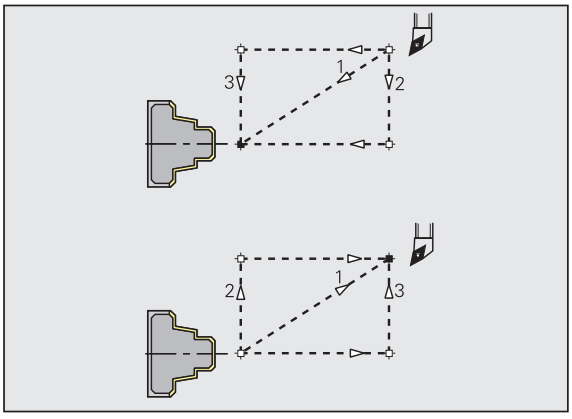
Zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia

Kąt podcięcia [FFW]

Minimalna różnica kontur – ostrze pomocnicze

Obróbka wykańczająca – tolerancje narzędzia

Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).



Najazd i odjazd

- **Najazd obróbka wykańczająca zewnątrz [ANFA]**
- **Najazd obróbka wykańczająca wewnątrz [ANFI]**
- **Odjazd obróbka wykańczająca zewnętrzna [ABFA]**
- **Odjazd obróbka wykańczająca wewnętrzna [ABFI]**

Strategia dla najazdu/odjazdu:

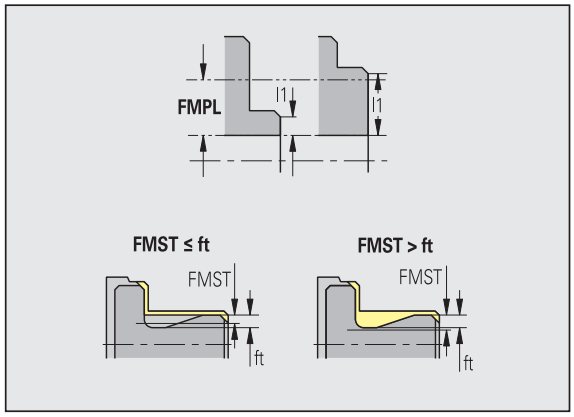
- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X

Analiza obróbki

Minimalna długość plan [FMPL]

TURN PLUS bada leżący na samym przodzie element konturu zewnętrznego przeznaczonego do obróbki wykańczającej. Obowiązuje:

- bez konturu wewnętrznego: zawsze ze specjalnie przejściem planowym
- z konturem wewnętrznym – FMPL > = l1: bez specjalnego przejścia planowego
- z konturem wewnętrznym – FMPL < l1: ze specjalnym przejściem planowym



Maksymalna głębokość skrawania na gotowo [FMST]

FMST definiuje dopuszczalną głębokość zagłębienia dla nieobrobionych nacięć. Cykl obróbki wykańczającej (G890) decyduje na podstawie tego parametru, czy nacięcia (forma E, F, G) zostają obrobione w zabiegu obróbki wykańczającej konturu. Obowiązuje:

- FMST > ft: z obróbką podcięcia (ft: głębokość podcięcia)
- FMST <= ft: bez obróbki podcięcia

Liczba obrotów dla fazki lub zaokrąglenia [FMUR]

Posuw zostaje tak zredukowany, że przynajmniej FMUR-obroty zostaną wykonane (używane: cykl obróbki wykańczającej G890).

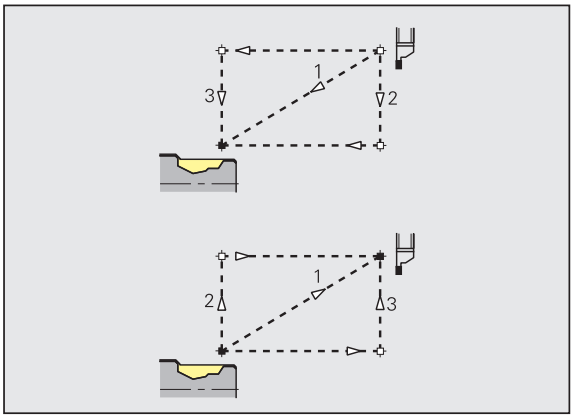
Dla FMPL obowiązuje:

- Specjalne przejście planowe zostaje przeprowadzone od zewnątrz do wewnątrz.
- "Odchylenie kąta planowego PWA" nie ma wpływu na analizę elementów planowych.

Podcięcie i toczenie poprzeczne konturu

Nacinanie i toczenie poprzeczne konturu - dosuwanie i odsuwanie

Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).



Najazd i odjazd

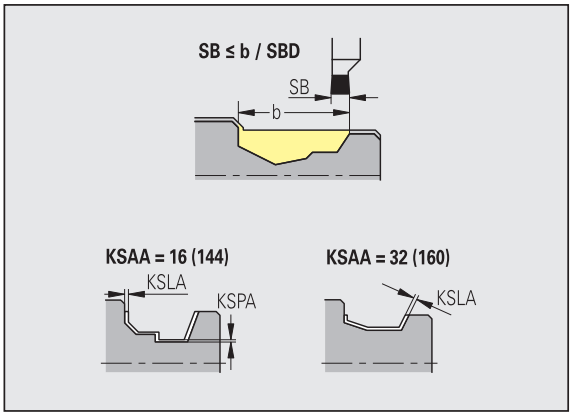
- **Najazd nacinanie zewnątrz [ANESA]**
- **Najazd nacinanie wewnątrz [ANESI]**
- **Odjazd obróbka zewnętrzna [ABESA]**
- **Odjazd obróbka wewnętrzna [ABESI]**

- **Najazd nacinanie konturu zewnątrz [ANKSA]**
- **Najazd nacinanie konturu wewnątrz [ANKSI]**
- **Odjazd obróbka zgrubna zewnętrzna [ABKSA]**
- **Odjazd obróbka wewnętrzna [ABKSI]**

Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X

Nacinanie i toczenie poprzeczne konturu - wybór narzędzia, naddatki



Wybór narzędzia, naddatki

Dzielnik szerokości toczenia poprzecznego [SBD]

Jeśli przy rodzaju obróbki toczenie poprzeczne konturu są tylko elementy liniowe ale żadnego elementu równoległego do osi na dnie nacięcia, to następuje wybór narzędzia na podstawie " dzielnika szerokości toczenia poprzecznego SBD".

SB <= b / SBD

(SB: szerokość noża tokarskiego; b: szerokość obszaru obróbki)

Rodzaj naddatku [KSAA]

Obrabiany obszar toczenia poprzecznego może zostać opatrzony naddatkami. Jeśli zdefiniowane są naddatki, to nacięcie zostaje wstępnie wykonane i drugim przejściem obrobione na gotowo. Zapisy:

- 16: różne naddatki wzdłuż/plan – bez pojedyńczych naddatków
- 144: różne naddatki wzdłuż/plan – z pojedyńczymi naddatkami
- 32: równoodległy naddatek – bez pojedyńczych naddatków
- 160: równoodległy naddatek – z pojedyńczymi naddatkami

Równoodległy lub wzdłuż [KSLA]

Naddatek równoodległy lub naddatek wzdłuż

Bez lub planowy [KSPA]

Naddatek planowy

- Naddatki zostają uwzględnione w rodzaju obróbki toczenie poprzeczne konturu przy zagłębieniach konturu.
- Normowane nacięcia (przykład: forma D, S, A) zostają obrabiane na gotowo w jednym przejściu roboczym. Podział na obróbkę zgrubną i wykańczającą jest możliwy tylko w DIN PLUS.

Nacinanie i toczenie poprzeczne konturu - obróbka

Analiza: DIN PLUS

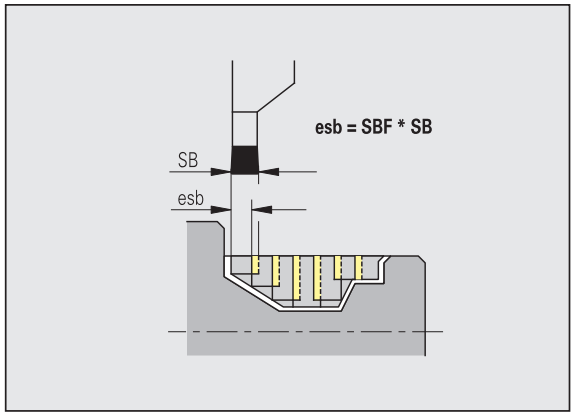
obróbka

Współczynnik szerokości toczenia poprzecznego [SBF]

Z SBF zostaje określone maksymalne przesunięcie w cyklach toczenia poprzecznego G860, G866:

esb = SBF * SB

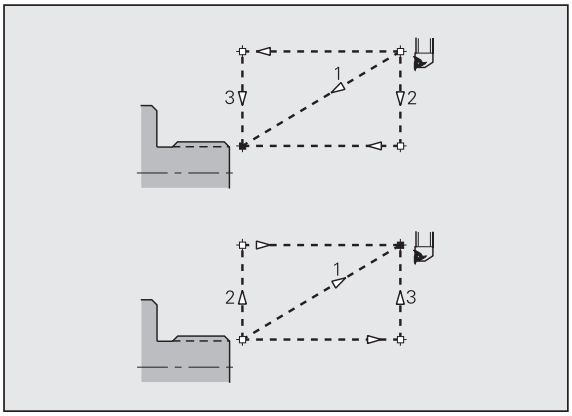
(esb: efektywna szerokość toczenia poprzecznego; SB: szerokość noża tokarskiego)



Toczenie gwintu

Toczenie gwintów - najazd i odsuw

Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).



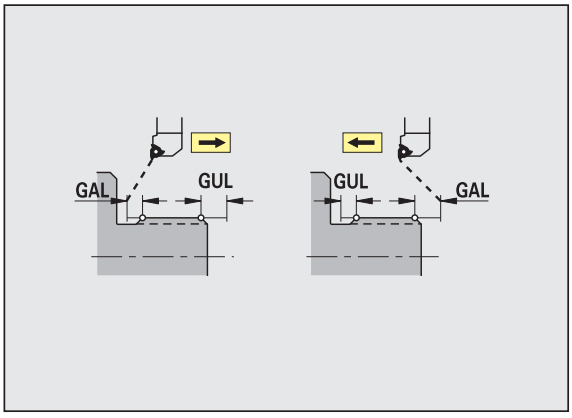
Najazd i odjazd

- **Najazd zewnątrz – gwint [ANGA]**
- **Najazd wewnątrz – gwint [ANGI]**
- **Odjazd zewnątrz – gwint [ABGA]**
- **Odjazd wewnątrz – gwint [ABGI]**

Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X

Toczenie gwintów - obróbka



obróbka

Długość dobiegu gwintu [GAL]

Dobieg przed nacinaniem gwintu.

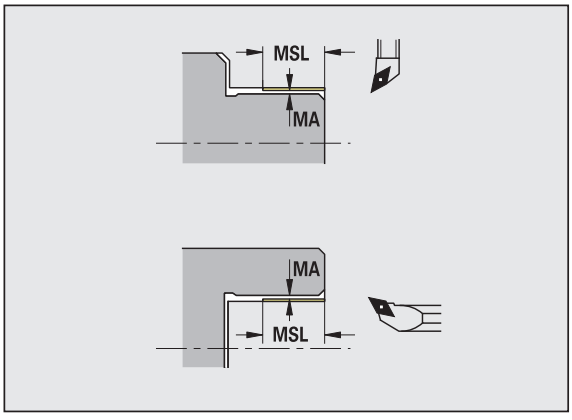
Długość wybiegu gwintu [GUL]

Wybieg po nacinaniu gwintu.

GAL/GUL zostają przejęte jako atrybuty gwintu „długość dobiegu B /długość wybiegu P“, jeśli nie zostały wprowadzone jako atrybuty.

Pomiar

Parametry pomiaru zostają przyporządkowane jako atrybuty do elementów pasowania.



Metoda pomiaru

Licznik cykli pomiaru [MC]

Podaje, w jakich odstępach należy dokonywać pomiaru

Długość objazdu drogi w Z [MLZ]

Odstęp Z dla ruchu objazdowego

Długość objazdu pomiarowego w X [MLX]

Odstęp X dla ruchu objazdowego

Naddatek pomiaru [MA]

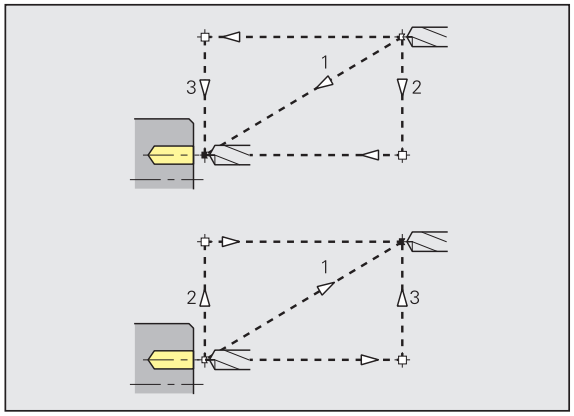
Naddatek pomiarowy, znajdujący się jeszcze na mierzonym elemencie.

Długość przejścia pomiarowego [MSL]

Wiercenie

Wiercenie - najazd i odsuw

Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).



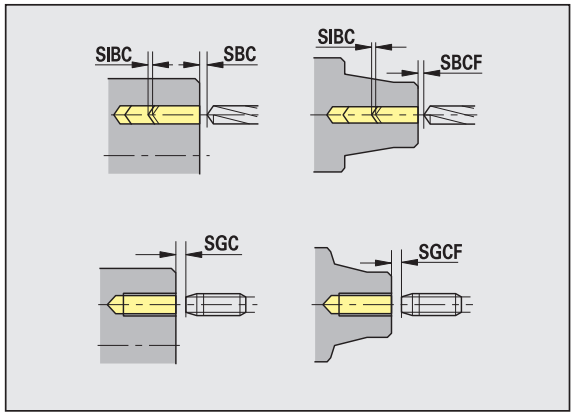
Najazd i odjazd

- **Najazd powierzchnia czołowa [ANBS]**
- **Najazd powierzchnia boczna [ANBM]**
- **Odjazd powierzchnia czołowa [ABGA]**
- **Odjazd powierzchnia boczna [ABBM]**

Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X

Wiercenie - odstępy bezpieczeństwa



Odstępy bezpieczeństwa

Wewnętrzny odstęp bezpieczeństwa [SIBC]

Odstęp powrotu przy wierceniu głębokich otworów („B“ dla G74).

Napędzane wiertła [SBC]

Odstęp bezpieczeństwa na powierzchni czołowej i bocznej dla napędzanych narzędzi.

Nie napędzane wiertła [SBCF]

Odstęp bezpieczeństwa na powierzchni czołowej i bocznej dla nie napędzanych narzędzi.

Napędzane gwintowniki [SGC]

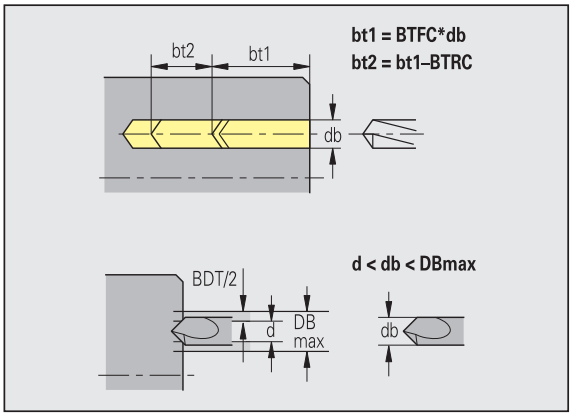
Odstęp bezpieczeństwa na powierzchni czołowej i bocznej dla napędzanych narzędzi.

Nie napędzane gwintowniki [SGCF]

Odstęp bezpieczeństwa na powierzchni czołowej i bocznej dla nie napędzanych narzędzi.

Wiercenie - obróbka

Parametry obowiązują dla wiercenia z cyklem wiercenia otworów głębokich (G74).



obróbka

Współczynnik głębokości wiercenia [BTFC]

1. Głębokość wiercenia: bt1 = BTFC * db

(db: średnica wiertła)

Redukowanie głębokości wiercenia [BTRC]

2. Głębokość wiercenia: bt2 = bt1 – BTRC

Dalsze stopnie wiercenia zostaną odpowiednio zredukowane.

Tolerancja średnicy wiertła [BDT]

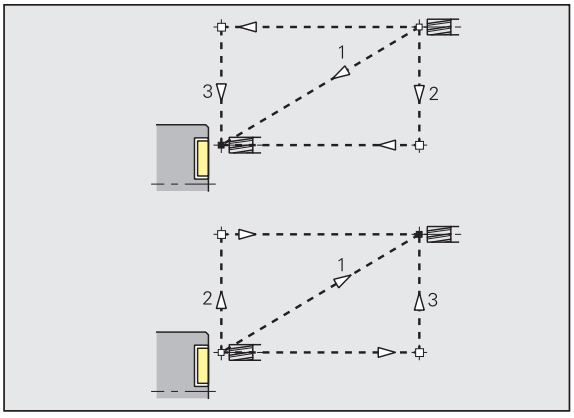
Dla wyboru narzędzi wiertarskich (nakiełek, nawiertak, pogłębiacz stożkowy, wiertło stopniowe, rozwiertaki stożkowe).

- Średnica wiercenia: DBmax = BDT + d (DBmax: maksymalna średnica wiercenia)
- Wybór narzędzia: DBmax > DB > d

Frezowanie

Frezowanie - najazd i odsuw

Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).



Najazd i odjazd

- **Najazd powierzchnia czołowa [ANMS]**
- **Najazd powierzchnia boczna [ANMM]**
- **Odjazd powierzchnia czołowa [ABMS]**
- **Odjazd powierzchnia boczna [ABMM]**

Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X

Odstępy bezpieczeństwa i naddatki

Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia [SMZ]

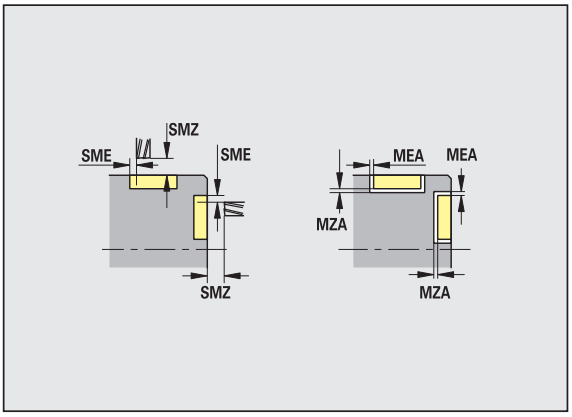
Odległość pomiędzy pozycją startu i górną krawędzią objektu frezowania.

Odstęp bezpieczeństwa w kierunku frezowania [SME]

odstęp pomiędzy konturem frezowania i bocznym zarysem frezowania.

Naddatek w kierunku frezowania [MEA]

Naddatek w kierunku wcięcia [MZA]



8.3 Podtryb pracy Transfer

Podtryb pracy **Transfer** wykorzystywany jest w celu **zabezpieczania danych** oraz dla **wymiany danych** w sieci lub poprzez urządzenia USB. Jeżeli poniżej mowa jest o „plikach”, to chodzi o programy, parametry lub dane narzędziowe. Następujące typy danych zostają transferowane:

- Programy (programy z cyklami, programy smart.Turn, programy główne i podprogramy DIN, opisy konturu ICP)
- Parametry
- Dane narzędzi

Zabezpieczenie danych

HEIDENHAIN zaleca, zapisane na MANUALplus programy NC i dane narzędziowe zabezpieczać w regularnych odstępach czasu na zewnętrznym nośniku.

Parametry należy również zabezpieczać. Ponieważ parametry nie zostają często zmieniane, ich zabezpieczenie konieczne jest tylko w razie potrzeby.

Wymiana danych z TNCremo

HEIDENHAIN oferuje jako uzupełnienie do MANUALplus sterowania obrabiarki program dla PC, a mianowicie TNCremo. Przy pomocy tego programu można uzyskać dostęp z PC do danych sterowania.

Zewnętrzny dostęp

Producent maszyn może konfigurować zewnętrzne możliwości dostępu. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Przy pomocy Softkey ZEWNETRZNY DOSTEP można zwolnić dostęp przez LSV-2 interfejs lub go zablokować.

Zewnętrzny dostęp zezwolić/zablokować:

▶ Tryb pracy Organizacja wybrać

▶ Zezwolenie na połączenie ze sterowaniem: softkey ZEWNETRZNY DOSTEP na ON/EIN przełączyć. TNC dopuszcza dostęp do danych poprzez LSV-2-interfejs.

▶ Zablokować połączenie ze sterowaniem: softkey ZEWNETRZNY DOSTEP na OFF/AUS przełączyć. TNC blokuje dostęp przez LSV-2-interfejs

Połączenia

Połączenia można uzyskać poprzez sieć (Ethernet) lub przy pomocy nośnika danych USB. Przesyłanie danych następuje poprzez interfejs **Ethernet**lub **port USB**.

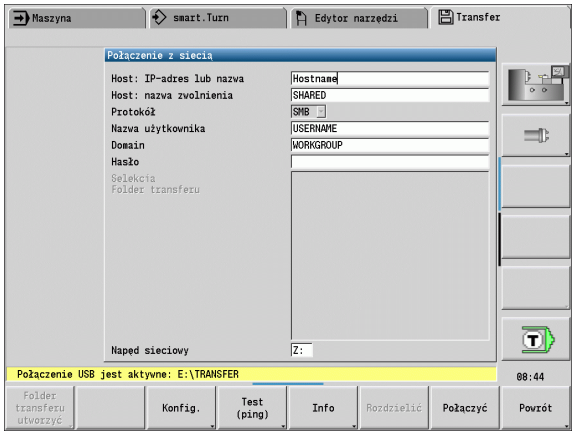
- **Sieć** (via Ethernet): MANUALplus obsługuje **SMB**-sieci (**S**erver **M**essage **B**lock, WINDOWS) oraz **NFS** - sieci (**N**etwork **F**ile **S**ervice).
- **USB**-nośniki danych mogą być podłączane bezpośrednio do sterowania. Sterowanie MANUALplus wykorzystuje tylko pierwszą partycję na nośniku danych USB.

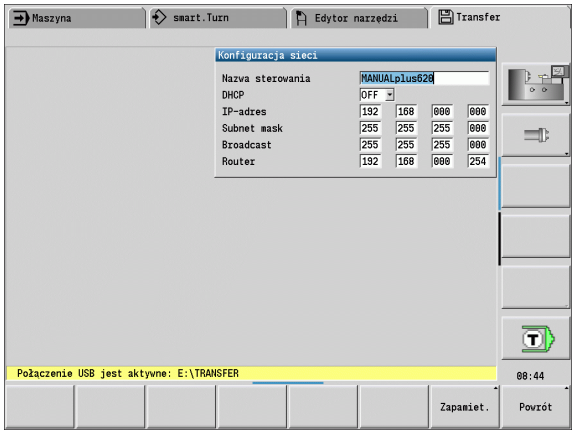
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Inni użytkownicy sieci mogą nadpisywać programy NC w MANUALplus . Proszę zwrócić uwagę przy organizowaniu sieci na to, aby tylko autoryzowani użytkownicy mieli dostęp do MANUALplus .

Można utworzyć na podłączonym nośniku pamięci USB lub napędzie sieciowym także nowe foldery. Nacisnąć w tym celu softkey **Katalog transferu utworzyć** oraz zapisać nazwę katalogu.

Sterowanie pokazuje wszystkie aktywne połączenia w oknie wyboru. Jeśli dany folder zawiera dalsze podkatalogi, to można je również otworzyć i wybierać.





Wybrać tryb pracy Organizacja i zameldować z liczbą klucza "net123".

TRANSFER — Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)

Usta-wienia — Softkey **Połączenia** wybrać

Sieć — Softkey **Sieć** nacisnąć

Sterowanie MANUALplus otwiera dialog **„Połączenie sieciowe“**. W tym dialogu zostają dokonywane nastawienia dla celu połączenia.

Konfig. — Softkey **Konfig.** nacisnąć (tylko przy zameldowaniu). Dialog **Konfigurcja sieci** zostaje otwarty.

Interfejs Ethernet (dla software 548328-xx)

Nastawienia konfiguracji sieci

- **Nazwa sterowania** - komputerowa nazwa sterowania
- **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol)
  - **OFF:** wszystkie dalsze nastawienia sieciowe muszą zostać przeprowadzone manualnie. Statyczny adres IP.
  - **ON:** nastawienia sieciowe zostają pobierane automatycznie z serwera DHCP.
- **Nastawienia dla DHCP OFF**
  - IP-adres
  - Subnet mask
  - Broadcast
  - Gateway

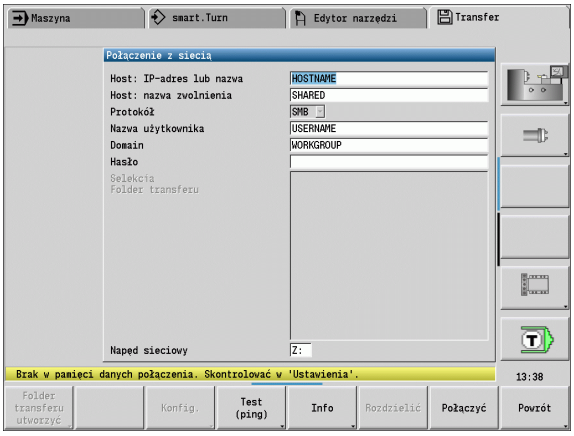
Nastawienia połączenia sieciowego (SMB)

- **Protokół**
  - SMB - sieć Windows
- **Host-IP-adres/Host-nazwa** - nazwa komputera lub adres IP komputera docelowego.
- **Host-aktywowanie** - nazwa aktywowania na komputerze docelowym. (Sharename)
- **Nazwa użytkownika** - dla zameldowania na komputerze docelowym.
- **Grupa robocza/domena** - nazwa grupy roboczej lub domeny.
- **Hasło** - dla zameldowania na komputerze docelowym.

Nastawienia połączenia sieciowego (NFS)

- **Protokół**
  - NFS
- **Host-IP-adres** - IP-adres komputera docelowego.
- **Host-aktywowanie** - nazwa aktywowania na komputerze docelowym. (Sharename)
- rsize - .
- **wsize** -
- **time0** -
- **soft** -

Wybór foldera projektowego: sterowanie MANUALplus czyta i zapisuje wszystkie dane w nastawionym folderze projektowym. Każdy folder projektowy zawiera odbicie lustrzane struktury folderów sterowania. Proszę wybrać folder projektowy, z którym zostaje utworzone połączenie. Jeśli na ścieżce docelowej brak folderu docelowego, to zostaje on utworzony przy połączeniu.



Softkeys konfiguracji sieci

Folder transferu utworzyć	Zakłada przy aktywnym połączeniu na ścieżce docelowej folder z wymaganą nazwą.
Konfig.	Otwiera dialog **Konfiguracja sieci**.
Test (ping)	Otwiera dialog **Sprawdzenie połączenia sieciowego** i uruchamia PING na nastawiony cel.
DODATK. INFO	Przedstawia wszystkie informacje o sieci w jednym oknie.
Rozdzielić	Rozdziela istniejące połączenie sieciowe. Jeśli nośnik danych USB jest aktywny, to następuje przełączenie na to połączenie.
Połączyć	Tworzy połączenie, przechodzi na ostatnio wybrany folder projektowy.
Powrót	Powraca z powrotem do menu softkey przy pomocy funkcji transferu.

Ethernet-interfejs (dla software 54843x-xx)

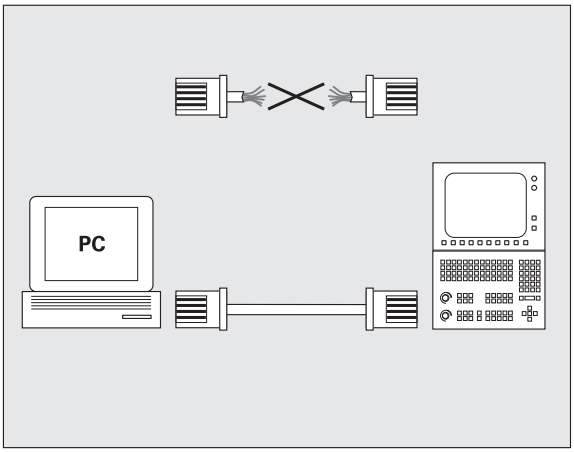
Wprowadzenie

Sterowanie jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci. Sterowanie przesyła dane przez kartę Ethernet z

- protokołem **smb**(**s**erver **m**essage **b**lock) dla systemów operacyjnych Windows albo
- grupą protokołów **TCP/IP**(Transmission Control Protocol/Internet Protocol) i za pomocą NFS (Network File System). Sterowanie wspomaga także protokół NFS V3, przy pomocy którego można osiągać większe szybkości transmisji danych

Możliwości podłączenia

Można podłączyć Ethernet-kartę sterowania poprzez RJ45-port do sieci lub bezpośrednio z PC. Złącze jest rozdzielone galwanicznie od elektroniki sterowania.



Maksymalna długość kabla pomiędzy sterowaniem i punktem węzłowym, zależne jest od jakości kabla, od rodzaju osłony kabla i rodzaju sieci.

Jeśli dokonuje się bezpośredniego połączenia sterowania z PC, należy używać skrzyżowanego kabla.

Proszę zlecić konfigurowanie sterowania fachowcom do spraw sieci komputerowej.

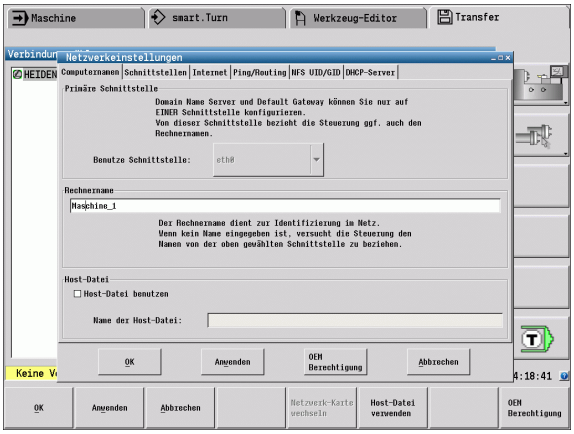
Proszę uwzględnić, iż sterowanie wykonuje automatycznie ciepły start, jeśli zmienimy adres IP sterowania TNC.

Konfigurowanie sterowania

Ogólne nastawienia sieciowe

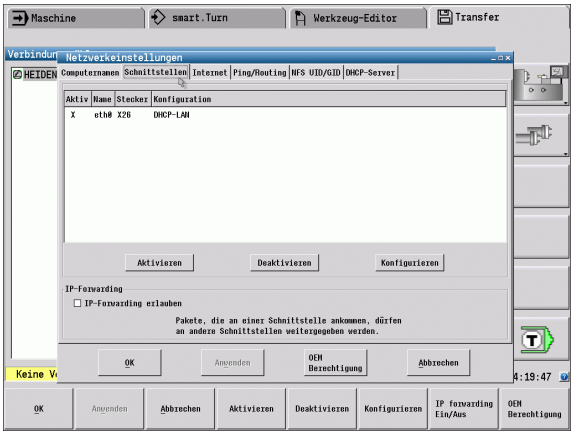
- Nacisnąć softkey DEFINE NET dla zapisu ogólnych ustawień sieciowych. Suwak **nazwa komputera** jest aktywny:

Nastawienie	Znaczenie
Pierwotny interfejs	Nazwa interfejsu Ethernet, który ma być podłączony do sieci firmowej. Tylko aktywna, jeśli dostępny jest drugi opcjonalny interfejs Ethernet w hardware sterowania
Nazwa komputera	Nazwa, z którą sterowanie ma pojawić się w sieci firmowej
Plik host	**Konieczny tylko dla aplikacji specjalnych**: nazwa pliku, w którym zdefiniowane jest przypisanie adresów IP i nazwy komputera

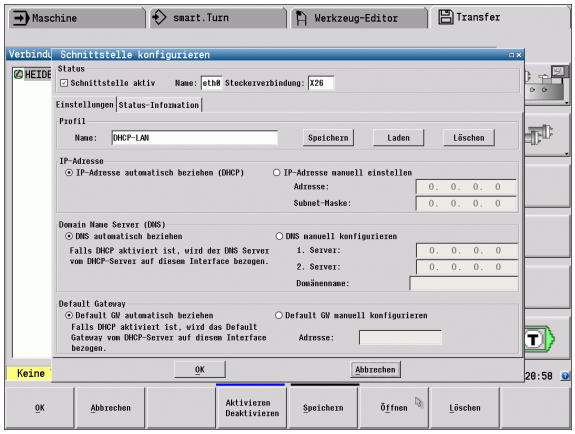


- Wybrać suwak **Interfejsy** dla zapisu ustwień interfejsów:

Ustawienie	Znaczenie
Lista interfejsów	Lista aktywnych interfejsów Ethernet. Wyselekcjonować jeden z przedstawionych interfejsów (myszką lub klawiszami ze strzałką) ■ Klawisz **Aktywować**: Aktywować wybrany interfejs (**X** w kolumnie **Aktywny**) ■ Klawisz **Dezaktywować**: Dezaktywować wybrany interfejs (- w kolumnie **Aktywny**) ■ Klawisz **Konfiguracja**: Otworzyć menu konfiguracji
IP-Forwarding zezwolić	**Ta funkcja musi być standardowo dezaktywowana**. Funkcję aktywować tylko, jeśli dla celów diagnostycznych należy uzyskać dostęp poprzez sterowanie do opcjonalnie dostępnego drugiego interfejsu Ethernet. Aktywować tylko po uzgodnieniu z serwisem klientowskim



▶ Wybrać klawisz **Konfiguracja** dla otwarcia menu konfiguracji:

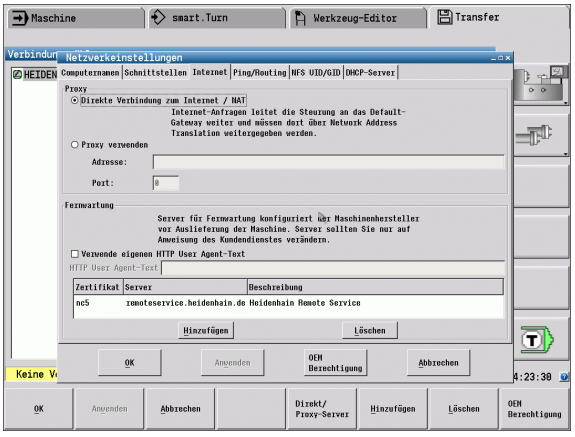


Nastawienie	Znaczenie
Stan	■ **Interfejs aktywny**: Status połączenia wybranego interfejsu Ethernet ■ **Nazwa**: Nazwa właśnie konfigurowanego interfejsu ■ Połączenie wtyczkowe: Numer połączenia wtyczkowego tego interfejsu w bloku logiki sterowania
Profil	Tu można utworzyć lub wybrać profil, w którym są zachowane wszystkie widoczne w tym oknie ustawienia. HEIDENHAIN oddaje do dyspozycji dwa profile standardowe: ■ **DHCP-LAN**: Ustawienia dla standardowego interfejsu Ethernet, które mają funkcjonować w standardowej sieci firmowej ■ **MachineNet**: Ustawienia dla drugiego, opcjonalnego interfejsu Ethernet, dla konfigurowania sieci maszyny Za pomocą odpowiednich przycisków można te profile zachowywać, ładować lub usuwać
IP-adres	■ Opcja **IP-adres pobierać automatycznie**: Sterowanie ma pobierać adres IP z serwera DHCP ■ Opcja **IP-adres nastawić manualnie**: IP-adres i subnet-mask definiować manualnie. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np. **160.1.180.20** oraz **255.255.0.0**

Nastawienie	Znaczenie
Domain Name Server (DNS)	■ Opcja **DNS pobierać automatycznie**: Sterowanie ma pobierać adres IP Domain Name Servers automatycznie ■ Opcja **DNS konfigurować manualnie**: IP-adresy serwera i nazwę domeny zapisać manualnie
Default Gateway	■ Opcja **Default GW pobierać automatycznie**: Sterowanie ma automatycznie pobierać Default-Gateway ■ Opcja **Default GW manualnie konfigurować**: IP-adresy Default-Gateways zapisać manualnie

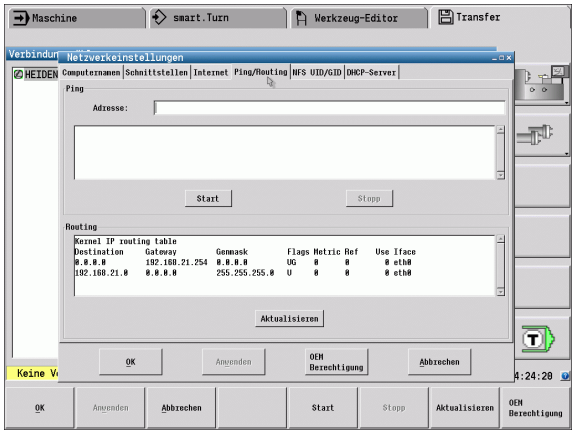
▶ Zmiany klawiszem **OK** przejąć lub klawiszem **Anuluj** odrzucić

▶ Wybrać suwak **Internet**:



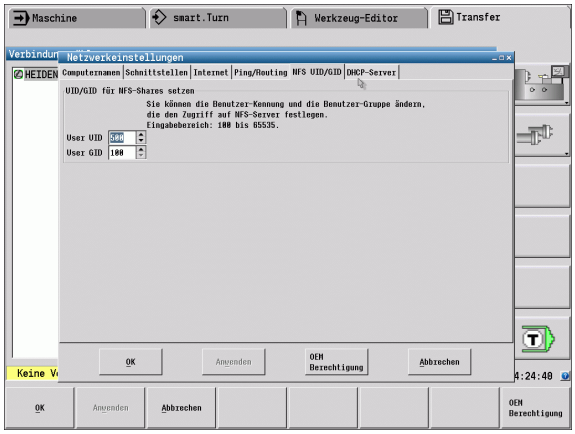
Nastawienie	Znaczenie
Proxy	■ **Bezpośrednie połączenie z internetem /NAT**: Zapytania z internetu sterowanie przekazuje do default-gateway dalej i muszą one zostać przekazane poprzez Network Address Translation (np. przy bezpośrednim połączeniu przez modem) ■ **Wykorzystywanie Proxy**: **Adres** i **Port** trasera internetu zdefiniować w sieci, zapytać u administratora sieci
Zdalna konserwacja	Producent maszyn konfiguruje tu serwer dla zdalnej konserwacji. Przeprowadzać zmiany tylko po uzgodnieniu z producentem maszyn!

▶ Wybrać suwak **Ping/Routing** dla zapisu ustawień Ping i Routing:



Nastawienie	Znaczenie
Ping	W polu zapisu **Adres:** podać numer IP, do którego chcemy sprawdzać połączenie sieciowe. Zapis: cztery oddzielone kropką wartości liczbowe np. **160.1.180.20**. Alternatywnie można zapisać także nazwę komputera, połączenie do którego chcemy sprawdzać ■ Klawisz **Start**: start sprawdzenia, sterowanie wyświetla informacje o statusie w polu Ping ■ Klawisz **Stop**: zakończenie sprawdzania
Routing	Dla fachowców sieciowych: informacje o stanie systemu operacyjnego odnośnie aktualnego Routingu ■ Klawisz **Aktualizować**: Aktualizacja trasowania

▶ Wybrać suwak **NFS UID/GID** dla zapisu oznaczeń użytkownika i grupy:

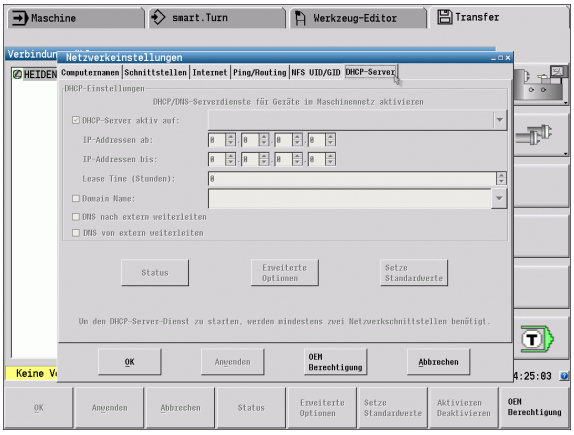


Nastawienie	Znaczenie
UID/GID wyznaczyć dla NFS-shares	■ **User ID**: Definicja, z jaką identyfikacją użytkownika (user) ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci ■ **Group ID**: Definicja, z jaką identyfikacją grupową ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci

▶ Wybrać suwak **DHCP-Server** dla konfiguracji ustawień serwera DHCP sieci maszyny.

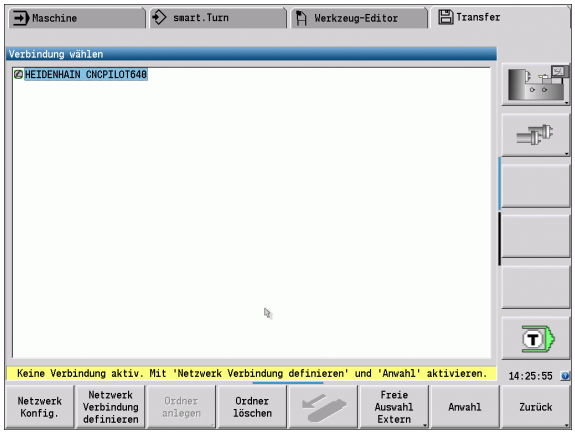
Konfiguracja serwera DHCP jest zabezpieczona hasłem. Proszę skontaktować się z producentem maszyn.

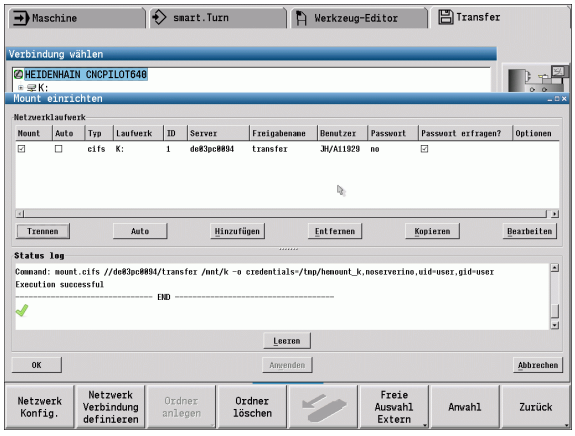
Nastawienie	Znaczenie
DHCP-serwer aktywny na:	■ **IP adresy od**: definicja, od którego adresu IP sterowanie ma generować pulę dynamicznych adresów IP. Szare wartości sterowanie przejmuje ze statycznych adresów IP zdefiniowanego interfejsu Ethernet, są one niezmienialne. ■ **IP adresy do**: definicja, do którego adresu IP sterowanie ma generować pulę dynamicznych adresów IP. ■ **Lease Time (godziny)**: czas, w przedziale którego dynamiczne adresy IP mają być zarezerwowane dla Clienta. Jeśli Client zamelduje się w tym czasie, to sterowanie przypisuje ponownie ten sam dynamiczny adres IP. ■ **Nazwa domeny**: tu można w razie konieczności zdefiniować nazwę dla sieci maszyny. Jest to konieczne, jeśli np. zdefiniowano te same nazwy w sieci maszyny i w zewnętrznej sieci. ■ **DNS przesłać na zewnątrz**: Jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (suwak **Interfejsy**) można przy aktywnej opcji określić, iż rozdzielczość nazw dla urządzeń w sieci maszynowej może być także wykorzystywane przez zewnętrzną sieć. ■ **DNS przesłać z zewnątrz**: Jeśli **IP Forwarding** jest aktywny (suwak **Interfejsy**) można przy aktywnej opcji określić, iż ma przesyłać zapytania DNS urządzeń w sieci maszynowej także do serwera nazw zewnętrznej sieci, jeżeli serwer DNS nie może odpowiedzieć MC na zapytania. ■ Klawisz **Status**: wywołać przegląd urządzeń, opatrzonych w sieci maszynowej dynamicznym adresem IP. Dodatkowo można dokonać ustawień dla tych urządzeń ■ Klawisz **Rozszerzone opcje**: rozszerzone możliwości ustawienia dla serwera DNS/DHCP. ■ Klawisz **Wyznacz wartości standardowe**: przełączenie na ustawienia fabryczne.



Specyficzne dla urządzeń nastawienia sieciowe

- Proszę nacisnąć softkey **Sieć** dla wprowadzenia specyficznych dla urządzeń ustawień sieciowych. Można ustalić dowolnie dużo nastawień sieciowych, jednakże tylko maksymalnie 7-ma jednocześnie zarządzać.





Nastawienie	Znaczenie
Napęd sieciowy	Lista wszystkich połączonych napędów sieciowych. W kolumnach sterowanie pokazuje odpowiedni status połączeń sieciowych: ■ **Mount**: Napęd sieciowy połączony/ nie połączony ■ **Auto**: Sieć ma być połączona automatycznie/ manualnie ■ **Typ**: Rodzaj połączenia sieciowego. Możliwe są cifs i nfs ■ **Napęd**: Oznaczenie napędu sterowania ■ **ID**: Wewnętrzna ID odznacza, jeśli zdefiniowano kilka połączeń poprzez jeden point mount ■ **Serwer**: Nazwa serwera ■ **Nazwa zwolnienia**: Nazwa foldera do którego ma mieć dostęp sterowanie na serwerze ■ **Użytkownik**: Nazwa użytkownika w sieci ■ **Hasło**: Napęd sieciowy zabezpieczony hasłem lub nie ■ **Zapytać o hasło?**: Hasło przy połączeniu odpytać/nie odpytywać ■ **Opcje**: Wyświetlanie dodatkowych opcji połączenia Przy pomocy klawiszy można administrować napędy sieciowe. Aby dołączyć nowe napędy sieciowe, używać klawisza **Dołączyć**: sterowanie aktywuje wówczas asystenta połączenia, w którym można zapisać wszystkie konieczne dane w trybie dialogowym

USB-połączenie

Wybrać tryb pracy Organizacja i podłączyć nośnik danych USB do interfejsu USB w MANUALplus .

TRANSFER

Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)

Usta-wienia

Softkey **Połączenia** wybrać

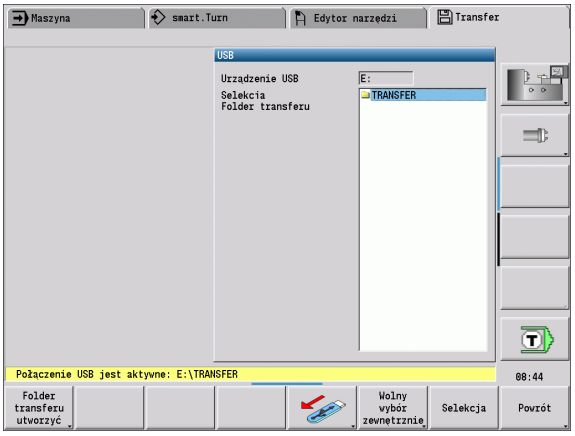
USB

Softkey **USB** nacisnąć

Sterowanie MANUALplus otwiera dialog **USB**. W tym dialogu zostają dokonywane nastawienia dla celu połączenia.

Przy pomocy softkeys można rozdzielić nośnik danych USB i na nowo połączyć.

Zasadniczo wszystkie urządzenia USB powinny być podłączalne do TNC. Niekiedy, np. przy dużych długościach kabla pomiędzy pulpitem obsługi i głównym komputerem, może wystąpić sytuacja, iż urządzenie USB nie zostaje poprawnie rozpoznane przez sterowanie. W takich przypadkach należy używać innego urządzenia USB.



Softkeys USB-połączenia

Folder transferu utworzyć	Zakłada na nośniku danych USB folder z wymaganą nazwą.
	Rozdziela połączenie do nośnika danych USB i przygotowuje urządzenie do usunięcia.
Wolny wybór zewnętrznie	Pozwala na dostęp do plików, które nie zostały poprawnie zachowane w folderze projektowym.
Selekcja	Wybiera uprzednio wybrany klawiszami kursora folder projektowy.
Powrót	Powraca z powrotem do menu softkey przy pomocy funkcji transferu.

Możliwości przesyłania danych

Sterowanie MANUALplus zarządza programami DIN, podprogramami DIN, programami cykli i konturami ICP w różnych katalogach. Przy wyborze „grupy programów” następuje automatyczne przełączenie na odpowiedni katalog.

Parametry i dane narzędzi są zapisywane do pamięci pod wprowadzoną w **Nazwa backupu** nazwą pliku ZIP w katalogu „para“ i „tool“ na sterowaniu. Ten plik backupu może zostać przesłany później do foldera projektowego po stronie odbiorcy.

- Jeśli pliki programowe są otwarte w innym trybie pracy, to nie mogą zostać one nadpisane.
- Wczytywanie danych narzędzie i parametrów jest tylko możliwe, jeśli w podtrybie **Przebieg programu** nie został uruchomiony program.

Następujące funkcje transferu znajdują się do dyspozycji:

- **Programy:** przesyłanie i odbieranie plików
- **Backup parametrów** generowanie, wysyłanie i przyjmowanie
- **Restore parametrów:** ponowne wczytanie backupu parametrów
- **Backup narzędzi** wykonać, przesłać lub przyjmować
- **Restore narzędzi:** ponownie wczytać backup narzędzi
- **Dane serwisowe** generować i przesłać
- **Utworzenie backupu danych: wszystkie** dane zabezpieczyć w jednym katalogu projektowym
- **Dowolny wybór zewnętrzny:** wybiera pliki programowe dowolnie z nośnika danych USB
- **Funkcje dodatkowe:** importowanie cyki i programów DIN MANUALplus 4110, importowanie danych narzędzi CNC PILOT 4290

Folder transferowy
Transfer danych ze sterowania na zewnętrzny nośnik danych jest możliwy tylko do uprzednio utworzonego foldera transferowego. W każdym folderze transferowym pliki zostają zapisane w tej samej strukturze folderów jak na sterowaniu.

Foldery transferowe mogą być wykorzystywane tylko bezpośrednio na wybranej ścieżce sieciowej lub w katalogu Root nośnika danych USB.

Struktura folderów - zapis plików

Folder	Typy plików
\dxf	Rysunki w formacie DXF
\gtb	Kolejności obróbki (TURN PLUS)
\gti	Opisy konturów ICP ■ *.gmi (kontur toczenia) ■ *.gmr (kontur półwyrobu) ■ *.gms (powierzchnia czołowa oś C) ■ *.gmm (powierzchnia boczna oś C)
\gtz	Programy cykliczne (podtryb pracy **Nauczanie**) ■ *.gmz
\ncps	DIN-programy (tryb pracy **smart.Turn**) ■ *.nc (programy główne) ■ *.ncs (podprogramy)
\para	Pliki backupu parametrów ■ PA_*.zip (parametry)
\table	Pliki backupu parametrów ■ TA*.zip (tabele)
\tool	Pliki backupu narzędzi ■ TO*.zip (dane narzędzi i technologii)
\pictures	Pliki ilustracji dla podprogramów ■ *.bmp/png/jpg
\data	Pliki serwisowe ■ Service*.zip

Przesyłanie programów (plików)

Wybór grupy programów

TRANSFER — Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)

Usta-wienia — Softkey **Połączenia** wybrać

USB — Softkey **USB** nacisnąć

Sieć — Softkey **Sieć** nacisnąć

Selekcja — Wybrać folder projektowy a następnie softkey **Wybór** (USB) lub

Połączyć — **Połączyć** (sieć) nacisnąć.

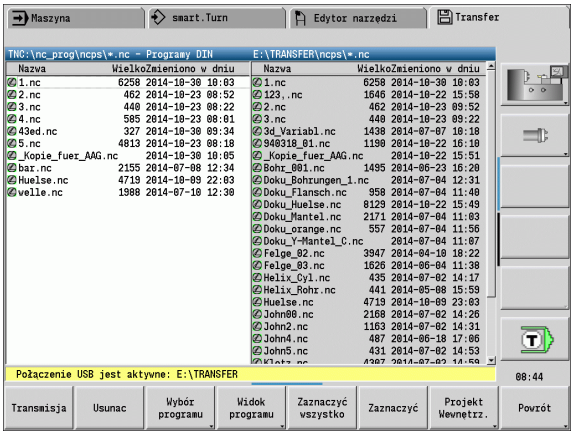
Powrót — Powrót do wyboru danych.

Programy — Przełączyć na transfer programów.

Wybór programu — Otworzyć wybór typu programu.

DIN-programy — Aktywować programy DIN (lub inne typy programów) dla transferu.

Przy transferze zadań automatycznych sterowanie przesyła wyselekcjonowane zadania ze wszytkimi programami głównymi i zawartymi w nich podprogramami.



Softkeys wyboru grup programów

DIN-programy	***.nc:** programy główne DIN i smart.Turn. Podtryb pracy **Transfer** przeszukuje programy główne według używanych podprogramów i oferuje ich przesyłanie.
DIN-podprogram	***.ncs:** podprogramy DIN i smart.Turn. Rysunki pomocnicze są również przesyłane.
Cykle-programy	***.gmz:** programy cykliczne. Podtryb pracy **Transfer** przeszukuje programy z cyklami według używanych podprogramów oraz konturów ICP i oferuje ich przesyłanie.
ICP-kontury	Kontury ICP dla programów cyklicznych ■ ***.gmi** (kontur toczenia) ■ ***.gmr** (kontur półwyrobu) ■ ***.gms** (powierzchnia czołowa oś C) ■ ***.gmm** (powierzchnia boczna oś C)
Następny typ pliku	Przełączanie pomiędzy typami plików. Tu można wybrać także zadania automatyczne.
Wolny wybór zewnętrznie	Umożliwia dowolny wybór plików programowych z nośnika danych USB, bez używania foldera projektowego.
Maska plik	Maskowanie nazwy pliku w obrębie wybranej grupy programów.

Wybór programu

Sterowanie MANUALplus pokazuje w lewym oknie listę plików z danymi na sterowaniu. W prawym oknie zostają wyświetlane pliki po stronie odbiorcy zewnętrznego przy aktywnym połączeniu. Przy pomocy **klawiszy kursora** przechodzimy pomiędzy lewym i prawym oknem.

Przy wyborze programów ustawiamy kursor na żądany program i naciskamy softkey **Zaznacz**, albo zaznaczamy wszystkie programy z softkey **Zaznacz wszystkie**.

Zaznaczone programy zostają odznaczone kolorem. Zaznaczenia anulujemy przy pomocy ponownego **Zaznacz**.

Sterowanie MANUALplus ukazuje wielkość pliku i czas ostatniej zmiany programu na liście, jeśli długość nazwy pliku na to pozwala.

W przypadku programów DIN/podprogramów można dodatkowo z softkey **Widok programu** „obejrzeć“ program NC.

Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey **Wysyłanie** lub **Odbiór** .

Podczas transferu MANUALplus pokazuje następujące informacje w **Oknie transferu** (patrz ilustracja):

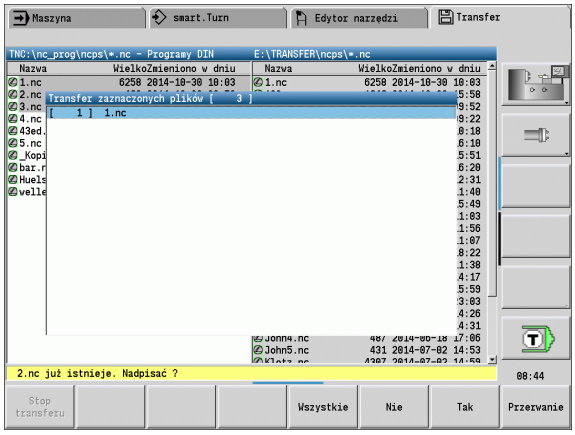
- Nazwa programu, który zostaje właśnie przesyłany.
- Jeśli plik już istnieje w miejscu docelowym, to MANUALplus zapytuje, czy plik ma zostać nadpisany. Tu istnieje możliwość aktywowania nadpisywania dla wszystkich następnych plików.

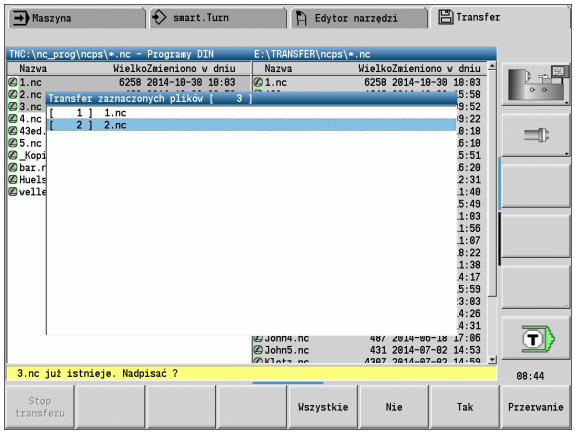
Jeśli MANUALplus stwierdził przy transferze, że do przesyłanych danych istnieją przynależne pliki (podprogramy, kontury ICP), to otwiera się dialog z możliwością przedstawienia i przesłania przynależnych plików.

Przesyłanie danych projektowych

Jeśli chcemy przesłać dane z projektu, można przy pomocy softkey „Projekt“ otworzyć menedżera projektów sterowania oraz wybrać odpowiedni projekt (patrz “Menedżer projektów” na stronie 147).

Przy pomocy softkey **Projekt wewnętrznie** można administrować projekty i przesyłać kompletne foldery projektowe (patrz także „Menedżer projektów” na stronie 147).





Softkeys wyboru programów

Zaznaczyć wszystko	Zaznacza wszystkie pliki w aktualnym oknie.
Zaznaczyć	Zaznacza lub anuluje zaznaczenie pliku na pozycji kursora i przełącza kursor o jedną pozycję w dół.
Widok programu	Otwiera program główny lub podprogram DIN dla odczytu.

Przesyłanie parametrów

Zabezpieczenie parametrów następuje dwoma etapami:

- **Utworzenie backupu parametrów:** parametry zostają zebrane w plikach ZIP i zapisane na sterowaniu.
- Pliki backupu parametrów **wysyłać/przyjmować**
- **Restore parametrów:** zabezpieczony backup wczytać z powrotem do aktywnych danych w MANUALplus (tylko z zameldowaniem).

Wybór parametrów

Backup parametrów może zostać wykonany także bez aktywnego połączenia do zewnętrznego nośnika danych.

TRANSFER	Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)
Parametry	Otworzyć transfer parametrów.

Dane backupu parametrów

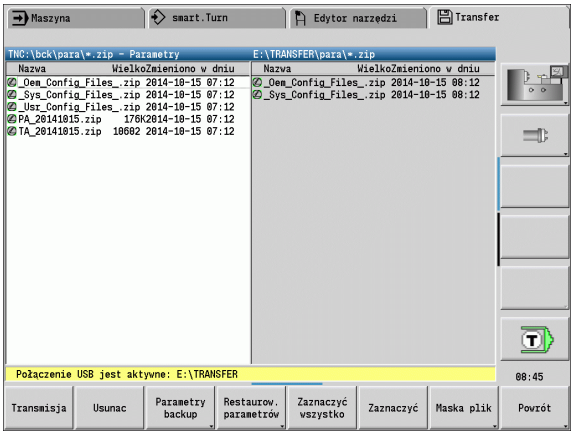
Backup parametrów zawiera wszystkie parametry i nastawienia MANUALplus, poza danymi narzędzi i danymi technologii.

Ścieżka i nazwy plików backupu:

- Dane konfig.: \para\PA_*.zip
- Tabele: \table\TA_*.zip

W oknie transferu zostaje pokazywany tylko folder "para", odpowiedni plik zostaje zawsze utworzony w "table" i transferowany.

Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey **Wysyłanie** lub **Odbiór** .



Softkeys Transfer parametrów

Transmisja	Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy.
Odbiór	Przyjmowanie wszystkich zaznaczonych po stronie odbiorcy plików.
USUNAC	Usuwanie wszystkich zaznaczonych plików po zapytaniu (tylko przy zameldowaniu).
Parametry backup	Utworzenie bloku danych backupu parametrów jako plik ZIP.
Restaurow. parametrów	Zabezpieczony backup wczytać z powrotem do aktywnych danych systemu sterowania (tylko z zameldowaniem).
Zaznaczyć wszystko	Zaznacza wszystkie pliki w aktualnym oknie.
Zaznaczyć	Zaznacza lub anuluje zaznaczenie pliku na pozycji kursora i przełącza kursor o jedną pozycję w dół.
Maska plik	Otwiera maskę pliku

Przesyłanie danych narzędzi

Zabezpieczanie danych narzędzi następuje dwoma etapami:

- **Utworzenie backupu narzędzi:** parametry zostają zebrane w plikach ZIP i zapisane na sterowaniu.
- Pliki backupu narzędzi **wysłać/przyjmować**
- **Restore narzędzi:** zabezpieczony backup wczytać z powrotem do aktywnych danych w MANUALplus (tylko z zameldowaniem).

Wybór narzędzi

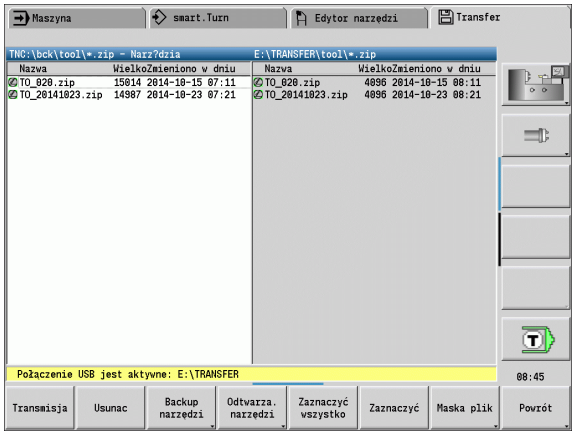
Backup narzędzi może zostać wykonany także bez aktywnego połączenia do zewnętrznego nośnika danych.

TRANSFER	Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)
Narzędzia	Otworzyć transfer narzędzi.

Dane backupu narzędzi

Można wybierać w backupie narzędzi, czy wszystkie czy też tylko pojedyńcze narzędzia mają zostać zabezpieczone. Wybieramy je z listy narzędzi lub z listy rewolweru:

Backup narzędzi	Softkey **Backup narzędzi** nacisnąć
Lista narzedzi	Listę narzędzi otworzyć
Głowica rewolwerowa lista	Listę rewolweru otworzyć
Magazyn lista	Listę magazynu otworzyć (funkcja zależna od obrabiarki)
Zaznaczyć	Zaznaczyć narzędzia
Wybór przejąć	Przejąć wybór



Softkeys transferu narzędzi

Transmisja	Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy.
Odbiór	Przyjmowanie wszystkich zaznaczonych po stronie odbiorcy plików.
USUNAC	Usuwanie wszystkich zaznaczonych plików po zapytaniu (tylko przy zameldowaniu).
Backup narzędzi	Utworzenie bloku danych backupu narzędzi jako plik ZIP.
Odtwarza. narzędzi	Aktualnie wybrany backup wczytać z powrotem do aktywnych danych systemu sterowania (tylko z zameldowaniem).
Zaznaczyć wszystko	Zaznacza wszystkie pliki w aktualnym oknie.
Zaznaczyć	Zaznacza lub anuluje zaznaczenie pliku na pozycji kursora i przełącza kursor o jedną pozycję w dół.
Maska plik	Typ pliku ZIP lub HTT wybrać. Dane narzędziowe mogą być także przesyłane bezpośrednio jako plik HTT (np z urządzenia nastawczego narzędzi).

Sterowanie MANUALplus pokazuje okno wyboru. W tym oknie możemy określić, które dane narzędzi chcemy zabezpieczyć.

Wybór treści plików backupu:

- Narzędzia
- Teksty do narzędzi
- Dane technologiczne
- Sonda
- Uchwyt narzędziowy

Ścieżka i nazwy plików backupu:

- \bck\tool\TO_*.zip

Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey **Wysyłanie** lub **Odbiór** .

Przy restaurowaniu danych backupu zostają wyświetlane wszystkie dostępne backupy. Przy pomocy softkey **Lista narzędzi** można z pliku backupu wybrać pojedyńcze narzędzia.

Z pliku backupu możemy wybrać, które dane narzędzi chcemy wczytać.

Pliki serwisowe

Pliki serwisowe zawierają różne informacje dziennika log, które mogą być używane przez serwis klientowski dla szukania błędów. Wszystkie ważne Informacje zostają zapisywane w bloku danych serwisowych jako plik ZIP.

Ścieżka i nazwy plików backupu:

- \data\SERVICEx.zip („x“ oznacza bieżący numer)

Sterowanie MANUALplus generuje plik serwisowy zawsze z numerem „1“. Już istniejące pliki zostają przemianowane na numery „2-5“. Już istniejący plik z numerem „5“ zostaje usunięty.

- **Utworzenie plików serwisowych:** informacje są zbierane w pliku ZIP-i zachowane w sterowaniu.
- Pliki serwisowe **wysyłać**

Wybór Serwisu

TRANSFER	Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)
Serwis	Otworzyć transfer danych serwisowych.

Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

Pliki serwisowe mogą być utworzone także bez aktywnego połączenia do zewnętrznego nośnika danych.

Utworzenie plików serwis.	Softkey **Generowanie plików serwisowych** nacisnąć

Zapisać nazwę pliku, pod którą plik serwisowy zostaje zachowany

Do pam.	Softkey **Zachowaj** nacisnąć

Softkeys transferu plików serwisowych

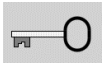
Transmisja	Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy.
USUNAC	Usuwanie wszystkich zaznaczonych plików po zapytaniu (tylko przy zameldowaniu).
Zaznaczyć wszystko	Zaznacza wszystkie pliki w aktualnym oknie.
Zaznaczyć	Zaznacza lub anuluje zaznaczenie pliku na pozycji kursora i przełącza kursor o jedną pozycję w dół.
Utworzenie plików serwis.	Utworzenie bloku danych serwisowych jako plik ZIP.

Utworzyć backup danych

Backup danych wykonuje następujące kroki:

- kopiowanie plików programowych do foldera projektowego
  - NC-programy główne
  - NC-podprogramy (z rysunkami)
  - Programy cykli
  - ICP-kontury
- Utworzenie backupu parametrów i skopiowanie wszystkich plików backupu z „\para“ i „\table“ do foldera projektowego. (PA_Backup.zip, TA_Backup.zip)
- Utworzenie backupu narzędzi i skopiowanie wszystkich backupów narzędzi z „\tool“ do foldera projektowego (TO_Backup.zip)
- Pliki serwisowe **nie** są generowane i kopiowane.

Wybór backupu danych



Softkey nacisnąć i zapisać liczbę klucza zameldowania.

TRANSFER

Softkey **Transfer** nacisnąć.

Backup danych

Transfer backupu danych otworzyć.

- Ewentualne istniejące pliki zostają nadpisane bez zapytania zwrotnego.
- Backup danych można z softkey **Anuluj** przerwać. Rozpoczęty backup częściowy zostaje zakończony.

Softkeys backupu danych

Start backupu	Uruchamia kopiowanie danych w kompletny folder projektowy.

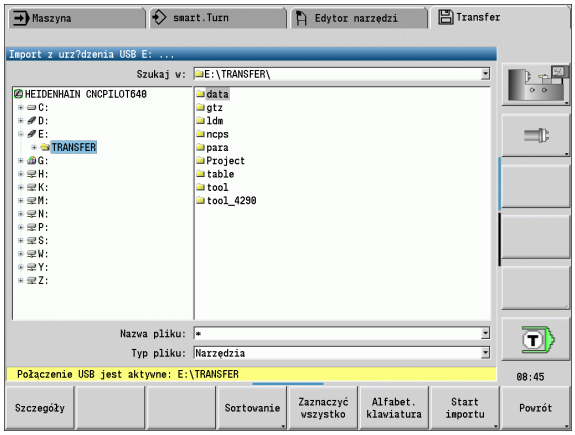
Importowanie programów NC ze starszych modeli sterowania

Formaty programów starszych modeli sterowań MANUALplus 4110 oraz CNC PILOT 4290 różnią się formatem od MANUALplus 620. Można jednakże dopasować te starsze programy do nowego sterowania za pomocą konwertera programów. Ten konwerter jest częścią składową MANUALplus. Konieczne dopasowania konwerter wykonuje automatycznie na ile to możliwe.

Przegląd konwersowalnych programów NC:

- MANUALplus 4110
  - Programy cykliczne
  - Opisy konturów ICP
  - DIN-programy
- CNC PILOT 4290: DIN PLUS-programy

Programy TURN PLUS sterowania CNC PILOT 4290 nie mogą być konwersowane.



Importowanie programów NC z podłączonych nośników danych

TRANSFER	Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)
Funkcje dodatkowe	Otworzyć menu z funkcjami dodatkowymi.
Funkcje importu	Otworzyć menu z funkcjami importu.
Cykle-programy	Wybór programów cyklicznych lub konturów ICP sterowania MANUALplus 4110 (*.gtz).
DIN-programy	Wybór programów DIN ...
4110	... w MANUALplus 4110 (*.nc/ *.ncs).
DIN-programy	Wybór programów DIN ...
4290	... w CNC PILOT 4290 (*.nc/ *.ncs).

ENT

Przy pomocy klawiszy kursora wybrać folder, następnie klawiszem Enter przejść do prawego okna.

Wybrać klawiszem kursora program NC przeznaczony do konwersji.

Zaznaczyć wszystko

Zaznaczyć wszystkie programy NC.

Start importu

Uruchomić filtr importu dla konwersowania programu lub programów na format MANUALplus .

Importowane programy cykliczne, opisy konturów iCP, programy DIN i podprogramy DIN otrzymują prefix nazwy „CONV_...“. Dodatkowo MANUALplus dopasowuje rozszerzenie i importuje programy NC do właściwych folderów.

Konwersowanie programów cyklicznych

MANUALplus 4110 oraz MANUALplus 620 posiadają różne koncepcje zarządzania narzędziami, danymi technologii itd. Dodatkowo cykle MANUALplus 620 znają więcej parametrów niż cykle MANUALplus 4110.

Proszę uwzględnić następujące punkty:

- **Wywołanie narzędzia:** przejęcie numeru T jest zależne od tego, dostępny jest „Multifix-program“ (2-miejscowy numer T) czy też „Rewolwer-program“ (4-miejscowy numer T).
  - 2-miejscowy numer T: numer T zostaje przejęty jako „ID“ i jako numer T zostaje zapisane „T1“.
  - 4-miejscowy numer T (Tddpp): pierwsze obydwa miejsca numeru T (dd) zostają przejęte jako „ID“ a ostatnie miejsca (pp) jako „T“.
- **Najazd punktu zmiany narzędzia:** konwerter zapisuje w **punkt zmiany narzędzia G14** ustawienie „brak osi“. W 4110 ten parametr nie jest wykorzystywany.
- **Odstęp bezpieczeństwa:** konwerter zapisuje w parametrze „ogólne nastawienia“ zdefiniowane odstępy bezpieczeństwa w polach **odstęp bezpieczeństwa G47, ... SCI, ... SCK** .
- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian.
- **Wywołanie konturów ICP:** konwerter uzupełnia przy wywołaniu konturu ICP prefix nazwy „CONV_...“.

- **Wywołanie cyklów DIN:** konwerter uzupełnia przy wywołaniu cyklu DIN prefix nazwy „CONV_...“.

HEIDENHAIN zaleca dopasowanie konwersowanych programów NC do danych warunków eksploatacyjnych MANUALplus oraz zweryfikowanie ich, zanim programyte będą zastosowane w produkcji.

Konwersowanie programów DIN

W przypadku programów DIN należy uwzględniać poza różnymi koncepcjami zarządzania narzędziami, danymi technologicznymi, itd. także opis konturu i programowanie zmiennych.

Proszę uwzględniać następujące punkty przy konwersowaniu **programów DIN w MANUALplus 4110**:

- **Wywołanie narzędzia:** przejęcie numeru T jest zależne od tego, dostępny jest „Multifix-program“ (2-miejscowy numer T) czy też „Rewolwer-program“ (4-miejscowy numer T).
  - 2-miejscowy numer T: numer T zostaje przejęty jako „ID“ i jako numer T zostaje zapisane „T1“.
  - 4-miejscowy numer T (Tddpp): pierwsze obydwa miejsca numeru T (dd) zostają przejęte jako „ID“ a ostatnie miejsca (pp) jako „T“.
- **Opis półwyrobu:** opis półwyrobu G20/G21 w 4110 jest POŁWYROBEM POMOCNICZYM na MANUALplus 620.
- **Opis konturu:** w programach 4110 po cyklach obróbki następuje opis konturu. Przy konwersowaniu opis konturu zostaje przekształcony na KONTUR POMOCNICZY. Przynależny cykl w sekcji OBROBKA odsyła wówczas do tego konturu pomocniczego.
- **Programowanie zmiennych:** dostępy zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, korekcji D, danych parametrów jak i zdarzeń nie mogą być konwersowane. Te sekwencje programowe muszą być dopasowywane.
- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian.
- **Cale lub metrycznie:** konwerter nie może określić systemu miar programu 4110. Dlatego też nie zostaje zapisany system miar do programu docelowego. Musi to być wykonane przez użytkownika.

Proszę uwzględniać następujące punkty przy konwersowaniu **programów DIN w CNC PILOT 4290**:

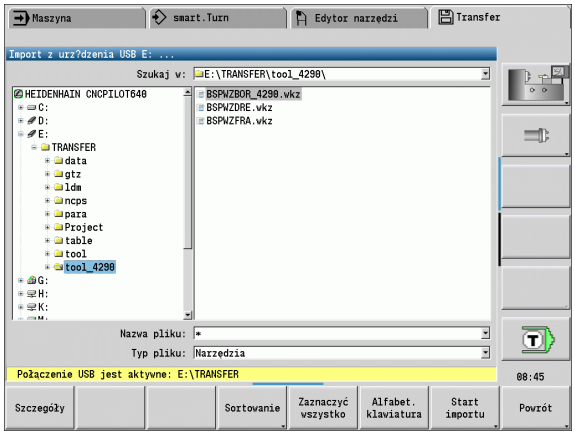
- **Wywołanie narzędzia** (T-rozkazy sekcji REWOLWER):
  - T-rozkazy, zawierające referencję do bazy danych narzędzi, zostają przejęte bez zmian (przykład: T1 ID“342-300.1“).
  - Rozkaz T, zawierające dane narzędzi, nie mogą być konwersowane.
- **Programowanie zmiennych:** dostępy zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, korekcji D, danych parametrów jak i zdarzeń nie mogą być konwersowane. Te sekwencje programowe muszą być dopasowywane.
- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian.
- **Nazwy zewnętrznych podprogramów:** konwerter uzupełnia przy wywoływaniu zewnętrznego podprogramu prefix nazwy „CONV_...“.

Jeśli program DIN zawiera nie konwersowalne elementy, to odpowiedni wiersz NC zostaje zachowany jako komentarz. Przed takim komentarzem znajduje się słowo „OSTRZEZENIE“. Zależnie od sytuacji, zostaje przejęty niekonwersowalny rozkaz do wiersza komentarza albo niekonwersowalny wiersz NC następuje po komentarzu.

HEIDENHAIN zaleca dopasowanie konwersowanych programów NC do danych warunków eksploatacyjnych MANUALplus oraz zweryfikowanie ich, zanim programyte będą zastosowane w produkcji.

Importowanie danych narzędzi CNC PILOT 4290

Format listy narzędzi CNC PILOT 4290 różni się od formatu MANUALplus 620. Można jednakże dopasować te dane do nowego sterowania.



Importowanie danych narzędzi z połączonego nośnika danych

TRANSFER

Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)

Funkcje dodatkowe

Otworzyć menu z funkcjami dodatkowymi.

Funkcje importu

Otworzyć menu z funkcjami importu.

Cykle-programy

Softkey **Narzędzia** nacisnąć.

ENT

Przy pomocy klawiszy kursora wybrać folder, następnie klawiszem Enter przejść do prawego okna.

Wybrać kursorem dane narzędzi.

Zaznaczyć wszystko

Zaznaczyć wszystkie dane narzędzi.

Start importu

Uruchomić filtr importu dla konwersowania.

Sterowanie MANUALplus 620 generuje dla każdego importowanego pliku tabelę o nazwie **CONV_*.HTT**. Można ją wczytać za pomocą funkcji Restore, jeśli ustawimy maskę pliku na typ pliku ***.htt** .

8.4 Pakiety serwisowe

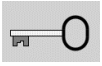
Jeśli konieczne są zmiany lub rozszerzenia w oprogramowaniu software, to producent maszyn udostępnia pakiet serwisowy. Z reguły pakiet serwisowy jest instalowany przy pomocy 1 GB karty pamięci USB (lub większej). Konieczne dla pakietu serwisowego oprogramowanie znajduje się w pliku **setup.zip** . Ten plik jest zapisany na karcie pamięci USB.

Zainstalowanie pakietu serwisowego

Przy instalowaniu pakietu serwisowego sterowanie zostaje zakończone. Proszę zakończyć edycję programów itd. zanim rozpoczniemy tę operację.

HEIDENHAIN zaleca przed instalacją pakietu serwisowego wykonać backup danych (patrz strona 628).

Podłączyć kartę USB i przejść do trybu pracy Organizacja.



Softkey nacisnąć i zapisać liczbę klucza **231019** .

UPDATE DATA

Softkey nacisnąć. (Proszę przejść do menu z softkeys, jeśli ten softkey nie jest widoczny.)

Softkey nacisnąć.

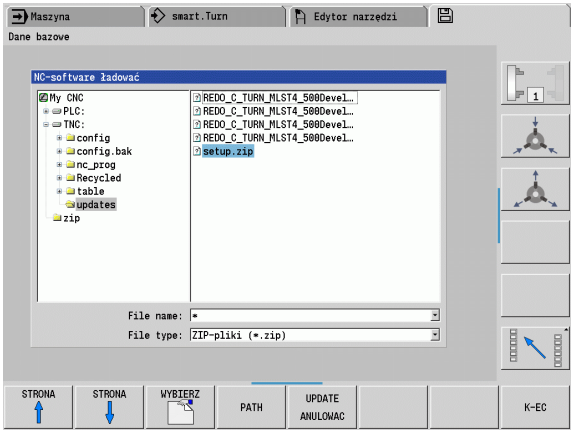
PATH

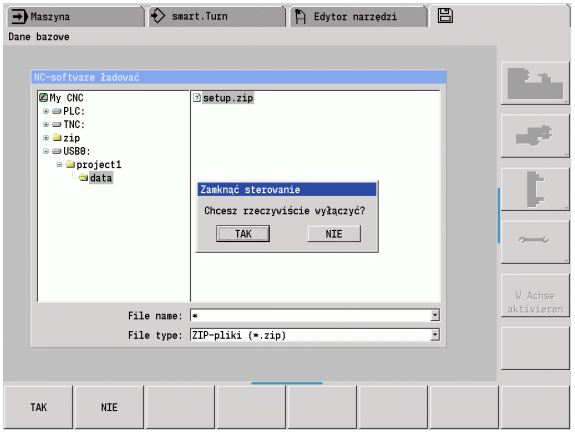
Softkey **Ścieżka** nacisnąć, aby w lewym oknie wybrać folder.

PLIKI

Softkey **Pliki** nacisnąć, aby w prawym oknie wybrać plik.

Ustawić kursor na plik „setup.zip“ i softkey **WYBOR** nacisnąć.



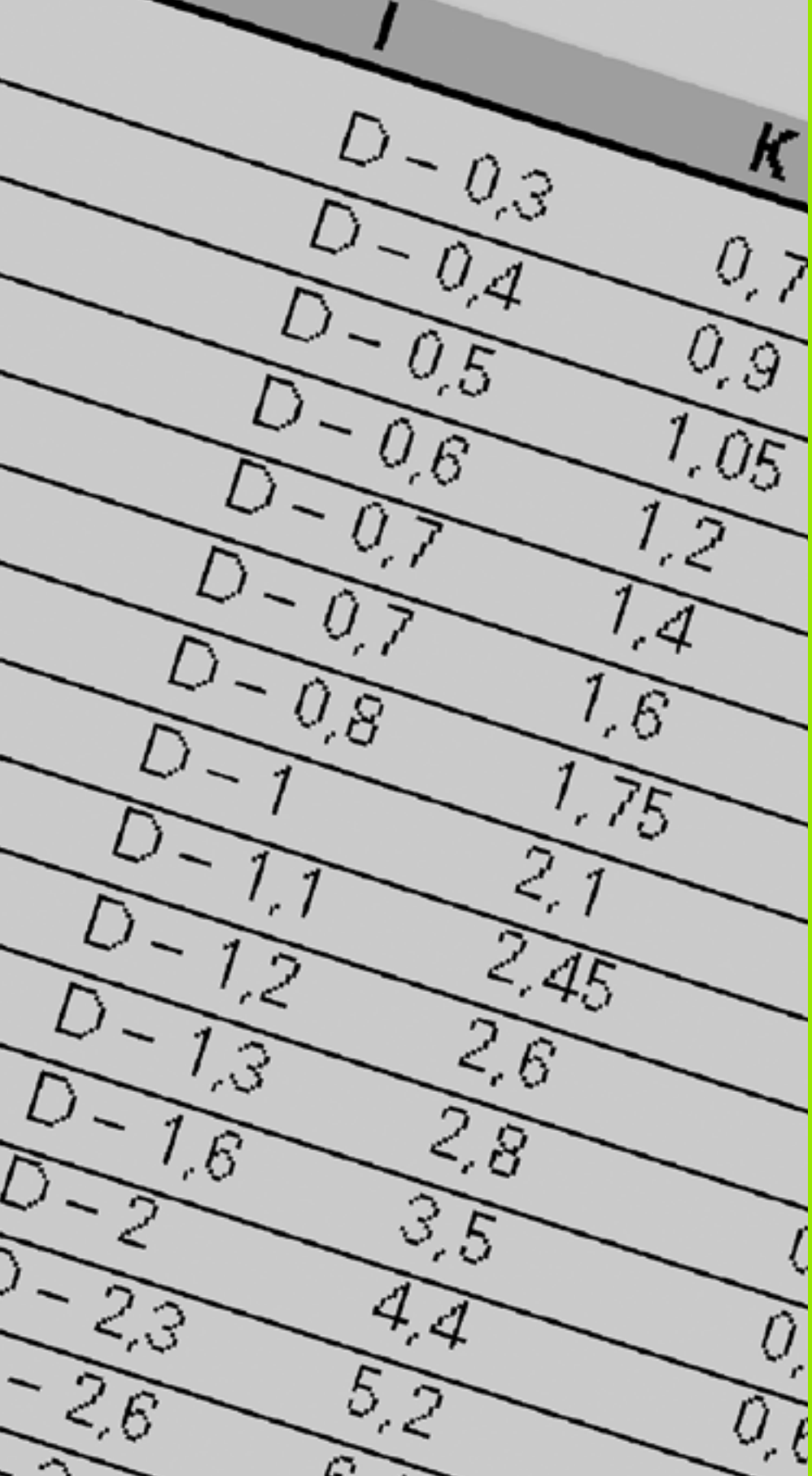


Sterowanie MANUALplus sprawdza, czy pakiet serwisowy może być wykorzystywany dla aktualnej wersji software sterowania.

Zapytanie upewniające „chcesz rzeczywiście wyłączyć?“ potwierdzić. Wówczas uruchamiany jest właściwy program aktualizacji.

Język (niemiecki/angielski) nastawić i przeprowadzić aktualizację.

- Po zakończeniu aktualizacji MANUALplus jest automatycznie restartowane.



9

Tabele i przeglądy ważniejszych informacji

9.1 Skok gwintu

Parametry gwintu

Sterowanie MANUALplus określa parametry gwintu na podstawie następującej tabeli.

Oznaczają:

- F: skok gwintu. Zostaje określony w zależności od rodzaju gwintu, ze względu na średnicę (patrz “Skok gwintu” na stroni 639), jeśli zapisany jest „*“.
- P: głębokość gwintu
- R: szerokość gwintu
- A: kąt zarysu gwintu z lewej
- W: kąt zarysu gwintu z prawej

Obliczenie: Kb = 0,26384*F – 0,1*√ F

Luz gwintu „ac“ (zależny od skoku gwintu):

- Skok gwintu <= 1: ac = 0,15
- Skok gwintu <= 2: ac = 0,25
- Skok gwintu <= 6: ac = 0,5
- Skok gwintu <= 13: ac = 1

Rodzaj gwintu Q		F	P	R	A	W
Q=1 metryczny ISO gwint drobny	Zewnątrz	–	0,61343*F	F	30°	30°
	Wewnątrz	–	0,54127*F	F	30°	30°
Q=2 metryczny ISO gwint	Zewnątrz	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Wewnątrz	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=3 metryczny ISO gwint stożkowy	Zewnątrz	–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=4 metryczny ISO gwint stożkowy drobny		–	0,61343*F	F	30°	30°
Q=5 metryczny ISO gwint trapezowy	Zewnątrz	–	0.5*F+ac	0,633*F	15°	15°
	Wewnątrz	–	0.5*F+ac	0,633*F	15°	15°
Q=6 płaski metryczny gwint trapezowy	Zewnątrz	–	0.3*F+ac	0,527*F	15°	15°
	Wewnątrz	–	0.3*F+ac	0,527*F	15°	15°
Q=7 metryczny gwint trapezowy niesymetryczny	Zewnątrz	–	0,86777*F	0,73616*F	3°	30°
	Wewnątrz	–	0,75*F	F–Kb	30°	3°
Q=8 cylindryczny gwint okrągły	Zewnątrz	*	0,5*F	F	15°	15°
	Wewnątrz	*	0,5*F	F	15°	15°
Q=9 cylindryczny gwint Whitwortha	Zewnątrz	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
	Wewnątrz	*	0,64033*F	F	27,5°	27,5°
Q=10 stożkowy gwint Whitwortha	Zewnątrz	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=11 gwint rurowy Whitworta	Zewnątrz	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°

Rodzaj gwintu Q		F	P	R	A	W
	Wewnątrz	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=12 nienormowany gwint		–	–	–	–	–
Q=13 UNC US-gwint grubozwojny	Zewnątrz	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Wewnątrz	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=14 UNF US-gwint drobnozwojny	Zewnątrz	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Wewnątrz	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=15 UNEF US-gwint extra drobny	Zewnątrz	*	0,61343*F	F	30°	30°
	Wewnątrz	*	0,54127*F	F	30°	30°
Q=16 NPT US-stożkowy gwint rurowy	Zewnątrz	*	0,8*F	F	30°	30°
	Wewnątrz	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=17 NPTF US-stożkowy Dryseal gwint rurowy	Zewnątrz	*	0,8*F	F	30°	30°
	Wewnątrz	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=18 NPSC US-cylindryczny gwint rurowy ze smarowaniem	Zewnątrz	*	0,8*F	F	30°	30°
	Wewnątrz	*	0,8*F	F	30°	30°
Q=19 NPFS US-cylindryczny gwint rurowy bez smarowania	Zewnątrz	*	0,8*F	F	30°	30°
	Wewnątrz	*	0,8*F	F	30°	30°

Skok gwintu

Q = 2 metryczny ISO gwint

Średnica	Skok gwintu	Średnica	Skok gwintu	Średnica	Skok gwintu
1	0,25	6	1	27	3
1,1	0,25	7	1	30	3,5
1,2	0,25	8	1,25	33	3,5
1,4	0,3	9	1,25	36	4
1,6	0,35	10	1,5	39	4
1,8	0,35	11	1,5	42	4,5
2	0,4	12	1,75	45	4,5
2,2	0,45	14	2	48	5
2,5	0,45	16	2	52	5
3	0,5	18	2,5	56	5,5
3,5	0,6	20	2,5	60	5,5
4	0,7	22	2,5	64	6
4,5	0,75	24	3	68	6
5	0,8				

Q = 8 cylindryczny gwint okrągły

Srednica	Skok gwintu
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q = 9 cylindryczny gwint Whitwortha

Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu
1/4“	6,35	1,27	1 1/4“	31,751	3,629
5/16“	7,938	1,411	1 3/8“	34,926	4,233
3/8“	9,525	1,588	1 1/2“	38,101	4,233
7/16“	11,113	1,814	1 5/8“	41,277	5,08
1/2“	12,7	2,117	1 3/4“	44,452	5,08
5/8“	15,876	2,309	1 7/8“	47,627	5,645
3/4“	19,051	2,54	2“	50,802	5,645
7/8“	22,226	2,822	2 1/4“	57,152	6,35
1“	25,401	3,175	2 1/2“	63,502	6,35
1 1/8“	28,576	3,629	2 3/4“	69,853	7,257

Q = 10 stożkowy gwint Whitwortha

Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu
1/16“	7,723	0,907	1 1/2“	47,803	2,309
1/8“	9,728	0,907	2“	59,614	2,309
1/4“	13,157	1,337	2 1/2“	75,184	2,309
3/8“	16,662	1,337	3“	87,884	2,309
1/2“	20,995	1,814	4“	113,03	2,309
3/4“	26,441	1,814	5“	138,43	2,309
1“	33,249	2,309	6“	163,83	2,309
1 1/4“	41,91	2,309			

Q = 11 gwint rurowy Whitworta

Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczenie gwintu	Srednica (w mm)	Skok gwintu
1/8“	9,728	0,907	2“	59,614	2,309
1/4“	13,157	1,337	2 1/4“	65,71	2,309
3/8“	16,662	1,337	2 1/2“	75,184	2,309
1/2“	20,995	1,814	2 3/4“	81,534	2,309
5/8“	22,911	1,814	3“	87,884	2,309
3/4“	26,441	1,814	3 1/4“	93,98	2,309
7/8“	30,201	1,814	3 1/2“	100,33	2,309
1“	33,249	2,309	3 3/4“	106,68	2,309
1 1/8“	37,897	2,309	4“	113,03	2,309
1 1/4“	41,91	2,309	4 1/2“	125,73	2,309
1 3/8“	44,323	2,309	5“	138,43	2,309
1 1/2“	47,803	2,309	5 1/2“	151,13	2,309
1 3/4“	53,746	1,814	6“	163,83	2,309

Q = 13 UNC US-gwint grubozwojny

Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu
0,073“	1,8542	0,396875	7/8“	22,225	2,822222222
0,086“	2,1844	0,453571428	1“	25,4	3,175
0,099“	2,5146	0,529166666	1 1/8“	28,575	3,628571429
0,112“	2,8448	0,635	1 1/4“	31,75	3,628571429
0,125“	3,175	0,635	1 3/8“	34,925	4,233333333
0,138“	3,5052	0,79375	1 1/2“	38,1	4,233333333
0,164“	4,1656	0,79375	1 3/4“	44,45	5,08
0,19“	4,826	1,058333333	2“	50,8	5,644444444
0,216“	5,4864	1,058333333	2 1/4“	57,15	5,644444444
1/4“	6,35	1,27	2 1/2“	63,5	6,35
5/16“	7,9375	1,411111111	2 3/4“	69,85	6,35
3/8“	9,525	1,5875	3“	76,2	6,35
7/16“	11,1125	1,814285714	3 1/4“	82,55	6,35
1/2“	12,7	1,953846154	3 1/2“	88,9	6,35
9/16“	14,2875	2,116666667	3 3/4“	95,25	6,35
5/8“	15,875	2,309090909	4“	101,6	6,35
3/4“	19,05	2,54			

Q = 14 UNF US-gwint drobnozwojny

Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu
0,06“	1,524	0,3175	3/8“	9,525	1,058333333
0,073“	1,8542	0,352777777	7/16“	11,1125	1,27
0,086“	2,1844	0,396875	1/2“	12,7	1,27
0,099“	2,5146	0,453571428	9/16“	14,2875	1,411111111
0,112“	2,8448	0,529166666	5/8“	15,875	1,411111111
0,125“	3,175	0,577272727	3/4“	19,05	1,5875
0,138“	3,5052	0,635	7/8“	22,225	1,814285714
0,164“	4,1656	0,705555555	1“	25,4	1,814285714
0,19“	4,826	0,79375	1 1/8“	28,575	2,116666667
0,216“	5,4864	0,907142857	1 1/4“	31,75	2,116666667
1/4“	6,35	0,907142857	1 3/8“	34,925	2,116666667
5/16“	7,9375	1,058333333	1 1/2“	38,1	2,116666667

Q = 15 UNEF US-gwint ekstradrobnozwojny

Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu
0,216“	5,4864	0,79375	1 1/16“	26,9875	1,411111111
1/4“	6,35	0,79375	1 1/8“	28,575	1,411111111
5/16“	7,9375	0,79375	1 3/16“	30,1625	1,411111111
3/8“	9,525	0,79375	1 1/4“	31,75	1,411111111
7/16“	11,1125	0,907142857	1 5/16“	33,3375	1,411111111
1/2“	12,7	0,907142857	1 3/8“	34,925	1,411111111
9/16“	14,2875	1,058333333	1 7/16“	36,5125	1,411111111
5/8“	15,875	1,058333333	1 1/2“	38,1	1,411111111
11/16“	17,4625	1,058333333	1 9/16“	39,6875	1,411111111
3/4“	19,05	1,27	1 5/8“	41,275	1,411111111
13/16“	20,6375	1,27	1 11/16“	42,8625	1,411111111
7/8“	22,225	1,27	1 3/4“	44,45	1,5875
15/16“	23,8125	1,27	2“	50,8	1,5875
1“	25,4	1,27			

Q = 16 NPT US-stożkowy gwint rurowy

Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu
1/16“	7,938	0,94074074	3 1/2“	101,6	3,175
1/8“	10,287	0,94074074	4“	114,3	3,175
1/4“	13,716	1,411111111	5“	141,3	3,175
3/8“	17,145	1,411111111	6“	168,275	3,175
1/2“	21,336	1,814285714	8“	219,075	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	10“	273,05	3,175
1“	33,401	2,208695652	12“	323,85	3,175
1 1/4“	42,164	2,208695652	14“	355,6	3,175
1 1/2“	48,26	2,208695652	16“	406,4	3,175
2“	60,325	2,208695652	18“	457,2	3,175
2 1/2“	73,025	3,175	20“	508	3,175
3“	88,9	3,175	24“	609,6	3,175

Q = 17 NPTF US-stożkowy gwint rurowy Dryseala

Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu
1/16“	7,938	0,94074074	1“	33,401	2,208695652
1/8“	10,287	0,94074074	1 1/4“	42,164	2,208695652
1/4“	13,716	1,411111111	1 1/2“	48,26	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111	2“	60,325	2,208695652
1/2“	21,336	1,814285714	2 1/2“	73,025	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	3“	88,9	3,175

Q = 18 NPSC US-cylindryczny gwint rurowy ze smarowaniem

Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu
1/8“	10,287	0,94074074	1 1/2“	48,26	2,208695652
1/4“	13,716	1,411111111	2“	60,325	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111	2 1/2“	73,025	3,175
1/2“	21,336	1,814285714	3“	88,9	3,175
3/4“	26,67	1,814285714	3 1/2“	101,6	3,175
1“	33,401	2,208695652	4“	114,3	3,175
1 1/4“	42,164	2,208695652			

Q = 19 NPFS US-cylindryczny gwint rurowy bez smarowania

Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczenie gwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu
1/16“	7,938	0,94074074	1/2“	21,336	1,814285714
1/8“	10,287	0,94074074	3/4“	26,67	1,814285714
1/4“	13,716	1,411111111	1“	33,401	2,208695652
3/8“	17,145	1,411111111			

9.2 Parametry podcięcia

DIN 76 – parametry podcięcia

Sterowanie MANUALplus ustala parametry podcięcia gwintu (podcięcie DIN 76) na podstawie skoku gwintu. Parametry podcięcia odpowiadają DIN 13 dla metrycznych gwintów

Gwint zewnętrzny					Gwint zewnętrzny				
Skok gwintu	l	K	R	W	Skok gwintu	l	K	R	W
0,2	0,3	0,7	0,1	30°	1,25	2	4,4	0,6	30°
0,25	0,4	0,9	0,12	30°	1,5	2,3	5,2	0,8	30°
0,3	0,5	1,05	0,16	30°	1,75	2,6	6,1	1	30°
0,35	0,6	1,2	0,16	30°	2	3	7	1	30°
0,4	0,7	1,4	0,2	30°	2,5	3,6	8,7	1,2	30°
0,45	0,7	1,6	0,2	30°	3	4,4	10,5	1,6	30°
0,5	0,8	1,75	0,2	30°	3,5	5	12	1,6	30°
0,6	1	2,1	0,4	30°	4	5,7	14	2	30°
0,7	1,1	2,45	0,4	30°	4,5	6,4	16	2	30°
0,75	1,2	2,6	0,4	30°	5	7	17,5	2,5	30°
0,8	1,3	2,8	0,4	30°	5,5	7,7	19	3,2	30°
1	1,6	3,5	0,6	30°	6	8,3	21	3,2	30°

Gwint wewnętrzny					Gwint wewnętrzny				
Skok gwintu	I	K	R	W	Skok gwintu	I	K	R	W
0,2	0,1	1,2	0,1	30°	1,25	0,5	6,7	0,6	30°
0,25	0,1	1,4	0,12	30°	1,5	0,5	7,8	0,8	30°
0,3	0,1	1,6	0,16	30°	1,75	0,5	9,1	1	30°
0,35	0,2	1,9	0,16	30°	2	0,5	10,3	1	30°
0,4	0,2	2,2	0,2	30°	2,5	0,5	13	1,2	30°
0,45	0,2	2,4	0,2	30°	3	0,5	15,2	1,6	30°
0,5	0,3	2,7	0,2	30°	3,5	0,5	17,7	1,6	30°
0,6	0,3	3,3	0,4	30°	4	0,5	20	2	30°
0,7	0,3	3,8	0,4	30°	4,5	0,5	23	2	30°
0,75	0,3	4	0,4	30°	5	0,5	26	2,5	30°
0,8	0,3	4,2	0,4	30°	5,5	0,5	28	3,2	30°
1	0,5	5,2	0,6	30°	6	0,5	30	3,2	30°

Dla gwintów wewnętrznych MANUALplus oblicza głębokość podcięcia gwintu w następujący sposób:

Głębokość podcięcia = (N + I – K) / 2

Oznaczają:

- I: głębokość podcięcia (wymiar promienia)
- K: szerokość podcięcia
- R: promień podcięcia
- W: kąt podcięcia
- N: nominalna średnica gwintu
- I: z tabeli
- K: średnica rdzenia gwintu

DIN 509 E – parametry podcięcia

Średnica	I	K	R	W
<=1,6	0,1	0,5	0,1	15°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°
> 80	0,4	4	1	15°

Parametry podcięcia zostają ustalone w zależności od średnicy cylindra.

Oznaczają:

- I: głębokość podcięcia
- K: szerokość podcięcia
- R: promień podcięcia
- W: kąt podcięcia

DIN 509 F – parametry podcięcia

Średnica	I	K	R	W	P	A
<=1,6	0,1	0,5	0,1	15°	0,1	8°
> 1,6 – 3	0,1	1	0,2	15°	0,1	8°
> 3 – 10	0,2	2	0,2	15°	0,1	8°
> 10 – 18	0,2	2	0,6	15°	0,1	8°
> 18 – 80	0,3	2,5	0,6	15°	0,2	8°
> 80	0,4	4	1	15°	0,3	8°

Parametry podcięcia zostają ustalone w zależności od średnicy cylindra.

Oznaczają:

- I: głębokość podcięcia
- K: szerokość podcięcia
- R: promień podcięcia
- W: kąt podcięcia
- P: głębokość planowa
- A: kąt planowy

9.3 Informacje techniczne

Dane techniczne	
Komponenty	■ Procesor główny MC 7410T z ■ Sterownik CC 61xx ■ TFT-płaski monitor kolorowy 12,1 calowy
System operacyjny	■ System operacyjny czasu rzeczywistego HEROS dla sterowania maszyną
Pamięć	■ 1,8 GByte dla programów NC (na karcie pamięci Compact Flash CFR)
Dokładność wprowadzania i inkrementacja wskazania	■ X-oś: 0,5 µm, średnica: 1 µm ■ Z- i Y-oś: 1 µm ■ U-, V- i W-oś: 1 µm ■ Oś C i B: 0,001°
interpolacja	■ Prosta: w 2 osiach głównych, opcjonalnie w 3 osiach głównych (maksymalnie ±100 m) ■ Okrąg: w 2 osiach (promień max. 999 m), opcjonalnie dodatkowa linearna interpolacja trzeciej osi ■ Oś C:interpolacja osi X i Z z osią C
Posuw	■ mm/min lub mm/obr. ■ Stała prędkość skrawania ■ max. posuw (60 000/liczba par biegunów × skok wrzeciona) dla fPWM = 5000 Hz
Wrzeciono główne	■ maksymalnie 60 000 obr/min (przy 2 parach biegunów)
Regulacja osi	■ Zintegrowane cyfrowe regulowanie napędu dla silników synchronicznych i asynchronicznych ■ Dokładność regulacji położenia: okres sygnału przyrządu pomiarowego położenia/1024 ■ Takt regulowania położenia: 0,2 ms ■ Takt regulowania prędkości obrotowej: 0.2 ms ■ Regulowanie prądu: 0,1 ms
Kompensacja błędów	■ Liniowe i nieliniowe błędy osi, luz, ostrza zmiany kierunku przy ruchach kołowych ■ Tarcie statyczne
Interfejsy danych	■ Gigabit-Ethernet-interfejs 1000 BaseT ■ 4x USB 3.0 na tylnej stronie, 1x USB 2.0 na przedniej stronie
Diagnoza	■ Szybkie i proste szukanie błędów poprzez zintegrowaną pomoc diagnostyczną

Dane techniczne	
Temperatura otoczenia	■ Eksploatacja: 5 °C do 40 °C ■ Magazynowanie: –20 °C do +60 °C

Funkcje operatora	
Konfiguracja	■ Wersja podstawowa osi X i Z, wrzeciono główne ■ Oś Y (opcjonalnie) ■ Napędzane narzędzie (opcjonalnie) ■ Oś C (opcjonalnie) ■ Oś B (opcjonalnie) ■ cyfrowe regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej ■ Obróbka strony tylnej przy pomocy przeciwwrzeciona (opcjonalnie)
Tryb pracy Maszyna	■ Ręczne przemieszczenie sań poprzez klawisze kierunkowe lub przy pomocy elektronicznych kółek obrotowych ■ Wspomagany graficznie zapis i odpracowywanie cykli nauczenia bez zapisu do pamięci kroków roboczych z bezpośrednim przejściem do ręcznej obsługi obrabiarki. ■ Naprawianie gwintu (dopracowanie gwintu) przy wymocowanych i ponownie zamocowywanych przedmiotach (opcjonalnie)
Podtryb pracy Nauczenie	■ Tworzenie sekwencji cykli nauczenia, przy czym każdy cykl obróbki po wprowadzeniu zostaje natychmiast odpracowany lub symulowany graficznie a następnie zapisany do pamięci.
Podtryb pracy Przebieg programu	w trybie odpracowywania pojedyńczymi wierszami lub w trybie automatycznym: ■ Programy DINplus ■ smart.Turn-programy (opcjonalnie) ■ Programy nauczenia (opcjonalnie)
Funkcje ustawienia	■ Wyznaczenie punktu zerowego obrabianego przedmiotu ■ Definiowanie punktu zmiany narzędzia ■ Definiowanie strefy ochronnej ■ Pomiar narzędzia poprzez dotyk albo sonda albo optyka ■ Pomiar przedmiotu przy pomocy układu pomiarowego dla przedmiotów TS

Funkcje operatora	
Programowanie – Programowanie cykli (opcjonalnie)	■ Cykle obcinania dla prostych, kompleksowych i opisanych z ICP konturów ■ Równoległe do konturu cykle skrawania ■ Cykle przecinania dla prostych, kompleksowych i opisanych z ICP konturów ■ Powtórzenia przy cyklach przecinania ■ Cykle toczenia poprzecznego dla prostych, kompleksowych i opisanych z ICP konturów ■ Cykle podcinania i skrawania (opcjonalnie) ■ Cykle grawerowania ■ Cykle gwintowania dla jedno- lub wielozwojowych gwintów, gwintów stożkowych lub gwintów-API ■ Cykle gwintowania osiowego lub radialnego, cykle wiercenia, wiercenia głębokich odwiertów dla obróbki z osią C ■ Frezowanie gwintów przy pomocy C-osi ■ Osiowe i radialne cykle frezowania dla rowków, figrur, powierzchni jedno- i wielokrawędziowych jak i dla kompleksowych opisanych z ICP konturów dla obróbki z osią C ■ Frezowanie rowków spiralnych przy pomocy C-osi ■ Liniowe i kołowe wzory dla obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C ■ Pomoc kontekstowa, rysunki pomocnicze ■ Przejęcie wartości skrawania z bazy danych technologicznych ■ Wykorzystanie makrosów DIN w programach nauczenia ■ Konwersowanie programów nauczenia na programy smart.Turn
Interaktywne programowanie konturu (ICP) (opcjonalnie)	■ Definiowanie konturu z liniowymi i kołowymi elementami konturu ■ Natychmiastowe wyświetlanie zapisanych elementów konturu ■ Obliczanie brakujących współrzędnych, punktów przecięcia, itd. ■ Przedstawienie graficzne wszystkich rozwiązań i wybór przez operatora w przypadku kilku możliwości ■ Fazki, zaokrąglenia i podcięcia jako elementy formy ■ Zapis elementów formy natychmiast przy generowaniu konturu lub poprzez późniejsze nałożenie ■ Programowanie zmian dla istniejących konturów ■ Programowanie strony tylnej dla pełnej obróbki przy pomocy osi C oraz Y
Obróbka w osi C na powierzchni czołowej i bocznej	■ Opisy pojedyńczych odwiertów i wzorów wiercenia ■ Opisy figur i wzory figur dla obróbki frezowaniem ■ Wytwarzanie dowolnych konturów frezowania
Obróbka w osi Y na płaszczyźnie XY i ZY	■ Opisy pojedyńczych odwiertów i wzorów wiercenia ■ Opisy figur i wzory figur dla obróbki frezowaniem ■ Wytwarzanie dowolnych konturów frezowania

Funkcje operatora	
Obróbka w osi B (opcjonalnie)	■ Obróbka z zastosowaniem osi B ■ nachylenia płaszczyzny obróbki ■ Obracanie położenia obróbkowego narzędzia
DXF-import	■ Import konturów dla obróbki toczeniem ■ Import konturów dla obróbki frezowaniem
Programowanie smart.Turn (opcjonalnie)	■ Bazą jest Unit, kompletny opis bloku roboczego (dane geometrii, technologii, dane cyklu) ■ Dialogi podzielone na formularze przeglądowe i szczegółowe ■ Szybkie nawigowanie pomiędzy formularzami i grupami zapisu poprzez klawisze smart ■ Kontekstowe rysunki pomocnicze ■ Unit startu z globalnymi nastawieniami ■ Przejmowanie globalnych wartości z Unit startu ■ Przejęcie wartości skrawania z bazy danych technologicznych ■ Units dla wszystkich zabiegów obróbkowych toczenia i toczenia poprzecznego ■ Użycie opisanych z ICP konturów dla obróbki toczeniem i przecinaniem ■ Units dla obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C ■ Użycie opisanych z ICP konturów dla wzorów i konturów dla obróbki w osi C ■ Units dla osi C aktywować/dezaktywować ■ Units dla obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi Y ■ Użycie opisanych z ICP konturów dla wzorów i konturów dla obróbki w osi Y ■ Specjalne Units dla podprogramów i powtórzeń ■ Grafika kontrolna dla półwyrobu i części gotowej jak i konturów osi X i osi Y ■ Uzbrojenie głowicy rewolwerowej, uzbrojenie magazynu i dalsze informacje o ustawieniach w programie smart.Turn ■ Programowanie równoległe ■ Symulacja równoległa

Funkcje operatora	
Programowanie DINplus	■ Programowanie według DIN 66025 ■ Rozszerzony format polecenia (IF... THEN ... ELSE...) ■ Uproszczone programowanie geometrii (obliczenie brakujących danych) ■ Wydajne cykle skrawania, podcinania, toczenia poprzecznego, gwintowania ■ Wydajne cykle obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C (opcjonalnie) ■ Wydajne cykle obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi Y (opcjonalnie) ■ Podprogramy ■ Programowanie zmiennych ■ Opisy konturów ICP (opcjonalnie) ■ Grafika kontrolna dla półwyrobu i gotowego detalu ■ Uzbrojenie głowicy rewolwerowej, uzbrojenie magazynu i dalsze informacje o ustawieniach w programie DINplus ■ Przekształcenie Units smart.Turn na sekwencję poleceń DINplus (opcjonalnie) ■ Programowanie równoległe ■ Symulacja równoległa
Grafika testowa	■ Przedstawienie graficzne przebiegu cyklu nauczenia, programu nauczenia, programów smart.Turn lub DINplus ■ Przedstawienie trajektorii narzędzia w grafice kreskowej lub jako przedstawienie ścieżki skrawania, szczególne oznaczenie dróg biegu szybkiego ■ Symulacja przemieszczenia (prezentacja wymazywania) ■ Przedstawienie zapisanych konturów ■ Widok na obrót lub czołowo albo prezentacja (rozwiniętej) powierzchni bocznej dla kontroli obróbki w osi C ■ Prezentacja strony czołowej (płaszczyzna XY) i płaszczyzny YZ dla kontroli obróbki w osi Y ■ Funkcje przesuwania i lupy ■ Grafika 3D dla przedstawienia półwyrobu i części gotowej jako modelu objętościowego
Analiza czasu obróbki	■ Obliczanie czasów głównych lub pobocznych ■ Uwzględnienie wywołanych przez CNC poleceń przełączenia ■ Przedstawienie pojedyńczych czasów na jeden cykl lub na jedną zmianą narzędzia
TURN PLUS	■ Automatyczne generowanie programów smart.Turn ■ Automatyczne ograniczenie skrawania poprzez definiowanie mocowania ■ Automatyczny wybór narzędzia i uzbrojenie głowicy rewolwerowej/ uzbrojenie magazynu

Funkcje operatora	
Baza danych narzędzi	■ dla 250 narzędzi ■ dla 999 narzędzi (opcjonalnie) ■ Możliwość opisania dla każdego narzędzia ■ Automatyczna kontrola położenia wierzchołka narzędzia w odniesieniu do konturu obróbki ■ Korekcja położenia wierzchołka narzędzia na płaszczyźnie X/Y/Z ■ Dokładna korekcja narzędzia poprzez kółko obrotowe z przejęciem wartości korekcji do tabeli narzędzi ■ Automatyczna kompensacja promienia ostrza i promienia freza ■ Nadzorowane narzędzia po okresie trwałości płytki tnącej lub nadzorowanie liczby produkowanych przedmiotów ■ Monitorowanie narzędzia z automatyczną zmianą narzędzia przy zużyciu płytki tnącej (opcjonalnie) ■ Zarządzanie multinarzędziami (kilka płytek tnących lub punktów referencyjnych)
Baza danych technologicznych (opcjonalnie)	■ Dostęp do danych skrawania przy zadaniu materiału skrawanego, materiału ostrza i rodzaju obróbki. Sterowanie MANUALplus rozróżnia 16 rodzajów obróbki. Każda kombinacja materiału skrawanego i skrawającego zawiera dla każdego z 16 rodzajów obróbki prędkość skrawania, posuw główny i pomocniczy oraz wcięcie. ■ Automatyczne określenie rodzajów obróbki z cyklu lub z Unit obróbki ■ Zapis danych skrawania jako wartości proponowane w cyklu lub w Unit ■ 9 kombinacji materiał skrawający - materiał obrabiany (144 wpisów) ■ 62 kombinacje materiał skrawający - materiał obrabiany (992 wpisy) (opcjonalnie)

Funkcje operatora	
Języki dialogowe	■ ENGLISH ■ GERMAN ■ CZECH ■ FRENCH ■ ITALIAN ■ SPANISH ■ PORTUGUESE ■ SWEDISH ■ DANISH ■ FINNISH ■ DUTCH ■ POLISH ■ HUNGARIAN ■ RUSSIAN ■ CHINESE ■ CHINESE_TRAD ■ SLOVENIAN ■ KOREAN ■ NORWEGIAN ■ ROMANIAN ■ SLOVAK ■ TURKISH

Oprzyrządowanie	
Elektroniczne kółka obrotowe	■ Montowane kółka HR 180 podłączeniem na wejściu położenia, dodatkowo ■ szeregowe montowane kółko HR 130 lub przenośne, szeregowe kółko HR 410
Sonda	■ **TS 230**: impulsowa sonda 3D z podłączeniem na kabel lub ■ **TS 440**: impulsowa sonda 3D z transmisją na podczerwieni ■ **TS 444**: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni bez baterii ■ **TS 640**: impulsowa sonda 3D z transmisją na podczerwieni ■ **TS 740**: superdokładna impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni ■ **TT 140**: impulsowa sonda 3D do wymiarowania narzędzia z kablem ■ **TT 449**: impulsowa sonda 3D do wymiarowania narzędzia z transmisją na podczerwieni
DataPilot CP 640, MP 620	Oprogramowanie sterowania dla PC dla programowania, archiwizowania, kształcenia na MANUALplus: ■ Pełna wersja z licencją jedno- lub wielostanowiskową ■ Wersja demonstracyjna (bezpłatna)

Numer opcji	Opcja	ID	Opis
0 do 7	Additional axis	354540-01 353904-01 353905-01 367867-01 367868-01 370291-01 353292-01 353293-01	**Dodatkowe obwody regulacji**
8	Opcja software 1	632226-01	**Programowanie cykli** ■ Opis kunturu z ICP ■ Programowanie cykli ■ Baza danych technologicznych z 9 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego
9	Opcja software 2	632227-01	**smart.Turn** ■ Opis kunturu z ICP ■ Programowanie ze smart.Turn ■ Baza danych technologicznych z 9 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego
10	Opcja software 3	632228-01	**Narzędzia i technologia** ■ Rozszerzenie bazy danych narzędzi na 999 zapisów ■ Rozszerzenie bazy danych technologicznych z 62 kombinacjami materiału skrawanego-skrawającego ■ Monitorowanie okresu trwałości narzędzia wraz z narzędziami zamiennymi
11	Opcja software 4	632229-01	**Gwint** ■ Nacinanie dodatkowe gwintu ■ Dołączenie funkcji kółka podczas nacinania gwintu
17	Touch Probe Functions	632230-01	**Pomiar narzędzi i obrabianych przedmiotów** ■ Ustalenie wymiarów nastawczych narzędzia przy pomocy sondy pomiarowej ■ Ustalenie wymiarów nastawczych narzędzia przy pomocy optyki pomiarowej ■ Automatyczny pomiar przedmiotów
18	HEIDENHAIN DNC	526451-01	**Komunikacja z zewnętrznymi aplikacjami PC poprzez komponenty COM**
42	Import DXF	632231-01	**DXF-import** ■ Wczytywanie konturów DXF

Numer opcji	Opcja	ID	Opis
54	B-axis machining	825742-01	**Obróbka z zastosowaniem osi B** ■ Obracanie położenia obróbkowego narzędzia
55	C-axis Machining	633944-01	**Obróbka w osi C**
63	TURN PLUS	825743-01	**Automatyczne generowanie programów smart.Turn**
70	Y-axis machining	661881-01	**Obróbka w osi Y**
77	4 Additional Axes	634613-01	**4 dodatkowe obwody regulacji**
78	8 Additional Axes	634614-01	**8 dodatkowe obwody regulacji**
94	Parallel Axes	661881-01	**Wspomaganie osi równoległych (U, V, W)**
101 do 130	OEM opcja	579651-01 do 579651-30	**Opcje producenta maszyn**
131	Spindle Synchronism	806270-01	**Ruch synchroniczny wrzecion** (dwóch lub więcej wrzecion)
132	Opposing spindle	806275-01	**Przeciwwrzeciono** (bieg synchroniczny wrzeciona, obróbka strony tylnej)
135	Synchronising Functions	1085731-01	**Rozszerzone synchronizowanie osi i wrzecion**
143	Load Adaptive Control LAC	800545-01	**LAC**: dynamiczne dopasowanie parametrów regulacji
151	Load Monitoring	1111843-01	**Monitorowanie obciążenia narzędzia**

9.4 Kompatybilność w programach DIN

Format programów DIN poprzedniego modelu sterowania CNC PILOT 4290 różni się od formatu MANUALplus 620. Można jednakże dopasować te starsze programy do nowego sterowania za pomocą konwertera programów.

Sterowanie MANUALplus 620 rozpoznaje przy otwarciu programu NC programy poprzedniego modelu sterowania. Po zapytaniu upewniającym program taki zostaje konwersowany. Nazwa programu otrzymuje prefix nazwy „CONV_...“. Konwerter programu jest częścią składową podtrybu pracy **Transfer** (tryb pracy **Organizacja**).

W programach DIN należy uwzględniać także różnorodne koncepcje administrowania narzędziami, parametrami, programowania zmiennych oraz programowania PLC.

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konwersowaniu programów DIN sterowania CNC PILOT 4290:

Wywołanie narzędzia (T-instrukcje sekcji REWOLWER):

- T-instrukcje, zawierające referencję do bazy danych narzędzi, zostają przejęte bez zmian (przykład: T1 ID“342-300.1“)
- T-instrukcje, zawierające dane narzędzi, nie mogą być konwersowane

Programowanie zmiennych:

- D-zmienne (#-zmienne) są zamienione przez #-zmienne nowej syntaktyki. W zależności od zakresu numerów używane są zmienne #c lub #l lub #n lub #i.
- Osobliwości: #0 będzie teraz #c30, #30 będzie #c51
- V-zmienne zostają zastąpione przez #g-zmienne. W przypisywaniach nawiasy klamrowe są pominięte. W wyrażeniach nawiasy klamrowe są przekształcane na nawiasy okrągłe
- Dostępy zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, korekcji D, danych parametrów jak i zdarzeń nie mogą być konwersowane. Te sekwencje programowe muszą być dopasowywane. Wyjątek: zdarzenie "Szukanie wiersza startu aktywne" E90[1] jest przekształcane na #i6
- Proszę uwzględnić, że – w przeciwieństwie do 4290 – interpretator MANUALplus 620 w każdym przebiegu programu ponownie ewaluuje wiersze.

M-funkcje:

- M30 z NS..jest teraz M0 M99 NS
- M97 zostaje pomijany dla jednokanałowych sterowań
- Wszystkie inne M-funkcje zostają przejęte bez zmian

G-funkcje:

- Następujące funkcje G nie były dotychczas obsługiwane przez CNC PILOT 640: G62, G63, G98, G162, G204, G710, G906, G907, G915, G918, G975.
- Następujące funkcje G powodują pojawienie ostrzeżenia, jeśli są one wykorzystywane dla opisu konturu: G10, G38, G39, G52, G95, G149. Te funkcje są obecnie funkcjami modalnymi.
- W przypadku funkcji gwintu G31, 32, 33 są generowane niekiedy ostrzeżenia, zalecana jest weryfikacja tych funkcji
- Funkcja "Odbicie lustrzane/przesunięcie konturu G121" jest konwersowana na G99, sposób funkcjonowania pozostaje kompatybilnym
- Funkcja G48 prowadzi do pojawienia ostrzeżenia ze względu na zmieniony sposób funkcjonowania.
- G916, 917 oraz 930 prowadzą do ostrzeżenia z powodu zmienionej funkcjonalności. Funkcje muszą być wspomagane przez PLC

Nazwy podprogramów zewnętrznych:

- Konwerter uzupełnia przy wywołaniu zewnętrznego podprogramu prefix nazwy „CONV_...“.

Programy wielokanałowe:

- W przypadku sterowań jednokanałowych programy dwusuportowe są konwersowane na jeden suport, przy czym przemieszczenie Z drugiego suportu jest konwersowane po G1 W… oraz G701 W…
  - W nagłówku programu #SUPORT $1$2 zostaje zamieniony przez #SUPORT $1
  - $-instrukcje przed numerem wiersza są usuwane
  - $2 G1 Z… jest po G1 W… przekształcany, odpowiednio także G701 Z… po G701 W…
  - Słowo PRZYPISANIE zostaje usunięte (ale zapamiętane wewnętrznie dla konwersowania następnych wierszy)
  - Instrukcje synchronizacji $1$2 M97 są usuwane
  - Przesunięcia punktu zerowego dla suportu 2 są przejściowo odłączane, drogi przemieszczenia są opatrzone ostrzeżeniem.

Niekonwersowalne elementy:

- Jeśli program DIN zawiera nie konwersowalne elementy, to odpowiedni wiersz NC zostaje zachowany jako komentarz. Przed takim komentarzem znajduje się słowo „OSTRZEZENIE“. Zależnie od sytuacji, zostaje przejęty niekonwersowalny rozkaz do wiersza komentarza albo niekonwersowalny wiersz NC następuje po komentarzu.

HEIDENHAIN zaleca dopasowanie konwersowanych programów NC do danych warunków eksploatacyjnych sterowania oraz zweryfikowanie ich, zanim programy te będą stosowane dla produkcji.

Elementy syntaktyki MANUALplus 620

Znaczenie wykorzystywanych w tabeli symboli:

- ✓ Zachowanie kompatybilne, funkcje zostają w razie potrzeby realizowane przez konwerter programu na kompatybilną z MANUALplus 620 formę
- X Zmienione zachowanie, w pojedyńczych przypadkach należy zweryfikować programowanie
- – Funkcja nie jest dostępna lub zostaje zamieniona inną funkcjonalnością
- ◆ Funkcja jest planowana dla przyszłych wersji software lub jest konieczna dla systemów z wielokanałowością

Oznaczenia segmentów		
Podgląd programu	NAGŁOWEK PROGRAMU	✓
	MAGAZYN TARCZOWY	✓
	GŁOWICA REWOLWEROWA (REWOLWER)	✓
	MAGAZYN	✓
	MOCOWADŁA	X
Opis konturu	KONTUR / GRUPA KONTUROW	X
	POŁWYROB	✓
	GOTOWY DETAL	✓
	KONTUR POMOCNICZY	✓
Kontury osi C	CZOŁO	✓
	STRONA TYLNA	✓
	POW.BOCZNA	✓
Obróbka przedmiotu	OBROBKA	✓
	PRZYPISANIE	◆
	KONIEC	✓
Podprogramy	PODPROGRAM	✓
	RETURN	✓
Inne	CONST	✓
Kontury osi Y	CZOŁO_Y	✓
	STRONA TYLNA_Y	✓
	POW.BOCZNA_Y	✓

Polecenia G dla konturów toczenia		
Opis części nieobrobionej	**G20-Geo** uchwyt cylinder/rura	✓
	G21-Geo część odlewana	✓
Elementy podstawowe konturu toczenia	**G0-Geo** punkt startu konturu	✓
	G1-Geo odcinek	✓
	G2-Geo łuk inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G3-Geo łuk inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G12-Geo łuk absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G13-Geo łuk absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓
Elementy formy konturu toczenia	**G22-Geo** nacięcie (standard)	✓
	G23-Geo nacięcie/podcięcie	✓
	G24-Geo gwint z podcięciem	✓
	G25-Geo kontur podcinania	✓
	G34-Geo gwint (standard)	✓
	G37-Geo gwint (ogólnie)	✓
	G49-Geo odwiert centrycznie	✓
Polecenia pomocnicze opisu konturu	**G7-Geo** zatrzymanie dokładnościowe on	✓
	G8-Geo zatrzymanie dokładnościowe off	✓
	G9-Geo zatrzymanie dokładnościowe wierszami	✓
	G10-Geo chropowatość	X
	G38-Geo redukowanie posuwu	X
	G39-Geo atrybuty dla elementów nałożenia	–
	G52-Geo naddatek wierszami	X
	G95-Geo posuw na jeden obrót	X
	G149-Geo addytywna korekcja	X

Polecenia G dla konturów osi C		
Nałożone kontury	**G308-Geo** początek kieszeni/wysepki	✓
	G309-Geo koniec kieszeni/wysepki	✓
Kontur strony czołowej/tylnej	**G100-Geo** punkt startu konturu strony czołowej	✓
	G101-Geo odcinek strona czołowa	✓
	G102-Geo łuk strona czołowa	✓
	G103-Geo łuk strona czołowa	✓
	G300-Geo odwiert strona czołowa	✓
	G301-Geo liniowy rowek strona czołowa	✓
	G302-Geo kolisty rowek strona czołowa	✓
	G303-Geo kolisty rowek strona czołowa	✓
	G304-Geo koło pełne strona czołowa	✓
	G305-Geo prostokąt strona czołowa	✓
	G307-Geo regularny wielokąt strona czołowa	✓
	G401-Geo wzór liniowy strona czołowa	✓
	G402-Geo wzór kołowy strona czołowa	✓
Kontur powierzchni bocznej	**G110-Geo** punkt startu konturu powierzchni bocznej	✓
	G111-Geo odcinek powierzchnia boczna	✓
	G112-Geo łuk powierzchnia boczna	✓
	G113-Geo łuk powierzchnia boczna	✓
	G310-Geo odwiert powierzchnia boczna	✓
	G311-Geo liniowy rowek powierzchnia boczna	✓
	G312-Geo kolisty rowek powierzchnia boczna	✓
	G313-Geo kolisty rowek powierzchnia boczna	✓
	G314-Geo koło pełne powierzchnia boczna	✓
	G315-Geo prostokąt powierzchnia boczna	✓
	G317-Geo regularny wielokąt powierzchnia boczna	✓
	G411-Geo wzór liniowy powierzchnia boczna	✓
	G412-Geo wzór kołowy powierzchnia boczna	✓

Polecenia G dla konturów osi Y		
Płaszczyzna XY	**G170-Geo** punkt startu konturu	✓
	G171-Geo odcinek	✓
	G172-Geo łuk kołowy	✓
	G173-Geo łuk kołowy	✓
	G370-Geo odwiert	✓
	G371-Geo liniowy rowek	✓
	G372-Geo kołowy rowek	✓
	G373-Geo kołowy rowek	✓
	G374-Geo koło pełne	✓
	G375-Geo prostokąt	✓
	G376-Geo pojedyncza powierzchnia	✓
	G377-Geo regularny wielokąt	✓
	G471-Geo linowy wzór	✓
	G472-Geo kołowy wzór	✓
	G477-Geo powierzchnia wielokrawędziowa	✓

Polecenia G dla konturów osi Y		
Płaszczyzna YZ	**G180-Geo** punkt startu konturu	✓
	G181-Geo odcinek	✓
	G182-Geo łuk kołowy	✓
	G183-Geo łuk kołowy	✓
	G380-Geo odwiert	✓
	G381-Geo liniowy rowek	✓
	G382-Geo kołowy rowek	✓
	G383-Geo kołowy rowek	✓
	G384-Geo koło pełne	✓
	G385-Geo prostokąt	✓
	G387-Geo regularny wielokąt	✓
	G481-Geo liniowy wzór	✓
	G482-Geo kołowy wzór	✓
	G386-Geo pojedyncza powierzchnia	✓
	G487-Geo powierzchnia wieloboczna	✓

Polecenia G dla obróbki		
Przemieszczenia narzędzia bez obróbki	**G0** pozycjonowanie na biegu szybkim	✓
	G14 najazd punktu zmiany narzędzia	✓
	G701 bieg szybki we współrzędnych maszynowych	✓
Proste przemieszczenia liniowe i kołowe	**G1** przemieszczenie liniowe	✓
	G2 kołowo inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G3 kołowe inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G12 kołowo absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G13 kołowe absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓

Polecenia G dla obróbki		
Posuw, prędkość obrotowa	**Gx26** ograniczenie prędkości obrotowej	✓
	G48 redukowanie biegu szybkiego	X
	G64 przerwany posuw	✓
	G192 posuw minutowy osi obrotowej	–
	Gx93 posuw na jeden ząb	✓
	G94 posuw minutowy	✓
	Gx95 posuw obrotowy	✓
	Gx96 stała prędkość skrawania	✓
	Gx97 prędkość obrotowa	✓
Kompensacja promienia ostrzy	**G40** SRK/FRK wyłączyć	✓
	G41 SRK/FRK z lewej	✓
	G42 SRK/FRK z prawej	✓
Przesunięcia punktu zerowego	**G51** relatywne przesunięcie punktu zerowego	✓
	G53 zależne od parametrów przesunięcie punktu zerowego	✓
	G54 przesunięcie punktu zerowego zależne od parametrów	✓
	G55 przesunięcie punktu zerowego zależne od parametrów	✓
	G56 addytywne przesunięcie punktu zerowego	✓
	G59 absolutne przesunięcie punktu zerowego	✓
	G121 kontur odbić lustrzanie/przesunąć	✓
	G152 przesunięcie punktu zerowego oś C	✓
	G920 przesunięcie punktu zerowego ustawić na nieaktywne	✓
	G921 przesunięcie punktu zerowego, wymiary narzędzia na nieaktywne ustawić	✓
	G980 przesunięcie punktu zerowego ustawić na aktywne	✓
	G981 przesunięcie punktu zerowego, ustawienie wymiarów narzędzia na aktywne	✓
Naddatki	**G50** wyłączenie naddatku	✓
	G52 wyłączenie naddatku	✓
	G57 naddatek równolegle do osi	✓
	G58 naddatek równolegle do konturu	✓

Polecenia G dla obróbki		
Odstępy bezpieczeństwa	**G47** wyznaczenie odstępów bezpiecznych	✓
	G147 odstęp bezpieczeństwa (obróbka frezowaniem)	✓
Narzędzie, korekcje	**T** narzędzie zamontować	✓
	G148 zmiana korekcji ostrzy	✓
	G149 addytywna korekcja	✓
	G150 przeliczenie prawego wierzchołka narzędzia	✓
	G151 przeliczenie lewego wierzchołka narzędzia	✓
	G710 łańcuchy wymiarów narzędzi	◆

Cykle dla obróbki toczeniem		
Proste cykle toczenia	**G80** koniec cyklu	✓
	G81 prosta obróbka zgrubna wzdłuż	✓
	G82 prosta obróbka zgrubna planowa	✓
	G83 cykl powtórzenia konturu	✓
	G85 podcięcie	✓
	G86 prosty cykl nacinania	✓
	G87 promienie przejściowe	✓
	G88 fazki	✓
Cykle wiercenia	**G36** gwintowanie	✓
	G71 prosty cykl wiercenia	✓
	G72 nawiercanie, pogłębianie, itd.	✓
	G73 cykl gwintowania	✓
	G74 cykl wiercenia głębokiego	✓

Cykle dla obróbki toczeniem		
Cykle toczenia związane z przebiegiem konturu	**G810** cykl obróbki zgrubnej wzdłużnie	✓
	G820 cykl obróbki zgrubnej plan	✓
	G830 cykl obróbki zgrubnej równolegle do konturu	✓
	G835 równolegle do konturu z neutralnym narzędziem	✓
	G860 uniwersalny cykl nacinania	✓
	G866 prosty cykl nacinania	✓
	G869 cykl toczenia poprzecznego	✓
	G890 cykl obróbki wykańczającej	✓
Cykle gwintowania	**G31** cykl gwintu	✓
	G32 prosty cykl gwintowania	✓
	G33 pojedyńcze nacinanie gwintu	✓
	G933 wyłącznik gwintu	–
	G799 frezowanie gwintu osiowo	✓
	G800 frezowanie gwintu płaszczyzna XY	✓
	G806 frezowanie gwintu płaszczyzna YZ	✓

Polecenia synchronizacji		
Przyporządkowanie konturu i obróbki	**G98** przyporządkowanie wrzeciona i obrabianego przedmiotu	–
	G99 grupa obrabianych przedmiotów	X
Synchronizacja suportów	**G62** jednostronna synchronizacja	◆
	G63 synchroniczny start odcinków	◆
	G162 wyznaczenie znacznika synchronizacji	◆
Powielanie konturu	**G702** powielanie konturu zapisać/ładować	✓
	G703 powielanie konturu on/off	✓
	G706 K-default-rozgałęzienie	–

Polecenia synchronizacji		
Synchronizacja wrzeciona, przekazanie obrabianego przedmiotu	**G30** konwersowanie i odbicie lustrzane	✓
	G121 kontur odbić lustrzanie/przesunąć	✓
	G720 synchronizacja wrzeciona	✓
	G905 pomiar offsetu kąta C	✓
	G906 określenie offsetu kąta przy synchronicznym biegu wrzeciona	–
	G916 przejazd na zderzenie	✓
	G917 kontrola obcinania za pomocą monitorowania błędu opóźnienia	✓
	G991 kontrola obcinania za pomocą monitorowania wrzeciona	–
	G992 wartości dla kontroli obcinania	–

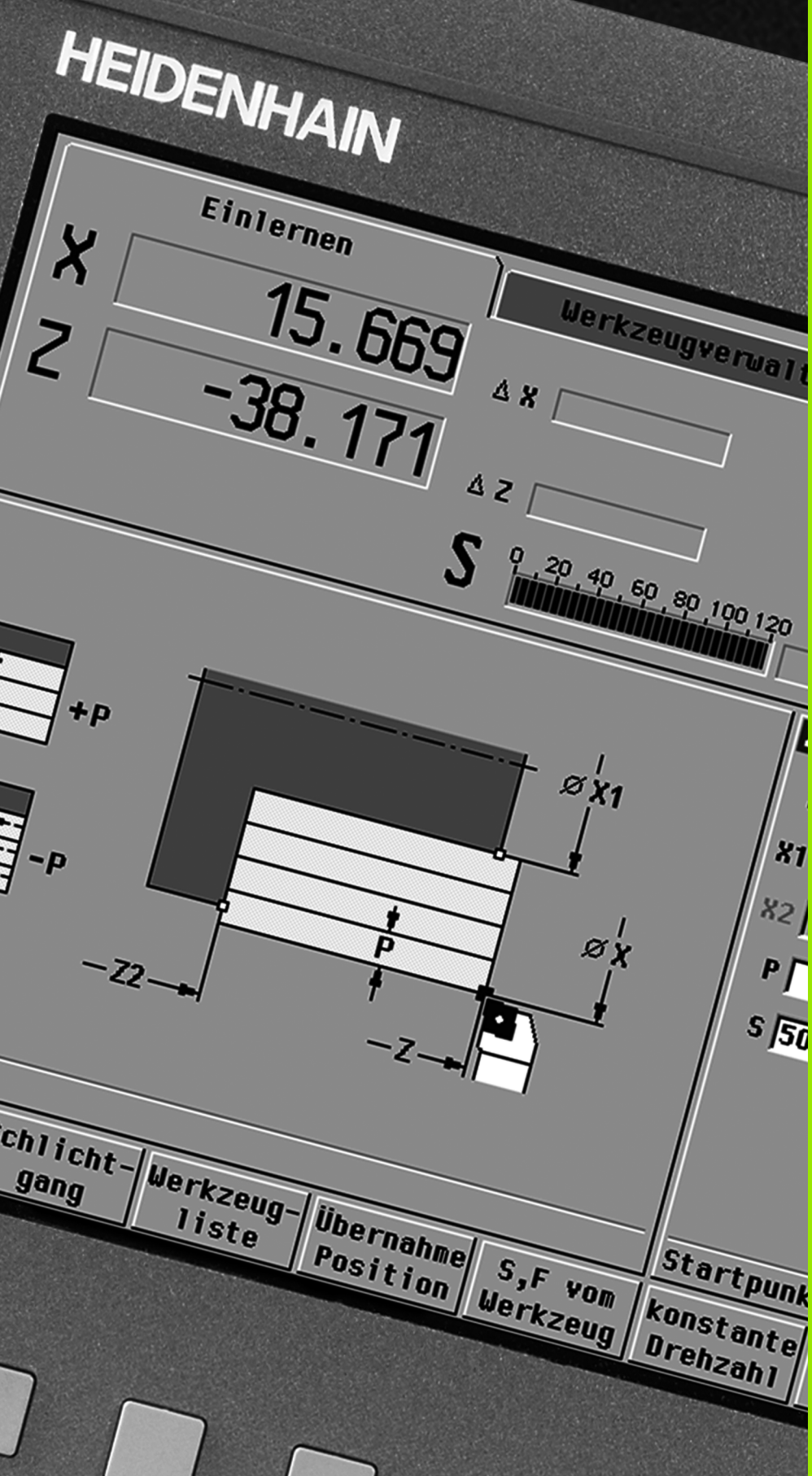
Obróbka w osi C		
C-oś	**G119** wybór osi C	✓
	G120 średnica referencyjna przy obróbce powierzchni bocznej	✓
	G152 przesunięcie punktu zerowego oś C	✓
	G153 normowanie osi C	✓
Obróbka strony czołowej/tylnej	**G100** bieg szybko powierzchnia czołowa	✓
	G101 start synchroniczny odcinków	✓
	G102 łuk kołowy powierzchnia czołowa	✓
	G103 łuk kołowy powierzchnia czołowa	✓
Cykle frezowania	**G799** frezowanie gwintu osiowo	✓
	G801 grawerowanie, powierzchnia czołowa	✓
	G802 grawerowanie, powierzchnia boczna	✓
	G840 frezowanie konturu	✓
	G845 frezowanie kieszeni obróbka zgrubna	✓
	G846 frezowanie kieszeni obróbka na gotowo	✓
Obróbka powierzchni bocznej	**G110** bieg szybki powierzchnia boczna	✓
	G111 przemieszczenie liniowe powierzchnia boczna	✓
	G112 łuk kołowy powierzchnia boczna	✓
	G113 łuk kołowy powierzchnia boczna	✓

Programowanie zmiennych, rozgałęzienie programu		
Programowanie zmiennych	**#-zmienna** ewaluacja przy konwersowaniu programu	✓
	V-zmienna ewaluacja przy wykonaniu programu	✓
Rozgałęzienie, powtórzenie programu	**IF..THEN..** Rozgałęzienie programu	✓
	WHILE.. Powtórzenie programu	✓
	SWITCH.. Rozgałęzienie programu	✓
Funkcje specjalne	**$** oznaczenie suportów	✓
	/ poziom wygaszania	✓
Wprowadzanie danych, wydawanie danych	**INPUT** zapis (#-zmienna)	✓
	WINDOW otworzyć okno wydawania (#-zmienna)	✓
	PRINT wydawanie (#-zmienna)	✓
	INPUTA zapis (V-zmienna)	✓
	WINDOWA otworzyć okno wydawania (V-zmienna)	✓
	PRINTA wydawanie (V-zmienna)	✓
Podprogramy	**L** wywołanie podprogramu	✓

Funkcje pomiarowe, nadzorowanie obciążenia		
Pomiar w procesie	**G910** włączenie pomiaru w procesie	✓
	G912 rejestrowanie wartości rzeczywistych pomiaru w procesie	✓
	G913 wyłączenie pomiaru w procesie	✓
	G914 wyłączenie monitorowania czujnika pomiarowego	✓
Pomiar postprocesowy	**G915** pomiar postprocesowy	◆
Nadzorowanie obciążenia	**G995** określenie strefy monitorowania	✓
	G996 rodzaj monitorowania obciążenia	✓

Inne G-funkcje		
Inne G-funkcje	**G4** czas zatrzymania	✓
	G7 zatrzymanie dokładnościowe on	✓
	G8 zatrzymanie dokładnościowe off	✓
	G9 zatrzymanie dokładnościowe (wierszami)	✓
	G15 przemieszczenie osi obrotowych	–
	G60 dezaktywowanie strefy ochronnej	✓
	G65 wyświetlenie zamocowania	✓
	G66 pozycja agregatu	◆
	G204 oczekiwanie na określony czas	◆
	G717 aktualizowanie wartości zadanych	–
	G718 regulowanie błędu odchylenia od trajektorii	–
	G901 wartości rzeczywiste do zmiennej	✓
	G902 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	✓
	G903 błąd opóźnienia do zmiennej	✓
	G907 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	◆
	G908 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	✓
	G909 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	✓
	G918 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	–
	G919 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	✓
	G920 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	✓
	G921 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	✓
	G930 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	✓
	G975 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	◆
	G980 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	✓
	G981 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	✓
	G940 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	–
	G941 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	–

Obróbka w osiach B i Y		
Płaszczyzny obróbki	**G16** nachylenie płaszczyzny obróbki	✓
	G17 XY-płaszczyzna (strona czołowa lub tylna)	✓
	G18 XZ-płaszczyzna (obróbka toczeniem)	✓
	G19 YZ-płaszczyzna (widok z góry/powierzchnia boczna)	✓
Przemieszczenia narzędzia bez obróbki	**G0** pozycjonowanie na biegu szybkim	✓
	G14 najazd punktu zmiany narzędzia	✓
	G600 wybór wstępny narzędzia	✓
	G701 bieg szybki we współrzędnych maszynowych	✓
	G714 zamontowanie narzędzia z magazynu	◆
	G712 definiowanie położenia narzędzia	◆
Cykle frezowania	**G841** frezowanie powierzchni obróbka zgrubna	✓
	G842 frezowanie powierzchni obróbka wykańczająca	✓
	G843 frezowanie wielokrawędziowe obróbka zgrubna	✓
	G844 frezowanie wielokrawędziowe obróbka na gotowo	✓
	G845 frezowanie kieszeni obróbka zgrubna	✓
	G846 frezowanie kieszeni obróbka na gotowo	✓
	G800 frezowanie gwintu płaszczyzna XY	✓
	G806 frezowanie gwintu płaszczyzna YZ	✓
	G803 grawerowanie XY-płaszczyzna	✓
	G804 grawerowanie YZ-płaszczyzna	✓
	G808 frezowanie obwiedniowe	✓
Proste przemieszczenia liniowe i kołowe	**G1** odcinek liniowy	✓
	G2 odcinek kołowy inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G3 odcinek kołowy inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G12 odcinek kołowy, absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G13 odcinek kołowy, absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓



10

Przegląd cykli

10.1 Cykle półwyrobu, cykle pojedyńczych przejść

Cykle półwyrobu		Strona
	Przegląd	161
	Półwyrób standardowy	162
	ICP-półwyrób	163

Cykle pojedyńczych przejść		Strona
	Przegląd	164
	Bieg szybki pozycjonowanie	165
	Najazd punktu zmiany narzędzia	166
	Obróbka liniowa wzdłużna pojedyőcze przej ˙ cie wzdęuĄne	167
	Obróbka liniowa planowa pojedyőcze przej ˙ cie planowe	168
	Obróbka liniowa pod kątem pojedyőczne uko ˙ ne przej ˙ cie	169
	Obróbka kołowa pojedyőczne koęowe przej ˙ cie	171
	Obróbka kołowa pojedyőczne koęowe przej ˙ cie	171
	Fazka Wytwarzanie fazki	173
	Zaokrąglenie Wytwarzanie zaokrŃglenia	175
	M-funkcja Wprowadzenie funkcji M	177

10.2 Cykle skrawania

Cykle skrawania		Strona
	Przegląd	178
	Skrawanie wzdłuż Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	181
	Skrawanie plan Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	183
	Skrawanie z pogłębianiem wzdłuż **Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów**	195
	Skrawanie z pogłębianiem plan Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	197
	ICP-równolegle do konturu wzdłuż Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	210
	ICP-równolegle do konturu plan Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	213
	ICP-skrawanie wzdłuż Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	219
	ICP-skrawanie plan Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	221

10.3 Cykle przecinania i cykle toczenia poprzecznego

Cykle toczenia poprzecznego		Strona
	Przegląd	231
	Nacinanie radialnie Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów	233
	Przecinanie osiowo Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów	235
	Nacinanie radialnie ICP Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów	249
	Przecinanie osiowo ICP Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów	251
	Podcinanie H	281
	Podcinanie K	283
	Podcinanie U	284
	Obcinanie Cykl dla obcinania cz® ˙ ci toczonej	286

Cykle toczenia poprzecznego			Strona
		Przegląd	257
		Toczenie poprzeczne radialnie Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów	258
		Toczenie poprzeczne osiowo Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów	259
		ICP-toczenie poprzeczne radialnie Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów	273
		ICP-toczenie poprzeczne osiowo Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów	275

10.4 Cykle gwintowania

Cykle gwintowania		Strona
	Przegląd	290
	Cykl gwintowania Gwint podłużny jedno- lub wielozwojowy	294
	Gwint stożkowy Jedno- lub wielozwojowy gwint stożkowy.	298
	API-gwint Jedno- lub wielozwojowy API-gwint (API: American Petroleum Institut)	301
	Nacinanie dodatkowe gwintu Gwint podłużny jedno- lub wielozwojowy docinanie	303
	Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego Jedno- lub wielozwojowy gwint stożkowy docinanie	307
	API-gwint dodatkowo nacinać Jedno- lub wielozwojowy gwint API docinanie	309
	Podcięcie DIN 76 Podcięcie gwintu i nacięcie gwintu	311
	Podcięcie DIN 509 E Podcięcie i nacinanie cylindra	313
	Podcięcie DIN 509 F Podcięcie i nacinanie cylindra	315

10.5 Cykle wiercenia

Cykle wiercenia		Strona
	Przegląd	319
	osiowy cykl wiercenia dla pojedynczego odwiertu i wzoru	320
	radialny cykl wiercenia dla pojedynczego odwiertu i wzoru	322
	osiowy cykl wiercenia głębokiego dla pojedynczego odwiertu i wzoru	324
	radialny cykl wiercenia głębokiego dla pojedynczego odwiertu i wzoru	327
	osiowy cykl gwintowania dla pojedynczego odwiertu i wzoru	329
	radialny cykl gwintowania dla pojedynczego odwiertu i wzoru	331
	frezowanie gwintów frezuje gwint w istniejące odwierty	333

10.6 Cykle frezowania

Cykle frezowania		Strona
	Przegląd	337
	Bieg szybki pozycjonowanie Włączenie osi C, pozycjonowanie narzędzia i wrzeciona	338
	Rowek osiowo frezuje pojedynczy rowek lub wzór rowków	339
	figura osiowo frezuje pojedynczą figurę	341
	kontur osiowo ICP frezuje pojedynczy ICP-kontur lub wzór konturów	345
	Frezowanie czołowe frezuje powierzchnie lub wieloboki	349
	rowek radialnie frezuje pojedynczy rowek lub wzór rowków	352
	figura radialnie frezuje pojedynczą figurę	354
	kontur radialnie ICP frezuje pojedynczy ICP-kontur lub wzór konturów	359
	frezowanie rowka spiralnego radialnie frezuje rowek spiralny	362
	frezowanie gwintów frezuje gwint w istniejące odwierty	333

A
Addytywna korekcja w programowaniu cykli ... 160
Addytywne korekcje ... 133
API-gwint ... 301
API-gwint dodatkowo nacinać ... 309
Atrybuty obróbki ICP ... 398

B
Baza danych technologii ... 566
Bieg szybki pozycjonowania przy frezowaniu ... 338
Bieg szybki pozycjonowanie ... 165

C
Cale, jednostki miary ... 54
Chropowatość
  parametry obróbki ... 592
Cykl gwintowania (wzdłużnie) - rozszerzony ... 296
Cykl gwintu (podłużny) ... 294
Cykle frezowania, programowanie cykli ... 337
Cykle gwintowania ... 290
Cykle podcięcia ... 290
Cykle pojedyńczych przejść... ... 164
Cykle półwyrobu ... 161
Cykle skrawania ... 178
Cykle skrawania, przykłady ... 227
Cykle toczenia poprzecznego ... 231
Cykle toczenia poprzecznego, formy konturu ... 232
Cykle toczenia poprzecznego, kierunki skrawania i wcięcia ... 231
Cykle toczenia poprzecznego, położenie podcięcia ... 232
Cykle wiercenia, programowanie cykli ... 319
Cykle, używane adresy ... 160

D
DataPilot ... 79
Definiowanie offsetu ... 108
DIN-cykl ... 392
DIN-cykl (programowanie cykli) ... 392
DIN-konwersja ... 148
Dobieg gwintu ... 292
Dodatkowe nacinanie (podłużnego) rozszerzone ... 305
Dodatkowe nacinanie gwintu (wzdłuż) ... 303

D
Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego ... 307
Dotykanie ... 119
DXF-kontury ... 502

E
Edycja danych okresu trwałości narzędzi ... 539
Edycja konturów ICP ... 405
Edycja listy rewolweru ... 98
Edycja multinarzędzi ... 537
Edytor ICP w smart.Turn ... 401
Edytor ICP w trybie cykli ... 399
Edytor narzędzi ... 531
Edytor technologii ... 567
Ekran ... 59
Elementy formy (ICP)
  podstawy ... 397
Elementy formy ICP ... 397
Elementy konturu ICP
  płaszczyzna czołowa ... 434, 449
Ethernet ... 611
Ethernet-interfejs ... 611
Ethernet-interfejs CNC PILOT 620 ... 612
Ethernet-interfejs CNC PILOT 640 ... 613

F
Fazka ... 173
Forma półwyrobu ICP "część żeliwna" ... 423
Frezowanie gwintu osiowo ... 333
Frezowanie, figura osiowo ... 341
Frezowanie, figura radialnie ... 354
Frezowanie, frezowanie czołowe ... 349
Frezowanie, kontur osiowo ICP ... 345
Frezowanie, kontur radialnie ICP ... 359
Frezowanie, rowek osiowo ... 339
Frezowanie, rowek radialnie ... 352
Frezowanie, rowek spiralny radialnie ... 362
Funkcje przełączania w cyklach ... 155
Funkcje sortowania ... 144

G
Głębokość gwintu ... 292
Grafika kontrolna narzędzia ... 535
Grawerowanie, powierzchnia boczna ... 369
Grawerowanie, powierzchnia czołowa ... 367

G
Grupa konturów ... 504
Gwint
  programowanie cykli
    gwint stożkowy ... 298
Gwint stożkowy ... 298
Gwintowanie osiowo ... 329
Gwintowanie radialnie ... 331
Gwinty
  programowanie cykli
    gwint API ... 301

I
ICP absolutne lub inkrementalne wymiarowanie ... 407
ICP dane referencyjne ... 447
ICP dane referencyjne płaszczyzny XY ... 468
ICP dane referencyjne płaszczyzny YZ ... 484
ICP dołączanie elementów konturu ... 415
ICP element konturu usunąć ... 416
ICP elementy formy konturu toczenia ... 428
ICP elementy formy nałożyć ... 415
ICP elementy konturu powierzchnia boczna ... 440
ICP elementy konturu powierzchnia czołowa ... 434
ICP elementy konturu toczenia ... 424
ICP elementy podstawowe konturu toczenia ... 424
ICP fazka kontur toczenia ... 428
ICP fazka na płaszczyźnie XY ... 473
ICP fazka na płaszczyźnie YZ ... 490
ICP fazka powierzchnia boczna ... 445
ICP fazka powierzchnia czołowa ... 439
ICP forma półwyrobu „pręt“ ... 423
ICP forma półwyrobu „rura“ ... 423
ICP funkcje selekcji ... 411
ICP kołowy rowek na płaszczyźnie XY ... 478
ICP kołowy rowek na płaszczyźnie YZ ... 495
ICP kołowy rowek pow.czołowa ... 453
ICP kołowy rowek powierzchnia boczna ... 463
ICP kołowy wzór na płaszczyźnie XY ... 481
ICP kołowy wzór na płaszczyźnie YZ ... 498

I
ICP kołowy wzór powierzchnia boczna ... 466
ICP kołowy wzór powierzchnia czołowa ... 456
ICP kontury obróbki w osi C ... 446
ICP kontury obróbki w osi Y ... 446
ICP kontury powierzchni bocznej w smart.Turn ... 457
ICP kontury powierzchni czołowej w smart.Turn ... 449
ICP linia pod kątem kontur toczenia ... 426
ICP linia pod kątem płaszczyzna XY ... 471
ICP linia pod kątem płaszczyzna YZ ... 488
ICP linia pod kątem powierzchnia boczna ... 443
ICP linia pod kątem powierzchnia czołowa ... 437
ICP liniowy rowek na płaszczyźnie XY ... 477
ICP liniowy rowek na płaszczyźnie YZ ... 494
ICP liniowy rowek pow.czołowa ... 453
ICP liniowy rowek powierzchnia boczna ... 462
ICP liniowy wzór na płaszczyźnie XY ... 480
ICP liniowy wzór na płaszczyźnie YZ ... 497
ICP liniowy wzór powierzchnia boczna ... 465
ICP liniowy wzór powierzchnia czołowa ... 455
ICP lupa ... 422
ICP łuk kołowy kontur toczenia ... 427
ICP łuk kołowy na płaszczyźnie XY ... 472
ICP łuk kołowy na płaszczyźnie YZ ... 489
ICP łuk kołowy powierzchnia boczna ... 444
ICP łuk kołowy powierzchnia czołowa ... 438
ICP odwiert na płaszczyźnie XY ... 479
ICP odwiert na płaszczyźnie YZ ... 496
ICP odwiert powierzchnia boczna ... 464
ICP odwiert powierzchnia czołowa ... 454

I
ICP okrąg na płaszczyźnie YZ ... 491
ICP okrąg powierzchnia boczna ... 459
ICP okręg na płaszczyźnie XY ... 474
ICP okręg powierzchnia czołowa ... 450
ICP ostatni element konturu zmienić lub usunąć ... 416
ICP pakietowane kontury i odwierty ... 447
ICP pionowe linie kontur toczenia ... 425
ICP pionowe linie płaszczyzna XY ... 469
ICP pionowe linie płaszczyzna YZ ... 486
ICP pionowe linie powierzchnia boczna ... 442
ICP pionowe linie powierzchnia czołowa ... 436
ICP podcięcie DIN 509 E ... 430
ICP podcięcie DIN 509 F ... 431
ICP podcięcie DIN 76 ... 429
ICP podcięcie forma H ... 433
ICP podcięcie forma K ... 433
ICP podcięcie forma U ... 432
ICP pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie YZ ... 499
ICP pojedyńcza powierzchnia płaszczyzna XY ... 482
ICP powierzchnie wieloboków na płaszczyźnie XY ... 483
ICP powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie YZ ... 500
ICP poziome linie kontur toczenia ... 425
ICP poziome linie płaszczyzna XY ... 470
ICP poziome linie płaszczyzna YZ ... 487
ICP poziome linie powierzchnia boczna ... 442
ICP poziome linie powierzchnia czołowa ... 436
ICP prostokąt na płaszczyźnie XY ... 475
ICP prostokąt na płaszczyźnie YZ ... 492
ICP prostokąt powierz.boczna ... 460
ICP prostokąt powierzchnia czołowa ... 451
ICP przejścia pomiędzy elementami konturu ... 407

I
ICP punkt startu konturu na płaszczyźnie XY ... 469
ICP punkt startu konturu na płaszczyźnie YZ ... 486
ICP punkt startu konturu powierzchni bocznej ... 440
ICP wielokąt na płaszczyźnie XY ... 476
ICP wielokąt na płaszczyźnie YZ ... 493
ICP wielokąt powierzchnia boczna ... 461
ICP wielokąt powierzchnia czołowa ... 452
ICP współrzędne biegunowe ... 408
ICP wybór rozwiązania ... 410
ICP zaokrąglenie kontur toczenia ... 428
ICP zaokrąglenie na płaszczyźnie XY ... 473
ICP zaokrąglenie na płaszczyźnie YZ ... 490
ICP zaokrąglenie powierzchnia boczna ... 445
ICP zaokrąglenie powierzchnia czołowa ... 439
ICP zapis kątów ... 408
ICP-cykle podcinania osiowo ... 251
ICP-cykle podcinania radialnie ... 249
ICP-podcinanie na gotowo osiowo ... 255
ICP-podcinanie na gotowo radialnie ... 253
ICP-toczenie poprzeczne na gotowo osiowo ... 279
ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie ... 277
ICP-toczenie poprzeczne osiowo ... 275
ICP-toczenie poprzeczne radialnie ... 273
Importowanie programów NC ze starszych modeli sterowania ... 629, 633
Interfejs Ethernet
  konfigurowanie ... 614
  możliwości podłączenia ... 613
  wprowadzenie ... 613
Inwersja ... 413

J
Jednostki miary ... 54

K
Kalibrowanie układu impulsowego nastolnego ... 115

K

Kalkulator ... 64
Kąt przy zatrzymaniu (tryb cykli) ... 86
Kąt wcięcia ... 292
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni ... 365
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu ... 364
Kierunek frezowania (programowanie cykli) ... 364, 365
Kierunek konturu ICP ... 414
Kierunek obrotu (parametry narzędzi) ... 546
Klawiatura alfanumeryczna ... 63
Klawisze cyklu ... 154
Kołowy wzór frezowania osiowo ... 379
Kołowy wzór frezowania radialnie ... 387
Kołowy wzór wiercenia osiowo ... 377
Kołowy wzór wiercenia radialnie ... 385
Komentarze
  wiersz komentarza w programie cyklicznym ... 155
Komentarze w cyklach ... 155
Kompatybilność w programach DIN ... 657
Kompensacja promienia freza (FRK) ... 56
Kompensacja promienia ostrza (SRK) ... 56
Kompletna obróbka
  podstawy ... 45
Komunikaty o błędach ... 68
Konfigurowanie tabeli miejsca ... 95
Kontur półwyrobu ICP ... 163
Kontur półwyrobu, ICP ... 163
Kontury ICP podstawy ... 396
Konwersowanie programów cyklicznych ... 630
Konwersowanie programów DIN ... 631
Korekcja zużycia ... 528
Korekcje ... 132
Korekcje narzędzia ... 122, 132, 159
Korekcje, addytywne ... 133
Krzywa równoodległa/ekwidystanta (FRK) ... 56
Krzywa równoodległa/ekwidystanta (SRK) ... 56

L

Liniowy wzór frezowania osiowo ... 375
Liniowy wzór frezowania radialnie ... 383

L

Liniowy wzór wiercenia osiowo ... 373
Liniowy wzór wiercenia radialnie ... 381
Lista narzędzi ... 532

M

Makrosy DIN ... 153
Menu cykli ... 156
Metrycznie, jednostki miary ... 54
M-funkcje ... 177
M-funkcje w cyklach ... 155
Monitorowanie obciążenia ... 136

N

Nacinanie osiowo ... 235
Nacinanie radialnie ... 233
Nacinanie radialnie obróbka na gotowo ... 241
Nadzorowanie EnDat-przetworników ... 83
Nadzorowanie okresu trwałości ... 103
Nadzorowanie okresu trwałości narzędzia ... 103
Najazd punktu zmiany narzędzia ... 166
Napędzane narzędzia ... 102
Napędzane narzędzie ... 547
Narzędzia
  lista narzędzi ... 531, 533
  menedżer narzędzi ... 528
  napędzane narzędzia ... 102
  narzędzia w różnych kwadrantach ... 102
  zapis korekcji narzędzi ... 159
  zapisać korekcje narzędzi ... 122
Narzędzia w różnych kwadrantach ... 102
Nastawienia sieciowe ... 614
Nastawienie czasu systemowego ... 117
Nastawienie obrabiarki ... 106
Nastawienie wartości osi ... 107, 108, 109, 110
Nastawienie wymiarów maszyny ... 114
Nauczenie ... 126
Nazwa backup ... 621
Nieprzerwane odpracowywanie
  wykonanie programu ... 130
Nierozwiązane elementy konturu (ICP) ... 398
Noże do toczenia poprzecznego ... 529
Numer wiersza
  programowanie cykli ... 126

O

Obciążenie wrzeciona ... 90
Obcinaki ... 529
Obcinanie ... 286
Obliczanie czasu (symulacja) ... 520
Obliczanie gwintu wewnętrznego ... 407
Obliczanie pasowania ... 407
Obliczenia geometryczne ICP ... 398
Obłożenie listy rewolweru z listy narzędzi ... 97
Obrabiarka z głowicą rewolwerową ... 96
Obrabiarka z magazynem ... 96
Obrabiarka z multifix ... 95
Obróbka kołowa ... 171
Obróbka liniowa planowa ... 168
Obróbka liniowa pod kątem ... 169
Obróbka liniowa wzdłużna ... 167
Obróbka referencyjna ... 138
Obsługa - podstawy ... 60
Odbicie lustrzane
  powielanie wycinka konturu poprzez odbicie lustrzane ... 413
Odstęp bezpieczeństwa ... 178
Odstęp bezpieczeństwa G47 ... 160
Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK ... 160
Ograniczenia skrawania SX, SZ ... 160
Ograniczenie prędkości obrotowej
  definiowanie w trybie działania cykli ... 86
Okno symulacji ... 510
Okno wprowadzenia danych ... 59
Określenie wartości osi C ... 112
Operacje z listami ... 63
Opisy półwyrobów ICP ... 423
Optyka pomiarowa ... 121
Organizacja ... 572
Organizacja plików ... 144
Oś C, podstawy ... 44
Oś Y, podstawy ... 44
Ostatnie przejście w cyklach gwintowania ... 293
Oznaczenia osi ... 51

P

Parametry ... 573
  parametry obróbki ... 590
Parametry gwintu ... 638
Pasowania ... 407
Pobieranie plików pomocy ... 77

P
Podcięcie
parametry podcięcia DIN 509 E, DIN 509 F ... 647
parametry podcięcia DIN 76 ... 645
Podcięcie DIN 509 E ... 313
Podcięcie DIN 509 F ... 315
Podcięcie DIN 76 ... 311
Podcięcie forma H ... 281
Podcięcie forma K ... 283
Podcięcie forma U ... 284
Podcinanie ICP na gotowo osiowo ... 255
Podcinanie ICP na gotowo radialnie ... 253
Podcinanie osiowo – rozszerzone ... 239
Podcinanie osiowo na gotowo – rozszerzone ... 247
Podcinanie radialnie – rozszerzone ... 237
Podcinanie radialnie na gotowo – rozszerzone ... 245
Podtryb pracy Edytor ICP w trybie cykli ... 399
Podtryb pracy Edytor ICP w trybie smart.Turn ... 401
Podtryb pracy Edytor technologii ... 567
Podtryb pracy Nauczenie ... 126
Podtryb pracy Przebieg programu ... 127
Podtryb pracy Transfer ... 610
Podział skrawania ... 292
Pola wprowadzenia ... 62
Połączenia sieciowe ... 611
Położenie gwintu, programowanie cykli ... 290
Położenie podcięcia, programowanie cykli ... 290
Położenie sań ... 43
Półwyrób pręt/rura ... 162
Pomiar narzędzi ... 118
Pomiar narzędzi przy pomocy czujnika pomiarowego ... 120
Pomiar narzędzi przy pomocy optyki pomiarowej ... 121
Pomiar narzędzia dotykiem ... 119
Pomoc kontekstowa ... 72
Porównywanie listy narzędzi ... 128
Posuw ... 94

P
Powielanie
kołowo ... 413
liniowo ... 412
odbicie lustrzane ... 413
Powielanie konturu w trybie nauczenia ... 154
Poziom wygaszania ... 130
Pozycja narzędzia w cyklach skrawania ... 179
Pozycjonowanie
pozycjonowanie wrzeciona w trybie cykli ... 86
Praca z cyklami ... 152
Program, dane o 144
Programowanie cykli
klawisze cyklu ... 154
Programowanie ICP
absolutne lub inkrementalne wymiarowanie ... 407
elementy konturu płaszczyzny czołowej ... 434, 449
kierunek konturu ... 414
Protokół błędów ... 70
Protokół klawiszy ... 71
Protokół, protokół błędów ... 70
Protokół, protokół klawiszy ... 71
Przebieg programu ... 127
Przecinanie osiowo obróbka na gotowo ... 243
Przedstawianie konturu ICP ... 409
Przejazd referencyjny ... 84, 109
Przesunięcie punktu zerowego ... 412
Przesyłanie danych ... 610
Przetworniki pomiaru drogi ... 51
Przykład cykle wiercenia ... 335
Przykład cykli gwintowania i podcinania ... 317
Przykład cyklu frezowania ... 366
Przykłady cykli skrawania ... 227
Przykłady cykli toczenia poprzecznego ... 288
Przykłady obróbki wzoru ... 389
Punkt końcowy konturu ICP ... 405
Punkt startu cyklu ... 152
Punkt startu konturu ICP ... 405
Punkt startu konturu powierzchni czołowej ICP ... 434
Punkt startu konturu toczenia ICP ... 424
Punkt zerowy obrabianego przedmiotu ... 54

P
Punkt zerowy obrabianego przedmiotu zdefiniować ... 107
Punkt zerowy obrabiarki ... 53
Punkt zmiany narzędzia G14 ... 160

R
Redukowanie posuwu wiercenia
programowanie cykli
cykl wiercenia ... 321, 323
wiercenie głębokich otworów ... 325, 328
Rozdzielczość kółka obrotowego ... 149
Rysunki pomocnicze ... 153

S
Skok gwintu ... 639
Skrawanie, ICP na gotowo plan ... 225
Skrawanie, ICP na gotowo wzdłuż ... 223
Skrawanie, ICP plan ... 221
Skrawanie, ICP wzdłuż ... 219
Skrawanie, ICP-równolegle do konturu na gotowo plan ... 217
Skrawanie, ICP-równolegle do konturu plan ... 213
Skrawanie, na gotowo plan – rozszerzone ... 193
Skrawanie, na gotowo wzdłuż – rozszerzone ... 191
Skrawanie, obróbka na gotowo plan ... 190
Skrawanie, obróbka na gotowo wzdłuż ... 189
Skrawanie, plan ... 183
Skrawanie, plan – rozszerzone ... 187
Skrawanie, równolegle do konturu ICP na gotowo wzdłuż ... 215
Skrawanie, równolegle do konturu ICP wzdłuż ... 210
Skrawanie, wejście w materiał na gotowo plan – rozszerzone ... 208
Skrawanie, wejście w materiał na gotowo wzdłuż – rozszerzone ... 206
Skrawanie, wejście w materiał plan – rozszerzone ... 201
Skrawanie, wejście w materiał wzdłuż – rozszerzone ... 199
Skrawanie, wzdłuż – rozszerzone ... 185
Skrawanie, wzdłużne ... 181
Skrawanie, z wcięciem na gotowo plan ... 204

S

Skrawanie, z wcięciem na gotowo wzdłuż ... 203
Skrawanie, z wcięciem plan ... 197
Skrawanie, z wcięciem wzdłuż ... 195
smart.Turn-dialogi ... 62
Softkeys ... 61
Sonda pomiarowa ... 120
Specjalna korekcja (przecinaki) ... 548, 549
Stacja programowania ... 79
Stan cyklu ... 94
Strefa ochronna
  wyświetlanie statusu strefy ochronnej ... 110
Suport narzędziowy magazyn ... 96
Suport narzędziowy multifix ... 95
Suport narzędziowy rewolwer ... 96
Symulacja ... 143, 506
  generowanie konturów w symulacji ... 521, 523
Symulacja z wiersza startu ... 518
Symulacja, 3D-prezentacja ... 514
Symulacja, funkcje dodatkowe ... 509
Symulacja, lupa ... 516
Symulacja, nastawienie widoku ... 510
Symulacja, obsługa ... 507
Symulacja, prezentacja wymazywania ... 513
Symulacja, przedstawienie drogi ... 512, 513
System pomocy ... 72
Szczególne aspekty techniczne ... 648
Szukanie wiersza startu ... 129

T

Tabela znaków ... 371
Tabela znaków grawerowanie ... 371
TNCguide ... 72
TNCremo ... 610
Toczenie poprzeczne - podstawy, programowanie cykli ... 257
Toczenie poprzeczne ICP na gotowo osiowo ... 279
Toczenie poprzeczne ICP na gotowo radialnie ... 277
Toczenie poprzeczne ICP osiowo ... 275
Toczenie poprzeczne ICP radialnie ... 273
Toczenie poprzeczne osiowo ... 259
Toczenie poprzeczne osiowo – rozszerzone ... 263

T

Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo ... 267
Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo – rozszerzone ... 271
Toczenie poprzeczne radialnie ... 258
Toczenie poprzeczne radialnie – rozszerzone ... 261
Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo ... 265
Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone ... 269
Transfer ... 610
Transformacje
  obracanie ... 420
  odbicie lustrzane ... 421
  przesunięcie ... 420
Tryb Dry Run ... 135
Tryb manualny ... 124
Tryb nauczenia ... 126
Tryb odpracowywania pojedyńczymi wierszami
  wykonanie programu ... 130
Tryb pracy edytor narzędzi ... 528, 531
Tryb pracy kółka obrotowego ... 124
Tryb pracy Maszyna ... 82
Tryb pracy Organizacja ... 572
Tryb wierszy bazowych
  wyświetlanie podczas odpracowania programu ... 130
Tryby pracy ... 46, 60
Typy narzędzi ... 529
Typy programów ... 67

U

Układ współrzędnych ... 52
USB-interfejs ... 611

W

Wiercenie głębokich otworów osiowo ... 324
Wiercenie głębokie radialnie ... 327
Wiercenie osiowo ... 320
Wiercenie radialnie ... 322
Włączenie ... 83
Wprowadzenie danych - podstawy ... 62
wrzeciono ... 94
Współrzędne absolutne ... 52
Współrzędne biegunowe ... 53
Współrzędne przyrostowe ... 53
Współrzędne, absolutne ... 52
Współrzędne, biegunowe ... 53
Współrzędne, przyrostowe ... 53

W

Wybieg gwintu ... 292
Wybór menu ... 61
Wybór programów ... 144
Wybór zadania ... 131
Wykonanie programu ... 130
Wyłączenie ... 85
Wymiar odcinka ... 440
Wymiary narzędzi, podstawy ... 55
Wyświetlacz danych maszynowych ... 90
wyświetlić czas eksploatacji ... 116
Wywołanie narzędzia ... 101
Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia ... 111
Wyznaczenie strefy ochronnej ... 110
Wzór kołowy wzór frezowania osiowo ... 379
Wzór kołowy wzór frezowania radialnie ... 387
Wzór kołowy wzór wiercenia osiowo ... 377
Wzór kołowy wzór wiercenia radialnie ... 385
Wzór liniowy wzór frezowania osiowo ... 375
Wzór liniowy wzór frezowania radialnie ... 383
Wzór liniowy wzór wiercenia osiowo ... 373
Wzór liniowy wzór wiercenia radialnie ... 381
Wzory frezowania
  programowanie cykli
    wskazówki ... 372
Wzory wiercenia i frezowania, programowanie cykli ... 372

Z

Zabezpieczanie danych ... 48, 610
Zachowywanie plików serwisowych ... 71
Zadania automatycznie ... 131
Zaokrąglenie ... 175
Zapis danych maszynowych ... 86
Zapis konturu ICP ... 406
Zaznaczanie (transfer programu) ... 623
Zewnętrzny dostęp ... 610
Zmiany w konturach ICP ... 415, 417
Znacznik referencyjny ... 51

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

1079948-P3 · Ver03 · SW04 · Printed in Germany · H · 1/2016