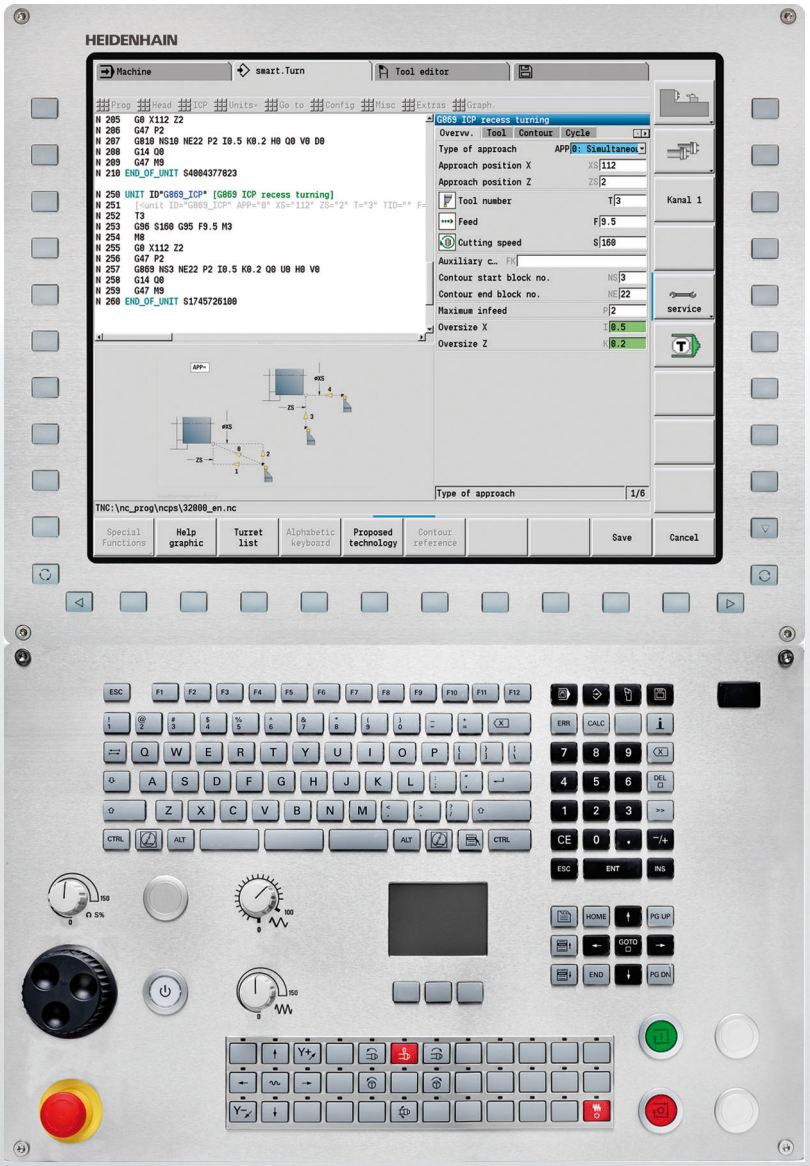
HEIDENHAIN



Instrukcja obsługi dla operatora

CNC PILOT 640

NC-software
688946-02
688947-02

Język polski (pl)
10/2014

Elementy obsługi CNC PILOT

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
	Backspace: usunięcie znaku po lewej stronie kursora
CE	CE-klawisz: usuwa komunikaty o błędach w trybie pracy maszyny
ENT	Enter: potwierdzenie zapisu

Specjalne klawisze

Klawisz	Funkcja
ERR	Klawisz błędu: otwiera okno błędów
CALC	Uruchamia zintegrowany kalkulator
	Klawisz Info: pokazuje dodatkowe informacje w edytorze parametrów
GOTO	Funkcje specjalne, jak alternatywne zapisy lub aktywowanie klawiszy alfanumerycznych

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 CNC PILOT

CNC PILOT 640, software i funkcje

Niniejsza instrukcja opisuje funkcje, dostępne w CNC PILOT z numerami software NC 688946-02 oraz 688947-02 .

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 tej instrukcji funkcje, które nie znajdują się w dyspozycji na każdej CNC PILOT .

CNC PILOT 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 osi 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 funkcjami CNC PILOT .

Przystosowany do wymogów MANUALplus 620 oraz CNC PILOT 640 firma HEIDENHAIN oferuje paket software DataPilot MP620 i 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

CNC PILOT 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 Program zapisać do pamięci/edycja
- MOD-funkcja
- Softkey LICENCJA WSKAZÓWKI

Nowe funkcje software 688945-02

- W symulacji można dokonać odbicia lustrzanego oraz zachować w pamięci aktualny opis konturu (półwyrób i część gotowa). W smart.Turn można ponownie wstawić te kontury (patrz strona 491)
- W przypadku maszyn z przeciwwrzecionem można obecnie w menu TSF wybrać wrzeciono obrabianego przedmiotu (patrz strona 94)
- Dla maszyn z przeciwwrzecionem można dokonać przesunięcia punktu zerowego dla przeciwwrzeciona (patrz Strona 94)
- Dokumentacja użytkownika dostępna jest także w kontekstowym systemie pomocy TURNguide (patrz Strona 64)
- W trybie menedżera projektów można utworzyć foldery projektowe, aby administrować centralnie przynależnymi plikami (patrz Strona 119)
- Przy pomocy manualnego systemu zmiany można dokonywać podczas przebiegu programu zmiany narzędzi, nie znajdujących się w głowicy rewolwerowej (patrz Strona 502)
- W trybie pracy Nauczenie znajdują się do dyspozycji także cykle grawerowania (patrz Strona 340)
- Podczas kopiowania danych narzędziowych można wybrać oknie dialogowym, które dane są zachowywane lub ładowane (patrz Strona 578)
- 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 688945-03 und 688946-01

- W trybie pracy **Organizacja** można zezwolić na dostęp do sterowania z softkey „Zewnętrzny dostęp” lub go zablokować (patrz także „Tryb pracy organizacja” na stronie532)
- Kalkulator jest aktywowalny teraz w każdej aplikacji i pozostaje aktywnym także po zmianie trybu pracy. Wartości liczbowe można z softkeys **Aktualną wartość pobrać** i **Wartość przejąć** pobrać z aktywnego pola zapisu lub przekazać do aktywnego pola zapisu (patrz także „Kalkulator” na stronie56)
- Układy pomiarowe nastolne można obecnie w menu „Ustawienia maszyny” kalibrować (patrz także „Kalibrowanie układu impulsowego nastolnego” na stronie96)
- Punkt zerowy przedmiotu można teraz także wyznaczyć w kierunku osi Z przy pomocy układu pomiarowego (patrz także „Nastawienie maszyny” na stronie89)
- W trybie nauczenia zostały wprowadzone dla obróbki wykańczającej w cyklach toczenia poprzecznego naddatki półwyrobu RI i RK (patrz także „Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone” na stronie241)
- Na maszynach z osią B możliwa jest obróbka wierceniem i frezowaniem na leżących ukośnie w przestrzeni płaszczyznach. Oprócz tego można bardziej elastycznie z osią B 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
  - Wyznaczenie 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 68894x-02

- W ICP została wprowadzona dodatkowa funkcja „Przesunięcie punktu zerowego” (patrz także „Przesunięcie punktu zerowego” na stronie383)
- W konturach ICP można obecnie poprzez formularz zapisu danych obliczać wymiary pasowania i gwinty wewnętrzne (patrz także „Pasowania i gwint wewnętrzny” na stronie378)
- W ICP została wprowadzona dodatkowa funkcja „Powielanie linearne, kołowe oraz odbicie lustrzane” (patrz także „Wycinek konturu powielać liniowo” na stronie383)
- Czas systemowy może zostać ustawiony teraz w formularzu zapisu danych (patrz także „Wyświetlanie czasu pracy” na stronie97)
- Cykl obcinania G859 został rozszerzony o parametry K, SD oraz U (patrz także „Obcinanie” na stronie258)
- Przy toczeniu poprzecznym ICP można obecnie definiować kąt najazdu i odjazdu (patrz także „ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie” na stronie249)
- 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)

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 sue w innej instrukcji obsługi.

Wymagane są zmiany lub stwierdzono błąd?

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

O niniejszej instrukcji

Treść

Wprowadzenie i podstawowe zagadnienia 1
Wskazówki dotyczące obsługi 2
Tryb pracy Maszyna 3
Teach-in-tryb 4
ICP-programowanie 5
Symulacja graficzna 6
Narzędzia i baza danych technologicznych 7
Tryb pracy Organizacja 8
Tabele i przegląd informacji 9
Przegląd cykli 10

1 Wprowadzenie i podstawowe zagadnienia 33

1.1 Sterowanie CNC PILOT 34
1.2 Konfiguracja 35
Położenie sań 35
Układy suportu narzędziowego 35
Oś C 35
Oś Y 36
Pełna obróbka przedmiotu 37
1.3 Wskaźniki wydajności produkcyjnej 38
Konfigurowanie 38
Tryby pracy 38
1.4 Zabezpieczanie danych 40
1.5 Objaśnienia do używanych pojęć 41
1.6 Struktura CNC PILOT 42
1.7 Podstawy 43
Przetworniki i znaczniki referencyjne 43
Oznaczenia osi 43
Układ współrzędnych 44
Współrzędne absolutne 44
Współrzędne przyrostowe 45
Współrzędne biegunowe 45
Punkt zerowy maszyny 45
Punkt zerowy obrabianego przedmiotu 46
Jednostki miary 46
1.8 Wymiary narzędzi 47
Wymiary długości narzędzi 47
Korekcje narzędzia 47
Kompensacja promienia ostrza (SRK) 48
Kompensacja promienia freza (FRK) 48

2 Wskazówki dotyczące obsługi 49

2.1 Ogólne wskazówki dotyczące obsługi 50
Obsługa 50
Ustawienie 50
Programowanie - Teach-in-tryb 50
Programowanie - smart.Turn 50
2.2 CNC PILOT Ekran 51
2.3 Obsługa, zapis danych 52
Tryby pracy 52
Wybór menu 53
Softkeys 53
Wprowadzenie danych 54
smart.Turn-dialogi 54
Operacje z listami 55
Klawiatura alfanumeryczna 55
2.4 Kalkulator 56
Funkcje kalkulatora 56
Nastawienie pozycji kalkulatora 58
2.5 Typy programów 59
2.6 Komunikaty o błędach 60
Wyświetlanie błędu 60
Otworzyć okno błędów 60
Zamknięcie okna błędów 60
Szczegółowe komunikaty o błędach 61
Softkey Szczegóły 61
Usuwanie błędów 62
Logfile błędów 62
Dziennik protokołu klawiszy 63
Zapisywanie do pamięci plików serwisowych 63
2.7 System pomocy kontekstowej TURNguide 64
Zastosowanie 64
Praca z TURNguide 65
Pobieranie aktualnych plików pomocy 69

3 Tryb pracy Maszyna 71

3.1 Tryb pracy Maszyna 72
3.2 Włączenie i wyłączenie 73
Włączenie 73
Nadzorowanie przetworników EnDat 73
Przejazd referencyjny 74
Wyłączenie 75
3.3 Dane maszynowe 76
Zapis danych maszynowych 76
Wyświetlacz danych maszynowych 78
Stany cyklu 82
Posuw osiowy 82
Wrzeciono 82
3.4 Przygotowanie listy narzędzi 83
Maszyna z głowicą rewolwerową 83
Maszyna z multifix 83
Narzędzia w różnych kwadrantach 84
Obłożenie listy rewolweru z bazy danych 85
Zapełnienie listy rewolweru 86
Wywołanie narzędzia 87
Napędzane narzędzia 87
Nadzór okresu trwałości narzędzia 88
3.5 Nastawienie maszyny 89
Punkt zerowy obrabianego przedmiotu zdefiniować 90
Osie przejazd referencyjny 91
Wyznaczenie strefy ochronnej 92
Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia 93
Określenie wartości osi C 94
Nastawienie wymiarów maszyny 95
Kalibrowanie układu impulsowego nastolnego 96
Wyświetlanie czasu pracy 97
Nastawienie czasu systemowego 98
3.6 Pomiar narzędzi 99
Dotykanie 100
Nastolny układ pomiarowy (czujnik nastolny) 101
Optyka pomiarowa 103
Korekcje narzędzia 104
3.7 Tryb „obsługa manualna“ 105
Zmiana narzędzia 105
Wrzeciono 105
Tryb pracy kółka obrotowego 105
Klawisze kierunkowe 106
Teach-in-cykle w trybie manualnym 106

3.8 Teach-in-tryb (tryb nauczenia) 107
Tryb nauczenia 107
Teach-in-cykle programować 107
3.9 Tryb „przebiegu programu“ 108
Ładowanie programu 108
Porównywanie listy narzędzi 109
Przed wykonaniem programu 109
Szukanie wiersza startu 110
Wykonanie programu 111
Korekcje podczas wykonania programu 112
Przebieg programu w trybie „Dry Run“ 115
3.10 Symulacja graficzna 116
3.11 Zarządzanie programem 117
Wybór programu 117
Menedżer plików 118
Menedżer projektów 119
3.12 DIN-konwersja 120
Przeprowadzenie konwersowania 120
3.13 Jednostki miary 121

4 Teach-in-tryb 123

4.1 Praca z cyklami 124
Punkt startu cyklu 124
Rysunki pomocnicze 125
Makrosy DIN 125
Kontrola graficzna (symulacja) 125
Powielanie konturu w trybie nauczenia 126
Klawisze cyklu 126
Funkcje przełączania (M-funkcje) 127
Komentarze 127
Menu cykli 128
Używane w wielu cyklach adresy 130
4.2 Cykle półwyrobu 131
Półwyrób pręt/rura 132
Kontur półwyrobu ICP 133
4.3 Cykle pojedyńczych przejść 134
Bieg szybki pozycjonowanie 135
Najazd punktu zmiany narzędzia 136
Obróbka liniowa wzdłużna 137
Obróbka liniowa planowa 138
Obróbka liniowa pod kątem 139
Obróbka kołowa 141
Fazka 143
Zaokrąglenie 145
M-funkcje 147

4.4 Cykle skrawania 148
Pozycja narzędzia 149
Skrawanie wzdłużne 151
Skrawanie plan 153
Skrawanie wzdłuż – rozszerzone 155
Skrawanie plan – rozszerzone 157
Skrawanie na gotowo wzdłuż 159
Skrawanie na gotowo plan 160
Skrawanie na gotowo wzdłuż – rozszerzone 161
Skrawanie na gotowo plan – rozszerzone 163
Skrawanie, z wcięciem wzdłuż 165
Skrawanie, z wcięciem plan 167
Skrawanie, wejście w materiał wzdłuż – rozszerzone 169
Skrawanie, wejście w materiał plan – rozszerzone 171
Skrawanie, z wcięciem na gotowo wzdłuż 173
Skrawanie, z wcięciem na gotowo plan 174
Skrawanie, wejście w materiał na gotowo wzdłuż – rozszerzone 176
Skrawanie, wejście w materiał na gotowo plan – rozszerzone 178
Skrawanie, równolegle do konturu ICP wzdłuż 180
Skrawanie, ICP-równolegle do konturu plan 183
Skrawanie, równolegle do konturu ICP na gotowo wzdłuż 186
Skrawanie, ICP-równolegle do konturu na gotowo plan 188
ICP-skrawanie wzdłuż 190
ICP-skrawanie plan 192
ICP-skrawanie na gotowo wzdłuż 194
ICP-skrawanie na gotowo plan 196
Przykłady cykli skrawania 198

4.5 Cykle toczenia poprzecznego 202
Kierunki skrawania i wcięcia dla cykli toczenia poprzecznego 203
Położenie podcięcia 203
Formy konturu 204
Podcinanie radialnie 205
Podcinanie osiowo 207
Podcinanie radialnie – rozszerzone 209
Podcinanie osiowo – rozszerzone 211
Podcinanie radialnie na gotowo 213
Podcinanie osiowo na gotowo 215
Podcinanie radialnie na gotowo – rozszerzone 217
Podcinanie osiowo na gotowo – rozszerzone 219
ICP-cykle podcinania radialnie 221
ICP-cykle podcinania osiowo 223
ICP-podcinanie na gotowo radialnie 225
ICP-podcinanie na gotowo osiowo 227
Toczenie poprzeczne 229
Toczenie poprzeczne radialnie 230
Toczenie poprzeczne osiowo 231
Toczenie poprzeczne radialnie – rozszerzone 233
Toczenie poprzeczne osiowo – rozszerzone 235
Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo 237
Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo 239
Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone 241
Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo – rozszerzone 243
ICP-toczenie poprzeczne radialnie 245
ICP-toczenie poprzeczne osiowo 247
ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie 249
ICP-toczenie poprzeczne na gotowo osiowo 251
Podcięcie forma H 253
Podcięcie forma K 255
Podcięcie forma U 256
Obcinanie 258
Przykłady cykli toczenia poprzecznego 260

4.6 Cykle gwintowania i podcinania 262
Położenie gwintu, położenie podcięcia 262
Dołączenie kółka obrotowego 263
Kąt wcięcia, głębokość gwintu, podział skrawania 264
Dobieg gwintu/wybieg gwintu 264
Ostatnie przejście 265
Cykl gwintu (wzdłużnie) 266
Cykl gwintowania (wzdłużnie) - rozszerzony 268
Gwint stożkowy 270
API-gwint 272
Dodatkowe nacinanie gwintu (wzdłuż) 274
Dodatkowe rozszerzanie gwintu (podłużnego) rozszerzone 276
Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego 278
API-gwint dodatkowo nacinać 280
Podcięcie DIN 76 282
Podcięcie DIN 509 E 284
Podcięcie DIN 509 F 286
Przykłady cykli gwintowania i podcinania 288
4.7 Cykle wiercenia 290
Wiercenie osiowo 291
Wiercenie radialnie 293
Wiercenie głębokie osiowo 295
Wiercenie głębokie radialnie 298
Gwintowanie osiowo 301
Gwintowanie radialnie 303
Frezowanie gwintu osiowo 305
Przykłady cykli wiercenia 307
4.8 Cykle frezowania 309
Bieg szybki pozycjonowanie przy frezowaniu 310
Rowek osiowo 311
Figura osiowo 313
kontur osiowo ICP 317
Frezowanie czołowe 321
Rowek radialnie 324
Figura radialnie 326
Kontur ICP radialnie 331
Frezowanie rowkaspiralnego radialnie 335
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu 337
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni 338
Przykład cyklu frezowania 339
Grawerowanie osiowo 340
Grawerowanie radialnie 342
Grawerowanie osiowo/radialnie 344

4.9 Wzory wiercenia i frezowania 345
Liniowy wzór wiercenia osiowo 346
Liniowy wzór frezowania osiowo 348
Kołowy wzór wiercenia osiowo 350
Kołowy wzór frezowania osiowo 352
Liniowy wzór wiercenia radialnie 354
Liniowy wzór frezowania radialnie 356
Kołowy wzór wiercenia radialnie 358
Kołowy wzór frezowania radialnie 360
Przykłady obróbki wzoru 362
4.10 Cykle DIN 365
DIN-cykl 365

5 ICP-programowanie 367

5.1 ICP-kontury 368
Przejęcie konturów 368
Elementy formy 369
Atrybuty obróbki 369
Obliczenia geometrii 370
5.2 Edytor ICP w trybie cykli 371
Edycja konturów dla cykli 371
Organizacja plików z edytorem ICP 372
5.3 Edytor ICP w smart.Turn 373
Obróbka konturu w smart.Turn 374
5.4 Generowanie konturów ICP 376
Zapis konturu ICP 376
Absolutne lub inkrementalne wymiarowanie 377
Przejścia pomiędzy elementami konturu 377
Pasowania i gwint wewnętrzny 378
Współrzędne biegunowe 379
Zapis kątów 379
Prezentacja konturu 380
Wybór rozwiązania 381
Kolory przy prezentacji konturu 381
Funkcje selekcji 382
Przesunięcie punktu zerowego 383
Wycinek konturu powielać liniowo 383
Wycinek konturu powielać kołowo 384
Wycinek konturu powielać poprzez odbicie lustrzane 384
Inwersja 384
Kierunek konturu (programowanie cykli) 385
5.5 Zmiany w konturach ICP 386
Nałożenie elementów formy 386
Dołączanie elementów konturu 386
Ostatni element konturu zmienić lub usunąć 387
Usuwanie elementu konturu 387
Zmiany w elementach konturu 388
5.6 Lupa w edytorze ICP 393
Zmiana wycinka ekranu 393
5.7 Opisy półwyrobów 394
Forma półwyrobu „pręt“ 394
Forma półwyrobu „rura“ 394
5.8 Elementy konturu toczenia 395
Elementy podstawowe konturu toczenia 395
Elementy formy konturu toczenia 399

5.9 Elementy konturu płaszczyzna czołowa 406
Punkt startu konturu powierzchni czołowej 406
Pionowe linie powierzchnia czołowa 407
Poziome linie powierzchnia czołowa 408
Linia pod kątem powierzchnia czołowa 409
Łuk kołowy powierzchnia czołowa 410
Fazka/zaokrąglenie powierzchnia czołowa 411
5.10 Elementy konturu powierzchnia boczna 412
Punkt startu konturu powierzchni bocznej 412
Pionowe linie powierzchnia boczna 414
Poziome linie powierzchnia boczna 414
Linia pod kątem powierzchnia boczna 415
Łuk kołowy powierzchnia boczna 416
Fazka/zaokrąglenie powierzchnia boczna 417
5.11 Obróbka w osi C i Y w smart.Turn 418
Dane referencyjne, pakietowane kontury 419
Przestawienie elementów ICP w programie smart.Turn 420
5.12 Kontury powierzchni czołowej w smart.Turn 421
Dane referencyjne dla kompleksowych konturów powierzchni czołowej 421
TURN PLUS atrybuty 422
Okręg powierzchnia czołowa 422
Prostokąt powierzchnia czołowa 423
Wielkąt powierzchnia czołowa 424
Liniowy rowek pow.czołowa 425
Kołowy rowek pow.czołowa 425
Odwiert powierzchnia czołowa 426
Liniowy wzór powierzchnia czołowa 427
Kołowy wzór powierzchnia czołowa 428
5.13 Kontury powierzchni bocznej w smart.Turn 429
Dane referencyjne powierzchni bocznej 429
TURN PLUS atrybuty 430
Okrąg powierzchnia boczna 431
Prostokąt powierzchnia boczna 432
Wielokąt powierzchnia boczna 433
Liniowy rowek powierzchnia boczna 434
Kołowy rowek powierzchnia boczna 435
Odwiert powierzchnia boczna 436
Liniowy wzór powierzchnia boczna 437
Kołowy wzór powierzchnia boczna 438

5.14 Kontury na płaszczyźnie XY 440
Dane referencyjne płaszczyzny XY 440
Punkt startu konturu na płaszczyźnie XY 441
Pionowe linie płaszczyzna XY 441
Poziome linie płaszczyzna XY 442
Linia pod kątem płaszczyzna XY 443
Łuk kołowy na płaszczyźnie XY 444
Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna XY 445
Okręg na płaszczyźnie XY 446
Prostokąt na płaszczyźnie XY 447
Wielokąt na płaszczyźnie XY 448
Liniowy rowek na płaszczyźnie XY 449
Kołowy rowek na płaszczyźnie XY 450
Odwiert na płaszczyźnie XY 451
Liniowy wzór na płaszczyźnie XY 452
Kołowy wzór na płaszczyźnie XY 453
Pojedyńcza powierzchnia płaszczyzna XY 454
Powierzchnie wieloboków na płaszczyźnie XY 455
5.15 Kontury na płaszczyźnie YZ 456
Dane referencyjne płaszczyzny YZ 456
TURN PLUS atrybuty 457
Punkt startu konturu na płaszczyźnie YZ 458
Pionowe linie płaszczyzna YZ 458
Poziome linie płaszczyzna YZ 459
Linia pod kątem płaszczyzna YZ 460
Łuk kołowy na płaszczyźnie YZ 461
Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna YZ 462
Okrąg na płaszczyźnie YZ 463
Prostokąt na płaszczyźnie YZ 464
Wielokąt na płaszczyźnie YZ 465
Liniowy rowek na płaszczyźnie YZ 466
Kołowy rowek na płaszczyźnie YZ 467
Odwiert na płaszczyźnie YZ 468
Liniowy wzór na płaszczyźnie YZ 469
Kołowy wzór na płaszczyźnie YZ 470
Pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie YZ 471
Powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie YZ 472
5.16 Przejęcie istniejących konturów 473
Integrowanie konturów cyklicznych w smart.Turn 473
DXF-kontury (opcja) 474

6 Symulacja graficzna 477

6.1 Tryb pracy Symulacja 478
Obsługa symulacji 479
Funkcje dodatkowe 480
6.2 Okno symulacji 481
Nastawienie widoku 481
Prezentacja z jednym oknem 482
Prezentacja z kilkoma oknami 482
6.3 Perspektywy widoków 483
Przedstawienie drogi 483
Przedstawienie narzędzia 484
Grafika wymazująca 484
3D-widok 485
6.4 Lupa 486
Dopasowanie wycinka obrazu 486
6.5 Symulacja z wiersza startu 488
Wiersz startu w programach smart.Turn 488
Wiersz startu w programach cyklicznych 489
6.6 Obliczanie czasu 490
Wyświetlenie czasu obróbki 490
6.7 Zabezpieczenie konturu 491
Wygenerowany kontur zapisać do pamięci w symulacji 491

7 Narzędzia i baza danych technologicznych 493

7.1 Baza danych narzędzi 494
Typy narzędzi 494
Multinarzędzia 495
Zarządzanie okresem trwałości narzędzia 495
7.2 Edytor narzędzi 496
Lista narzędzi 496
Edycja danych o narzędziach 497
Teksty do narzędzi 498
Edycja multinarzędzi 499
Edycja danych okresu trwałości narzędzi 501
Systemy zmiany manualnej 502
7.3 Dane o narzędziach 507
Ogólne parametry narzędzi 507
Standardowe narzędzia tokarskie 511
Przecinaki 512
Narzędzia do gwintowania (gwintowniki) 513
Wiertło spiralne i z płytkami wielopołożeniowymi 514
NC-nawiertak 515
Nakiełek 516
Pogłębiacz płaski 517
Pogłębiacz stożkowy 518
Gwintowniki 519
Standardowe narzędzia tokarskie 520
Narzędzia dla frezowania gwintów 521
Frezy kątowe 522
Trzpienie frezarskie 523
Sonda pomiarowa 524
7.4 Baza danych technologii 525
Edytor technologii 526
Edycja listy materiałów obrabianych lub materiałów ostrzy 527
Wyświetlanie/edycja danych skrawania 528

8 Tryb pracy Organizacja 531

8.1 Tryb pracy organizacja 532
8.2 Parametry 533
Edytor parametrów 533
Lista parametrów użytkownika 536
Parametry obróbki (Processing) 540
Ogólne nastawienia 540
Toczenie gwintu 555
8.3 Transfer 560
Zabezpieczenie danych 560
Wymiana danych z TNCremo 560
Zewnętrzny dostęp 560
Połączenia 561
Ethernet-interfejs CNC PILOT 620 562
Ethernet-interfejs CNC PILOT 640 563
USB-połączenie 570
Możliwości przesyłania danych 571
Przesyłanie programów (plików) 572
Przesyłanie parametrów 575
Przesyłanie danych narzędzi 577
Pliki serwisowe 579
Utworzyć backup danych 580
Importowanie programów NC ze starszych modeli sterowania 581
8.4 Pakiety serwisowe 585
Zainstalowanie pakietu serwisowego 585

9 Tabele i przegląd informacji 587

9.1 Skok gwintu 588

Parametry gwintu 588

Skok gwintu 589

9.2 Parametry podtoczenia 595

DIN 76 – parametry podtoczenia 595

DIN 509 E – parametry podtoczenia 597

DIN 509 F – parametry podtoczenia 597

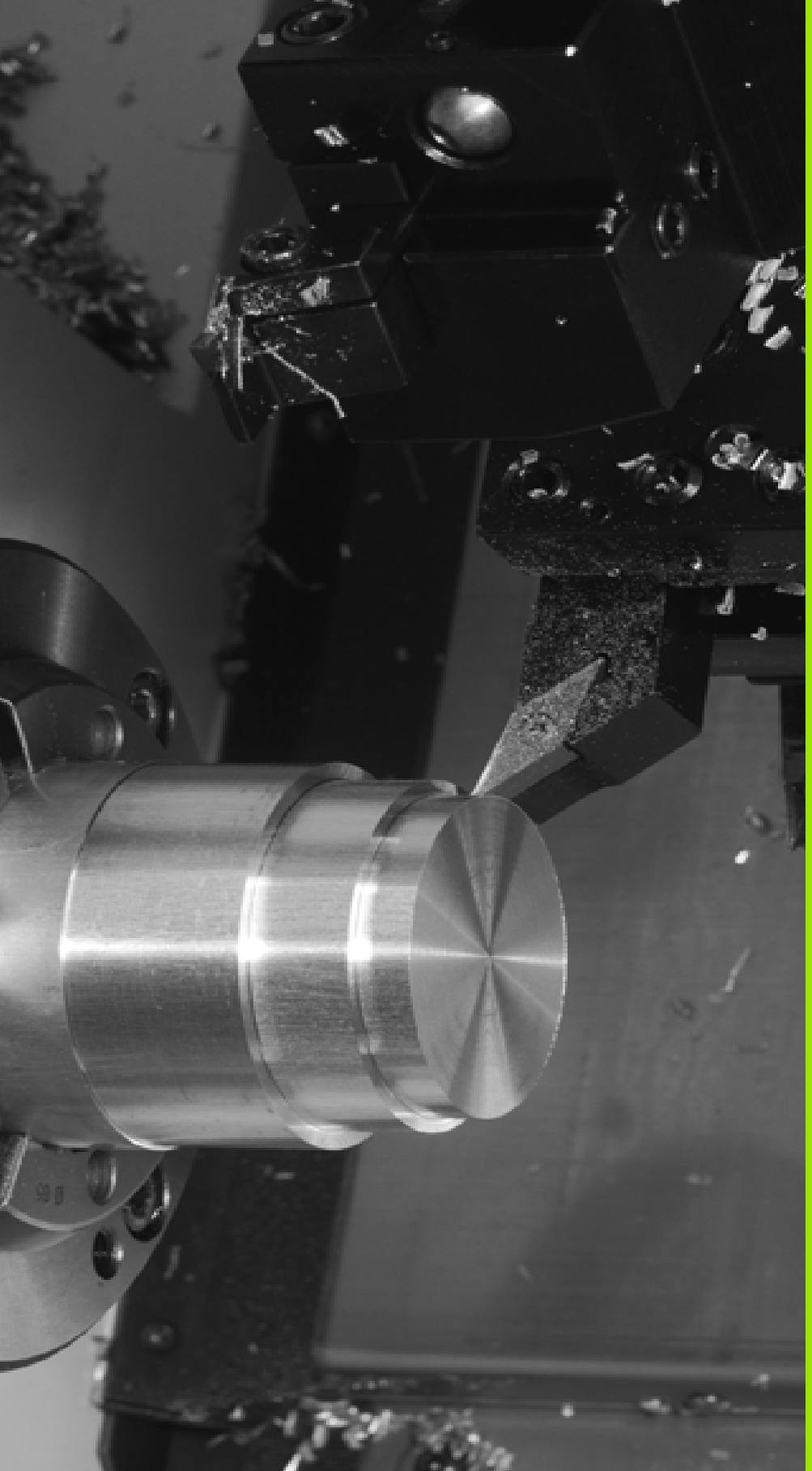
9.3 Informacje techniczne 598

9.4 Kompatybilność w programach DIN 607

Elementy syntaktyki CNC PILOT 640 609

10 Przegląd cykli 621

10.1 Cykle półwyrobu, cykle pojedyńczych przejść 622
10.2 Cykle skrawania 623
10.3 Cykle przecinania i cykle toczenia poprzecznego 624
10.4 Cykle gwintowania 626
10.5 Cykle wiercenia 627
10.6 Cykle frezowania 628



1

Wprowadzenie i podstawowe zagadnienia

1.1 Sterowanie CNC PILOT

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

CNC PILOT 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.

Niezależnie od tego, czy dokonuje się obróbki prostych przedmiotów, czy też skomplikowanych części, przy pomocy CNC PILOT można wykorzystywać zalety graficznego zapisu konturu i komfortowego programowania ze smart.Turn. A jeśli wykorzystuje się programowanie zmiennych, steruje specjalnymi agregatami na obrabiarce, używa się utworzonych zewnętrznie programów, etc. - to żaden problem, wówczas przełącza się na DINplus. W tym trybie pracy programowania można znaleźć rozwiązanie dla zadań specjalnych.

Na sterowaniu MANUALplus wyjątkowo użytecznym jest wydajny tryb nauczenia (teach-in). Używając tego trybu można przeprowadzać proste zabiegi obróbkowe, dodatkową obróbkę albo naprawy bez zapisywania programu NC

CNC PILOT wspomaga operacje obróbkowe przy pomocy osi C w programowaniu cykli, programowaniu smart.Turn oraz programowaniu DIN. Zabiegi obróbkowe z osią Y CNC PILOT 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 maszyn konfiguruje CNC PILOT, 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 CNC PILOT obsługuje głowicę rewolwerową z n miejsc uchwytów.

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.

CNC PILOT wspomaga generowanie programu NC przy pomocy osi C w:

- w trybie Teach-in
- smart.Turn - programowanie
- DINplus - programowanie

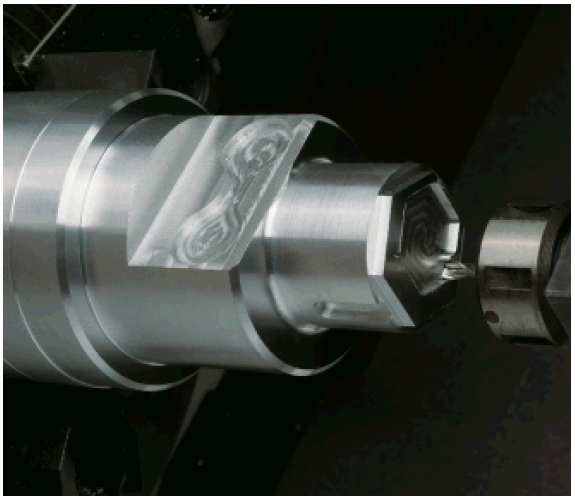
Oś Y

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.

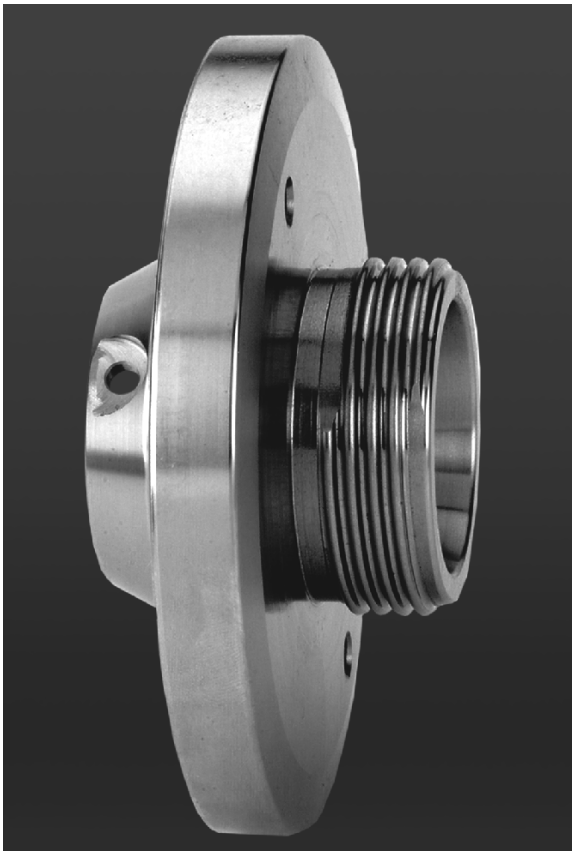
CNC PILOT wspomaga generowanie programu przy pomocy osi Y:

- w trybie Teach-in
- 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 CNC PILOT wspomaga pełną obróbkę konturu dla wszystkich standardowych konstrukcji maszyn.
Przykłady: tokarki z

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

1.3 Wskaźniki wydajności produkcyjnej

Konfigurowanie

- 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 nachlonej płaszczyźnie
- Cyfrowe regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej

Tryby pracy

Obsługa ręczna

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

Wspomagane graficznie zapis i odpracowywanie cykli Teach-inbez zapisu do pamięci kroków roboczych z bezpośrednim przejściem do ręcznej obsługi maszyny.

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

Teach-in

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

Przebieg programu

W trybie odpracowywania pojedyńczymi wierszami lub w trybie automatycznym

- Programy DINplus
- smart.Turn-programy
- Teach-in-programy

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

- Teach-in-programowanie
- Interakcyjne programowanie konturu (ICP)
- smart.Turn - programowanie
- Automatyczne generowanie programu z TURN PLUS
- DINplus - programowanie

Symulacja graficzna

- Graficzna prezentacja przebiegu programów smart.Turn lub DINplus, jak i przedstawienie graficzne cyklu Teach-in lub Teach-in-programu.
- Symulacja trajektorii narzędzia w grafice kreskowej lub jako przedstawienie ścieżki skrawania, szczególne oznaczenie dróg biegu szybkiego
- Symulacja przemieszczenia (grafika 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

Baza danych technologii

- Zapis danych skrawania jako wartości proponowane w cyklu lub w UNIT
- 9 kombinacje 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 Zabezpieczanie 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 maszyn.

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 maszyny.

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.
- **Klawisze Page:** klawisze "strona w przód/ strona w tył" nazywane są "klawiszami Page" (page = w j.angielskim strona).
- **Nawigowanie:** w obrębie list lub obrębie pola wprowadzenia przemieszczamy kursor, aby wybrać pozycję, którą chcemy obejrzeć, zmienić, uzupełnić lub usunąć. Mowa jest wówczas o "nawigowaniu" 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". Deaktywne klawisze funkcji lub menu zostają również przedstawiane „blado“.
- **Menu, klawisz menu:** sterowanie CNC PILOT przedstawia funkcje/ grupy funkcyjne w polu 9-kowym. To pole zostaje nazywane "menu". Każdy pojedyńczy symbol jest "klawiszem 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 zostaje podawana w „byte“ . Ponieważ CNC PILOT 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 smart.Turn.

1.6 Struktura CNC PILOT

Komunikacja pomiędzy operatorem maszyny i sterowaniem odbywa się poprzez:

- Monitor
- Softkeys
- Klawiaturę wprowadzania danych
- Pulpit obsługi maszyny

Wyświetlanie i kontrola wprowadzonych 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 (pole obsługi) służy do wprowadzania danych maszynowych, danych o pozycji, itd. CNC Pilot jest wyposażone w klawiaturę alfanumeryczną, przy pomocy której można zapisywać komfortowo oznaczenia narzędzi, opisy programu lub komentarze w programach NC. Pulpit obsługi maszyny zawiera wszystkie elementy, konieczne dla manualnej obsługi tokarki.

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

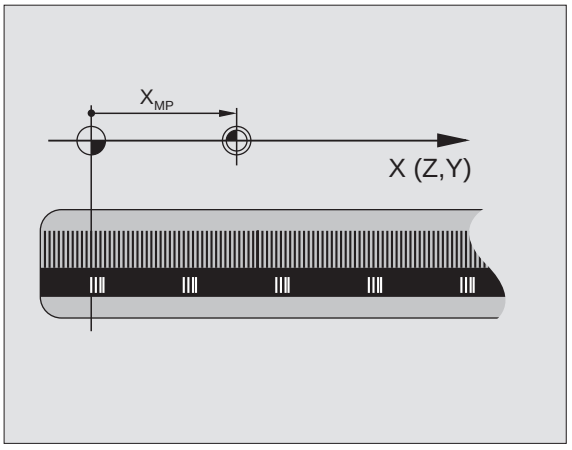
Dla wymiany danych i dla zabezpieczania danych dostępny jest **interfejs Ethernet** lub **port USB** .

1.7 Podstawy

Przetworniki i znaczniki referencyjne

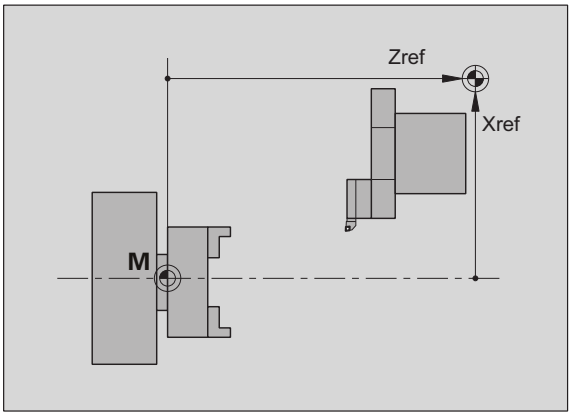
Przy osiach maszyny znajdują się przetworniki położenia, które rejestrują pozycje suportu a także narzędzia. Jeśli któraś z osi maszyny się przesuwa, odpowiedni układ pomiarowy położenia wydaje sygnał elektryczny, na podstawie którego sterowanie oblicza dokładną pozycję rzeczywistą osi maszyny.

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 stay punkt odniesienia maszyny. Tym samym CNC PILOT może odtworzyć zaszeregowanie pomiędzy położeniem rzeczywistym i aktualnym położeniem suportu maszyny. 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 maszyny, zostanie bezpośrednio po włączeniu odtworzone przyporządkowanie pozycji rzeczywistej i położenia sań maszyny.



Oznaczenia osi

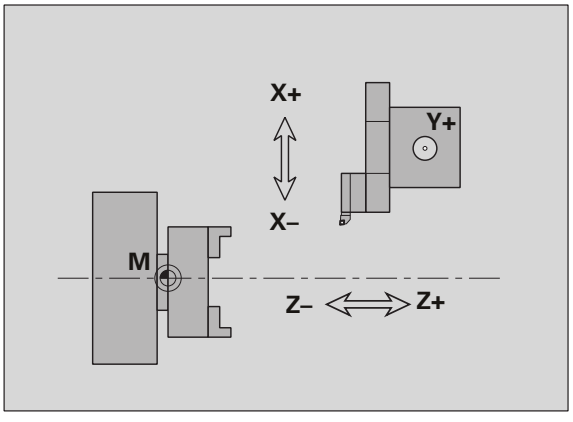
Suport poprzeczny zostaje oznaczany jako **oś X** a suport łoża jako **oś Z**.

Wszystkie wyświetlane i wprowadzane wartości X zostają rozumiane jako **średnica**.

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

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.

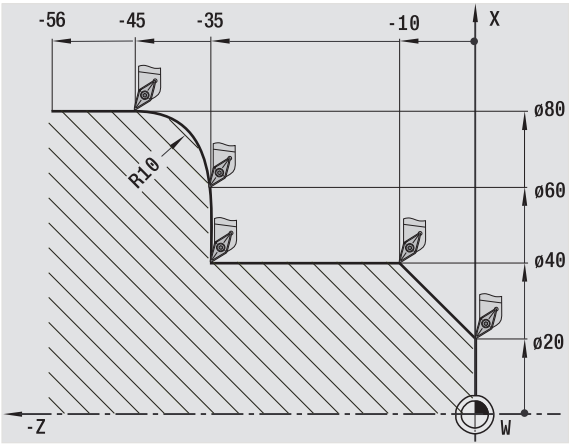
Dane współrzędnych **osi głównych** X, Y i Z odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Dane kątowe dla osi C odnoszą się do "punktu zerowego osi C".

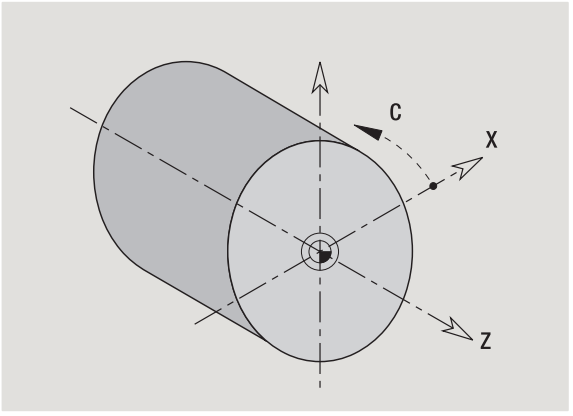
Przy pomocy oznaczeń X i Z zostają opisane pozycje w dwuwymiarowym układzie współrzędnych. Jak to przedstawiono na rysunku, pozycja ostrza narzędzia zostaje opisana jednoznacznie przy pomocy pozycji X i Z.

CNC PILOT 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.

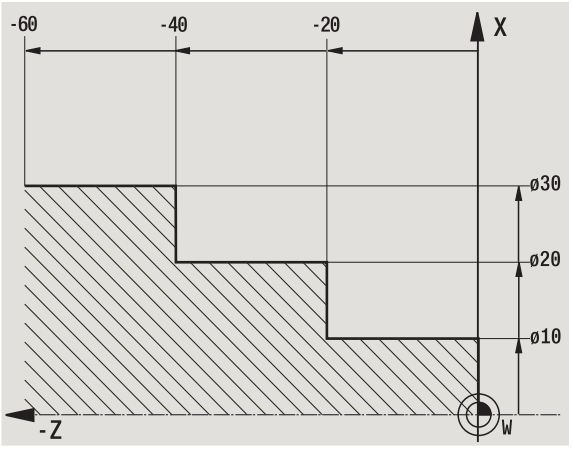
Operator może zadać pozycję z dokładnością do 1 µm (0,001 mm). Z tą samą dokładnością zostają one wyświetlane.





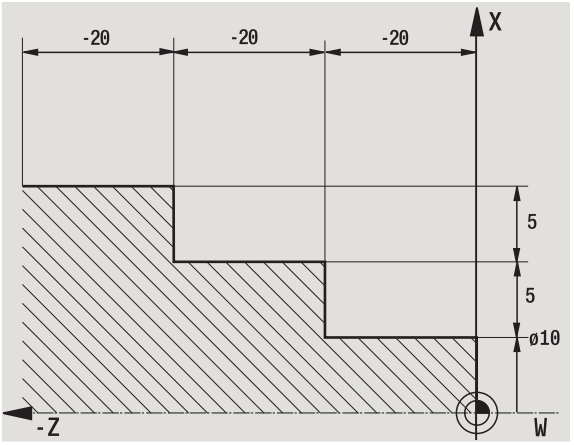
Współrzędne absolutne

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

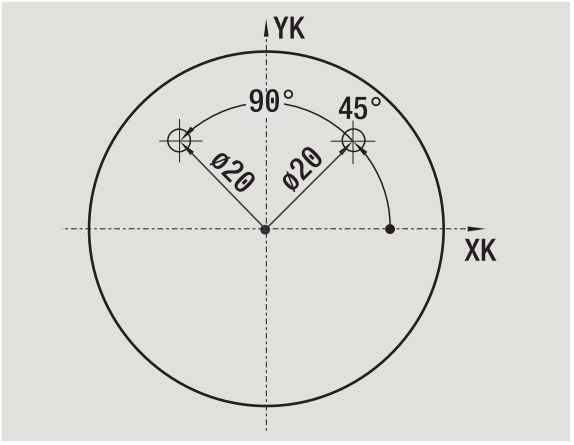
Współrzędne przyrostowe odnoszą się do ostatnio zaprogramowanego położenia (pozycji). Współrzędne przyrostowe podają wymiar pomiędzy ostatnią i następną pozycją. Każda pozycja obrabianego przedmiotu jest jednoznacznie określona przy pomocy współrzędnych przyrostowych (patrz ilustracja).



Współrzędne biegunowe

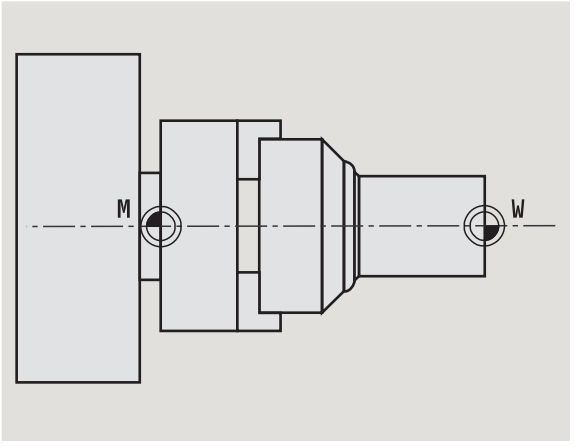
Dane o położeniu na powierzchni czołowej lub powierzchni bocznej można wprowadzić we współrzędnych prostokątnych lub we współrzędnych biegunowych.

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



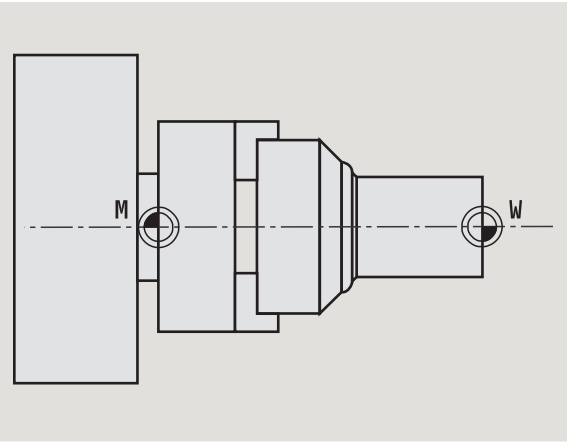
Punkt zerowy maszyny

Punkt przecięcia osi X i osi Z zostaje nazywany **punktem zerowym maszyny**. 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 zostaje nazywany **punktem zerowym obrabianego przedmiotu**. Literą oznaczenia jest „W“ (patrz ilustracja).



Jednostki miary

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

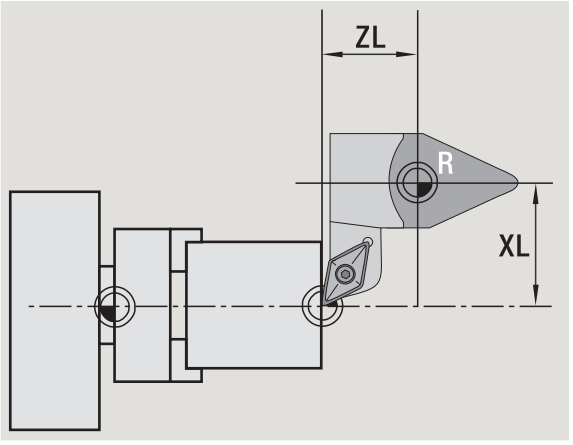
Wymiary	metrycznie	cale
Współrzędne	mm	cale
Długości	mm	cale
Kąt	stopnie	stopnie
Prędkość obrotowa	obr/min	obr/min
Prędkość skrawania	m/min	stopy/min
Posuw obrotowy	mm/obr	cale/obr
Posuw na minutę	mm/min	cale/min
Przyśpieszenie	m/s^2	ft/s^2

1.8 Wymiary narzędzi

CNC PILOT 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. Dla ustalenia i wyświetlenia pozycji ostrza narzędzia CNC PILOT wymaga wymiarów XL i ZL (patrz ilustracja).



Korekcje narzędzia

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

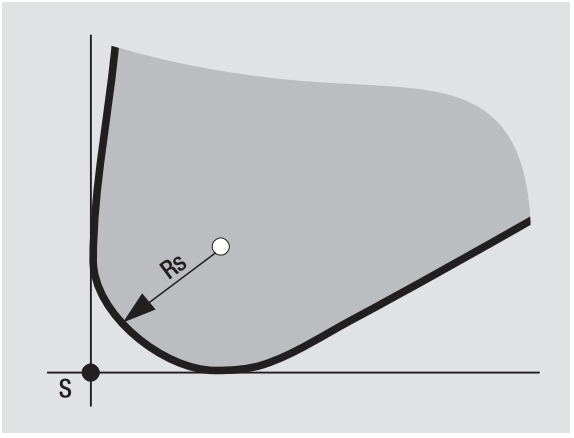
Kompensacja promienia ostrza (SRK)

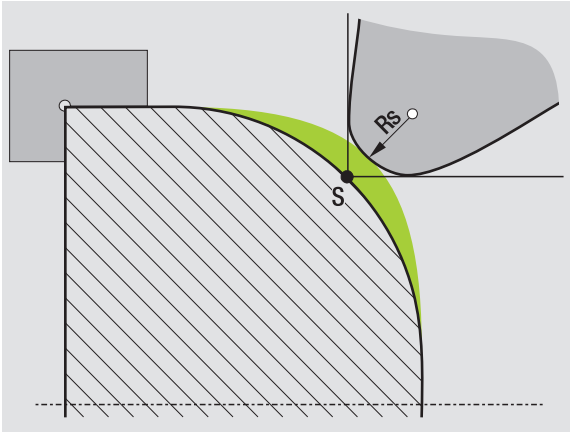
Narzędzia tokarskie posiadają na wierzchołku narzędzia określony promień. W ten sposób dochodzi przy obróbce stożków, fazek i promieni do odchyleń, które mogą zostać zniwelowane przez CNC PILOT poprzez kompensację promienia ostrza.

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, tzw. **równoodległą**, aby skompensować ten błąd (patrz ilustracja).

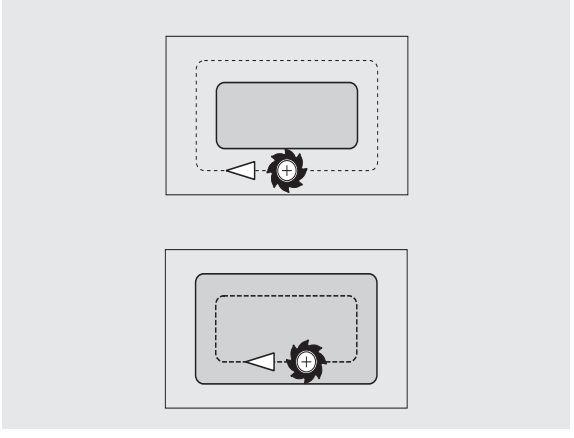
CNC PILOT oblicza SRK przy programowaniu cykli. W ramach programowania DIN uwzględniana jest również SRK w cyklach skrawania. W przypadku programowania DIN można dodatkowo SRK włączyć/wyłączyć, jeśli pracujemy z pojedyńczymi drogami przemieszczenia.

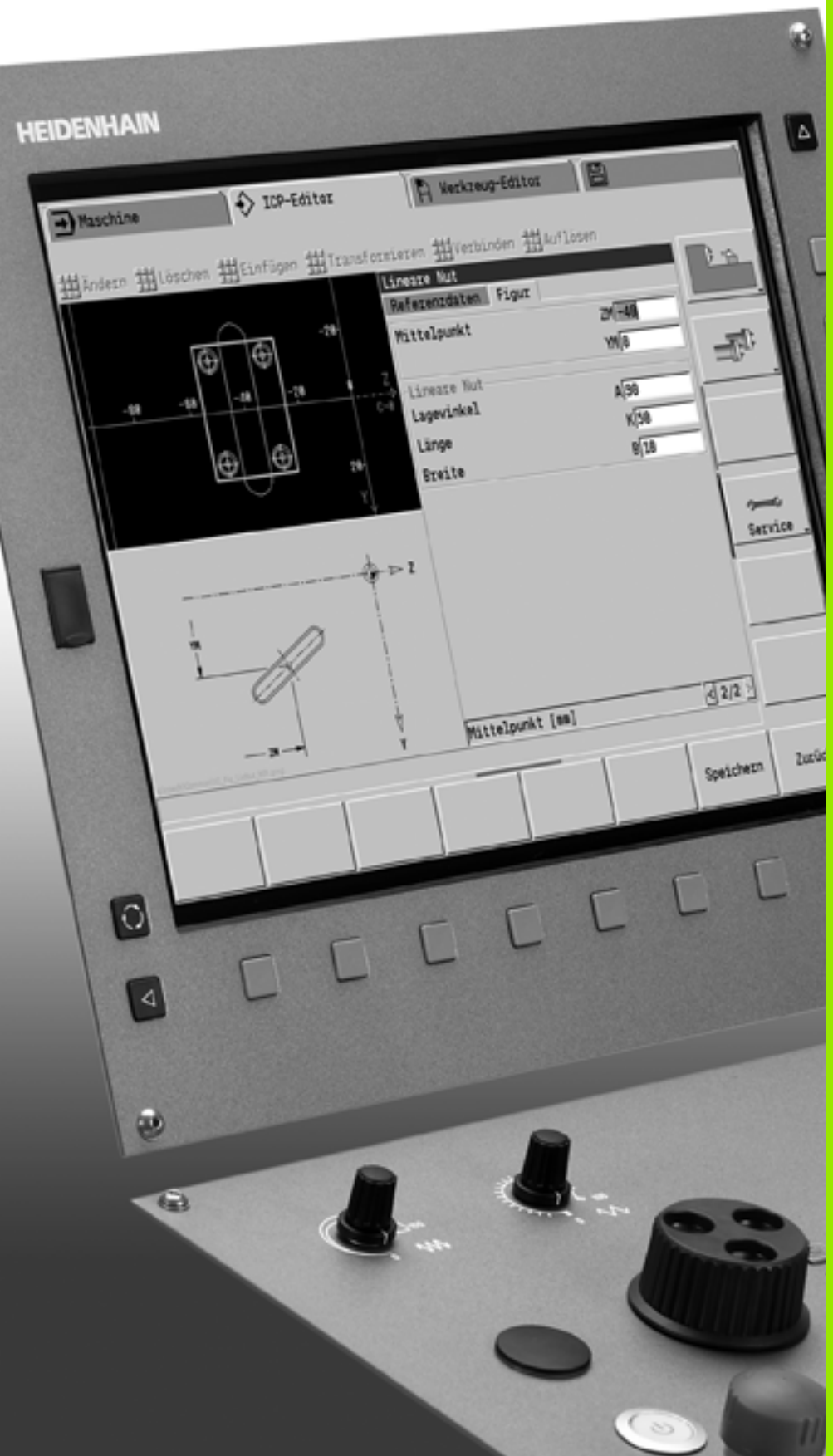




Kompensacja promienia freza (FRK)

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, **ekwidystantę**, dla skompensowania tego błędu.





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 nastawienia można znaleźć w trybie pracy „Maszyna“ w "trybie manualnym“.
- Poprzez punkty menu „Nastawienie“ oraz „S,F,T wyznaczyć“ są przeprowadzane wszystkie prace przygotowawcze.

Programowanie - Teach-in-tryb

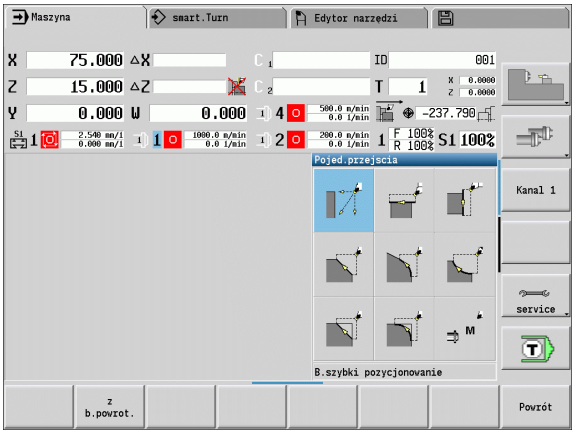
- Wybrać **Nauczenie** w trybie pracy „Maszyna“ i otworzyć za pomocą softkey **Lista programów** nowy programy cykliczny.
- Przy pomocy softkey **Wstawić cykl** aktywujemy menu cykli. Tu można wybrać obróbkę i ją wyspecyfikować.
- Następnie naciskamy softkey **Zapis gotowoy**. Teraz można uruchomić symulację 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 CNC PILOT Ekran

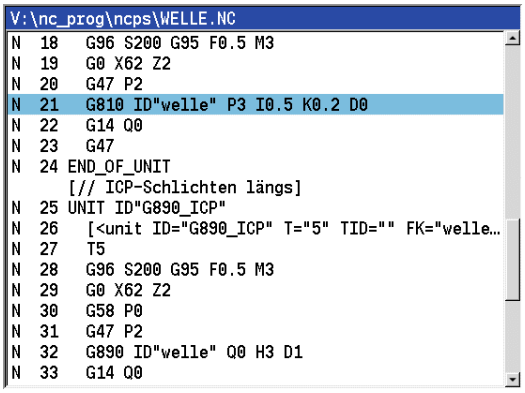
CNC PILOT przedstawia wyświetlane informacje w **oknach** . Niektóre okna pojawiają się tylko w razie zapotrzebowania na ekranie, na przykład podczas wprowadzania danych.



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

Wiersz trybów pracy
W wierszu trybów pracy (w górnej części ekranu) są wyświetlane zakładki czterech trybów pracy jak i aktywnych podtrybów pracy.

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



Dalsze używane okna:

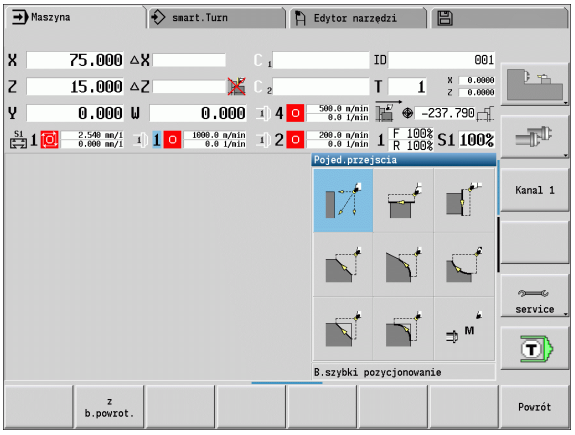
- **Okno list i programów**
  Wyświetlacz list programów, narzędzi i parametrów, etc. Technolog dokonuje „nawigacji" w obrębie listy przy pomocy **klawiszy kursora** i wybiera przewidzaiane do edycji elementy listy.
- **Okno menu**
  Wyświetlacz symboli menu. To okno znajduje się na ekranie tylko w trybach pracy "Nauczenie" i "Tryb manualny".
- **Okno wprowadzenia /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 wyjaśnia 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. CNC PILOT rozróżnia tryby pracy:

- Maszyna - z podtrybami pracy:
  - Tryb manualny (wskazanie: "maszyna")
  - Nauczenie (teach-in tryb)
  - Przebieg programu
- Programowanie – z podtrybami pracy:
  - smart.Turn
  - Symulacja
  - ICP
  - TURN PLUS: Automatyczne Generowanie Planu Pracy (skrót w j. niem. AAG)
- Zarządzanie narzędziami – z podtrybami pracy:
  - Edytor narzędzi
  - Edytor technologii
- Organizacja – z podtrybami pracy:
  - Parametry użytkownika (user)
  - Transfer
  - Zameldowanie operatora



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 CNC PILOT przechodzi do menu głównego tego trybu pracy.

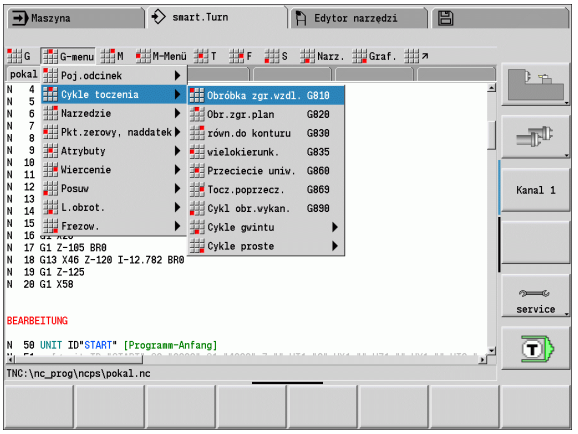
W niektórych miejscach konieczne jest zakończenie dialogu aby przejść do innego trybu pracy. (np. w edytorze narzędzi).

Wybór menu

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

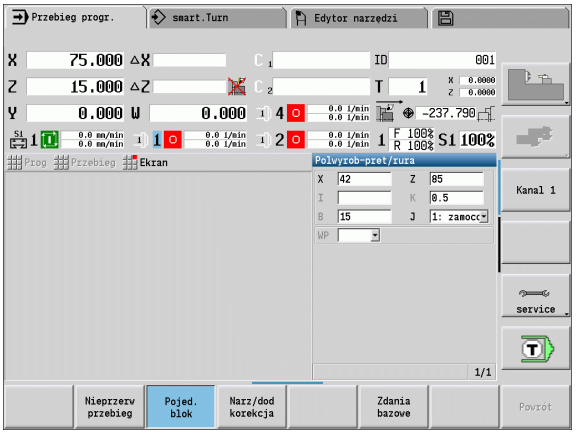
- Przy konfigurowanie, w trybie Teach-in, etc. funkcje są przedstawiane w polu 9-kowym, **okno menu**. Pagina dolna ukazuje znaczenie wybranego punktu menu.
- W innych trybach pracy symbol pola 9-wego jest pokazany z zaznaczoną pozycją funkcji przed nim (patrz ilustracja).

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



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 jak **pozycja przejęcia** zastępują manualne wprowadzenie danych. Dane zostają zapisane do odpowiednich pól wprowadzenia.
- Wprowadzenie danych zostaje zakończone dopiero przy naciśnięciu softkey **zapisać do pamięci** lub **wprowadzenie gotowe** .
- Przy pomocy softkey **Powrót** przełączamy o jeden stopień obsługi do tyłu.



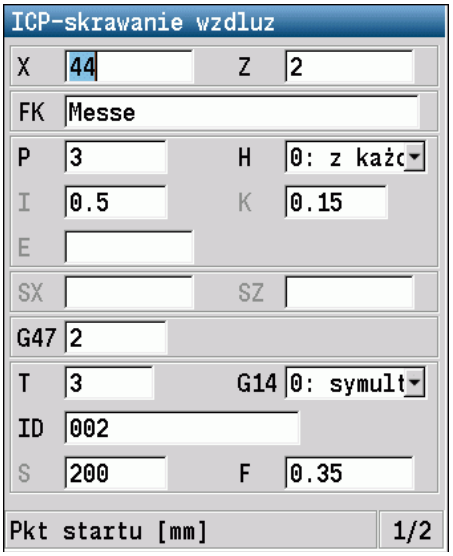
Wprowadzenie danych

Okna wprowadzania 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 CNC PILOT pokazuje znaczenie wybranego pola.

Proszę ustawić kursor na żądane pole wprowadzenia, dla zapisu danych. Ewentualnie istniejące dane zostają nadpisane. Przy pomocy "strzałka w lewo/ strzałka w prawo" operator przemieszcza 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.

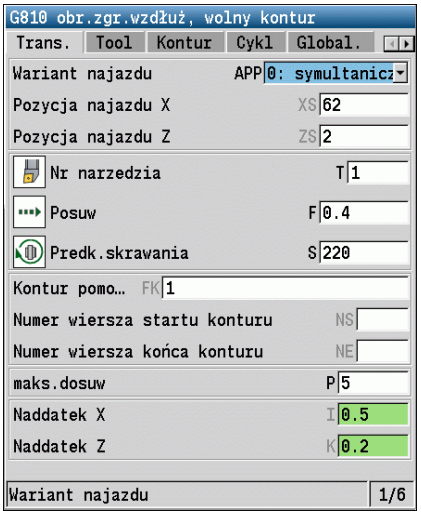
Jeśli liczba pól wprowadzenia przekracza pojemność okna, to zostaje wykorzystywane drugie okno wprowadzenia. Można to rozpoznać na podstawie symbolu w paginie dolnej okna wprowadzenia. Klawiszami **strona w przód/strona w tył** przechodzimy pomiędzy oknami wprowadzenia.



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

smart.Turn-dialogi

Dialogi Unit są pogrupowane w formularze a te z kolei są podzielone na grupy. Formularze są odznaczone zakładkami a grupy znajdują się w ramkach. Dokonujemy nawigacji pomiędzy formularzami i grupami przy pomocy **klawiszy smart**.



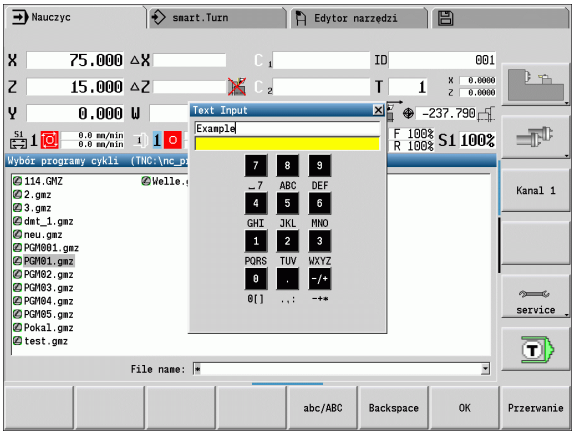
Klawisze smart.	
	Przejście do następnego formularza
	Do następnej / poprzedniej grupy

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).
- CNC PILOT 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

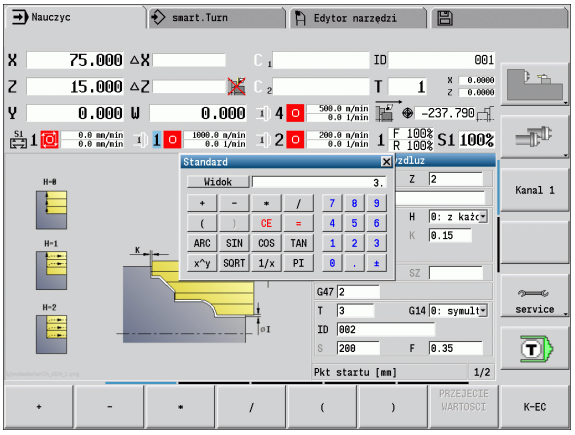
Funkcje kalkulatora

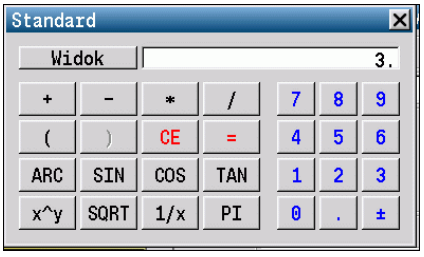
Kalkulator jest wybieralny tylko w otwartych dialogach przy programowaniu cykli lub programowaniu smart.Turn. Można korzystać z kalkulatora z trzema następującymi **widokami** (patrz ilustracje z prawej):

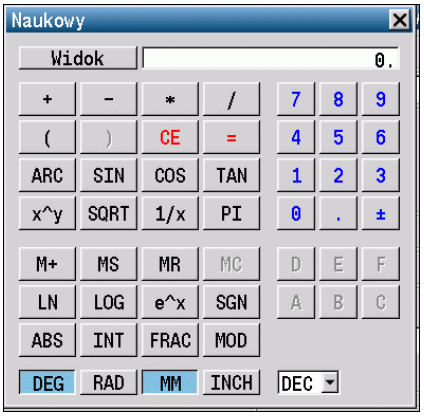
- naukowy
- standard
- edytor formuł. Tu można zapisać bezpośrednio kilka działań arytmetycznych (przykład: 17*3+5/9).

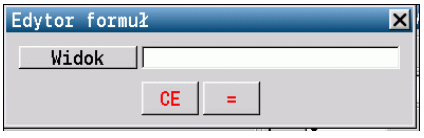
Kalkulator pozostaje także aktywnym po zmianie trybu pracy. Nacisnąć softkey KONIEC, aby zamknąć kalkulator.

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.

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

- Przełączać menu softkey, aż pojawi się wymagana funkcja.
- Przeprowadzić obliczenie.

PRZEJECIE WARTOSCI

- Softkey nacisnąć. CNC PILOT 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.

Funkcja arytmetyczna	Krótkie polecenie (softkey)
Dodawanie	+
Odejmowanie	-
Mnożenie	*
Dzielenie	/
Rachnek w nawiasie	()

Funkcja arytmetyczna	Krótkie polecenie (softkey)
Arcus-cosinus	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 (heksometryczna)

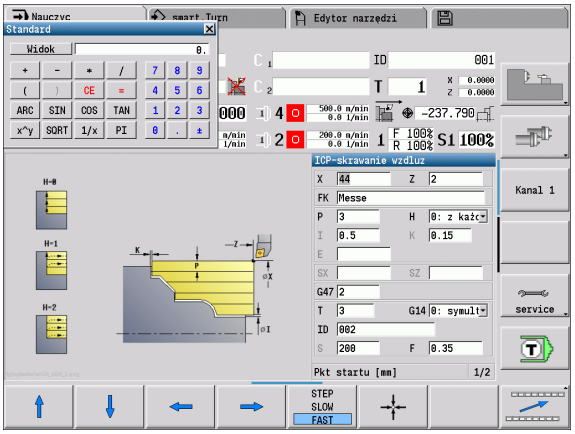
Nastawienie pozycji kalkulatora

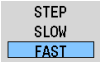
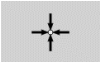
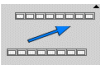
Operator przesuwa pozycją kalkulatora w następujący sposób:

- Tak długo przełączać menu softkey, aż pojawi się softkey **dodatkowe funkcje** .

- „Dodatkowe funkcje“ wybrać

- Pozycjonować kalkulator przy pomocy softkeys (patrz tabela z prawej)



Softkeys dla pozycjonowania kalkulatora	
	Przesunięcie okna w kierunku strzałki
	Nastawienie długości kroku dla przesunięcia
	Okno na centralnej pozycji
	Jeden poziom menu do tyłu

2.5 Typy programów

CNC PILOT zna następujące programy/kontury:

- **Teach-in-programy** (programy cykli) są wykorzystywane w trybie pracy „Nauczenie“.
- **smart.Turn-** i **DIN-programy** zostają zapisane w trybie pracy „smart.Turn“.
- **DIN-podprogramy** są zapisywane w trybie pracy „smart.Turn“ i wykorzystywane w programach z cyklami i w programach głównych smart.Turn.
- **ICP-kontury** są generowane podczas trybu Teach-in w trybie pracy „Nauczenie“ oraz w „Tryb manualny“. Rozszerzenie jest zależne od opisanego konturu.

W smart.Turn kontury są zachowywane bezpośrednio w programie głównym.

Typ programu	Folder	Rozszerze-nie
Teach-in-programy (programy cykliczne)	„nc_prog\gtz“	„*.gmz“
Programy główne smart.Turn i DIN	„nc_prog\ncps“	„*.nc“
DIN-podprogramy	„nc_prog\ncps“	„*.ncs“
Kontury ICP	„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 CNC PILOT pokazuje między innymi w przypadku:

- błędnych wprowadzonych danych
- błędów logicznych w programie
- nie możliwych 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 CNC PILOT otwiera automatycznie okno błędów. Operator nie może usunąć takiego błędu. Proszę zamknąć system i uruchomić CNC PILOT 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. CNC PILOT otwiera okno błędów i wyświetla w całości wszystkie zaistniałe komunikaty o błędych.

Zamknięcie okna błędów

▶ Proszę nacisnąć softkey KONIEC – albo

▶ Proszę nacisnąć klawisz ERR. CNC PILOT zamyka okno błędów.

Szczegółowe komunikaty o błędach

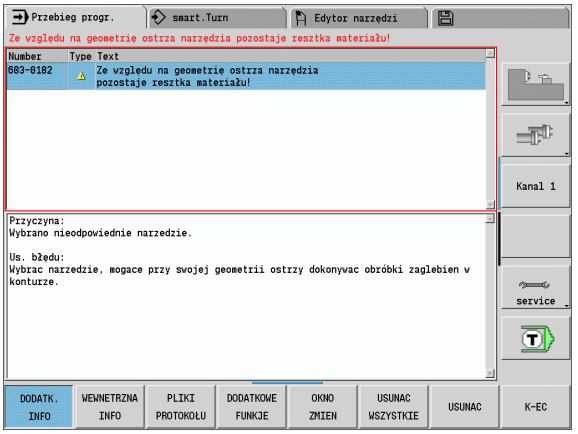
CNC PILOT ukazuje możliwości dla przyczyny błędu jak również możliwości skorygowania tego błędu:

Informacje o przyczynie błędu i skorygowaniu błędu:

- Otworzyć okno błędów

Info

- Pozycjonować kursor na komunikat o błędach i nacisnąć softkey. CNC PILOT otwiera okno z informacjami o przyczynie błędu i możliwości skorygowania błędu.
- Opuścić info: softkey **Info** ponownie nacisnąć



Softkey Szczegóły

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

- Otworzyć okno błędów

Szczegóły

- Pozycjonować kursor na komunikat o błędach i nacisnąć softkey. CNC PILOT otwiera okno z wewnętrznymi informacjami dotyczącymi błędu.
- Opuścić szczegóły: softkey **Szczegóły** 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

Usunąć

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

usunąć wszystkie

▶ Usunięcie wszystkich błędów: softkey **Wszystkie usunąć** 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.

Logfile błędów

CNC PILOT zapisuje do pamięci pojawiające się błędy i ważne zdarzenia (n p. start systemu) w pliku protokołu błędów. Pojemność pliku protokołu 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

Plik log.

▶ Softkey **Logfile** nacisnąć.

Błąd pliku log

▶ Otworzyć logfile

Poprzedni plik

▶ W razie konieczności przełączyć na poprzedni logfile

Aktualny plik

▶ W razie konieczności przełączyć na aktualny logfile

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

Dziennik protokołu klawiszy

CNC PILOT zapisuje do pamięci zapisy klawiszami i ważne zdarzenia (n p. start systemu) w protokole klawiszy. Pojemność pliku protokołu 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 logfile (protokół) klawiszy

Plik log.

▶ Softkey **Logfile** nacisnąć.

powrót

▶ Otworzyć logfile

Poprzedni plik

▶ W razie konieczności przełączyć na poprzedni logfile

Aktualny plik

▶ W razie konieczności przełączyć na aktualny logfile

CNC PILOT 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.

Zapisywanie do pamięci plików serwisowych

W razie potrzeby można zapisać do pamięci „aktualną sytuację CNC PILOT“ 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 579.

Informacje zostają zapisywane w bloku danych serwisowych jako plik zip.

TNC:\SERVICEx.zip

Znak „x“ oznacza bieżący numer, CNC PILOT 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

Plik log.

▶ Softkey **Logfile** nacisnąć.

Pliki serwisowe

▶ Softkey **Pliki serwisowe** nacisnąć

2.7 System pomocy kontekstowej TURNguide

Zastosowanie

Przed wykorzystywaniem TURNCguide, należy pobrać pliki pomocy ze strony internetowej firmy HEIDENHAIN (patrz „Pobieranie aktualnych plików pomocy” na stronie 69).

Kontekstowy system pomocy **TRUNguide** 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.

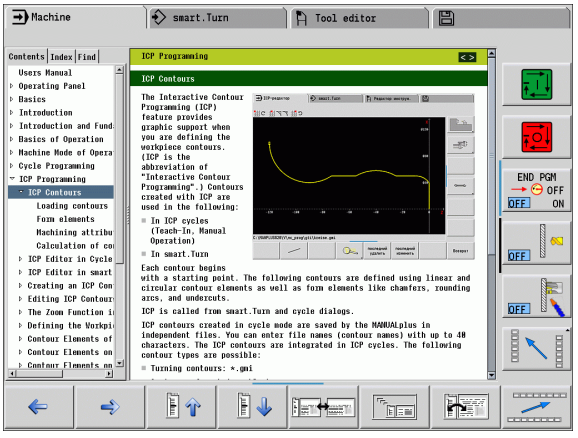
Sterowanie próbuje zasadniczo uruchomić TURNquide w tym języku, który operator nastawił w sterowaniu jako język dialogowy. Jeśli pliki tego języka dialogowego nie są jeszcze dostępne w sterowaniu, to otwiera ono wersję w języku angielskim.

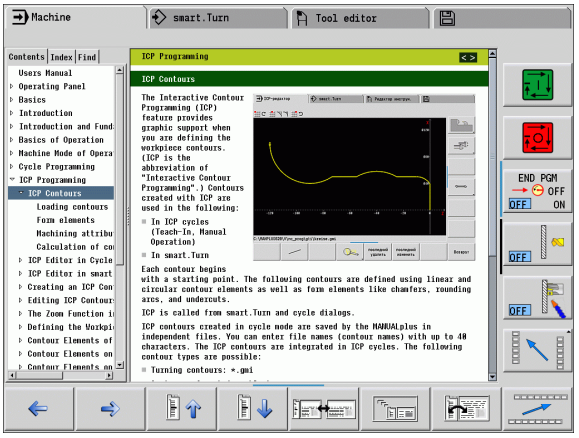
Następująca dokumentacja dla użytkownika jest dostępna w TURNquide:

- Instrukcja obsługi dla operatora (**BHBoperating.chm**)
- smart.Turn- oraz DIN-programowanie (**smartTurn.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 może producent maszyn dołączyć jeszcze dokumentację dotyczącą maszyny do **TURNguide**. Te dokumenty pojawiają się wówczas jako oddzielna książka w pliku **main.chm**.





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 przy pomocy myszy. 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 dla wejścia w systemie, to sterowanie otwiera plik książkowy **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 nawigowanie przy pomocy myszy w TURNquide. 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 konik 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	

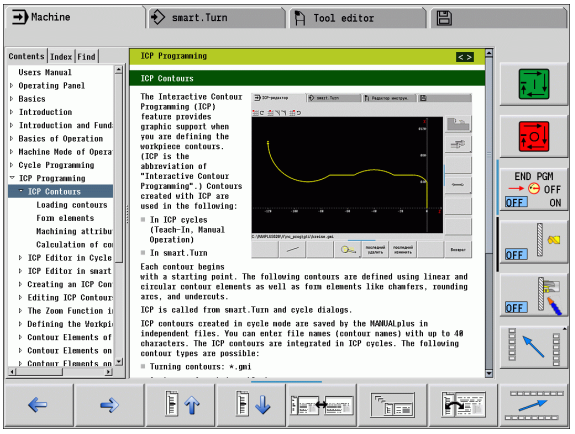
Spis haseł

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

Lewa strona jest aktywna.

- Wybrać suwak **Indeks**
- Aktywować pole zapisu **Hasło**
- 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.

- Wybrać suwak **Szukać**
- Pole zapisu **Szukać:** 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 pojedyńczego słowa.

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

Pobieranie aktualnych plików pomocy

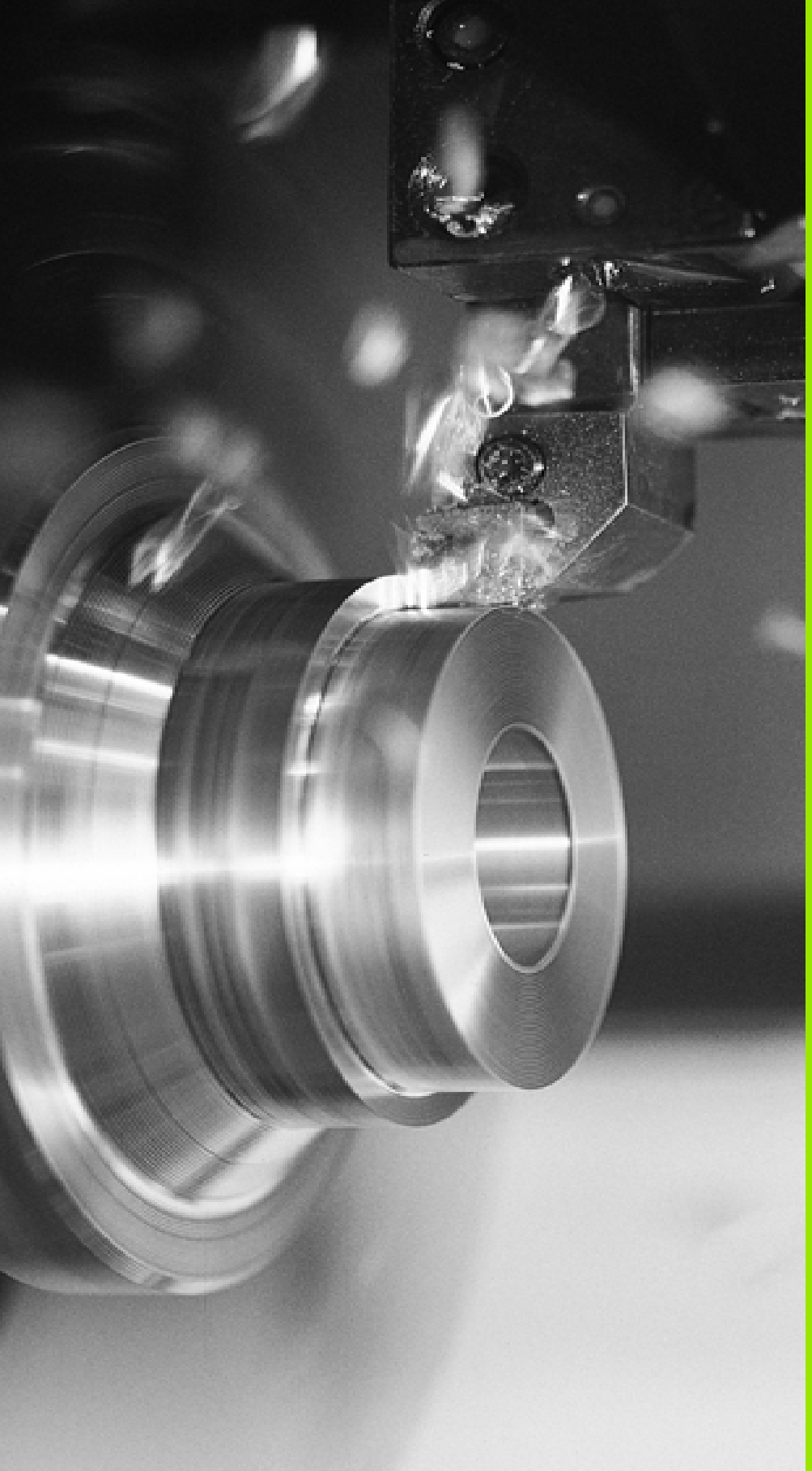
Odpowiednie do software sterowania pliki pomocy można znaleźć na stronie internetowej firmy HEIDENHAIN **www.heidenhain.de** Można tam znaleźć pliki pomocy dla większości języków dialogowych pod:

- Services und Dokumentation (serwis i dokumentacja)
- Software
- System pomocy CNC PILOT
- Numer software NC sterowania, np. **34056x-02**
- Wybrać żądany język, np. język niemiecki: widoczny jest następne ZIP-file z odpowiednimi plikami pomocy
- Pobrać plik ZIP i rozpakować
- Rozpakowane pliki CHM przesłać do sterowania do foldera **TNC:\tncguide\de** lub do odpowiedniego podkatalogu językowego (patrz poniższa tabela)

Jeśli pliki CHM są przesyłane za pomocą oprogramowania TNCremoNT do sterowania, to należy w punkcie menu **Narzędzia>Konfiguracja>Tryb>Transmisja w formacie binarnym** zapisać rozszerzenie **.CHM**.

Język	Katalog TNC
Język niemiecki	**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**

Język	Katalog TNC
Język słoweński (opcja software)	**TNC:\tncguide\sl**
Język norweski	**TNC:\tncguide\no**
Język słowacki	**TNC:\tncguide\sk**
Język łotewski	**TNC:\tncguide\lv**
Język koreański	**TNC:\tncguide\kr**
Język estoński	**TNC:\tncguide\et**
Język turecki	**TNC:\tncguide\tr**
Język rumuński	**TNC:\tncguide\ro**
Język litewski	**TNC:\tncguide\lt**



3

Tryb pracy Maszyna

3.1 Tryb pracy Maszyna

Tryb pracy „Maszyna“ zawiera funkcje dla nastawienia maszyny, dla obróbki przedmiotów i dla wytwarzania programów Teach-in.

- **Nastawienie maszyny:** 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

Cykl **Teach-in 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 ręcznej” cykle **nie zostają zapisane do pamięci**. W trybie nauczenia (Teach-in) każdy zabieg obróbkowy zostaje wykonany, zestawiony w jeden **Teach-in-program** i zapisany do pamięci. Program **znajduje** się następnie do dyspozycji w "przebiegu programu" dla produkcji części.

Przy **ICP-programowaniu** 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 368).

smart.Turn- i **DIN-programy** zostają zapisane 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 i przemieszczenia i wykonywane w trybie przebiegu programu albo **DIN-podprogramy**, włączane do cykli Teach-in. 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.

Teach-in-programy można **konwersować** na smartTurn programy. W ten sposób wykorzystuje się zalety prostego Teach-in-programowania i dokonuje się optymalizowania lub uzupełniania programu NC po „konwersji DIN”.

3.2 Włączenie i wyłączenie

Włączenie

CNC PILOT pokazuje status przy starcie. 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 60).

CNC PILOT 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. Przy włączeniu CNC PILOT porównuje dla każdej osi pozycję przy włączeniu z zapamiętaną pozycją przy wyłączeniu.

W przypadku wystąpienia różnic pojawia się jeden z następujących komunikatów:

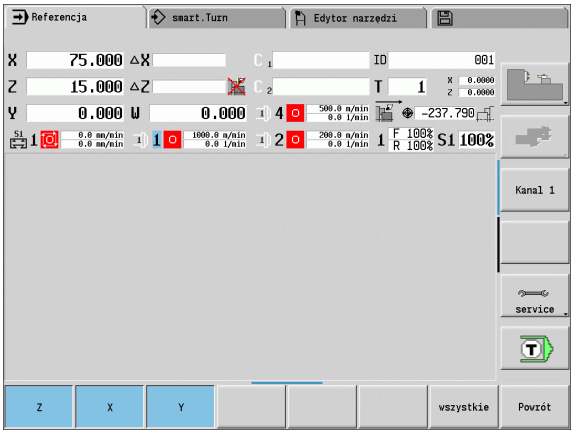
- "S-RAM błąd: zapamiętana pozycja osi jest nieważna."
  Ten komunikat jest poprawny, jeśli sterowanie zostało po raz pierwszy włączone, jeśli czujnik albo inne związane z nim komponenty sterowania zostały wymienione.
- "Oś została przemieszczona po wyłączeniu. Różnica pozycji: xx mm lub stopni“
  Proszę 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 konieczny jest **przejazd referencyjny**, 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

Cykl-start nacisnąć – punkty referencyjne zostają najechane

CNC PILOT wskazanie 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 pliku dziennika błędów.

WYŁĄCZENIE

Nastawienie głównego poziomu trybu pracy "Maszyna"

Aktywowanie okna błędów

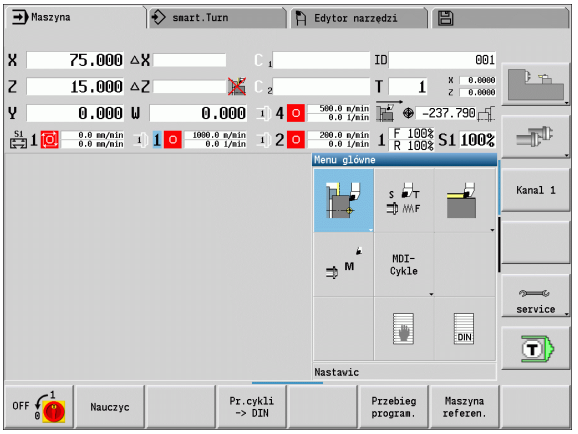
Softkey **Dodatkowe funkcje** nacisnąć

softkey **OFF** nacisnąć

CNC PILOT zapytuje zwrotnie, czy praca ma zostać zakończona.

Enter-klawisz lub softkey **TAK** nacisnąć – praca zostaje zakończona

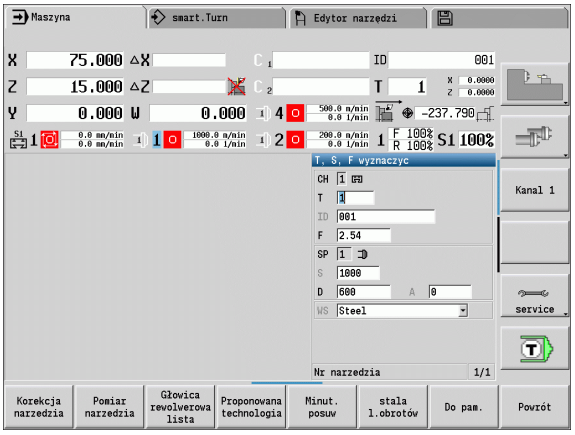
Proszę czekać, aż CNC PILOT zażąda wyłączenia maszyny.



3.3 Dane maszynowe

Zapis danych maszynowych

W trybie manualnym podajemy informacje o narzędziu, prędkości obrotowej wrzeciona oraz posuwie/prędkości skrawania w dialogu TSF (okno zapisu **T, S, F wyznaczyć**). W Teach-in i programach smart.Turn informacje o narzędziach i dane technologiczne są częścią składową parametrów cyklu lub programu NC.



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

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** można przejąć dane z bazy danych do dialogu.

Przy pomocy softkey **lista narzędzi** można otworzyć listę narzędzi (listę rewolweru). Lista ta ukazuje aktualne rozmieszczenie narzędzi w suporcie narzędziowym. Dla każdego uchwytu narzędziowego istnieje miejsce w tabeli. Przy nastawieniu każdy uchwyt narzędziowy zostaje przyporządkowany do narzędzia (identnumer).

Jeśli maszyna jest wyposażona w napędzane narzędzie, to przy pomocy klawisza zmiany wrzeciona wybieramy, dla którego wrzeciona obowiązują zapisywane dane. We wskazaniu wybrane wrzeciono zostaje zaznaczone. Z tego też względu dialog TSF dostępny jest w dwóch wariantach:

- **Bez napędzanego narzędzia** (ilustracja u góry): parametry S, D oraz A odnoszą się do wrzeciona głównego
- **Z napędzanym narzędziem** (ilustracja u dołu): parametry S, D oraz A odnoszą się do wybranego wrzeciona.

Znaczenie parametrów:

- S: prędkość skrawania/stała prędkość obrotowa
- D: maksymalna prędkość obrotowa
- A: kąt zatrzymania
- BW: kąt osi B (funkcja zależna od maszyny)
- CW: C-kąt miejsca nachylenia: położenie osi C dla określenia położenia roboczego narzędzia (funkcja zależna od maszyny)

ZAPIS DANYCH NARZĘDZIA I DANYCH TECHNOLOGICZNYCH

TSF wyznaczyć wybrać (wybieralne tylko w trybie obsługi ręcznej)

Wprowadzanie parametrów

Do pam.

Zakończenie wprowadzania danych

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

Softkeys przy „T, S, F nastawić“

Korekcja narzedzia	Patrz „Korekcje narzędzia” na stronie 104.
Pomiar narzedzia	Patrz „Dotykanie” na stronie 100.
Lista narzedzi	„Lista narzędzi“ wywołać. Przejęcie numeru T z listy narzędzi: Patrz „Przygotowanie listy narzędzi” na stronie 83.
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)

Wybrać wrzeciono przedmiotu (zależnie od maszyny)

Jeśli maszyna wyposażona jest w przeciwwrzeciono, to w formularzu TSF zostaje pokazany parametr WP. Poprzez parametr WP można wybierać, którym wrzecionem przedmiotu ma być przeprowadzona obróbka w trybie nauczenia i MDI.

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

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

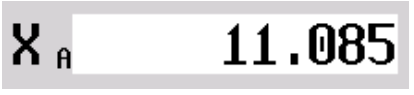
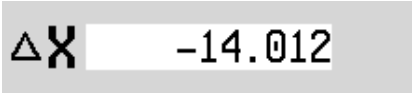
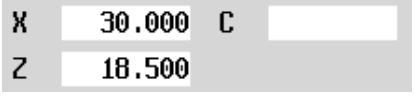
Ustawienie parametru WP zostaje zachowane w cyklach nauczenie oraz MDI a także pokazane w odpowiednim formularzu cyklu.

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
- wybieramy program podczas przebiegu programu

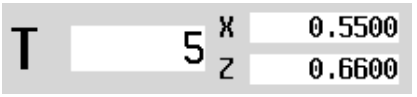
Wyświetlacz danych maszynowych

Elementy wyświetlacza danych maszynowych	
Wskazanie 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 w wyświetlaczu położenia: nastawialne poprzez parametr 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 numeru 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: rożnica 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

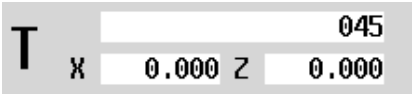


Dla wszystkich wskazań T obowiązuje:

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

Wskazanie T-ID

- ID używanego narzędzia
- Wartości korekcji narzędzia

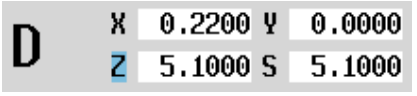


Wskazanie T-ID bez wartości korekcji

- ID używanego narzędzia

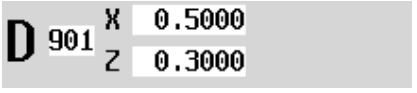
Korekcje narzędzia

- 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



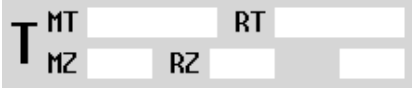
Addytywna korekcja

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



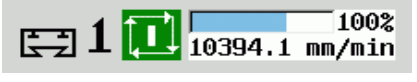
Informacje o okresie trwałości narzędzia

- „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

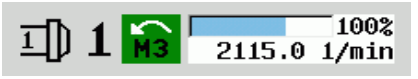
Wskazanie suportu i stan cyklu

- 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 82.
- 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“

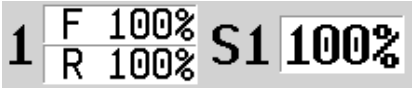
Wskazanie wrzeciona z numerem wrzeciona, stopniem przekładni i stanem wrzeciona

- 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

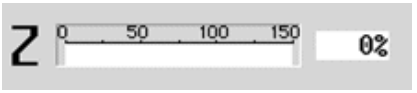


- **F**: posuw
- **R**: bieg szybki
- **S**: wrzeciono

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

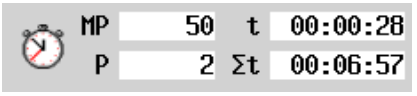


Wskazanie liczby sztuk: liczba sztuk zostaje zliczona po każdym M30, M99 albo programowanym impulsie zliczania M18.

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

Wskazanie liczby sztuk oraz 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

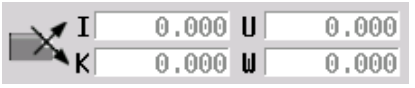


Wskazanie obróbka strony tylnej: we wskazaniu RSM (RSM: **R**ear **S**ide **M**achining) są przedstawiane informacje o obróbce strony tylnej.

- 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

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

Symbole cykli	
Stan „Cykl włączyć” Odpracowywanie programu lub cyklu jest aktywne	
Stan „Cykl wyłączyć” bez wykonania programu lub cyklu	

Posuw osiowy

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

- obrotach na minutę (stała prędkość obrotowa)
- w metrach na minutę (staęa prędko˙Í skrawania)

Prędkość obrotowa zostaje ograniczona przez maksymalną prędkość obrotową wrzeciona. Operator definiuje ograniczenie prędkości obrotowej w oknie zapisu **Dialog TSF** lub przy 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 CNC PILOT 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 Przygotowanie listy narzędzi

Maszyna z głowicą rewolwerową

Wykorzystywane narzędzia są przedstawione na liście rewolwera. Każdemu uchwytowi narzędziowemu w rewolwerze zostaje przypisany numer identyfikacyjny montowanego narzędzia.

W Teach-in-cyklu programujemy pozycję w rewolwerze jako **numer T**. **Identnumer narzędzia** zostaje zapisany automatycznie pod "ID".

Lista rewolweru może być konfigurowana poprzez **TSF-menu** lub bezpośrednio z dialogu cykli w Teach-in-trybie.

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

Lista narzedzi

▶ **Listę rewolweru** otworzyć. Jeśli kursor znajduje się na polu zapisu ID, to CNC PILOT otwiera dodatkowo **listę narzędzi** z wpisami bazy danych narzędzi.

Maszyna z multifix

Maszyny z uchwytami narzędziowymi multifix dysponują tylko jednym miejscem na narzędzie, w którym narzędzia monotowane są manualnie.

- **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 maszynie. **Producent maszyn** definiuje numer miejsca multifix.

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 CNC PILOT 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. 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.

Obłożenie listy rewolweru z bazy danych

Lista rewolweru ukazuje aktualne rozmieszczenie narzędzi w suporcie narzędziowym. Lista rewolweru może być konfigurowana poprzez **TSF-menu** lub bezpośrednio z dialogu cykli w Teach-in-trybie.

Wyświetlić zapisy w bazie danych narzędzi, aby przejąć zapisy z tej bazy danych do obłożenia rewolweru. CNC PILOT wyświetla zapisy bazy danych w dolnej części ekranu. Klawisze kursora są na tej liście aktywne.

PRZEJĄĆ NARZĘDZIA Z BAZY DANYCH

Lista narzedzi

Przy pomocy softkey **lista narzędzi** (przy „otwartym“ obłożeniu rewolweru) aktywować bazę danych.

Pozycja do przodu

Wybrać pozycję w obłożeniu rewolweru

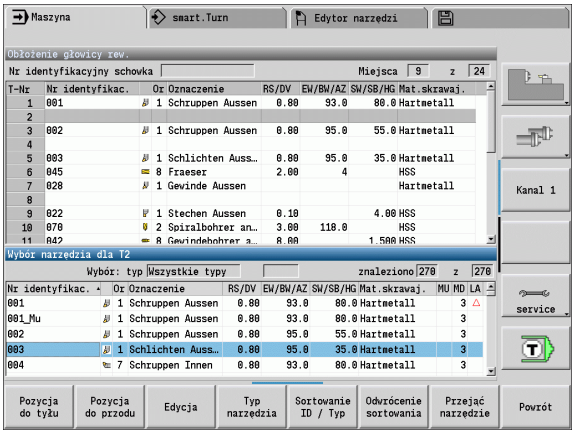
Pozycja do tyłu

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

CNC PILOT otwiera **menu softkey** dla wyboru wymaganego typu narzędzia.

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 stortowania rosnącego do malejącego

Edycja

Tu nie aktywne

Powrót

zamyka listę rewolweru.

Zapełnienie listy rewolweru

Obłożenie rewolweru ukazuje aktualne rozmieszczenie narzędzi w suporcie narzędziowym. Przy zestawianiu listy rewolweru zapisujemy identnumery narzędzi.

Lista rewolweru może być przygotowywana poprzez **TSF-menu** lub bezpośrednio z dialogów cykli w trybie nauczenia. 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 506).

PRZYGOTOWANIE LISTY NARZĘDZI

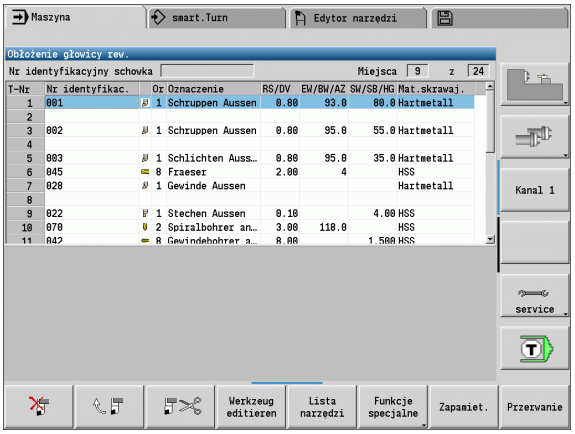
TSF wyznaczyć wybrać (wybieralne tylko w trybie obsługi ręcznej)

Aktywować dialog cykli

Lista narzedzi

Przy pomocy softkey **lista narzędzi** aktywować obłożenie rewolweru.

Dopasowanie obłożenia rewolweru (patrz softkeys tabela z prawej).



Softkeys na liście rewolweru

	Wpis skasować
	Wstawić zapis ze Schowka
	Wyciąć zapis i zachować w Schowku
Lista narzedzi	Wyświetlić zapisy bazy danych narzędziowych
Funkcje specjalne	Przełączyć na następne menu
usunąć wszystkie	Listę rewolweru kompletnie usunąć
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.

Wywołanie narzędzia

T (w j.angielskim Tool) jest literą oznaczenia uchwytu narzędziowego. **ID** oznacza numer identyfikacyjny narzędzia. Narzędzie jest wywoływane przy pomocy „**T**“ (numer miejsca w głowicy rewolwerowej). Identnumer „**ID**“ jest również zapisywany w dialogach i wypełniany automatycznie. Jest prowadzona lista rewolweru .

W trybie manualnym podajemy numer T w dialogu TSF . W trybie nauczenia „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.

Napędzane narzędzia

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

Nadzór okresu trwałości narzędzia

CNC PILOT 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.

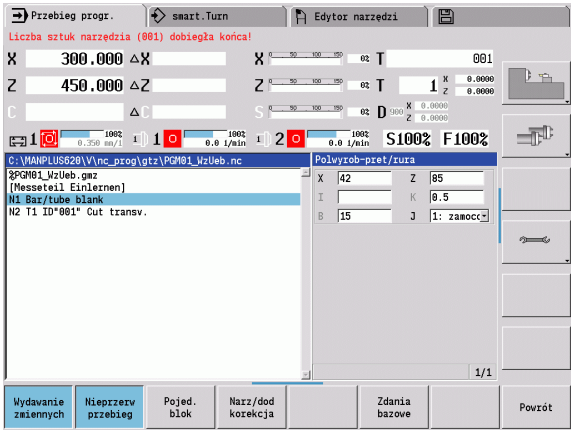
Jeśli okres trwałości upłynął lub osiągnięto liczbę wyprodukowanych przedmiotów, to CNC PILOT wydaje komunikat o błędach i zatrzymuje wykonywanie programu **po** zakończeniu programu. Jeżeli pracujemy z powtarzaniem programu (M99 w programach DIN) to system zatrzymuje się po każdym przebiegu programu.

- Dla Teach-in-programów dostępne jest **proste monitorowanie okresu trwałości** . Przy tym CNC PILOT informuje operatora jeśli narzędzie jest zużyte.
- W programach smart.Turn oraz DIN PLUS można dokonywać wyboru pomiędzy **prostym monitorowaniem okresu trwałości** lub opcją **monitorowanie okresu trwałości z narzędziami zamiennymi**. Jeżeli pracujemy z narzędziami zamiennymi, to CNC PILOT montuje automatycznie „narzędzie siostrzane“, kiedy tylko narzędzie zostanie zużyte. Dopiero kiedy ostatnie narzędzie łańcucha wymiany zostanie zużyte, zatrzymuje CNC PILOT 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 liczba sztuk/pozostała liczba sztuk) są rejestrowane w danych narzędzi. Tu następuje także edycja i wyświetlanie (patrz “Edycja danych okresu trwałości narzędzi” na stronie 501).

Narzędzia zamienne definiuje się przy konfigurowaniu rewolweru. „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 „Zarządzanie narzędziami“, jeżeli płytka ostrza narzędzia zostaje wymieniona.

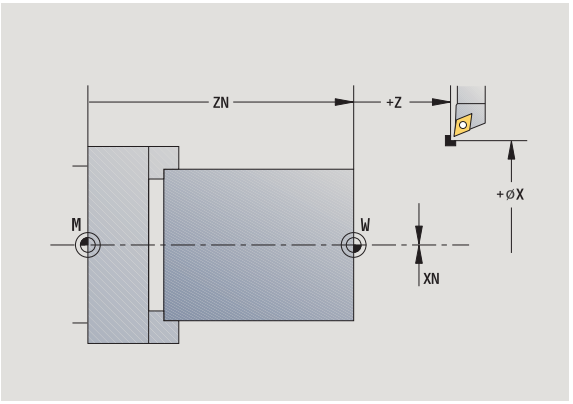
3.5 Nastawienie maszyny

Niezależnie od tego, czy przedmiot obrabiany jest manualnie czy też automatycznie, należy maszynę uprzednio „przygotować”. W trybie obsługi ręcznej 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
- Wyświetlanie czasu eksploatacji
- Próbkowanie

Punkt zerowy obrabianego przedmiotu zdefiniować

W dialogu odstęp punktu zerowego maszyny - 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 konfigurowania **Punkt zerowy przedmiotu** z zamontowanym układem pomiarowym, to sterowaniu dopasowuje formularz zapisu automatycznie. Nacisnąć NC-start dla startu operacji pomiaru. Przy pomocy softkey **Zachowaj** przejmujemy wartość jako punkt zerowy przedmiotu w osi Z.

WYZNACZENIE PUNKTU ZEROWEGO OBRABIANEGO PRZEDMIOTU

Nastawienie wybrać

Nastawić wartości osi wybrać

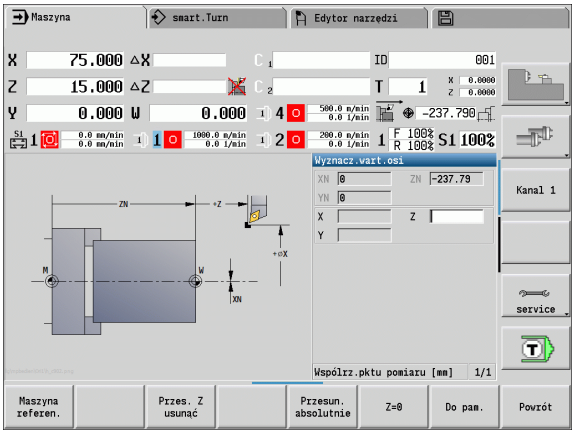
Punkt zerowy obrabianego przedmiotu (powierzchnia płaska) **zarysować**

Z=0	Pozycję zarysowania zdefiniować jako „punkt zerowy Z obrabianego przedmiotu”
Do pam.	CNC PILOT 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

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

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

Nastawienie wybrać

Nastawić wartości osi wybrać

Maszyna referen.

Softkey Referencja maszyny wybrać

Z

Softkey **Z-referencja** nacisnąć

X

Softkey **X-referencja** nacisnąć

wszystkie

lub softkey **wszystkie** nacisnąć

Cykl-start nacisnąć – punkty referencyjne zostają najechane

CNC PILOT aktualizuje wyświetlacz położenia.

Wyznaczenie strefy ochronnej

Przy aktywnej kontroli strefy ochronnej CNC PILOT sprawdza przy każdym ruchu przemieszczenia, czy zostaje naruszona **strefa ochronna w kierunku –Z** . 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

Nastawić strefę ochronną wybrać

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

Pozycja przejecia

Przy pomocy 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")

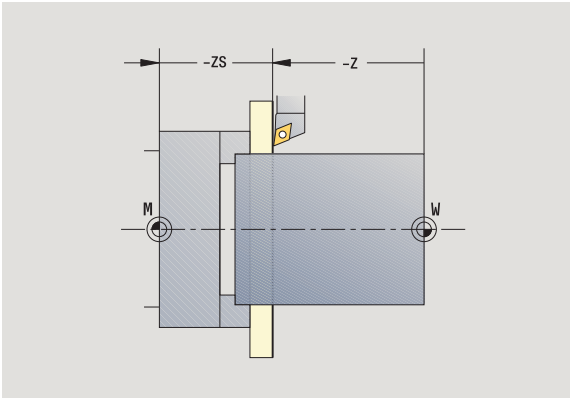
Do pam.

Przy pomocy softkey **Zapisać** można przejąć tę pozycję jako strefę ochronną

Str.ochr wyl.

Wyłączenie nadzorowania strefy ochronnej

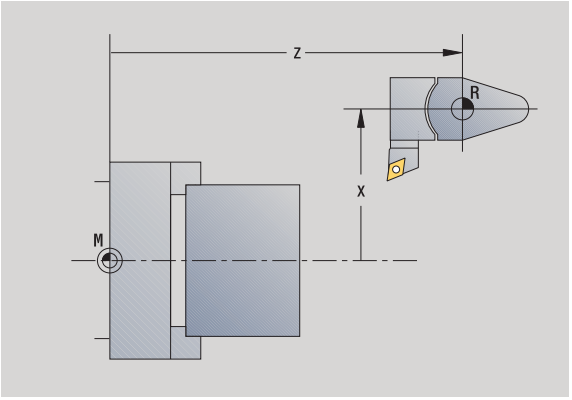
- Przy otwartym oknie wprowadzenia **nastawienie strefy ochronnej** nadzorowanie nie jest aktywne.
- Przy programowaniu DIN można nadzorowanie strefy ochronnej z **G60 Q1** wyłączyć i z **G60** ponownie włączyć.



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

Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia

W cyklu **najazd punktu zmiany narzędzia** lub w przypadku polecenia 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

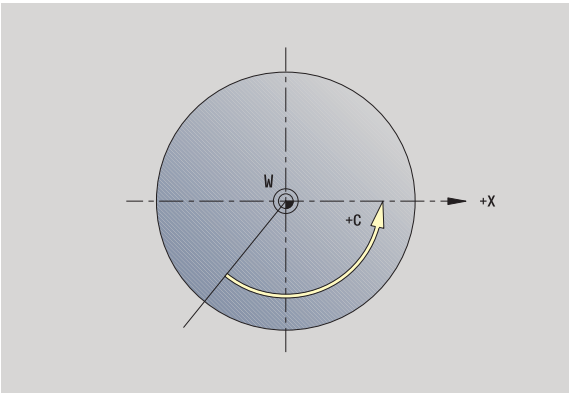
Zapisać wymaganą pozycję zmiany do pól zapisu X i Z we współrzędnych maszynowych (X=wymiar promienia).

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



OKREŚLENIE PUNKTU ZEROWEGO OSI C

Nastawienie wybrać

Nastawić wartości osi C wybrać

Pozycjonowanie osi C

C=0

Zdefiniować pozycję jako **punkt zerowy osi C**

Zapisanie „przesunięcie punktu zerowego osi C”

Do pam.

Przejąć zapis – CNC PILOT 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“.

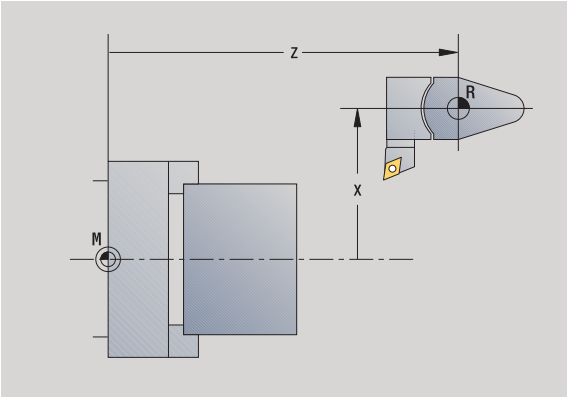
W parametrze CV zostaje pokazane aktywne przesunięcie kąta. Przesunięcie kąta jest aktywowane z G905, aby dopasować wzajemnie do siebie położenie wrzeciona głównego i przeciwwrzeciona. To może być konieczne, jeśli obydwa wrzeciona muszą być synchronizowane dla przejęcia przedmiotów. Z softkey „Przesunięcie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

Zapis numeru dla wymiaru maszyny

Przejęcie X

Przejęcie pozycji pojedyńczej osi jako wymiaru maszyny

Pozycja przejecia

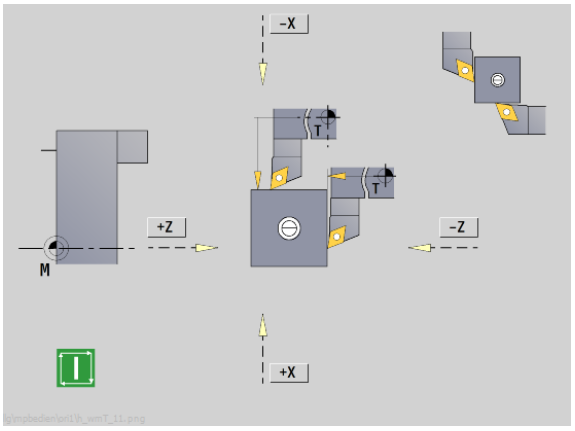
Przejęcie pozycji wszystkich osi jako wymiaru maszyny

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

Układ impulsowy wybrać

Układ pomiarowy nastolny 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).

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

-X

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

Synchonizowanie czasu poprzez serwer NTP wybrać (jeśli odstępne)

Ustawienie czasu manualne wybrać

Data wybrać

Czas zapisać

Strefa czasu wybrać

Softkey **OK** nacisnąć

3.6 Pomiar narzędzi

CNC PILOT obsługuje pomiar 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 zmiarzonego narzędzia.

USTALENIE WYMIARÓW NARZĘDZIA POPRZEZ DOTYKANIE

Przewidziane do zwymiarowania 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.

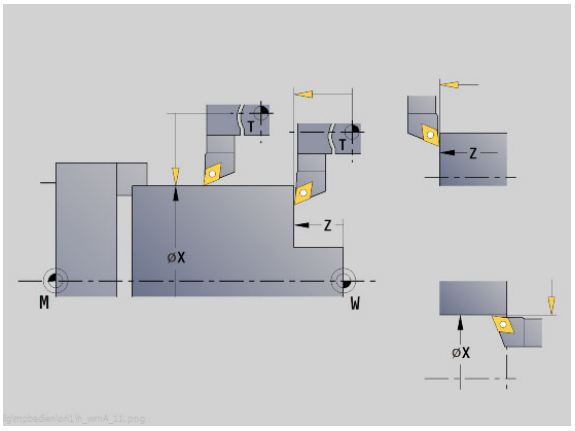
Obrót mierzonej średnicy.

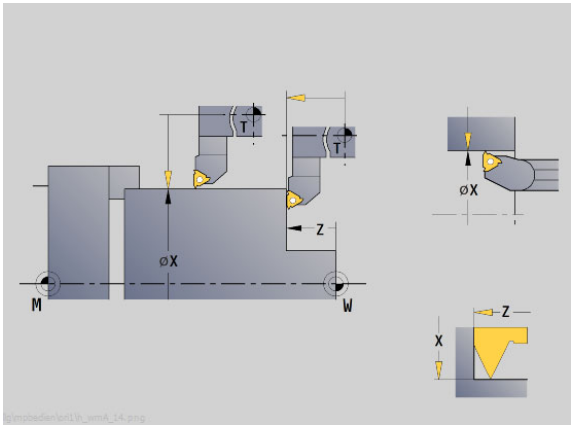
Przejęcie X

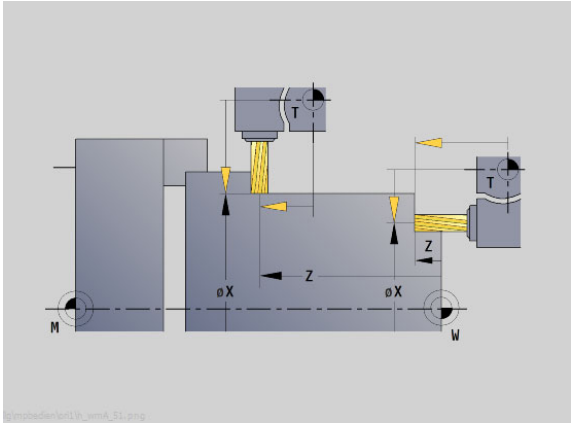
Wymiar średnicy zapisać jako **współrzędną punktu pomiarowego X** i zachować.

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 akywować

Wypozycjonować wstępnie narzędzie dla pierwszego kierunku pomiaru.

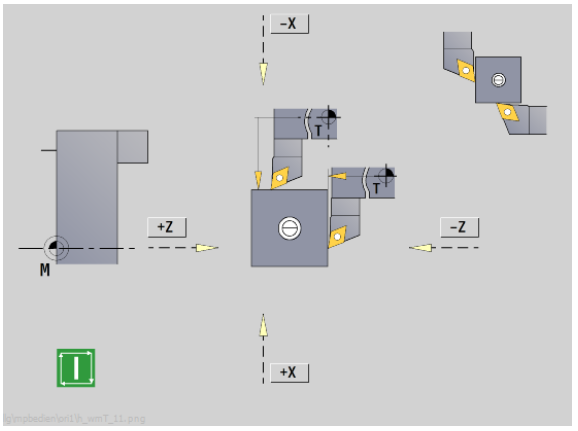
+/-

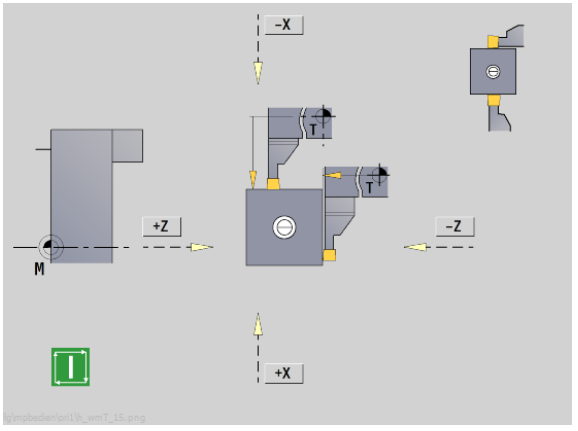
Nastawić dodatni lub ujemny kierunek przemieszczenia.

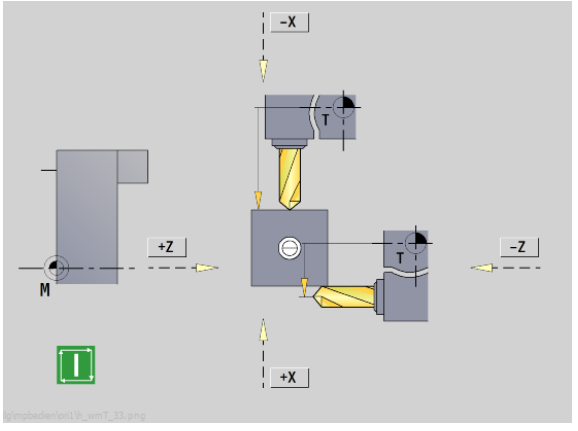
-Z

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

Cykl start 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).

Cykl start 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 narzędzia

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

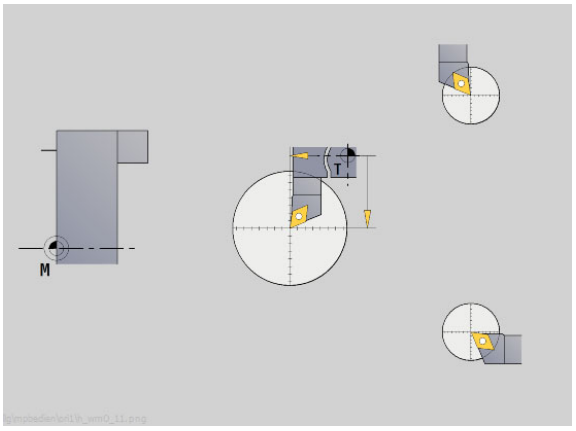
Zapisać wymiar narzędzia Z do pamięci

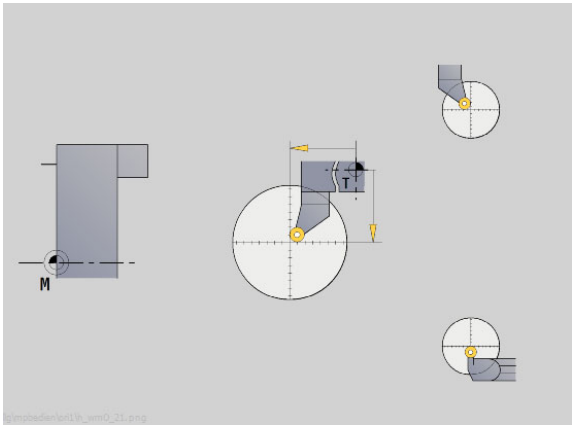
Przejęcie X

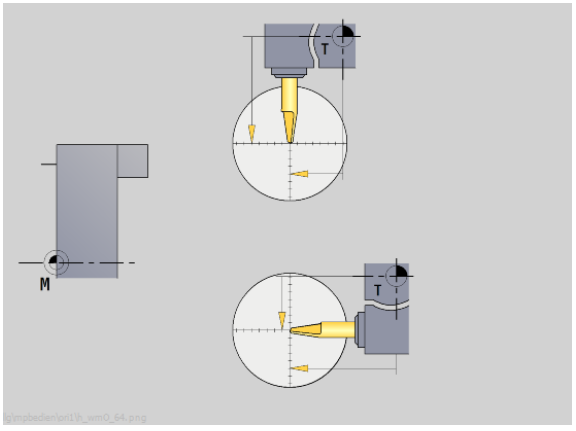
Zapisać wymiar narzędzia X do pamięci

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.

ZAPIS KOREKCJI NARZĘDZIA

TSF wyznaczyć wybrać (wybieralne tylko w trybie obsługi ręcznej)

Softkey **korekcja narzędzia** nacisnąć

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

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

Przejąć wartość korekcji do „tabeli narzędzi”

- wskazanie T ukazuje nową wartość korekcji
- wskazanie pozostałej drogi zostaje skasowane

USUWANIE WARTOŚCI KOREKCJI

TSF wyznaczyć wybrać (wybieralne tylko w trybie obsługi ręcznej)

Softkey **korekcja narzędzia** nacisnąć

Softkey **Usunąć** nacisnąć

usunąć zapisaną wartość korekcji w X (lub Z)

3.7 Tryb „obsługa manualna“

Przy **ręcznej obróbce przedmiotu** operator przemieszcza osie przy pomocy kółek ręcznych lub klawiszy kierunkowych. Można także używać cykli Teach-inaby przeprowadzić kompleksowe operacje obróbkowe (tryb półautomatyczny). Odcinki przemieszczenia i cykle **nie zostają zapisane do pamięci.**

Po włączeniu i przejeździe referencyjnym CNC PILOT znajduje się w „trybie manualnym“. Ten tryb pozostaje aktywnym, dopóki nie zostanie wybrane **nauczanie**, lub **przebieg programu** . Wskazanie „maszyna” w paginie górnej ukazuje „tryb ręczny”.

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

Zmiana narzędzia

T-numer/ID-narzędzia zapisujemy 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 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]

Teach-in-cykle w trybie manualnym

- 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 Teach-in-tryb (tryb nauczenia)

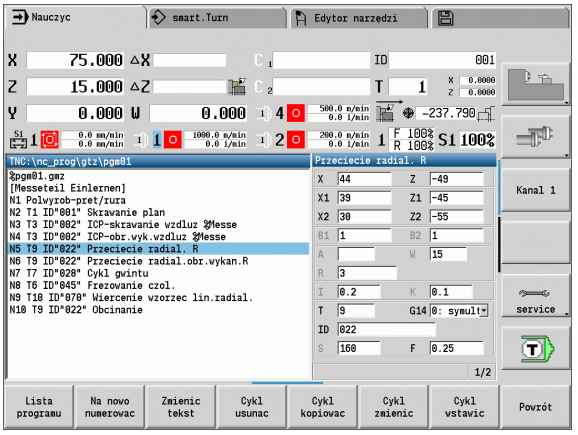
Tryb nauczenia

W **trybie nauczenia** przeprowadza się obróbkę przedmiotu etapami przy pomocy cykli teach-in. CNC PILOT "uczy się" tej obróbki przedmiotu i zapamiętuje konieczne kroki obróbki w programie cyklicznym, który może zostać w każdej chwili ponownie wykorzystywany. **Uczenie** zostaje włączane z softkey i pokazywane w paginie górnej.

Każdy Teach-in-program 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 CNC PILOT pokazuje parametry cyklu.

Wiersz cyklu zawiera:

- Numer wiersza
- używane narzędzie (numer miejsca w rewolwerze i WKZ-ID)
- oznaczenie cyklu
- numer konturu ICP lub programu DIN (po „%“)



Teach-in-cykle programować

Jeśli operator zestawia nowy program teach-in, 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 teach-in poprzez zmianę parametrów cykli, przez usuwanie istniejących cykli i poprzez dołączanie nowych cykli.

Jeśli zamykamy tryb **Nauczenie** lub lub wyłączamy maszynę, to program Teach-in pozostaje zachowany.

Do edytora wytwarzania konturów ICP dochodzi się poprzez klawisz funkcyjny, jeżeli zostanie wywołany cykl ICP (patrz “Edytor ICP w trybie cykli” na stronie 371).

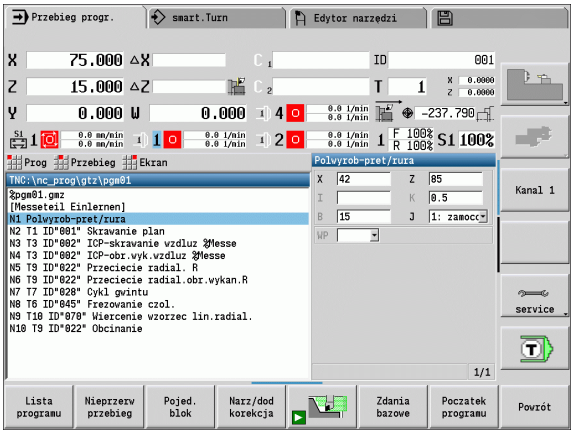
Podprogramy DIN programujem w smart.Turn edytorze i włączamy do cyklu DIN. Wchodzimy do edytora smart.Turn za pomocą softkey **DIN Edit**, jeśli wybierzemy cykl DIN lub klawiszem trybów pracy.

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 Tryb „przebiegu programu“

Ładowanie programu

Podczas przebiegu programu operator wykorzystuje programyTeach-in lub programy DIN dla produkcji części. Na tym etapie operator nie może zmieniać programów, przy pomocy "symulacji graficznej" posiada jednakże możliwość kontroli **przed** wykonaniem programu. Dodatkowo CNC PILOT wspomaga „rozpoczęcie“ obróbki przedmiotu za pomocą **trybu obróbki pojedyńczych wierszy** i trybu **nieprzerywanego przebiegu**.



smart.Turn-programy są zachowane jako programy DIN (*.nc).

„Przebieg programu“ ładuje automatycznie ostatnio używany program. Inny program ładujemy w następujący sposób:

TEACH-IN- LUB PROGRAM NC ŁADOWAĆ

Lista programu — Otworzyć listę programów – CNC PILOT pokazuje programy teach-in

DIN — Wyświetlanie programu DIN

Wybór programu teach-in lub programu NC

Otworzyć — Wyświetlanie programu DIN

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

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

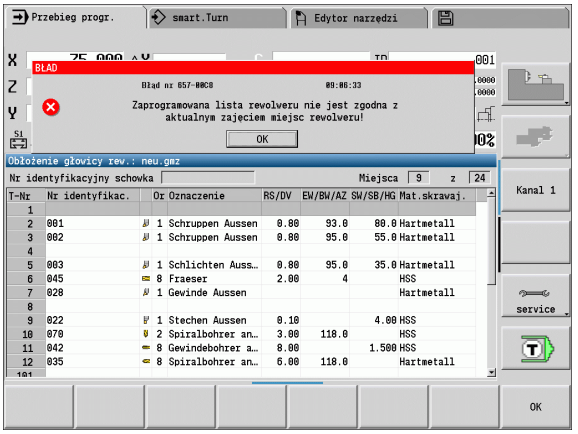
Przy naciśnięciu **przebieg programu** sterowanie CNC PILOT ładuje ostatni wykorzystywany lub weryfikowany w trybie edycji program. Alternatywnie wybieramy przy pomocy **lista programów** inny program (patrz “Zarządzanie programem” na stronie 117).

Porównywanie listy narzędzi

Podczas ładowania programu CNC PILOT porównuje aktualne obłożenie rewolweru 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 softkey **anuluj** dokonania przerwania wyboru programu.



Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

- Należy przejąć **zaprogramowaną listę narzędzi** tylko, jeśli odpowiada ona rzeczywistemu obłożeniu rewolwera.
- Start programu jest tylko możliwy, jeśli zaprogramowana lista narzędzi odpowiada nastawionej liście rewolweru **w pełni**.

Przed wykonaniem programu

Programy zawierające błędy
Sterowanie CNC PILOT 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** poleceniu. Jeśli pojawi się tu błąd, to maszyna zatrzymuje się z komunikatem o błędach.

- **Sprawdzenie cykli i parametrów cykli**
  CNC PILOT przedstawia spis Teach-in-/DIN-programów. W przypadku Teach-inprogramów zostają ukazane parametry cyklu, przed którym znajduje się kursor.
- **Kontrola graficzna**
  Operator kontroluje przebieg programu przy pomocy symulacji graficznej (patrz “Tryb pracy Symulacja” na stronie 478).

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

Proszę sprawdzać programy przed startem w symulacji, aby określić błędy przy programowaniu lub używanej składni.

Szukanie wiersza startu

CNC PILOT 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.

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

Przy szukaniu wiersza startu CNC PILOT 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 starcie programu 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 Teach-in-/DIN-program zostaje wykonany, kiedy naciśnięty będzie **cykl-start**. **Cykl stop** zatrzymuje w każdej chwili obróbkę.

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

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

W menu Przebieg można w parametrze MP określić liczbę sztuk (funkcja zależna od maszyny). 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.

Softkeys	
Lista programu	Teach-in- lub program smart.Turn wybrać
Nieprzerw przebieg	Teach-in-program: ■ **On:** odpracowywanie cykli do następnej kwitowanej zmiany narzędzia ■ **Off/Aus:** stop po każdym cyklu. Start następnego cyklu z **cykl start** smart.Turn-program: ■ **On/Ein:** wykonanie programu bez przerywania ■ **Off/Aus:** stop przed „M01-poleceniem“
Pojed. blok	■ **On:** stop po każdym odcinku przemieszczenia (wiersz bazowy). Start następnego odcinka: **cykl start**. (Zaleca się: wykorzystywać pojedyńcze kadry wraz ze wskazaniem wiersza bazowego.) ■ **On/Aus:** cykle/DIN-polecenia odpracowywać bez przerywania
Narz/dod korekcja	Zapis korekcji narzędzi lub addytywnych korekcji patrz “Korekcje podczas wykonania programu” na stronie 112
	Włączenie symulacji graficznej
Zdania bazowe	■ **On/Ein**: wyświetlanie poleceń przemieszczenia i przełączenia w „formacie DIN“ (wiersze bazowe). ■ **Z**: Teach-in- lub programu DIN wyświetlić
Poczatek programu	Kursor przeskakuje do pierwszego wiersza programu Teach-in- lub programu DIN.

Korekcje podczas wykonania programu

Korekcje narzędzia

ZAPISANIE KOREKCJI NARZĘDZIA

Narz/dod korekcja

Aktywować „korekcję narzędzia“

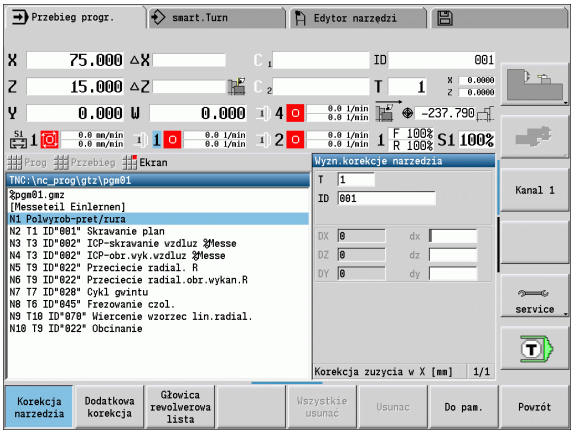
Korekcja narzedzia

Zapisać numer narzędzia lub wybrać z listy narzędzi

Zapisać wartości korekcji

Do pam.

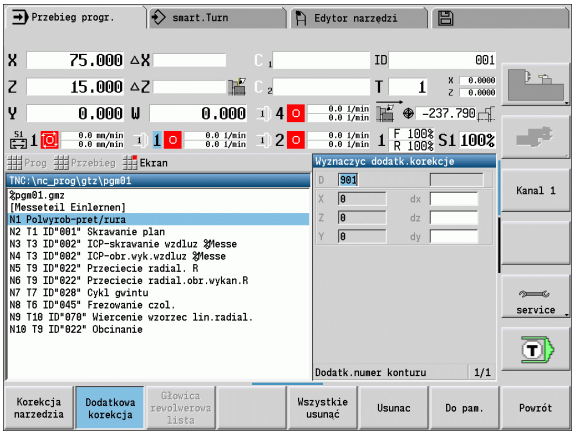
Softkey **Zapisać** nacisnąć – obowiązujące wartości korekcji zostają pokazywane w oknie wprowadzenia i są przejmowane



- Zapisane wartości zostają **dodawane** do istniejących wartości korekcji i mogą zadziałać natychmiast.
- Aby usunąć korekcję, zapisujemy aktualną wartość korekcji z odwróconym znakiem liczby.

Addytywne korekcje

CNC PILOT zarządza 16 addytywnymi wartościami korekcji. Dokonujemy edycji korekcji w trybie 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 **Zapisać** 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

Ustawić kursor na następnym polu zapisu – CNC PILOT pokazuje obowiązujące wartości korekcji.

USUWANIE ADDYTYWNYCH KOREKCJI

Narz/dod korekcja

Dodatkowa korekcja

Aktywowanie „addytywnej korekcji“

Zapisać numer addytywnej korekcji

Usunąć

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

usunąć wszystkie

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

- Zapisane wartości zostają **dodawane** do istniejących wartości korekcji i mogą zadziałać natychmiast.
- 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:

- CNC PILOT musi być przygotowany przez producenta maszyny do "dry run". (Z reguły funkcja zostaje aktywowana przełącznikiem kluczowym lub przy pomocy sondy.)
- Tryb **przebiegu 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“ CNC PILOT pracuje ponownie z zaprogramowanymi posuwami i z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona.

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

3.10 Symulacja graficzna

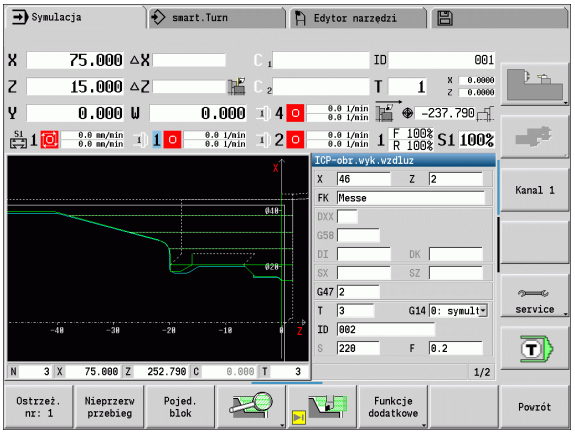
Przy pomocy symulacji graficznej operator kontroluje przebieg skrawania, podział skrawania i wypracowany kontur **przed** skrawaniem.

W trybach **tryb manualny** oraz **Nauczenie** sprawdzamy przebieg pojedyńczego Teach-in-cyklu – w **przebiegu programu** kontrolujemy kompletny Teach-in- lub program DIN.

Zaprogramowany półwyrób zostaje przedstawiony w symulacji. CNC PILOT 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 manualnym i w trybie nauczenia zostaje symulowany cykl Teach-in, który właśnie obrabiamy. W trybie przebiegu programu symulacja rozpoczyna się z pozycji kursora. smart.Turn i DIN programy są symulowane od początku programu.

Dalsze szczegóły do wykorzystania i obsługi symulacji znajdują się w rozdziale “Tryb pracy Symulacja” na stronie 478.

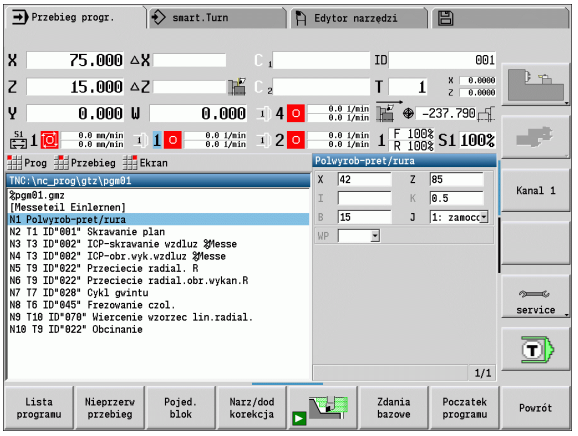


3.11 Zarządzanie programem

Wybór programu

„Przebieg programu“ ładuje automatycznie ostatnio używany program.

W dialogu wyboru programu zostają przedstawione dostępne w sterowaniu programy. Wybieramy wymagany programu lub przechodzimy z **ENTER** do pola zapisu **nazwa pliku**. 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

Szczegóły	Wskazanie atrybutów pliku: **wielkość, data, czas**
DIN	Przełączanie pomiędzy **Teach-in- oraz DIN-/smart.Turn**-programami
Menedżer plików	Otwiera menu softkey **Menedżer plików** (patrz strona 118)
Sortowanie	Otwiera menu softkey **funkcje sortowania** (patrz następna tabela)
Projekt	Otwiera menu softkey **Menedżer projektów** (patrz “Menedżer projektów” na stronie 119)
Alfabet. klawiatura	Otwiera **klawiaturę alfanumeryczną** (patrz “Klawiatura alfanumeryczna” na stronie 55)
Otworzyć	**Otwiera** program dla startu automatyki
Przerwanie	**Zamknięcie** dialogu wyboru programu. Aktywny program uprzednio w przebiegu programu pozostaje zachowany.

Softkeys funkcji sortowania

Szczegóły	Wskazanie atrybutów pliku: **wielkość, data, czas**
Sortowanie nazw pliku	Sortowanie programów według nazwy pliku
Sortowanie wielk.	Sortowanie programów według wielkości pliku

Softkeys funkcji sortowania	
sortow. data	Sortowanie programów według daty zmiany pliku
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 (Teach-in- lub smart.Turn- albo DIN-programy) 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
Usunąć	Zaznaczony plik po zapytaniu skasować
Szczegóły	Wyświetlić szczegóły
Zaznaczyć wszystko	Zaznaczyć wszystkie pliki
Sortowanie	Sortowanie plików
Zabezp.od zapisu	Zabezpieczenie od zapisu dla zaznaczonego programu włączyć lub wyłączyć

Softkeys menedżera plików	
Alfabet. klawiatura	Otwiera **klawiaturę alfanumeryczną** (patrz “Klawiatura alfanumeryczna” na stronie 55)
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
Projekt wybrać	Wybór zaznaczonego projektu
Stand.fol. wybrać	Wybrać standardowego foldera

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.

3.12 DIN-konwersja

Jako **konwersowanie DIN** jest oznaczane przekształcenie programu Teach-in 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 Teach-in.

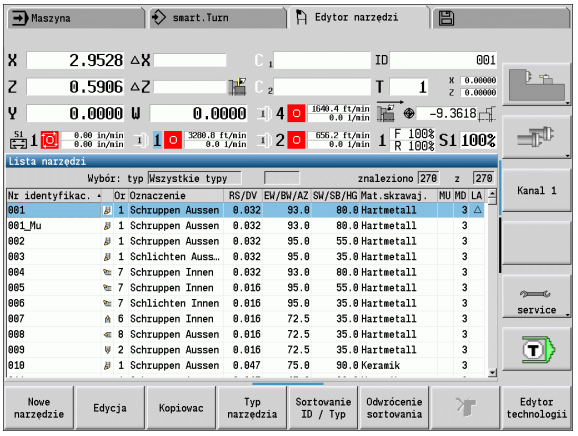
Jeśli CNC PILOT stwierdzi istnienie błędów podczas konwersji, to zostaje to zakomunikowane i konwersja zostaje przerwana.

Jeśli program z używaną nazwą otwarty jest w edytorze smart.Turn, to konwersowanie zostaje przerwane komunikatem o błędach.

3.13 Jednostki miary

Można programować CNC PILOT albo „metrycznie“ albo „w calach“. W zależności od systemu miar, zostaną wykorzystywane przedstawione w tabelach jednostki lub miejsca poprzecinku 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 wkazaniach i przy zapisie		
przy danych o współrzędnych i informacji o drodze	4	3
Wartości korekcji	5	3

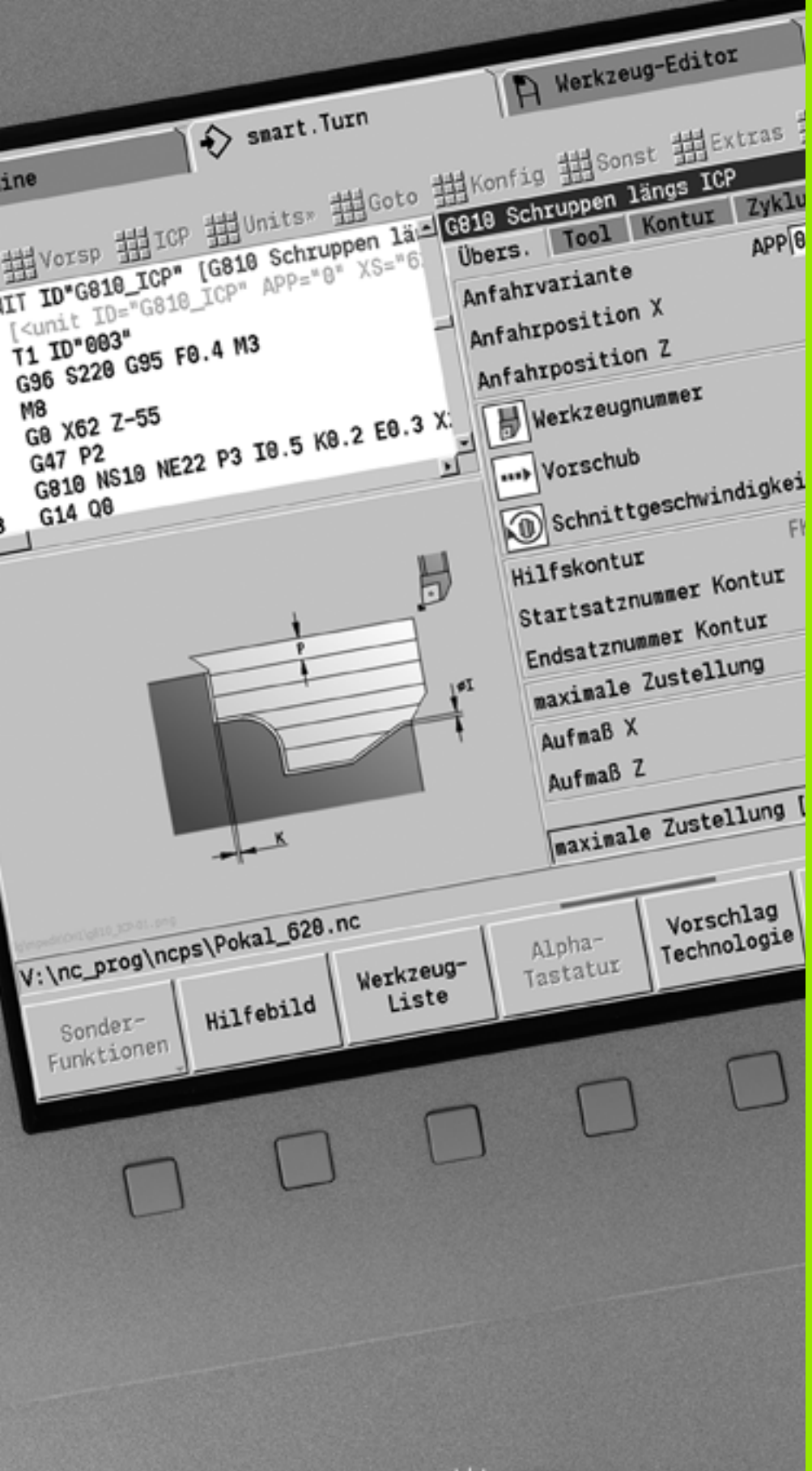


Nastawienie cale/metrycznie zostaje przetwarzane także w wyświetlaczach i w zapisach zarządzania narzędziami.

Proszę dokonać nastawienia metrycznie/cale w parametrach użytkownika „System/Definicja obowiązującej dla wskazania jednostki miary“ (Strona 536) . Zmiana nastawienia metrycznie/cale zostaje uwzględniona dopiero przy ponownym starcie sterowania.

Wskazanie wiersza bazowego przełącza także na Cale.

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



4

Teach-in-tryb

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 obsługi ręcznej dane maszynowe zostają wyznaczone 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 manualnym)
- wybrać cykl i zaprogramować
- Graficzna kontrola przebiegu odpracowywania cyklu
- odpracowanie cyklu
- zapisanie cyklu do pamięci (tylko w trybie nauczenia)

Punkt startu cyklu

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

W trybie nauczenia podajemy **punkt startu** jako parametr. CNC PILOT 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 pozycjonowania** zdefiniować pozycję pośrednią.

Rysunki pomocnicze

Rysunki pomocnicze objaśniają funkcjonalność i parametry cykli teach-in. 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 365). Operator może włączyć makrosy DIN do programów nauczenia. Makrosy DIN nie powinny zawierać przesunięć punktu zerowego.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

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

Kontrola graficzna (symulacja)

Zanim zostanie wykonany cykl, proszę sprawdzić graficznie szczegóły konturu i przebieg obróbki (patrz “Tryb pracy Symulacja” na stronie 478).

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 nauczenia, programujemy półwyrób i wybieramy parametr zapisu **RG** „z powielaniem konturu“ (patrz także „Cykle półwyrobu” na stronie131).

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.

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 (np. 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 teach-in zostaje wykonany przy naciśnięciu na **cykl start** . **Cykl stop** przerywa wykonywanie bieżącego cyklu. Przy nacinaniu gwintów po naciśnięciu **cykl stop** narzędzie zostaje podniesione a następnie zatrzymane. Cykl musi być uruchomiony **na nowo** .

Podczas przerwania cyklu operator może:

- obróbkę cykliczną z **cykl start** 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 przy pomocy softkey **Powrót** zakończyć.

Funkcje przełączania (M-funkcje)

CNC PILOT 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 teach-in można przyporządkować komentarz. Komentarz zostaje uplasowany poniżej cyklu w „[...]“.

KOMENTARZ WSTAWIĆ LUB ZMIENIĆ

Cykl utworzyć/wybrać

Zmienic tekst

Softkey **zmienić tekst** nacisnąć

GOTO

Klawisz **Goto** nacisnąć dla wyświetlania alfaklawiatury

Przy pomocy wyświetlonej klawiatury alfanumerycznej zapisać komentarz.

Do pam.

Przejąć komentarz

Menu cykli

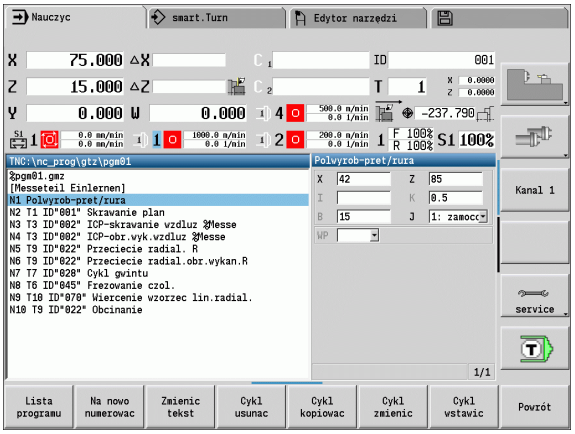
Menu główne ukazuje grupy cykli (patrz tabela poniżej). Po wyborze grupy cykli pojawiają się klawisze menu cykli.

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 **trybie nauczenia** :

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



Grupy cykli	Klawisz menu
Półwyrób Definiowanie półwyrobu standardowego lub półwyrobu ICP	
Pojedyńcze przejścia Pozycjonowanie na biegu szybkim, liniowe i kołowe pojedyńcze 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 gwintowania, 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/ein:** narzędzie powraca do punktu startu ■ **Off/aus:** 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 nauczenia.
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

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 536

Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK

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

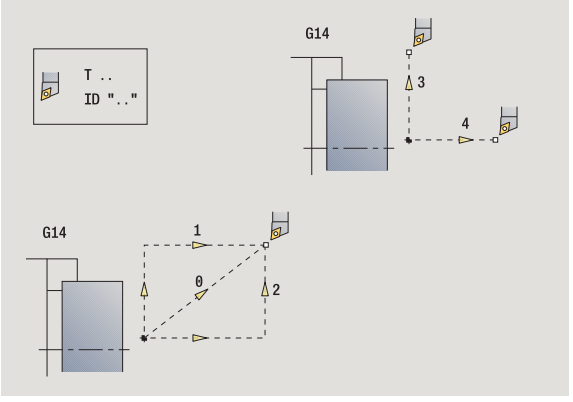
- SCI = odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki
- SCK = odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia

Wartość proponowana: patrz (odstęp bezpieczeństwa G147) Strona 536

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 93). Najazd punktu zmiany narzędzia zmieniamy w następujący sposób:

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

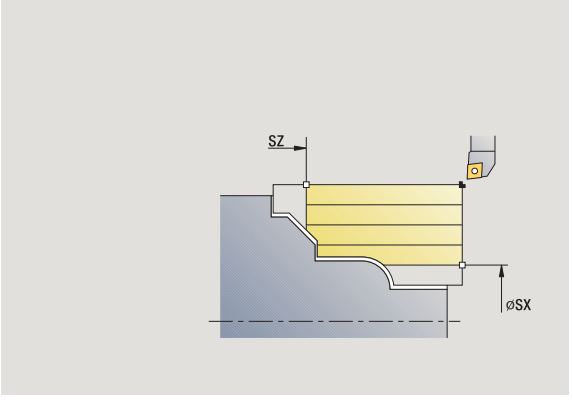


Ograniczenia skrawania SX, SZ

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

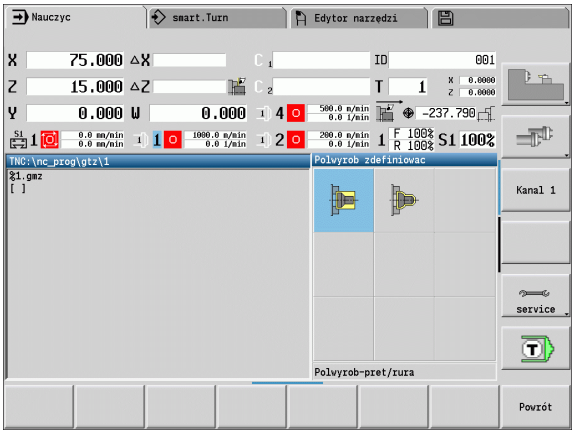
Przy pomocy adresu **Dxx** można aktywować addytywną korekcję dla całego przebiegu konturu. xx odpowiada numerom korekcji 1-16. Addytywna korekcja zostaje ponownie wyłączona przy końcu cyklu.



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.



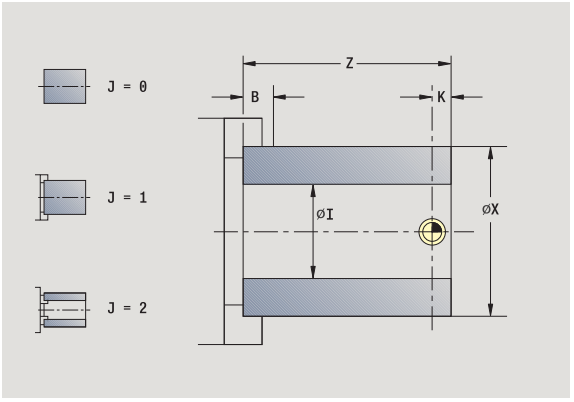
Półwyrób	Symbol
Półwyrób pręt/rura Definiowanie półwyrobu standardowego	
Kontur półwyrobu ICP Dowolny opis półwyrobu przy pomocy ICP	

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 Srednica zewnętrzna

Z Długość, łącznie z naddatkiem planowym i obszarem skrawania

I Srednica 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

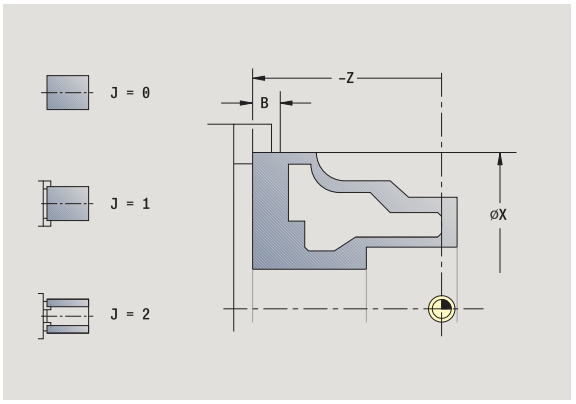
RG Powielanie konturu dla trybu nauczenia (patrz także „Powielanie konturu w trybie nauczenia” na stronie126):

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

Kontur półwyrobu ICP

Definiowanie półwyrobu wybrać

ICP-kontur półwyrobu wybrać



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

Parametry cyklu

X Srednica 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 (zależn od maszyny)

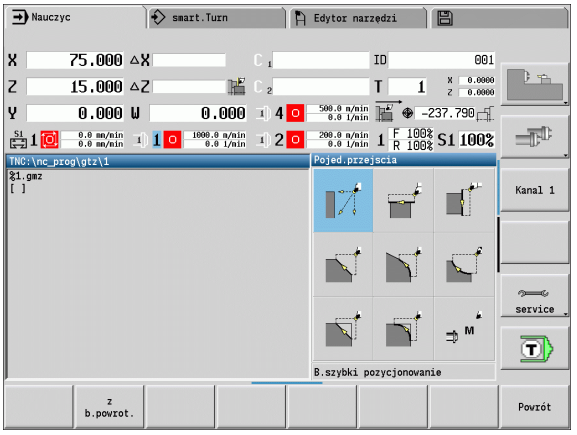
- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

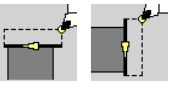
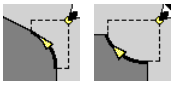
RG Powielanie konturu dla trybu nauczenia

- 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.



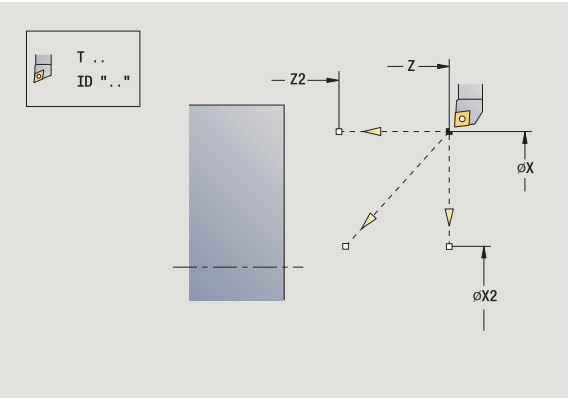
Pojedyńcze przejścia	Symbol
Bieg szybki pozycjonowanie	
Najazd punktu zmiany narzędzia	T-zmiana najazd
Obróbka liniowa wzdłużna/ planowa pojedyńcze przejście wzdłużne/ planowe	
Obróbka liniowa pod kątem pojedyńcze przejście ukośne	
Obróbka kołowa pojedyńcze przejście kołowe (kierunek skrawania patrz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

Bieg szybki pozycjonowanie

Pojedyńcze przejście 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 osi B (funkcja zależna od maszyny)

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

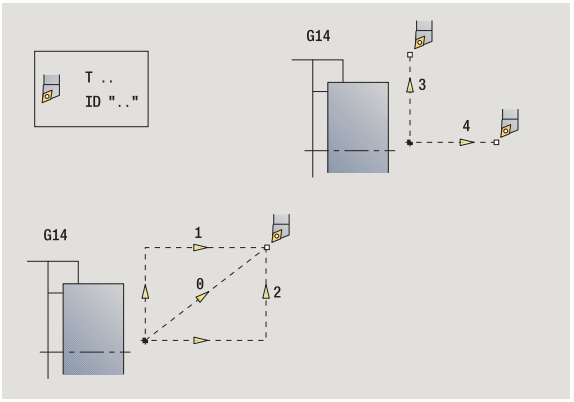
Najazd punktu zmiany narzędzia

Pojedyńcze przejście wybrać

Bieg szybki pozycjonowanie wybrać

T-zmiana najazd

Softkey **najazd zmiany T** włączyć



Narzędzie przemieszcza się na biegu szybkim od aktualnej pozycji do punktu zmiany narzędzia (patrz strona 130).

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

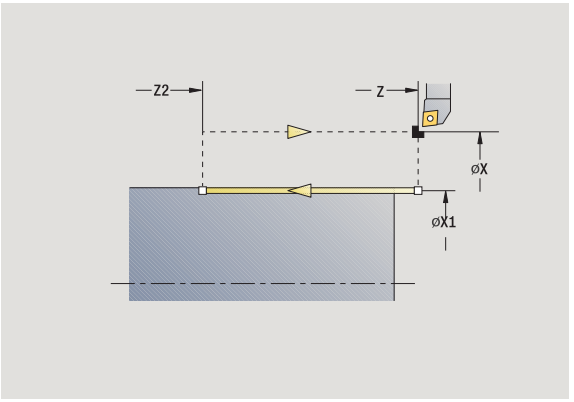
Obróbka liniowa wzdłużna

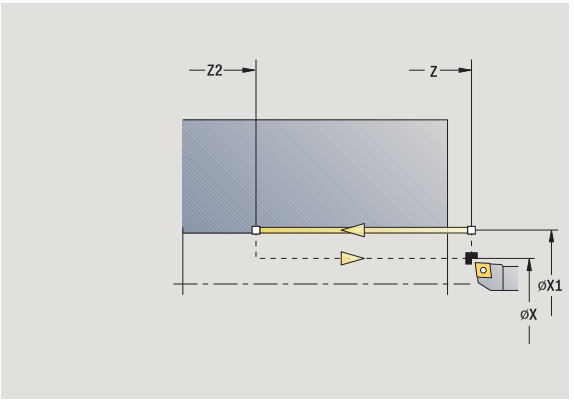
Pojedyńcze przejście wybrać

Obróbka liniowa wzdłuż wybrać

z b.powrot.

- **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 na 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	Endpunkt Kontur
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 wykańczająca**

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

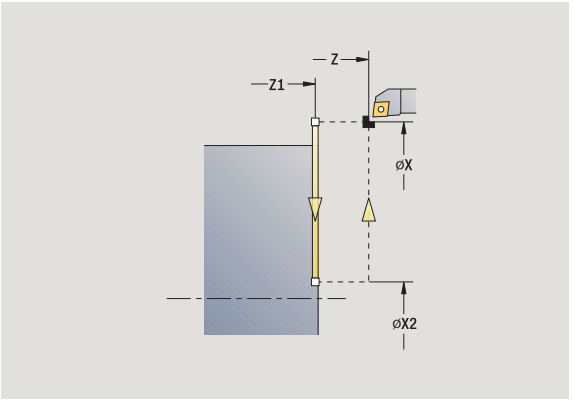
Obróbka liniowa planowa

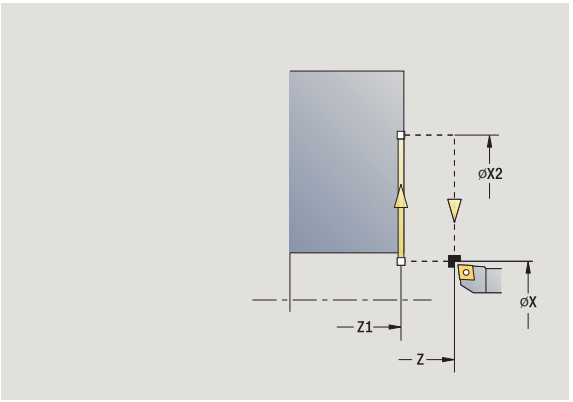
Pojedyńcze przejście wybrać

Liniowa obróbka 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 planowo (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	Endpunkt Kontur
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 wykańczająca**

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

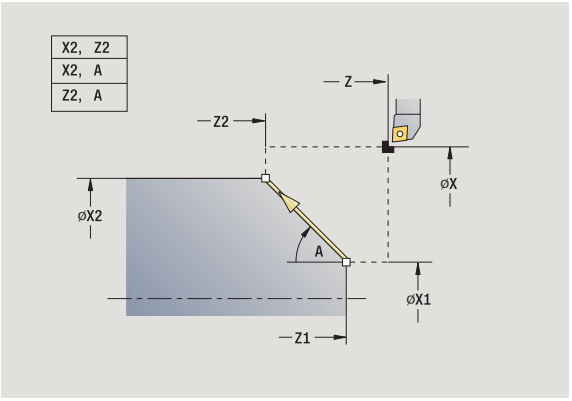
Pojedyńcze przejście wybrać

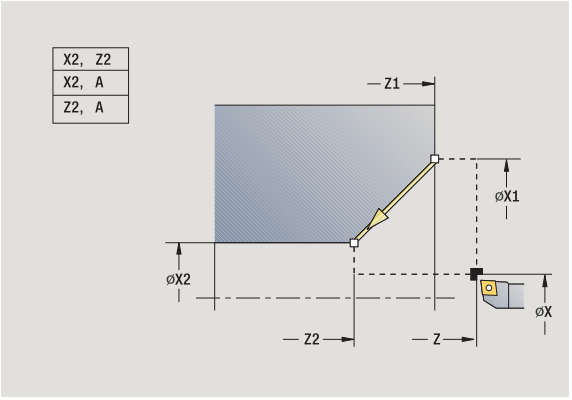
Liniowa obróbka pod kątem wybrać

z
b.powrot.

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

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





Kontur liniowo pod kątem (z biegiem powrotnym)
Sterowanie CNC PILOT 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	Endpunkt Kontur
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 wykańczająca**

Kombinacje parametrów dla punktu docelowego: patrz rysunek pomocniczy

Wykonanie cyklu przy „ z biegiem powrotnym”

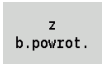
1. oblicza pozycję docelową
2. przejazd od punktu startu do **punktu początkowego X1, Z1**
3. przemieszcza się z posuwem do pozycji docelowej
4. wznosi się i przemieszcza równolegle do osi do punktu startu

Obróbka kołowa

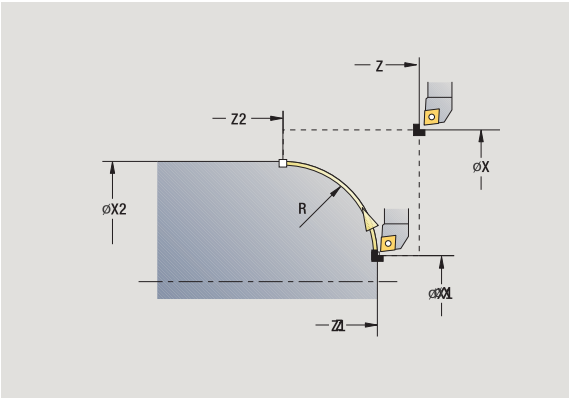
Pojedyńcze przejście wybrać

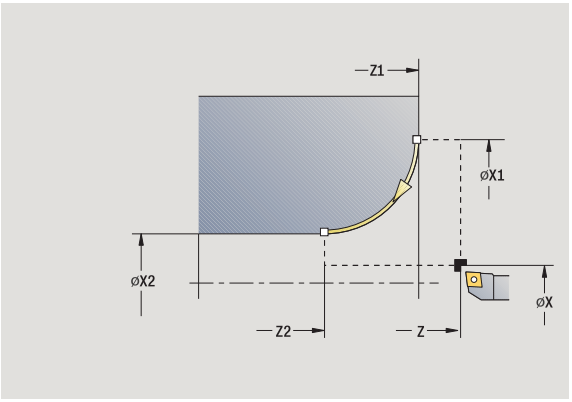
Obróbka kołowa (lewoskrętna) wybrać

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	Endpunkt Kontur
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 (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

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

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

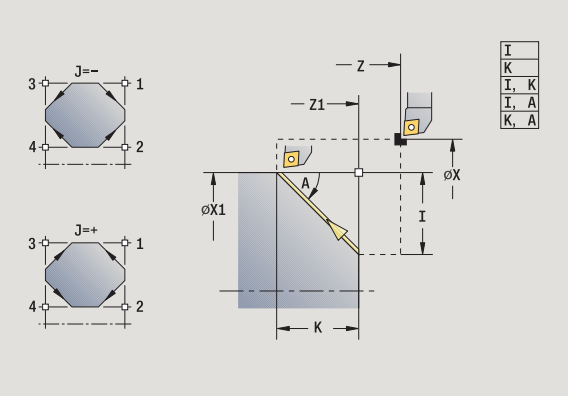
Pojedyńcze przejście wybrać

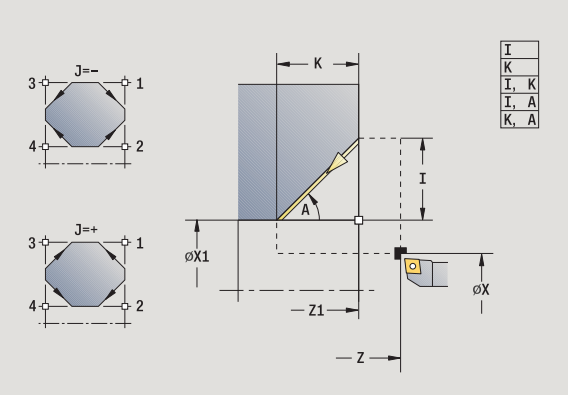
Fazkę wybrać

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 (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

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

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

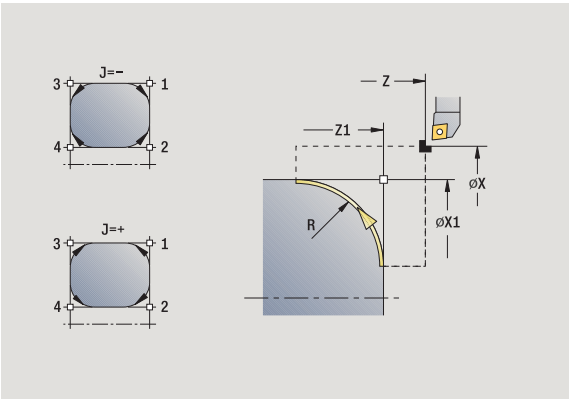
Zaokrąglenie

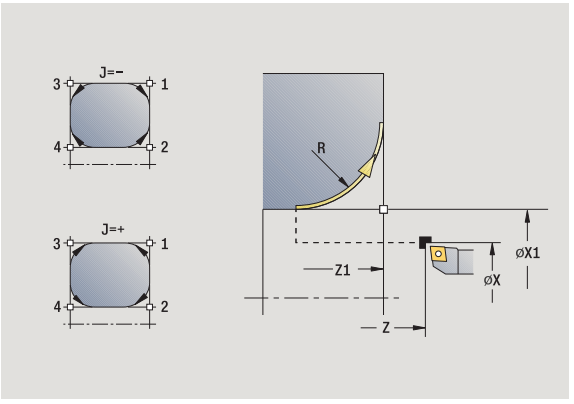
Pojedyńcze przejście wybrać

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 (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

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

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

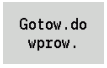
Instrukcje maszynowe (funkcje M) zostają wykonane dopiero po naciśnięciu **cykl start** . Przy pomocy softkey **M-LISTA** można otworzyć przegląd dostępnych funkcji M. Znaczenie funkcji M zaczerpujemy z instrukcji obsługi maszyny.

M-FUNKCJA

Pojedyńcze przejście wybrać

M-funkcja wybrać

Wprowadzić numer funkcji M



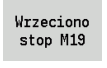
Zakończyć wprowadzenie

Cykl start nacisnąć

ZATRZYMANIE WRZECIONA M19 (POZYCJONOWANIE WRZECIONA)

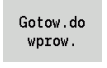
Pojedyńcze przejście wybrać

M-funkcja wybrać



M19 włączyć

Wprowadzić kąt zatrzymania



Zakończyć wprowadzenie

Cykl start nacisnąć

4.4 Cykle skrawania

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

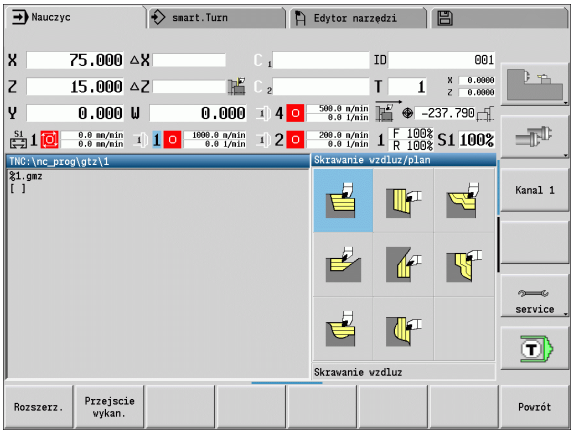
ICP-cykle skrawania obrabiają opisane z **ICP** kontury patrz “ICP-kontury” na stronie 368.

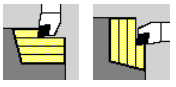
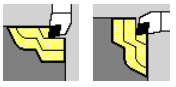
- **Podział przejść**: sterowanie CNC PILOT oblicza wcięcie, które to **<=głębokość wcięcia P** . „Przejście szlifowania“ zostaje w ten sposób wyeliminowane.
- **Naddatki:** są uwzględnianie w „rozszerzonym trybie“.
- **Korekcja promienia ostrza:** zostaje przeprowadzona
- **Odstęp bezpieczeństwa** po przejściu:
  - Normalny tryb: 1 mm
  - Rozszerzony tryb: zostaje nastawiony oddzielnie dla obróbki wewnętrznej i zewnętrznej (patrz “Lista parametrów użytkownika” na stronie 536).

Kierunki skrawania i dosuwu dla cykli skrawania

CNC PILOT ustala kierunek skrawania i wcięcia na podstawie parametrów cyklu.

- **Normalny tryb:** parametry punktu startu X, Z (tryb pracy ręcznej „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 (tryb pracy ręcznej „momentalna pozycja narzędzia”) i punkt startu konturu ICP są miarodajne.

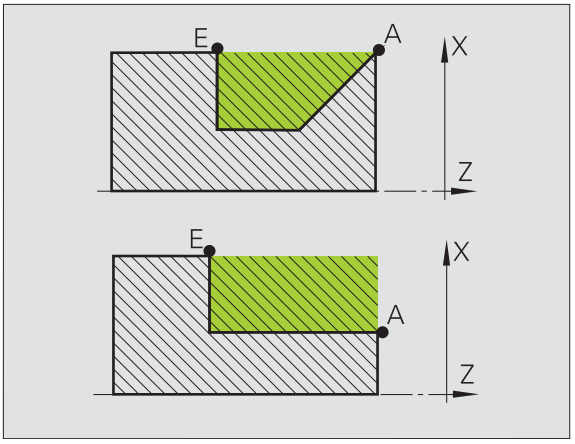


Cykle skrawania	Symbol
Skrawanie wzdłużne/planowe Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	
Pogłębianie wzdłużne/planowe Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	
ICP-równolegle do konturu wzdłuż/plan Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów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

Pozycja narzędzia

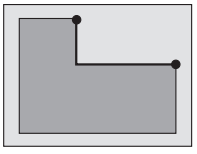
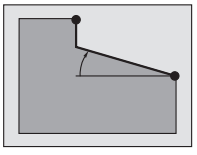
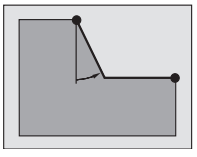
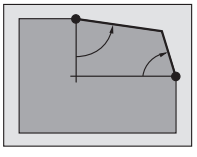
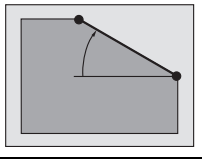
Proszę uwzględnić pozycję narzędzia (punkt startu X, Z) przed wykonaniem cyklu przy rozszerzonych cyklach skrawania. Te zasady obowiązują dla wszystkich kierunków skrawania i dosuwu oraz dla obróbki zgrubnej i wykańczającej (patrz przykłady dla cykli wzdłużnych)

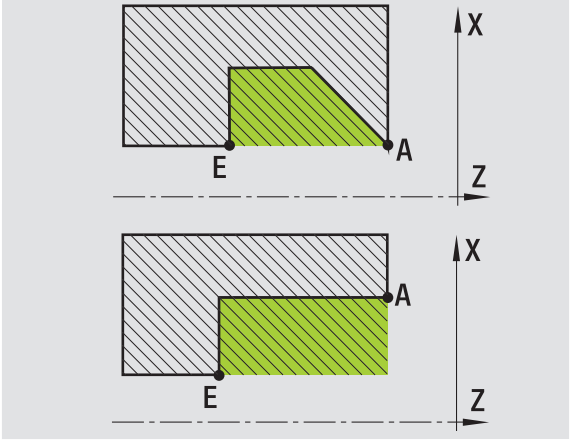
- Punkt startu nie może leżeć na szrafirowanym obszarze.
- Obszar skrawania rozpoczyna się od **punktu startu X, Z**, jeśli narzędzie znajduje się "przed" fragmentem konturu. W innym przypadku tylko zdefiniowany obszar konturu zostaje skrawany.
- Jeśli przy obróbce wewnętrznej **punkt startu X, Z** leży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

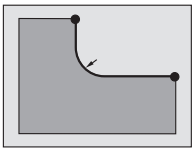
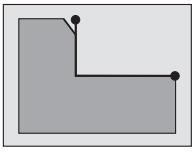
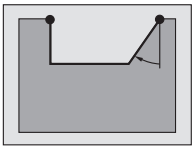
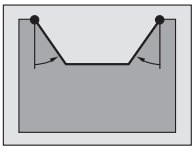
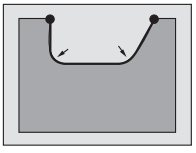
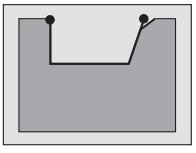
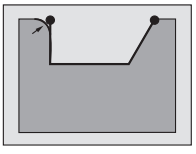


(A = punkt początkowy konturu X1, Z1; E = punkt końcowy konturu X2, Z2)

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 konturu i jego końcu pod kątem > 45°	
Tryb rozszerzony **Powierzchnia** ukośna (poprzez zapis punktu początkowego konturu, punktu końcowego konturu i kąt początkowy)	



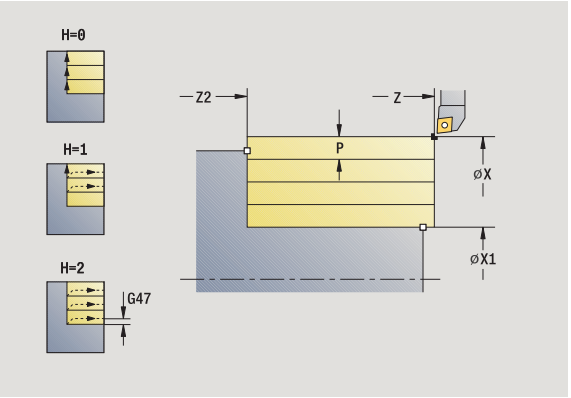
Elementy konturu przy cyklach skrawania	
Tryb rozszerzony Zaokrąglenie	
Tryb rozszerzony Fazka (lub zaokrąglenie) na końcu konturu	
Normalny tryb skrawanie przy opadającym konturze	
Normalny tryb powierzchnia ukośna na końcu konturu	
Tryb rozszerzony Zaokrąglenie w dolinie konturu (w obydwu narożach)	
Tryb rozszerzony Fazka (lub zaokrąglenie) na początku konturu	
Tryb rozszerzony Fazka (lub zaokrąglenie) na końcu konturu	

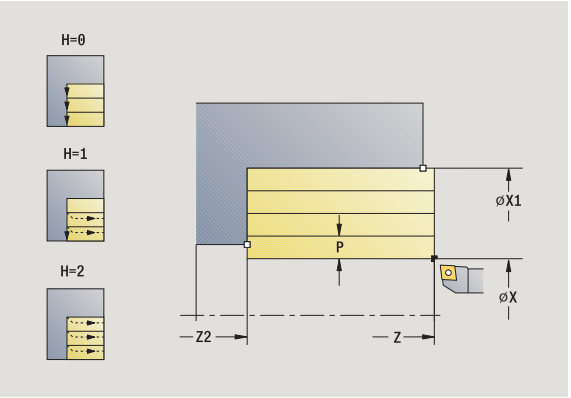
Skrawanie wzdłużne

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	Endpunkt Kontur
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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 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

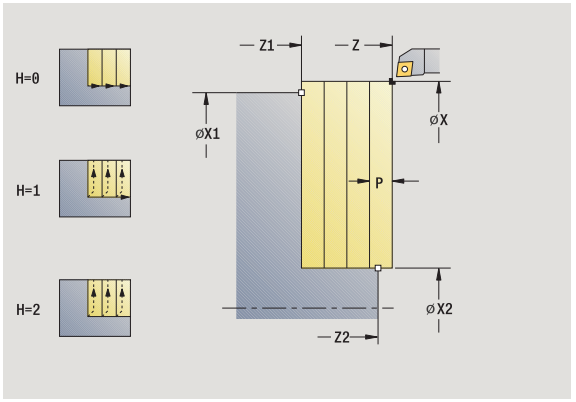
8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

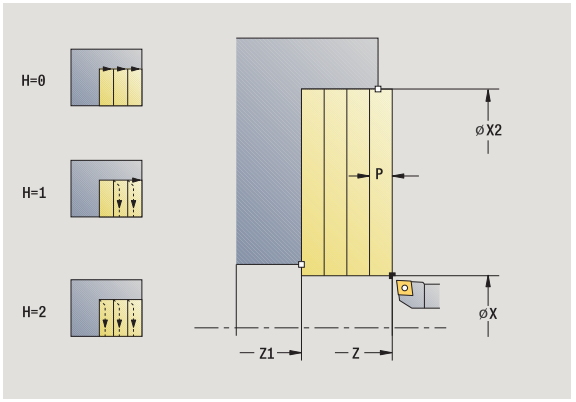
Skrawanie plan

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	Endpunkt Kontur
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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 z 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

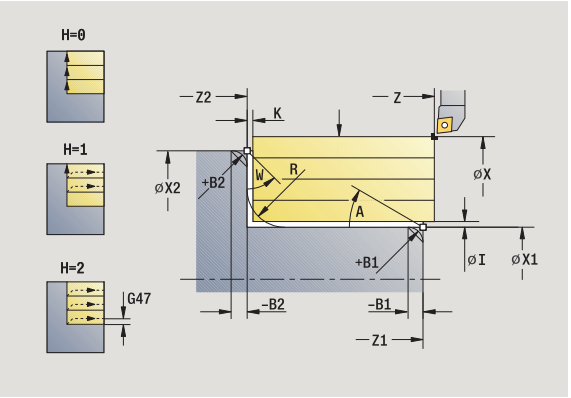
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

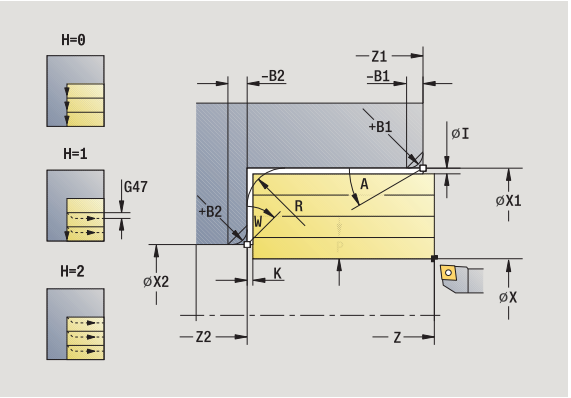
Skrawanie wzdłuż wybrać

Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

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





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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

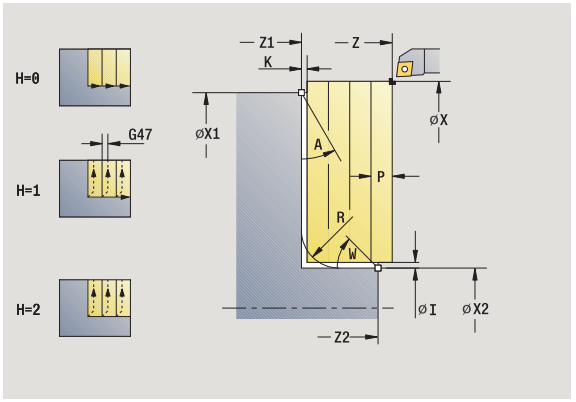
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

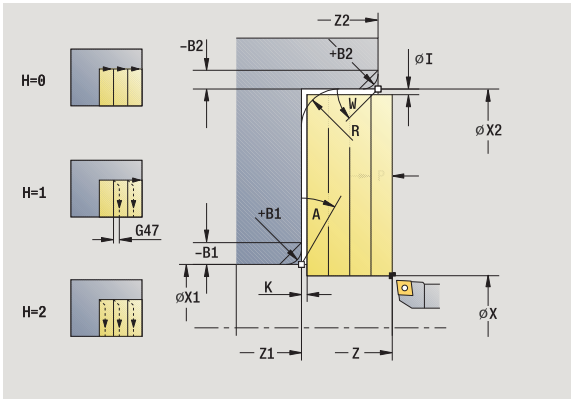
Skrawanie plan wybrać

Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

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





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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

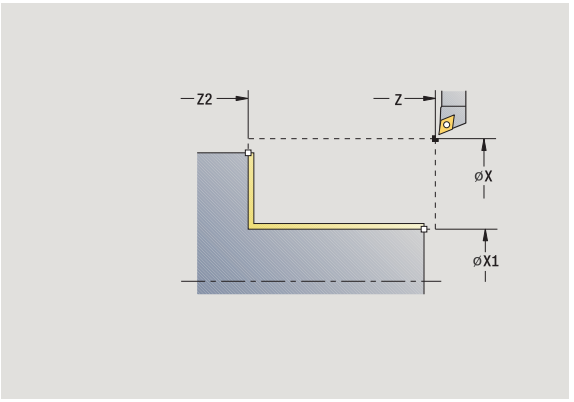
Skrawanie na gotowo wzdłuż

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Skrawanie wzdłuż wybrać

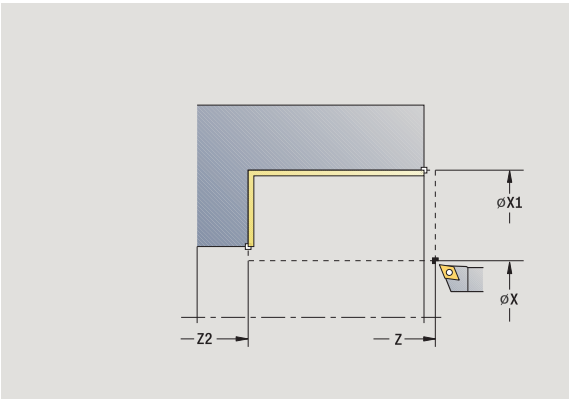
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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	Endpunkt Kontur
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

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

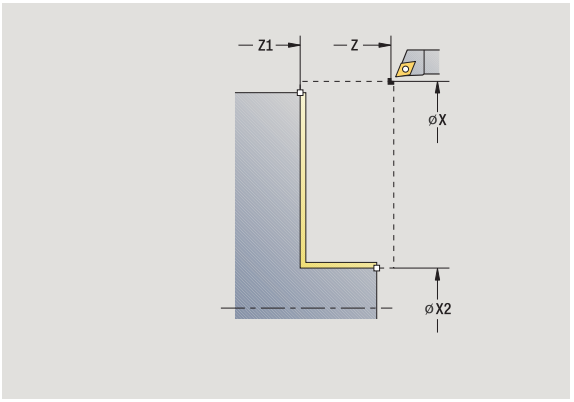
Skrawanie na gotowo plan

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Skrawanie plan wybrać

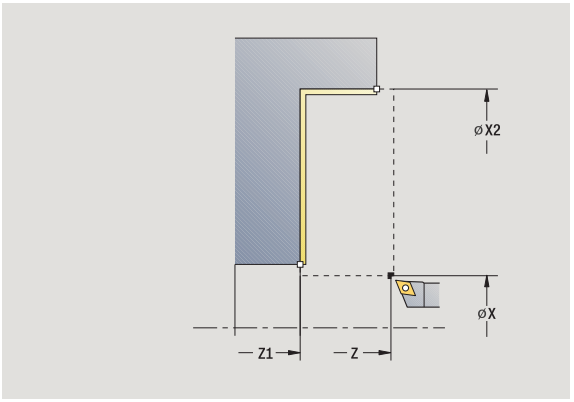
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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	Endpunkt Kontur
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

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

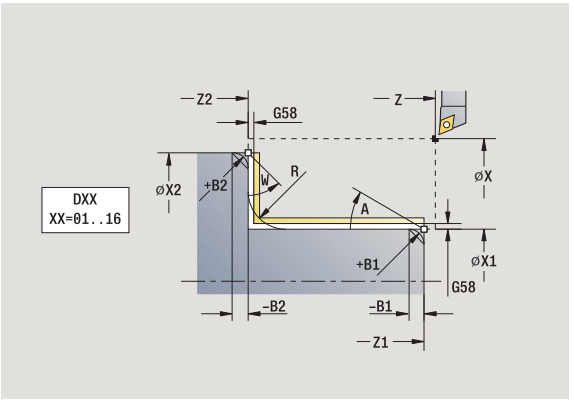
Skrawanie wzdłuż wybrać

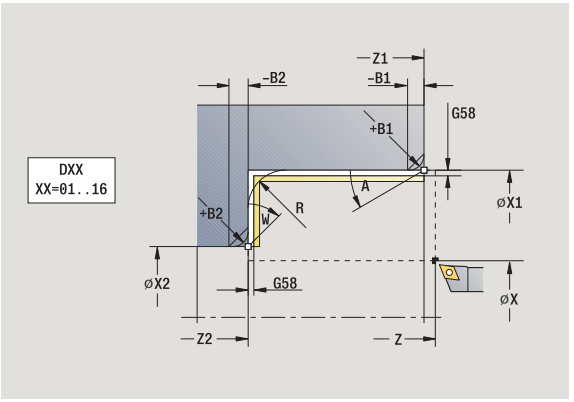
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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	Endpunkt Kontur
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)
G58	Naddatek równolegle do konturu
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
B1, B2	Fazka/zaokrąglenie (B1 początek konturu, B2 koniec konturu) ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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. przejazd odpowiednio do nastawienia **G14** do **punktu zmiany** narzędzia

Skrawanie na gotowo plan – rozszerzone

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

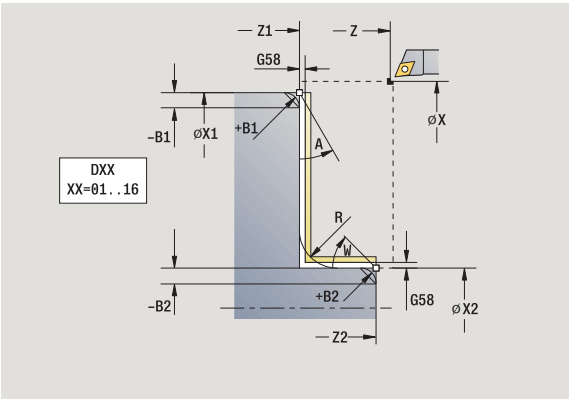
Skrawanie plan wybrać

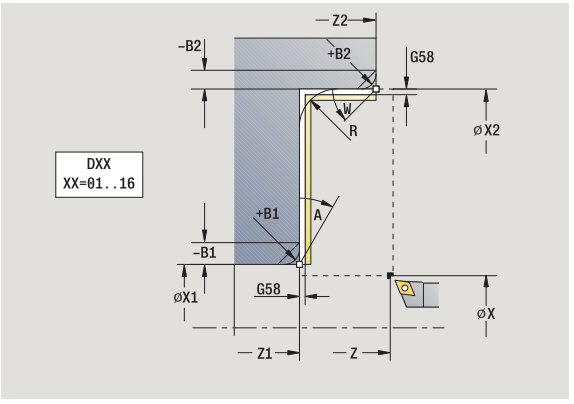
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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	Endpunkt Kontur
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)
G58	Naddatek równolegle do konturu
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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

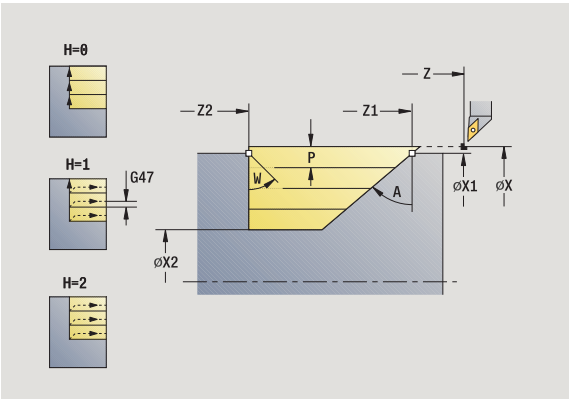
Skrawanie, z wcięciem wzdłuż

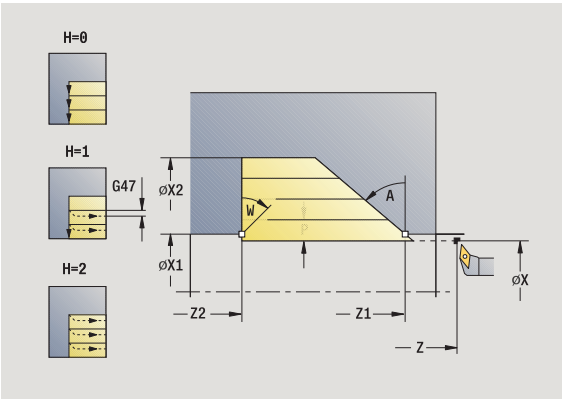
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Wcięcie wzdłuż wybrać

Cykl obrabia zgrubnie opisany poprzez **punkt początkowy konturu**, **punkt końcowy konturu** i **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	Endpunkt Kontur
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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 przemieszcza się 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

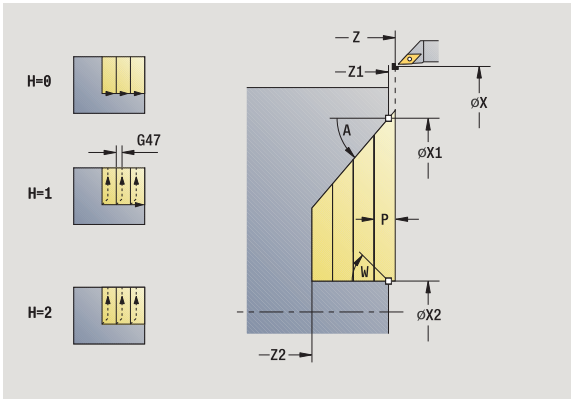
Skrawanie, z wcięciem plan

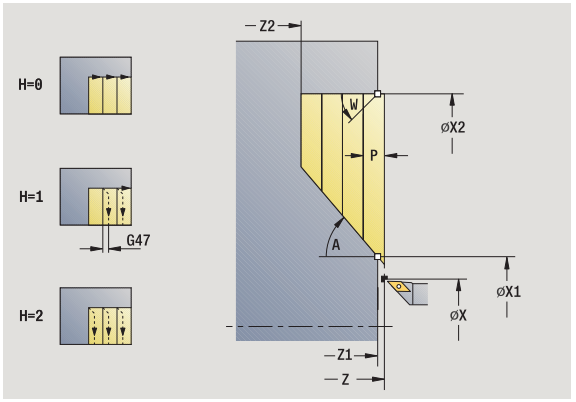
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Wcięcie plan wybrać

Cykl obrabia zgrubnie opisany poprzez **punkt początkowy konturu**, **punkt końcowy konturu** i **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	Endpunkt Kontur
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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 przemieszcza się 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

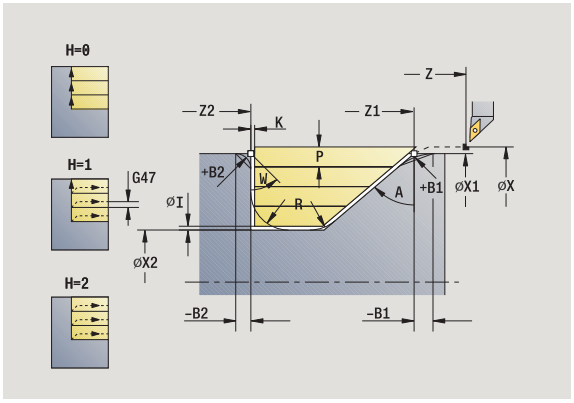
Wcięcie wzdłuż wybrać

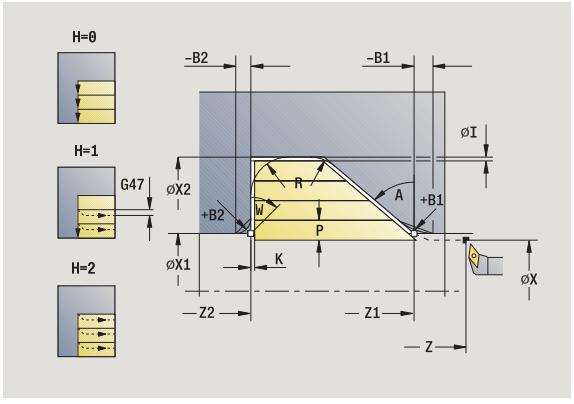
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Cykl obrabia zgrubnie opisany poprzez **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	Endpunkt Kontur
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 130)
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 130)

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 następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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 konturu 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

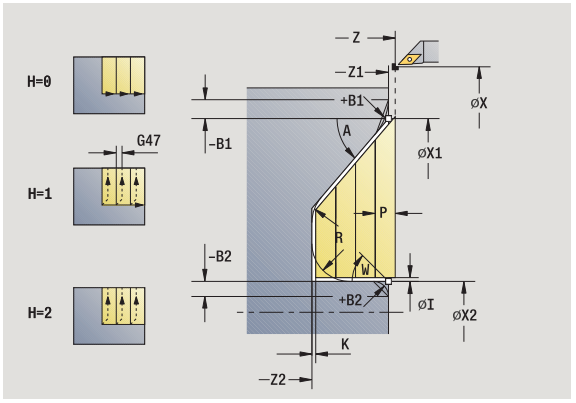
Wcięcie plan wybrać

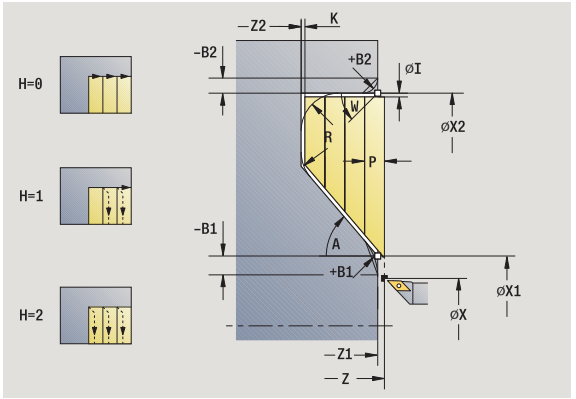
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Cykl obrabia zgrubnie opisany poprzez **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	Endpunkt Kontur
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 130)
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 130)

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 następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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 konturu Z2** zostanie osiągnięty

8 powraca równolegle do osi do punktu startu

9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

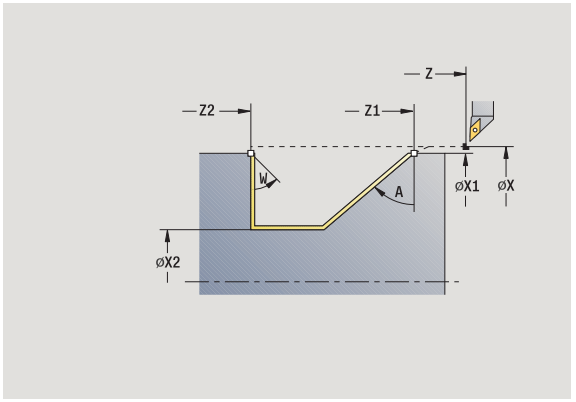
Skrawanie, z wcięciem na gotowo wzdłuż

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Wcięcie wzdłuż wybrać

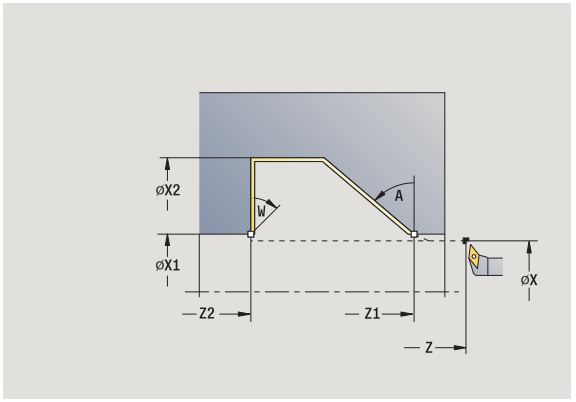
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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	Endpunkt Kontur
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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

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

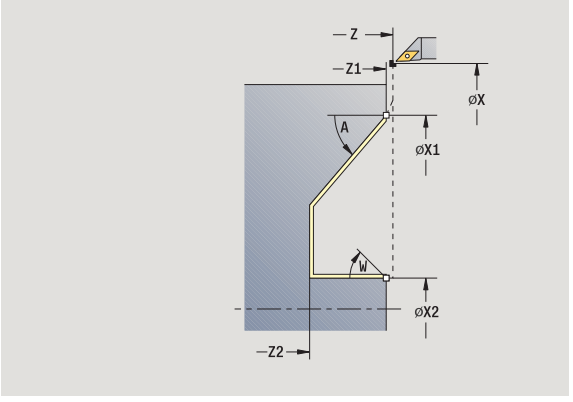
Skrawanie, z wcięciem na gotowo plan

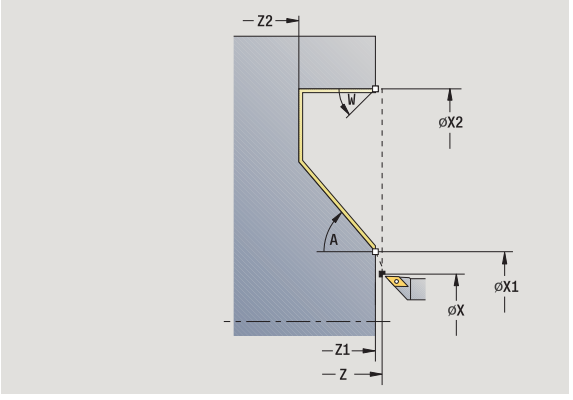
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

Wcięcie plan wybrać

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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 Endpunkt Kontur

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 130)

G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

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

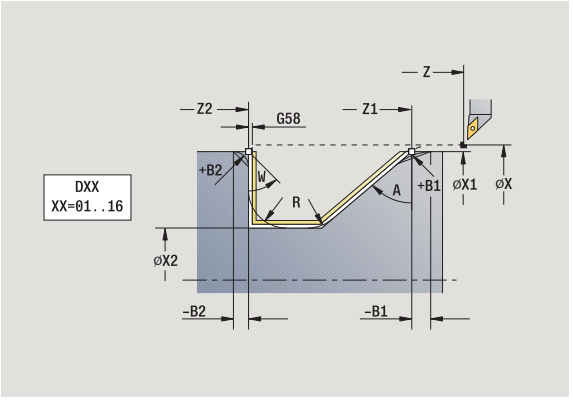
Wcięcie wzdłuż wybrać

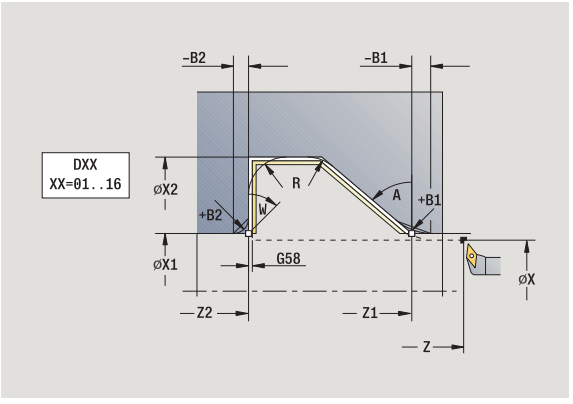
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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	Endpunkt Kontur
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)
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 130)
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 130)

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 wykańczająca**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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

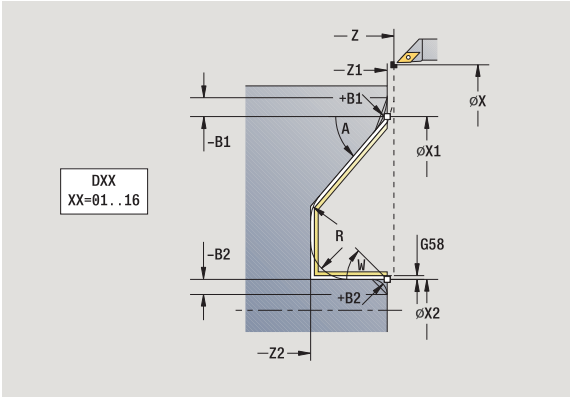
Wcięcie plan wybrać

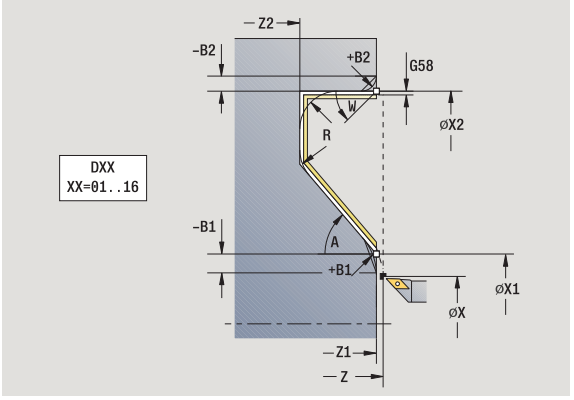
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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	Endpunkt Kontur
DXX	Addytywna korekcja numer: 1-16 (patrz strona 130)
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 130)
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 130)

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 wykańczająca**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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

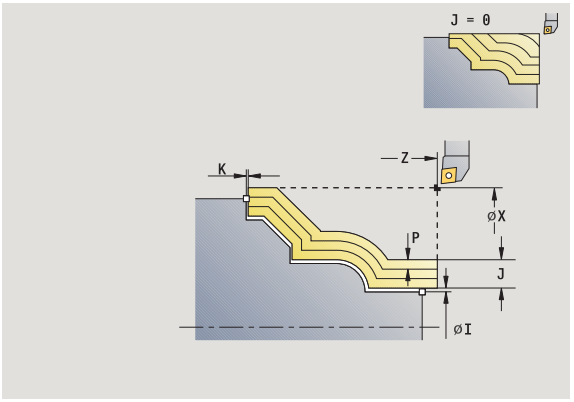
ICP-równolegle do konturu wzdłuż wybrać

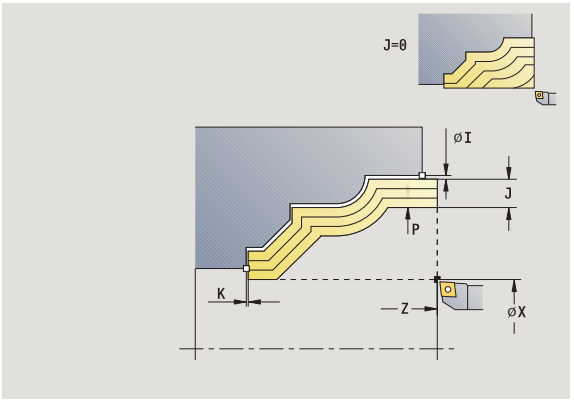
Cykl obrabia zgrubnie zdefiniowany fragment równolegle do konturu.

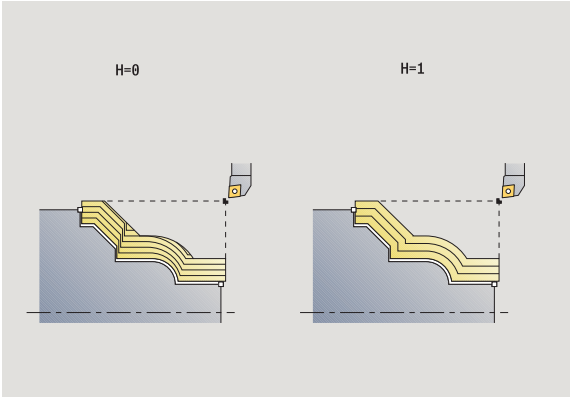
- Cykl obrabia zgrubnie równolegle do konturu w zależności od **naddatku półwyrobu J** i **rodzaju linii skrawania H**:
  - J=0: opisany przez „X, Z” oraz ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
  - J>0: opisany poprzez kontur ICP (plus naddatki) i **naddatek półwyrobu J** obszar.
- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji !

Naddatek półwyrobu J>0: używać jako **głębokości 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 130)

G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 przejść 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

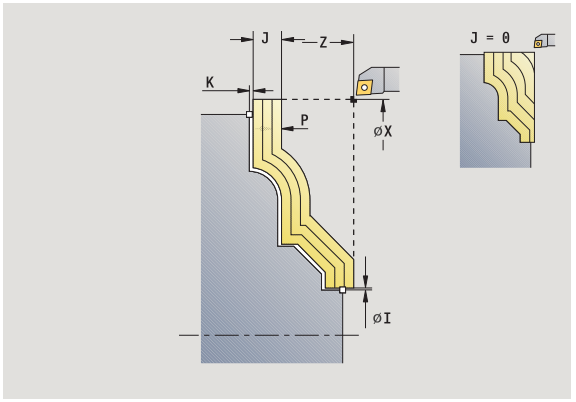
ICP-równolegle do konturu plan wybrać

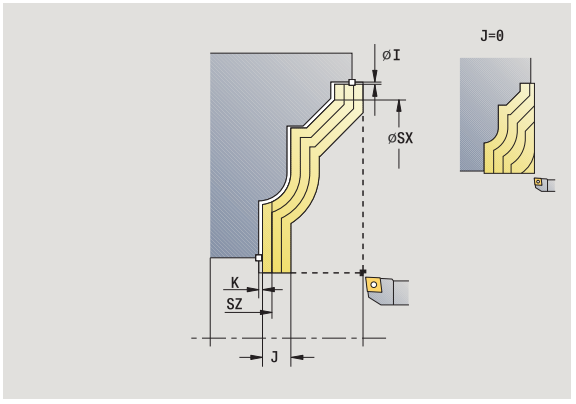
Cykl obrabia zgrubnie zdefiniowany fragment równolegle do konturu.

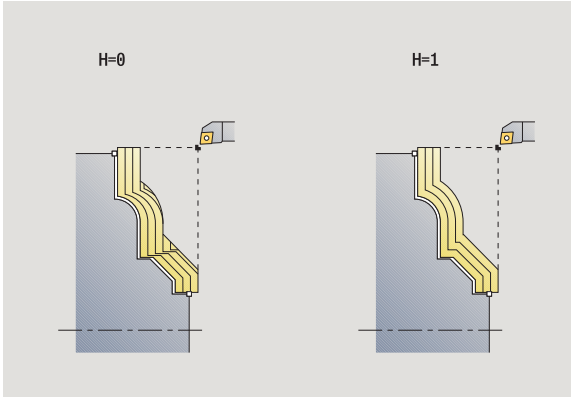
- Cykl obrabia zgrubnie **równolegle do konturu** w zależności od **naddatku półwyrobu J** i **rodzaju linii przejść H**:
  - J=0: opisany przez „X, Z” oraz ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
  - J>0: opisany poprzez kontur ICP (plus naddatki) i **naddatek półwyrobu J** obszar.
- Narzędzie wcina się pod maksymalnie możliwym kątem, reszta materiału pozostaje.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji !

Naddatek półwyrobu J>0: używać jako **głębokości 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 130)

G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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

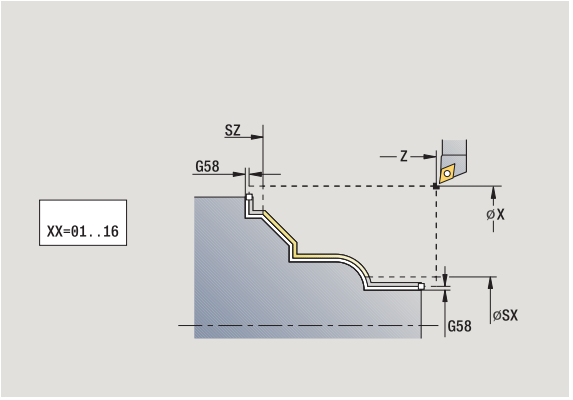
Skrawanie, równolegle do konturu ICP na gotowo wzdłuż

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

ICP-równolegle do konturu wzdłuż wybrać

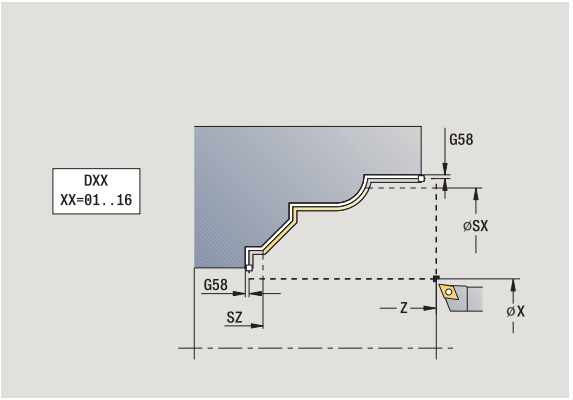
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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 130)
G58	Naddatek równolegle do konturu
DI	Naddatek równolegle do osi X
DK	Naddatek równolegle do osi Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

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

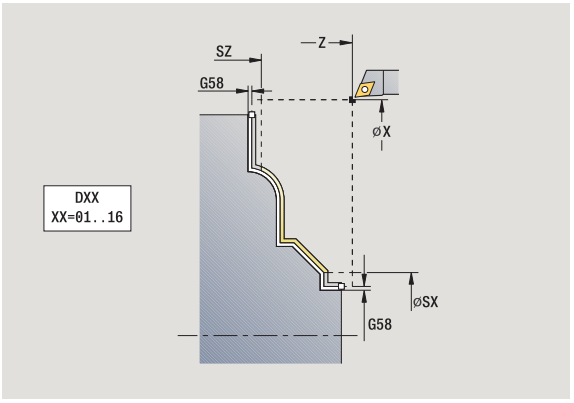
ICP-równolegle do konturu plan wybrać

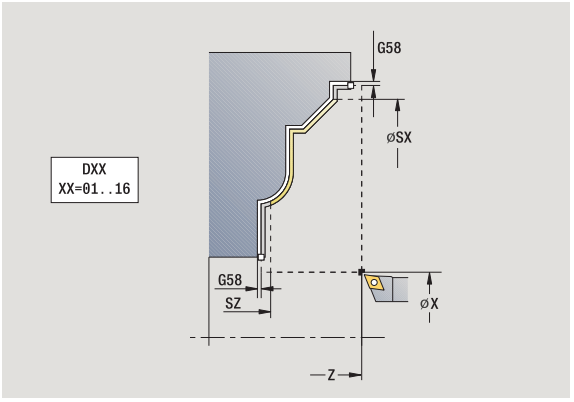
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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 130)
G58	Naddatek równolegle do konturu
DI	Naddatek równolegle do osi X
DK	Naddatek równolegle do osi Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

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

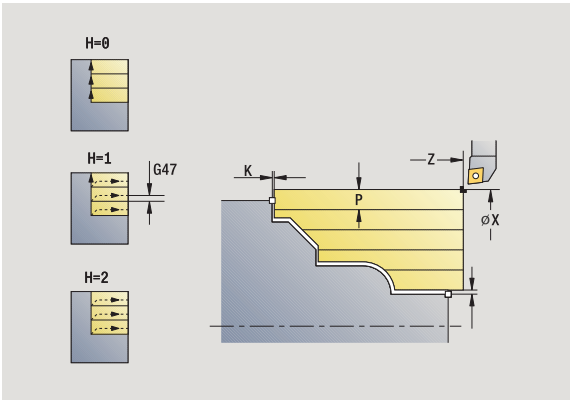
ICP-skrawanie wzdłuż

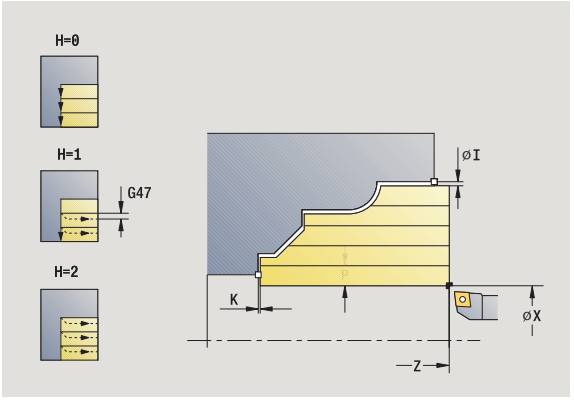
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

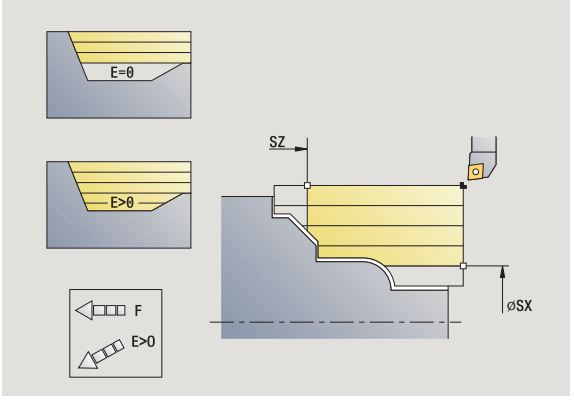
ICP-skrawanie wzdłuż wybrać

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 130)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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..0.6, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrawany

8 powraca równolegle do osi do punktu startu

9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

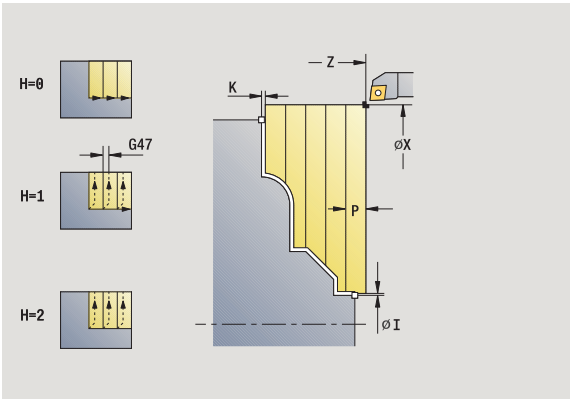
ICP-skrawanie plan

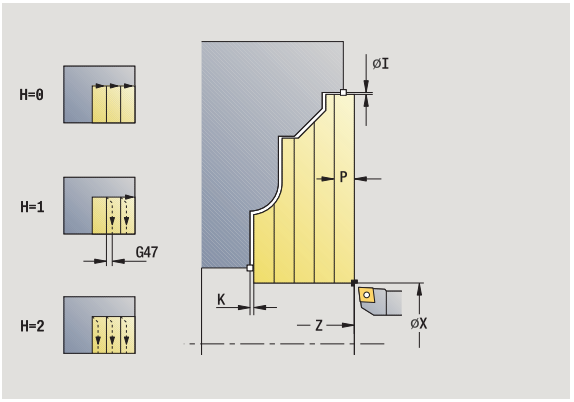
Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

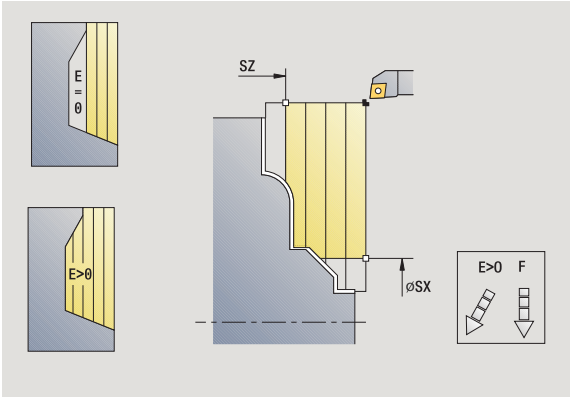
ICP-skrawanie plan wybrać

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 130)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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..0.6, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrawany

8 powraca równolegle do osi do punktu startu

9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

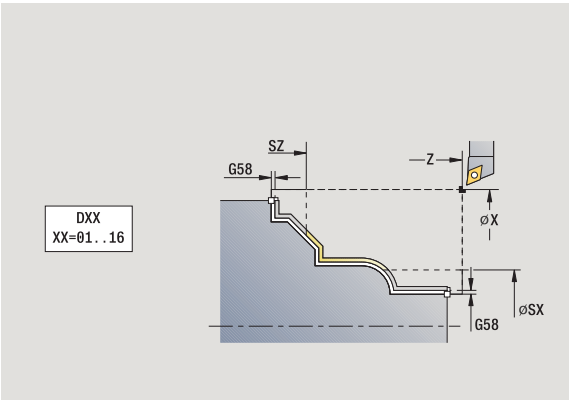
ICP-skrawanie na gotowo wzdłuż

Cykle skrawania wzdłuż/plan wybrać

ICP-skrawanie wzdłuż wybrać

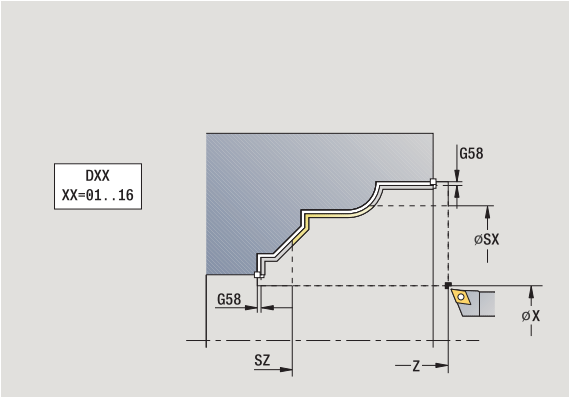
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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 130)
G58	Naddatek równolegle do konturu
DI	Naddatek równolegle do osi X
DK	Naddatek równolegle do osi Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

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

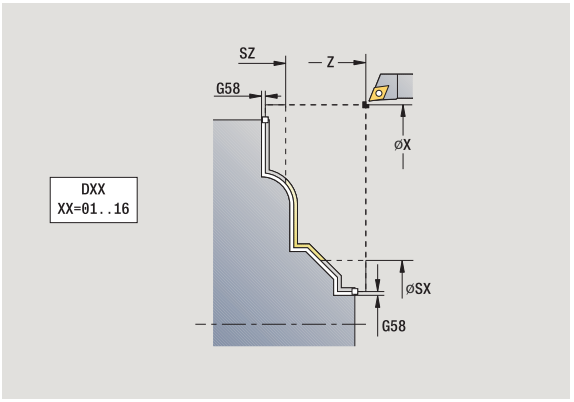
ICP-skrawanie plan wybrać

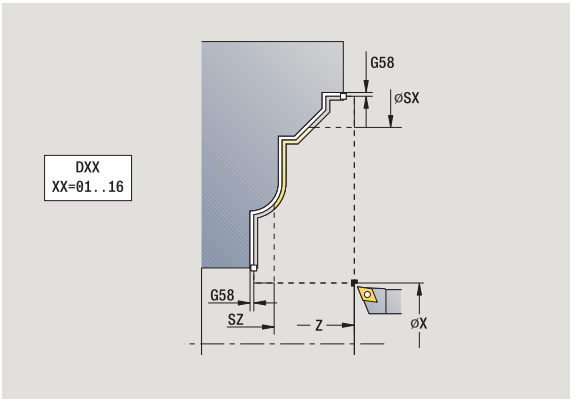
Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** 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 130)
G58	Naddatek równolegle do konturu
DI	Naddatek równolegle do osi X
DK	Naddatek równolegle do osi Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

Wykonanie cyklu

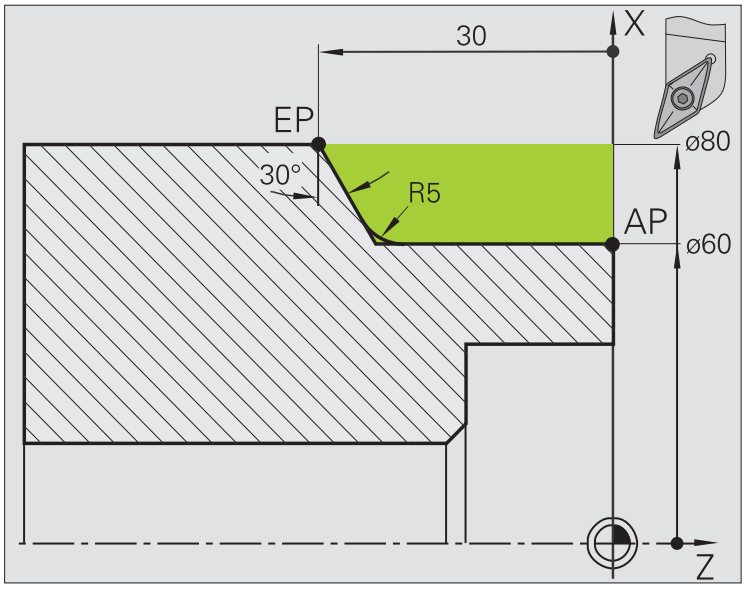
1 przejazd równolegle do osi od punktu startu do punktu startu konturu ICP

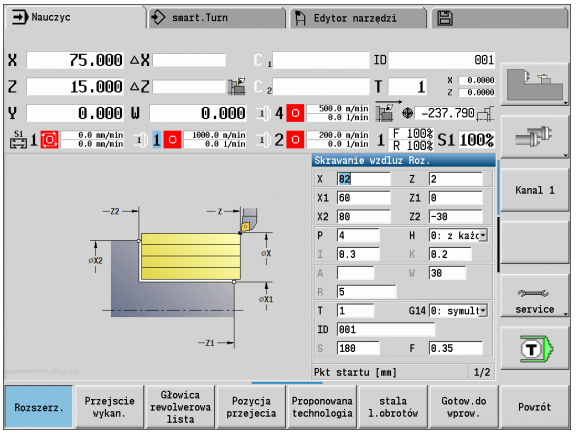
2 obrabia na gotowo zdefiniowany fragment konturu

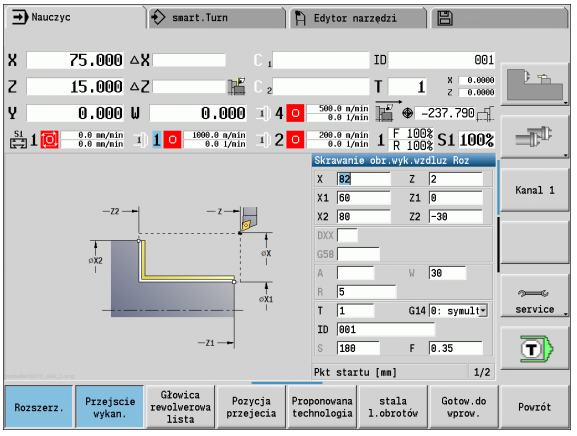
3 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Przykłady cykli skrawania

Obróbka zgrubna i wykańczająca konturu zewnętrznego







Zaznaczony obszar od **AP** (punkt początkowy konturu) do **EP** (punktu końcowego konturu) zostaje obrabiany zgrubnie z **skrawanie wzdłuż rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten element konturu obrabiany na gotowo z **skrawanie wzdłuż rozszerzone** .

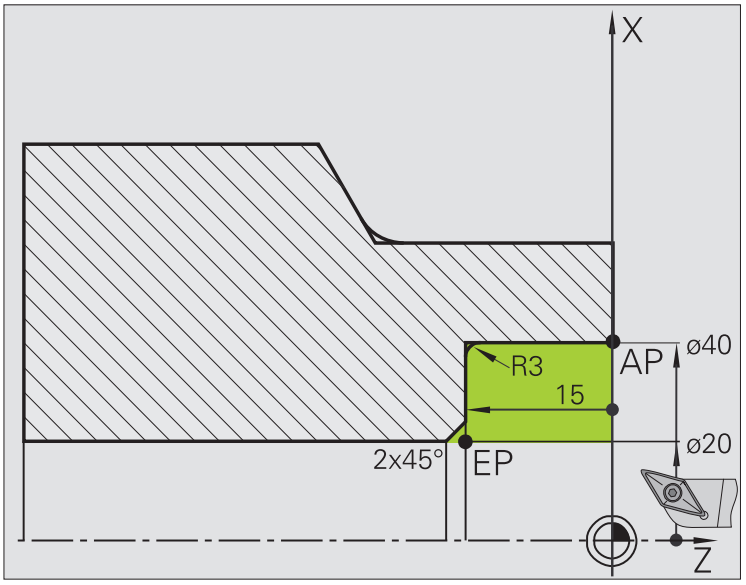
„Rozszerzony tryb" wytwarza zarówno zaokrąglenie jak i powierzchnię ukośną na końcu konturu.

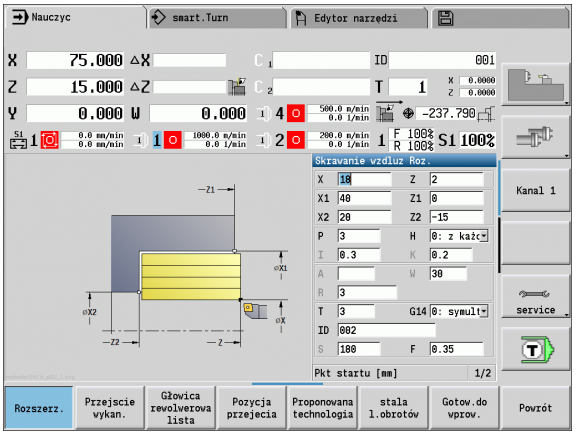
Parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2** są miarodajnymi dla kierunku skrawania i wcięcia - tu obróbka zewnętrzna i wcięcie „w kierunku –X".

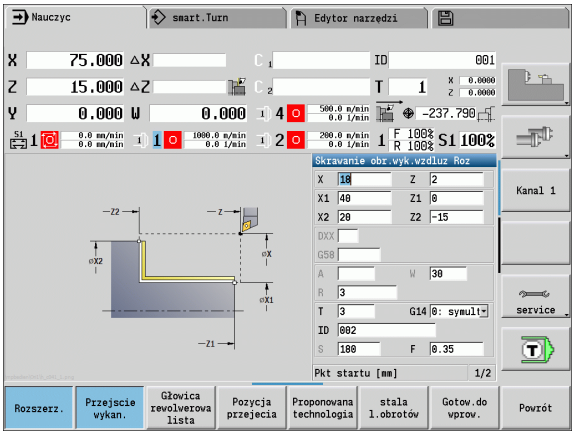
Dane o narzędziach

- 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** (punktu końcowego konturu) zostaje obrabiany zgrubnie z **skrawanie wzdłuż rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten element konturu obrabiany na gotowo z **skrawanie wzdłuż rozszerzone**.

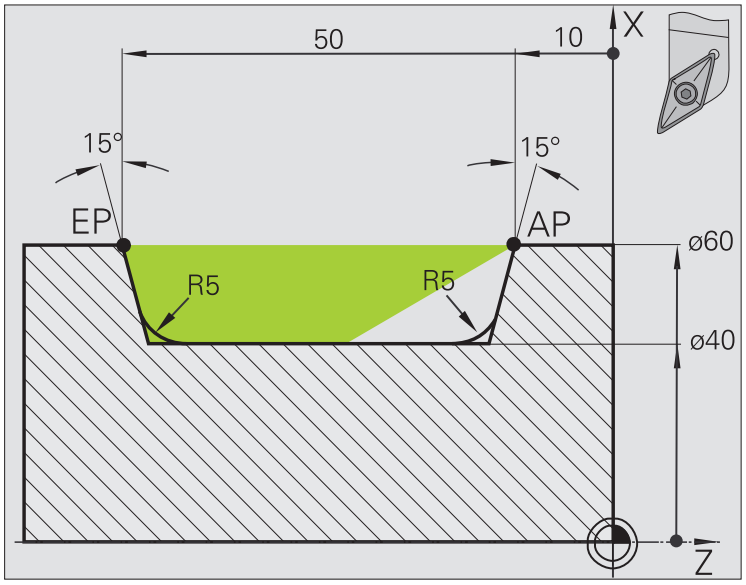
„Rozszerzony tryb” wytwarza zarówno zaokrąglenie jak i fazkę na końcu konturu.

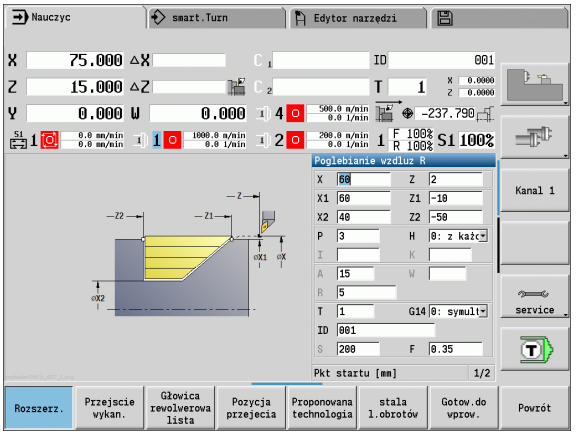
Parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2** są miarodajnymi dla kierunku skrawania i wciącia - tu obróbka wewnętrzna i wcięcie „w kierunku –X“.

Dane o narzędziach

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki wewnętrznej)
- WO = 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** (punktu końcowego konturu) zostaje obrabiany zgrubnie z **wcięcie wzdłuż rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków.

Kąt początkowy A zostaje, jak wymiarowano na rysunku, zadany z 15°. CNC PILOT oblicza na podstawie parametrów narzędzia maksymalny możliwy kąt pogłębienia. „Resztka materiału" pozostaje i zostanie skrawana na 2. etapie.

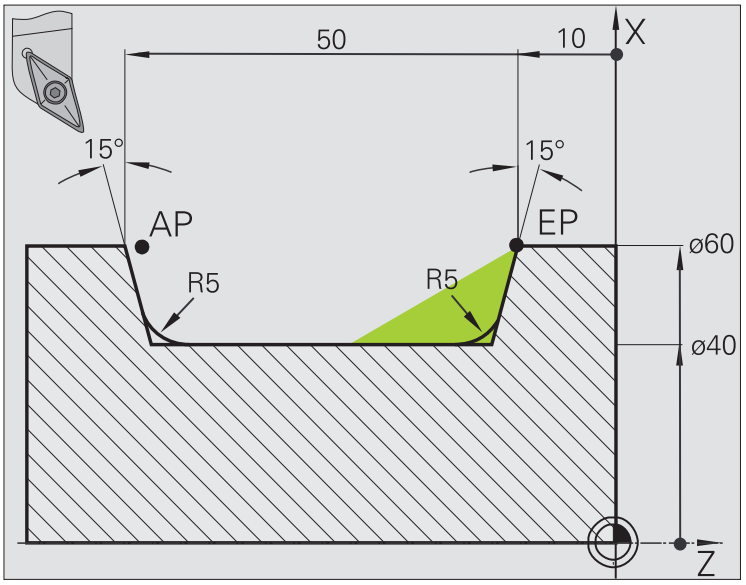
„Rozszerzony tryb" zostaje używany, aby wytwarzać zaokrąglenia w zagłębieniu konturu.

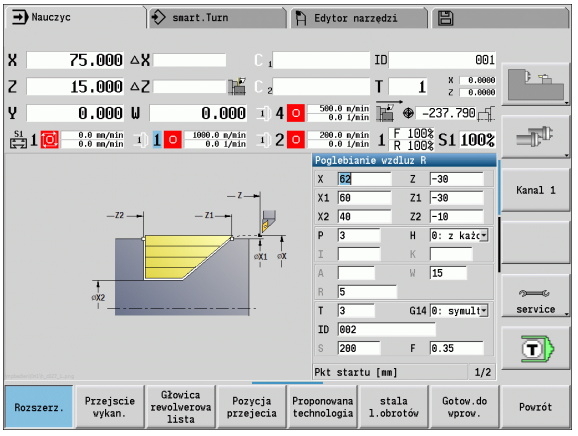
Proszę uwzględnić parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2**. Są one miarodajne dla kierunku skrawania i dosuwu - tu obróbka zewnętrzna i dosuw „w kierunku – X".

Dane o narzędziach

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- WO = 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 wciącia - tu obróbka zewnętrzna i wcięcie „w kierunku –X“.

Parametr **punkt początkowy konturu Z1** zostaje ustalony przy symulacji 1.kroku.

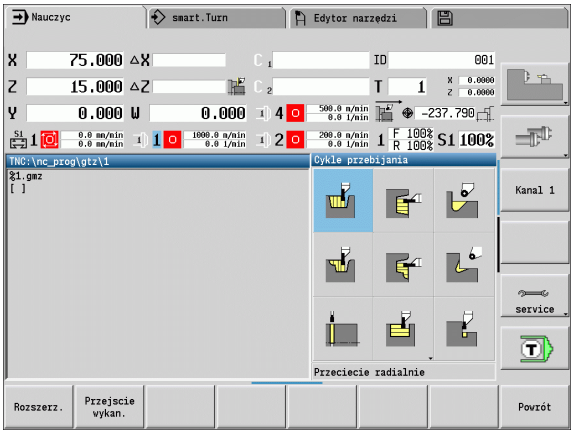
Dane o narzędziach

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- WO = 3 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy

4.5 Cykle toczenia poprzecznego

Grupa cykle toczenia poprzecznego zawiea 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 368).

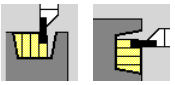
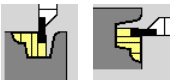
- **Podział skrawania**: CNC PILOT oblicza równomierną szerokość przecinania, a <= **P** .
- **Naddatki** są uwzględnianie w „rozszerzonym trybie“.
- Korekcja **promienia ostrza** zostaje przeprowadzona (wyjątek „podcięcie forma K”).



Kierunki skrawania i wcięcia dla cykli toczenia poprzecznego

CNC PILOT ustala kierunek skrawania i wcięcia na podstawie parametrów cyklu. Miarodajnymi są:

- **normalny tryb:** parametry „punkt startu X, Z” (tryb pracy ręcznej „momentalna pozycja narzędzia”) i początek konturu X1/koniec konturu Z2
- **rozszerzony tryb:** parametry punkt początkowy konturu X1, Z1 i punkt końcowy konturu X2, Z2
- **ICP-cykle:** parametry punkt startu X, Z (tryb pracy ręcznej „momentalna pozycja narzędzia”) i „punkt startu konturu ICP”

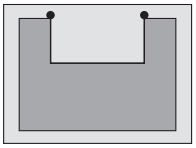
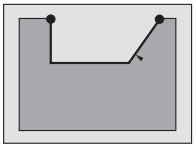
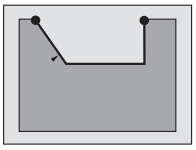
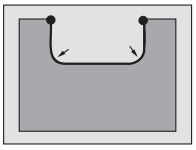
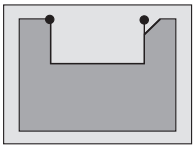
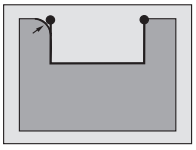
Cykle toczenia poprzecznego	Symbol
Przecięcie radialnie/osiowo Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów	
Przecięcie radialnie/osiowo ICP Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów	
Toczenie poprzeczne radialnie/ osiowo Cykle toczenia poprzecznego 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 części toczonej	

Położenie podcięcia

CNC PILOT określa położenie podcięcia z parametrów cyklu **punkt startu X, Z** (tryb manualny: „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

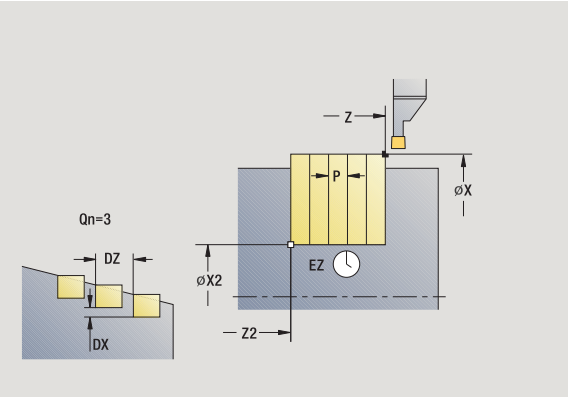
Elementy konturu przy cyklach przecinania	
Normalny tryb skrawanie prostokątnego obszaru	
Tryb rozszerzony powierzchnia ukośna na początku konturu	
Tryb rozszerzony powierzchnia ukośna na końcu konturu	
Tryb rozszerzony Zaokrąglenie na obydwu narożach zagłębienia konturu	
Tryb rozszerzony Fazka (lub zaokrąglenie) na początku konturu	
Tryb rozszerzony Fazka (lub zaokrąglenie) na końcu konturu	

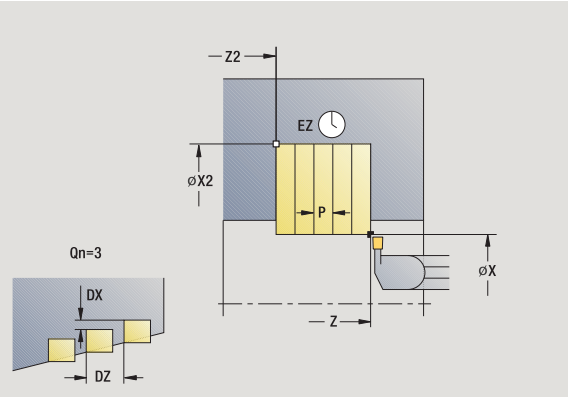
Podcinanie radialnie

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Podcinanie radialnie wybrać

Cykl wytwarza zdefinowane w **ilość Qn** podcięcia. Parametry **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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: **podcinanie 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**

4 przebywa **czas EZ** na tej pozycji

5 odsuwa i ponownie wcina w materiał

6 powtarza 3..0.5, aż podcięcie zostanie wytworzone

7 powtarza 2...6, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone

8 powraca równolegle do osi do punktu startu

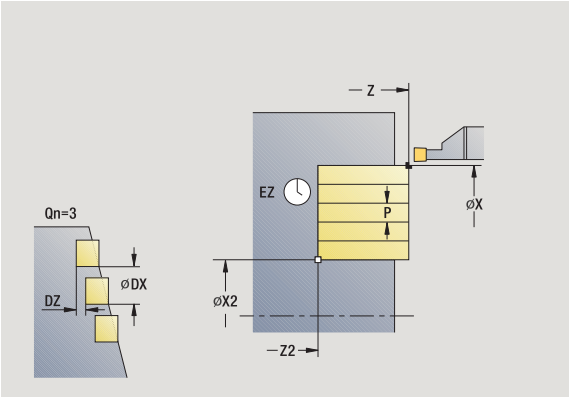
9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

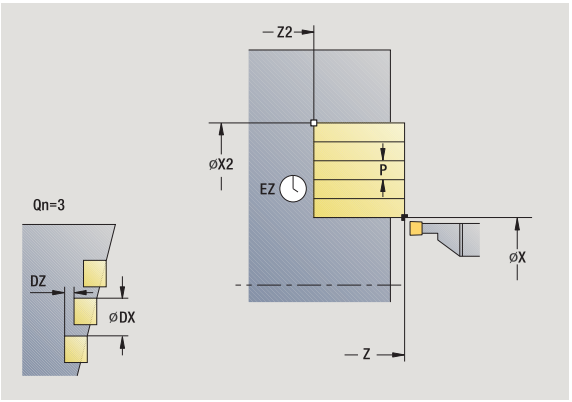
Podcinanie osiowo

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Podcinanie osiowo wybrać

Cykl wytwarza zdefinowane w **ilość Qn** podcięcia. Parametry **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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: **podcinanie 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**

4 przebywa **czas EZ** na tej pozycji

5 odsuwa i ponownie wcina w materiał

6 powtarza 3...5, aż podcięcie zostanie wytworzone

7 powtarza 2...6, aż wszystkie podcięcia 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

Podcinanie radialnie wybrać

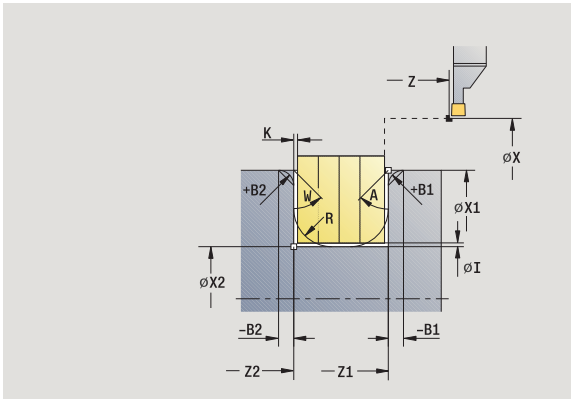
Rozszerz.

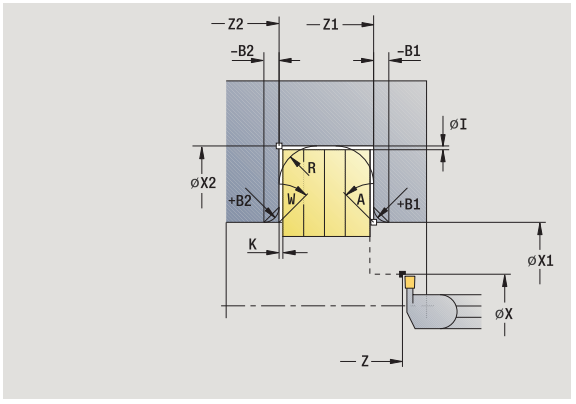
Softkey **rozszerzony** włączyć

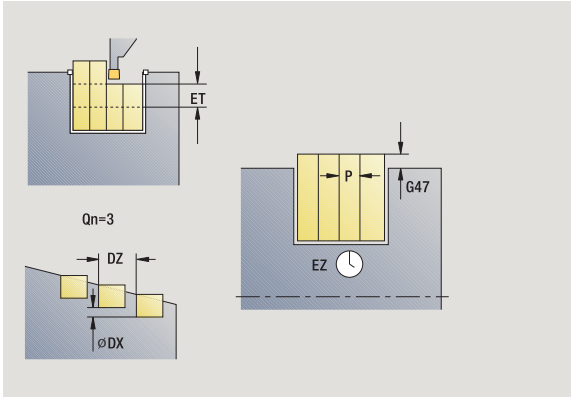
Cykl wytwarza zdefinowane w **ilość Qn** podcięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy 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 130)
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 130)







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: **podcinanie konturu**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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 podcięcie zostanie wytworzone

7 powtarza 2...6, aż wszystkie podcięcia 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

Podcinanie osiowo wybrać

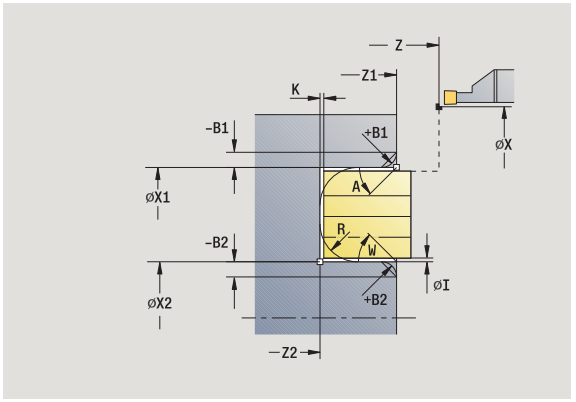
Rozszerz.

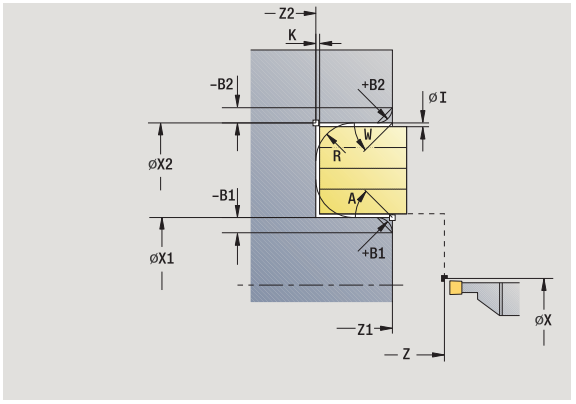
Softkey **rozszerzony** włączyć

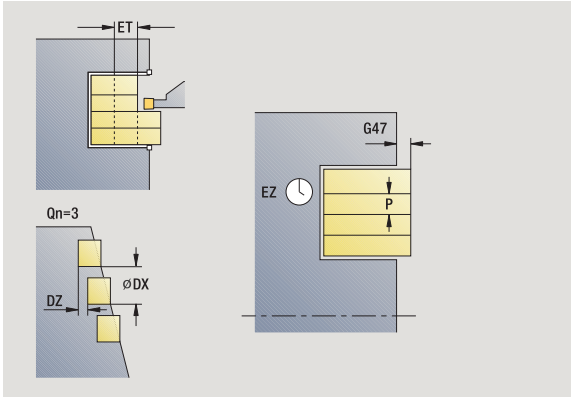
Cykl wytwarza zdefinowane w **ilość Qn** podcięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy 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 130)
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 130)
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: **podcinanie konturu**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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 podcięcie zostanie wytworzone

7 powtarza 2...6, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone

8 powraca równolegle do osi do punktu startu

9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

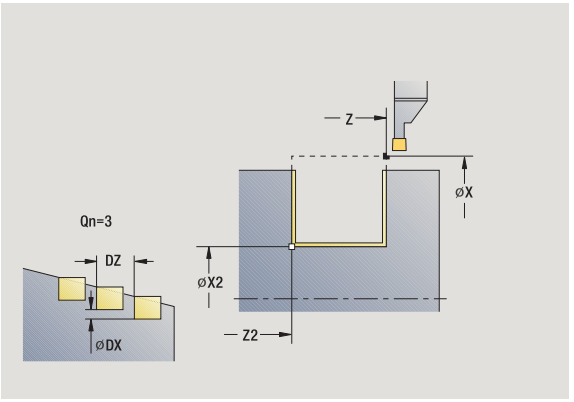
Podcinanie radialnie na gotowo

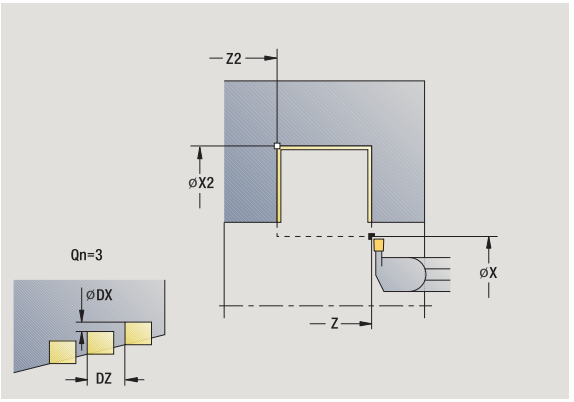
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Podcinanie radialnie wybrać

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć





Cykl wytwarza zdefinowane w **ilość Qn** podcięcia. Parametry **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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: **podcinanie konturu**

Wykonanie cyklu

1 oblicza pozycje podcięć

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 podcięcia”

4 dosuwa równolegle do osi dla drugiego boku zarysu gwintu

5 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu 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

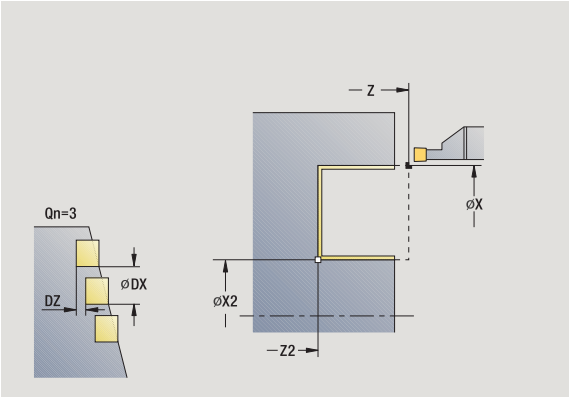
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

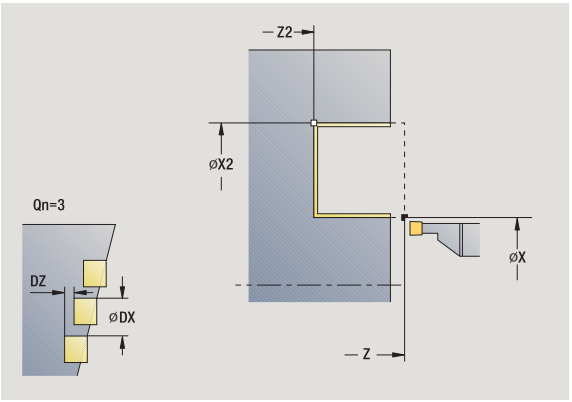
Podcinanie osiowo wybrać

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć

Cykl wytwarza zdefinowane w **ilość Qn** podcięcia. Parametry **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
Qn	Liczba cykli przecinania (default: 1)
DX, DZ	Odstęp do następnego podcięcia, względem poprzedniego podcięcia
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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: **podcinanie konturu**

Wykonanie cyklu

1 oblicza pozycje podcięć

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 podcięcia”

4 dosuwa równolegle do osi dla drugiego boku zarysu gwintu

5 obrabia na gotowo drugi bok zarysu gwintu 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 radialnie na gotowo – rozszerzone

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

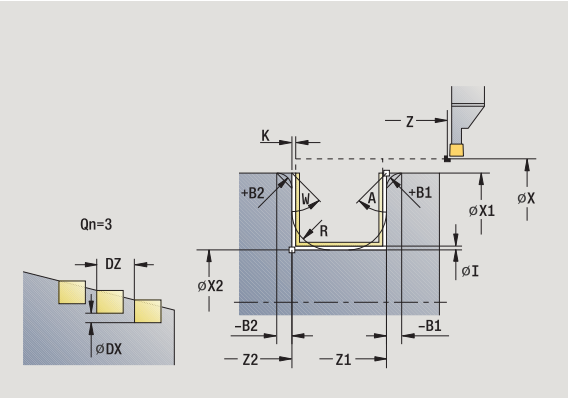
Podcinanie radialnie wybrać

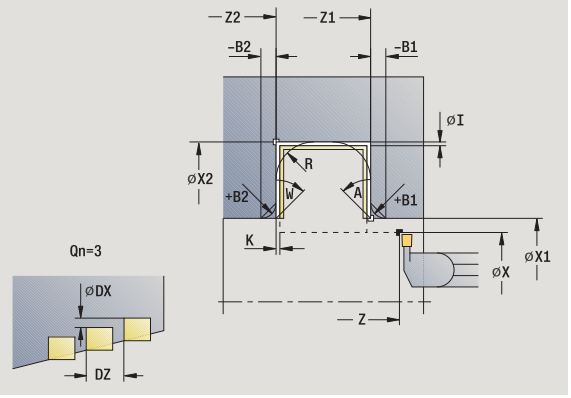
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć





Cykl wytwarza zdefinowane w **ilość Qn** podcięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy 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 130)
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 130)
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: **podcinanie konturu**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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 podcięć

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 gwintu

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

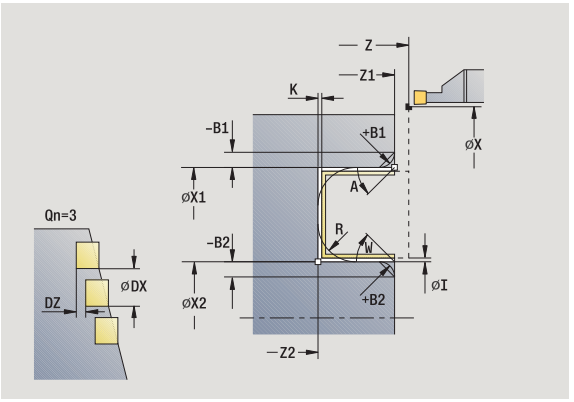
Podcinanie osiowo wybrać

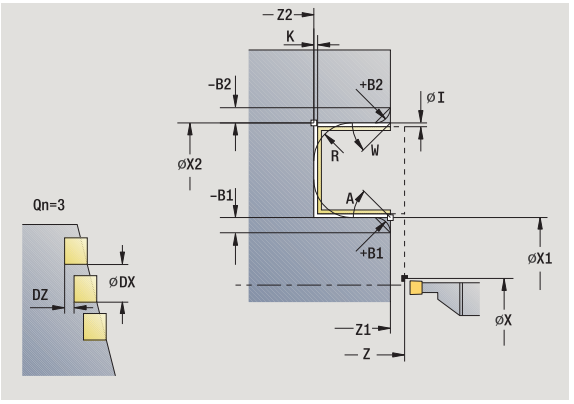
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć





Cykl wytwarza zdefinowane w **ilość Qn** podcięcia. Parametry **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** definiują pierwsze podcięcie (pozycja, głębokość podcięcia, szerokość).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy 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 130)
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 130)
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: **podcinanie konturu**

Przy pomocy następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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 podcięć

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 gwintu

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

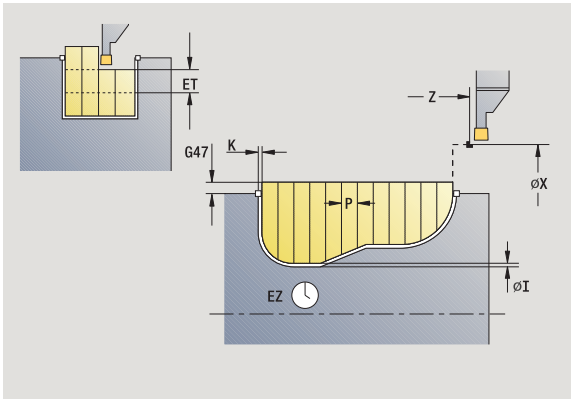
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

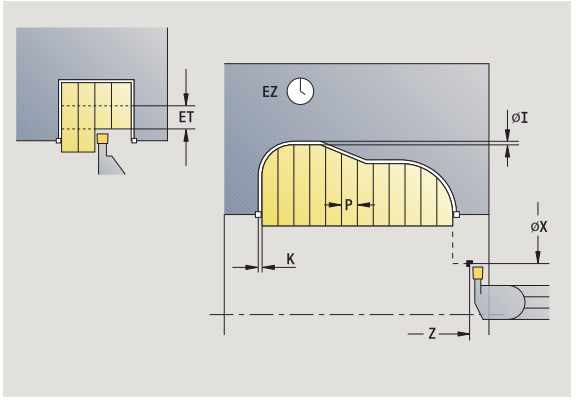
Podcinanie radialnie ICP wybrać

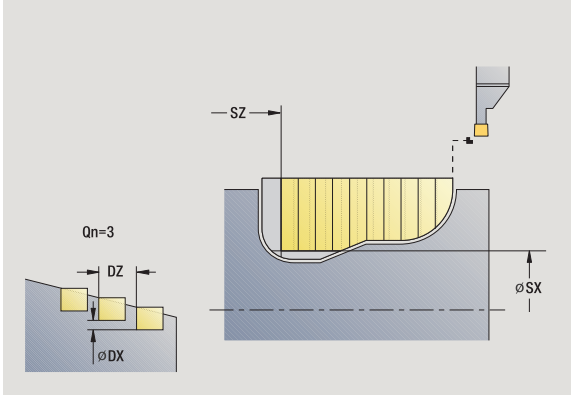
Cykl wytwarza zdefiniowaną w **ilość Qn** podcięć z konturem podcinania ICP. **Punkt startu** definiuje położenie pierwszego podcięcia.

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 130)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
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: **podcinanie 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 skrawa odpowiednio do zdefiniowanego konturu

4 powraca i wcina dla następnego przejścia

5 powtarza 3...4, aż podcięcie zostanie wytworzone

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 osiowo

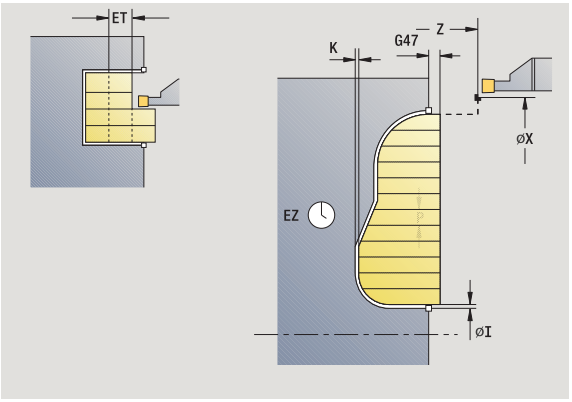
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

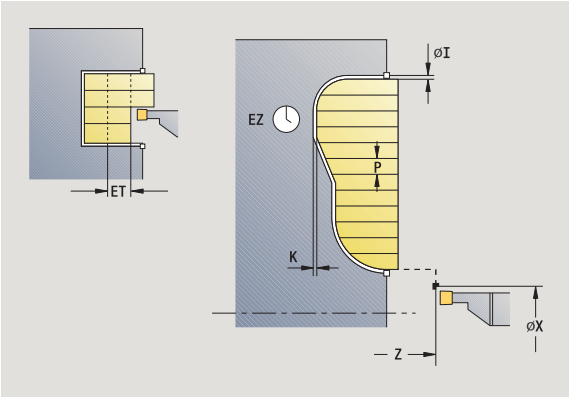
Podcinanie osiowo ICP wybrać

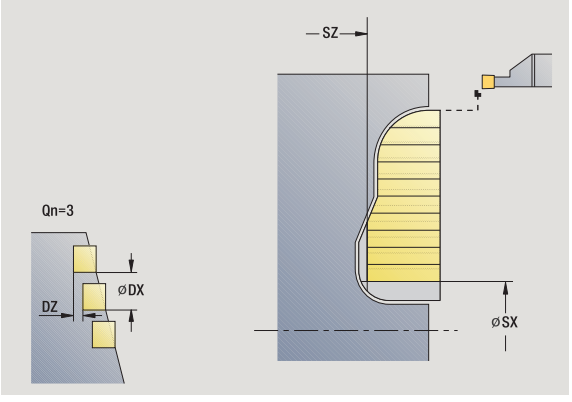
Cykl wytwarza zdefiniowaną w **ilość Qn** podcięć z konturem podcinania ICP. **Punkt startu** definiuje położenie pierwszego podcięcia.

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 130)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
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: **podcinanie 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 skrawa odpowiednio do zdefiniowanego konturu

4 powraca i wcina dla następnego przejścia

5 powtarza 3...4, aż podcięcie zostanie wytworzone

6 powtarza 2...5, aż wszystkie podcięcia zostaną wytworzone

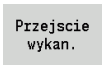
7 powraca równolegle do osi do punktu startu

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-podcinanie na gotowo radialnie

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

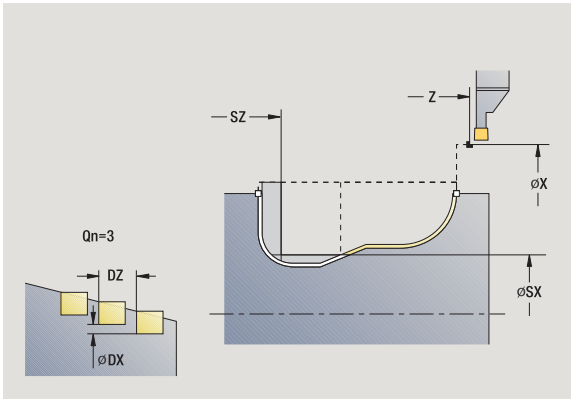
Podcinanie radialnie ICP wybrać

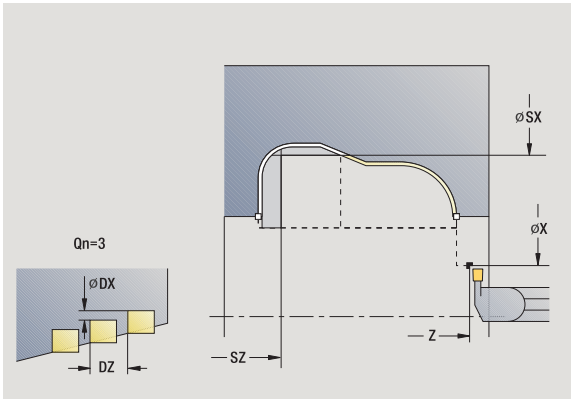


Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć

Cykl wytwarza zdefiniowaną w **ilość Qn** podcięć z konturem podcinania ICP. **Punkt startu** definiuje położenie pierwszego podcięcia.

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 130)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
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: **podcinanie konturu**

Wykonanie cyklu

1 oblicza pozycje podcięć

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 podcięcia zostaną wytworzone

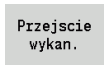
5 powraca równolegle do osi do punktu startu

6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-podcinanie na gotowo osiowo

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

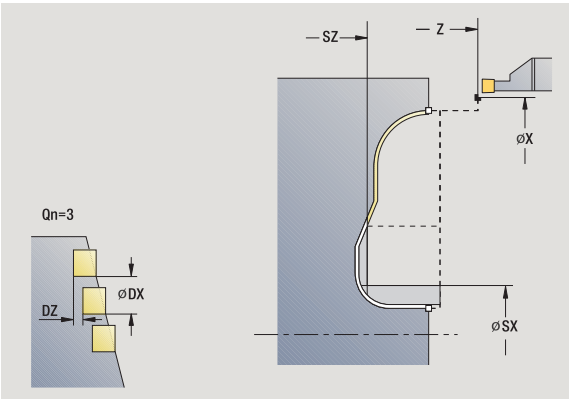
Podcinanie osiowo ICP wybrać

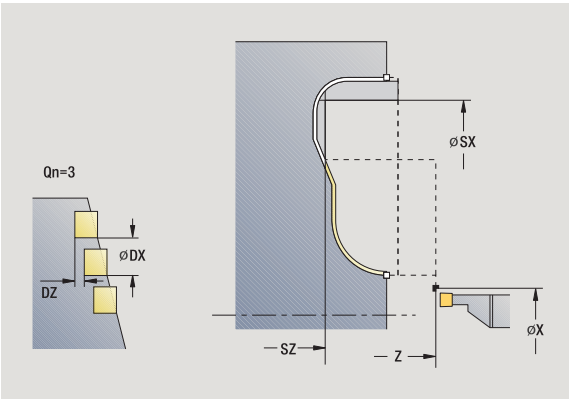


Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć

Cykl wytwarza zdefiniowaną w **ilość Qn** podciąć z konturem podcinania ICP. **Punkt startu** definiuje położenie pierwszego podcięcia.

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 130)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
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: **podcinanie konturu**

Wykonanie cyklu

1 oblicza pozycje podcięć

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 toczeniem jedno/dwukierunkowo U**: można przeprowadzić obróbkę toczenia jedno lub dwukierunkowo. W przypadku **radialnych** cykli toczenia poprzecznego następuje jednokierunkowa obróbka w kierunku wrzeciona głównego – w przypadku **osiowych** ICP-cykli toczenia poprzecznego kierunek obróbki odpowiada kierunkowi definicji konturu.
- **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). CNC PILOT 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.

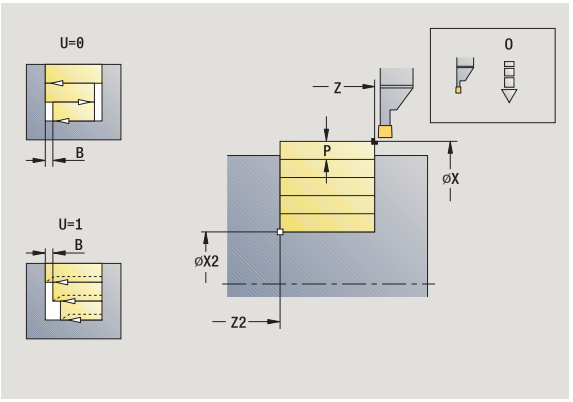
Cykle zakładają z góry użycie **przecinaków tokarskich** .

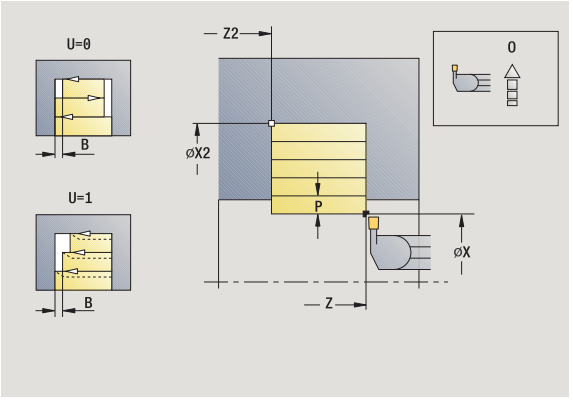
Toczenie poprzeczne radialnie

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne radialnie wybrać





Cykl skrawa opisany za pomocą **punktu startu** i **punktu końcowego konturu** prostokąt.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 podział przejść
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 konturu X2, Z2** zostanie osiągnięty
6. powraca równolegle do osi do punktu startu
7. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

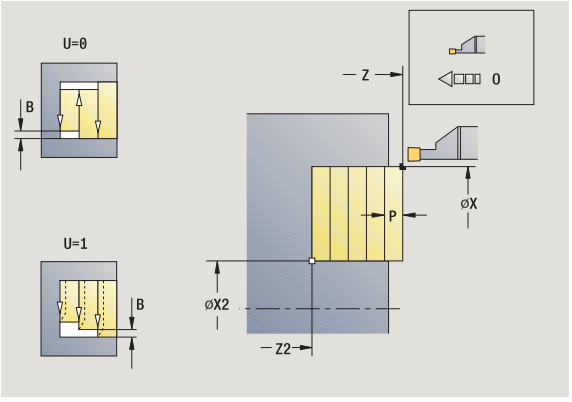
Toczenie poprzeczne osiowo

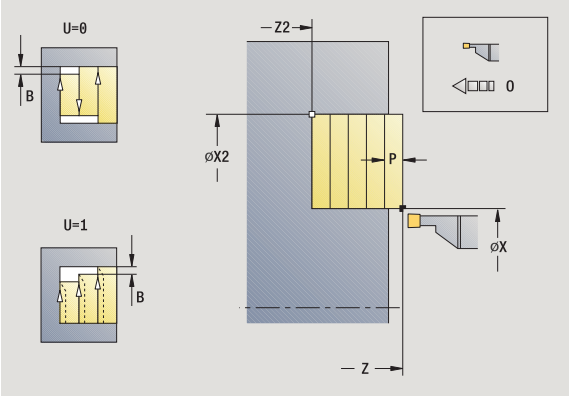
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

Cykl skrawa opisany za pomocą **punktu startu** i **punktu końcowego konturu** prostokąt.





Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 podział przejść

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 konturu 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

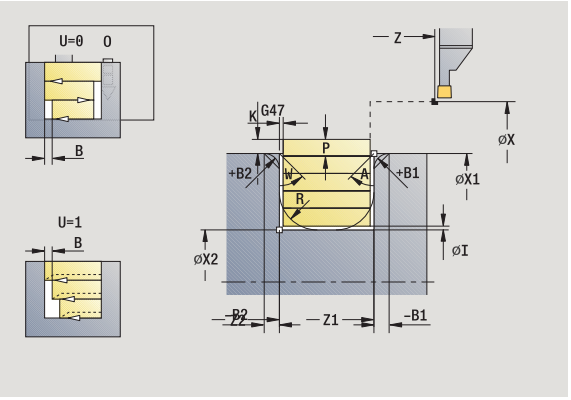
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

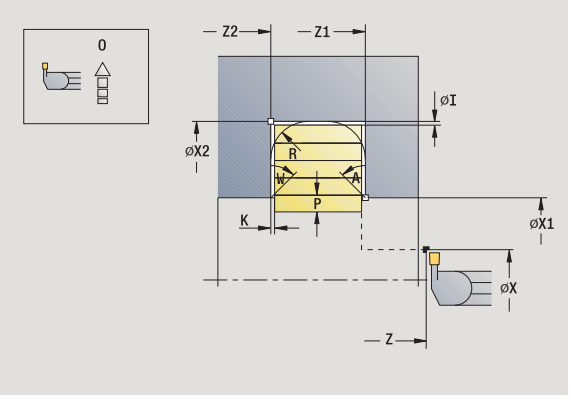
Toczenie poprzeczne wybrać

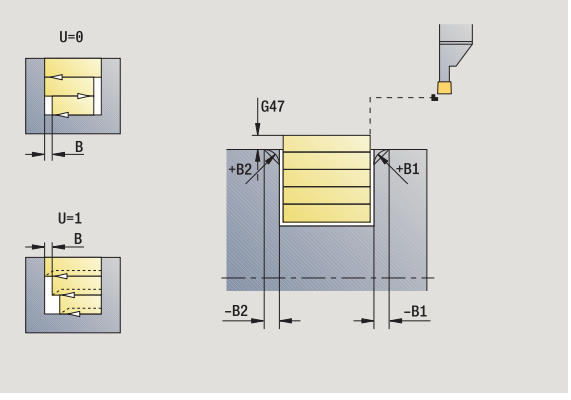
Toczenie poprzeczne radialnie wybrać

Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć







Cykl skrawa opisany poprzez **punkt startu X/punkt początkowy Z1** i **punkt końcowy konturu** obszar przy uwzględnieniu naddatków (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 229).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
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 130)
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 130)

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 następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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 podział przejść
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 konturu 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

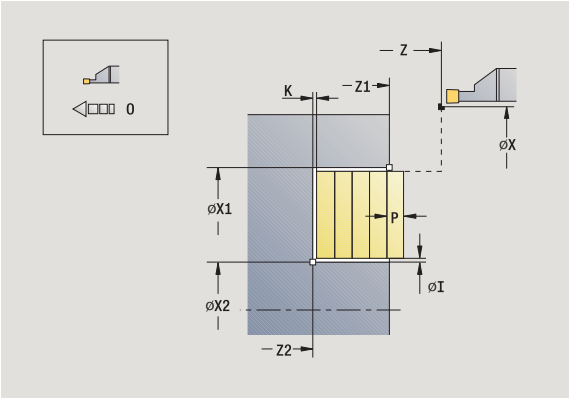
Toczenie poprzeczne osiowo – rozszerzone

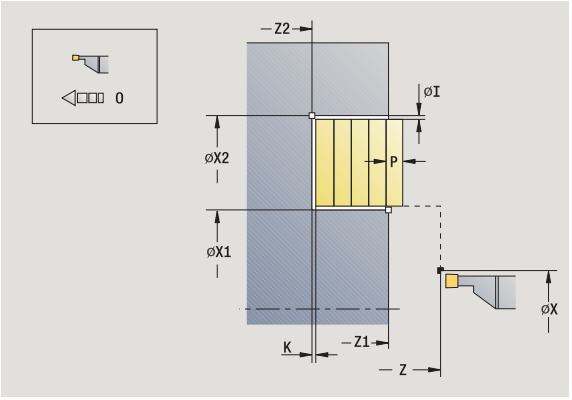
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

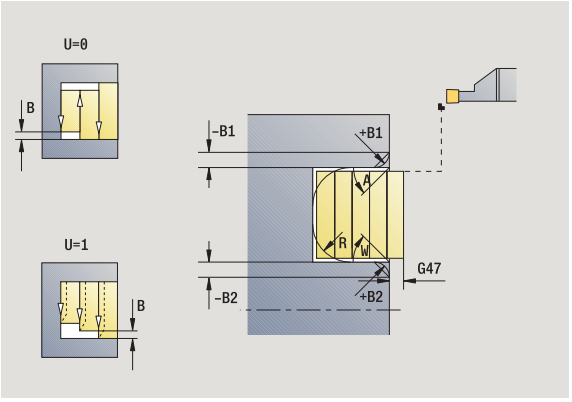
Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

Softkey **rozszerzony** włączyć







Cykl skrawa opisany poprzez **punkt startu X1/punkt początkowy Z** i **punkt końcowy konturu** obszar przy uwzględnieniu naddatków (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 229).

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
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 130)
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 130)

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 następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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 podział przejść

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 konturu X2, Z2** zostanie osiągnięty

6 podcina fazkę/zaokrąglenie na początku/końcu konturu, jeśli zdefiniowano

7 powraca równolegle do osi do punktu startu

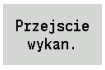
8 przejazd odpowiednio do nastawienia **G14** do **punktu zmiany** narzędzia

Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo

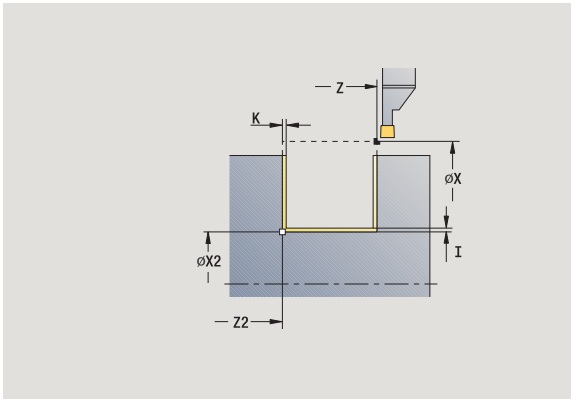
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

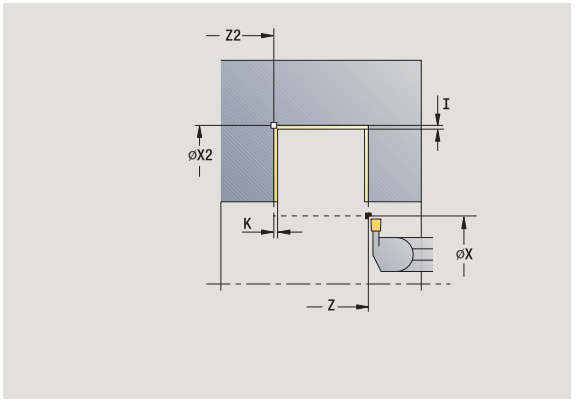
Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne radialnie wybrać



Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć





Cykl obrabia na gotowo opisany przez **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 229).

Naddatki półwyrobu I, K definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
I, K	Naddatek półwyrobu X, Z
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
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

2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu, 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

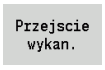
6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo

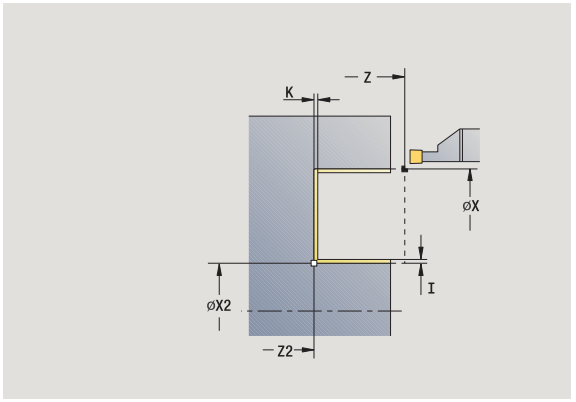
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

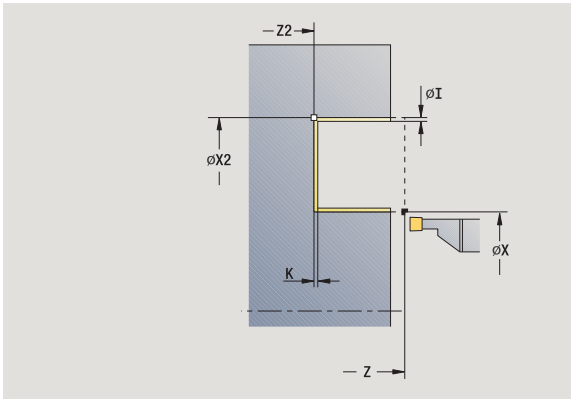
Toczenie poprzeczne wybrać

Toczenie poprzeczne osiowo wybrać



Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć





Cykl obrabia na gotowo opisany przez **punkt startu** i **punkt końcowy konturu** fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 229).

Naddatki półwyrobu I, K definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
I, K	Naddatek półwyrobu X, Z
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
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

2 obrabia na gotowo pierwszy bok zarysu gwintu, potem zagłębienie konturu do krótko przed **punktem końcowym X2, Z2**

3 przejazd równolegle do osi do **punktu startuZ/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

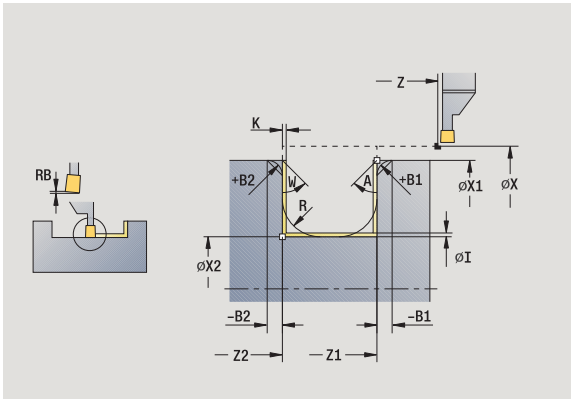
Toczenie poprzeczne radialnie wybrać

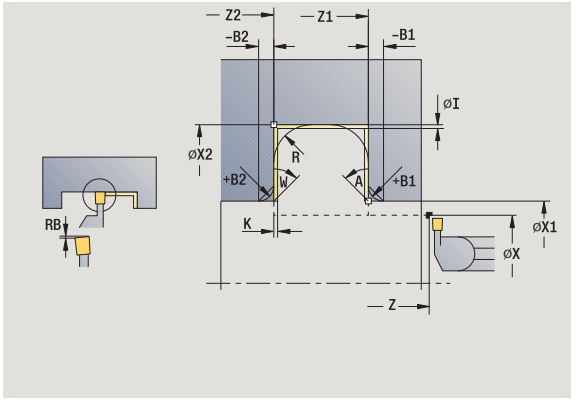
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć





Cykl obrabia na gotowo opisany przez **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 229).

Naddatki półwyrobu I, K definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
RB	Korekcja głęboko˙ci toczenia
I, K	Naddatek w X i Z zostaje uwzględniony przy obróbce na gotowo dla następnych zabiegów obróbkowych
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 130)

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 następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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 dosuwa 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

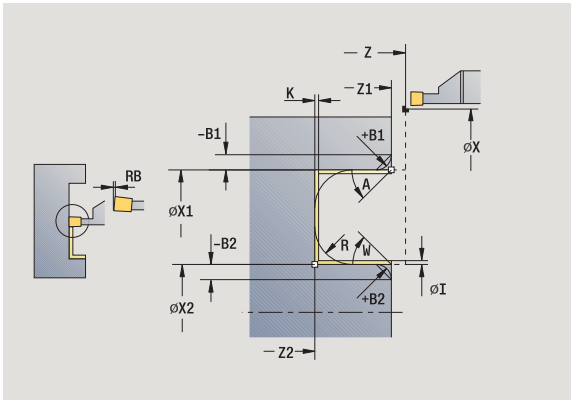
Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

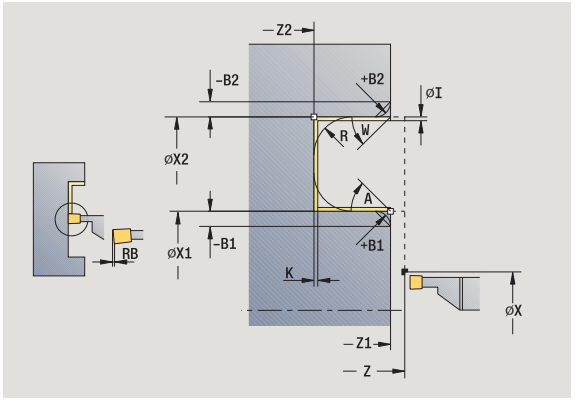
Rozszerz.

Softkey **rozszerzony** włączyć

Przejscie wykan.

Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć





Cykl obrabia na gotowo opisany przez **punkt początkowy konturu** i **punkt końcowy konturu** fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 229).

Naddatki I, K definiują materiał, skrawany przy cyklu obróbki na gotowo. Dlatego też należy koniecznie podać naddatki przy obróbce wykańczającej toczenia poprzecznego.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt początkowy konturu
X2, Z2	Endpunkt Kontur
RB	Korekcja głęboko˙ci toczenia
I, K	Naddatek w X i Z zostaje uwzględniony przy obróbce na gotowo dla następnych zabiegów obróbkowych
A	Kąt początkowy (zakres: 0° <= A < 90°)
W	Kąt końcowy (zakres: 0° <= W < 90°)
R	Zaokrąglenie
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 130)

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 następujących **wybieralnych parametrów** operator definiuje:

- 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 dosuwa 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

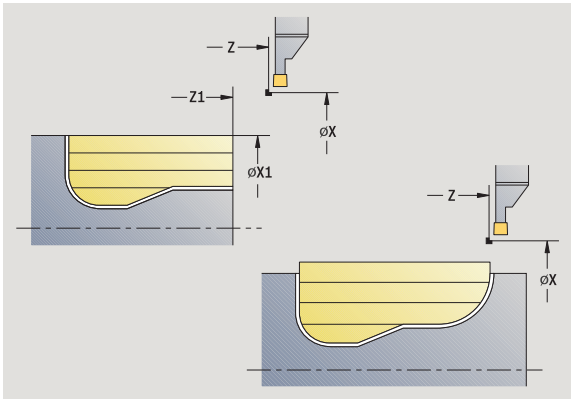
Toczenie poprzeczne wybrać

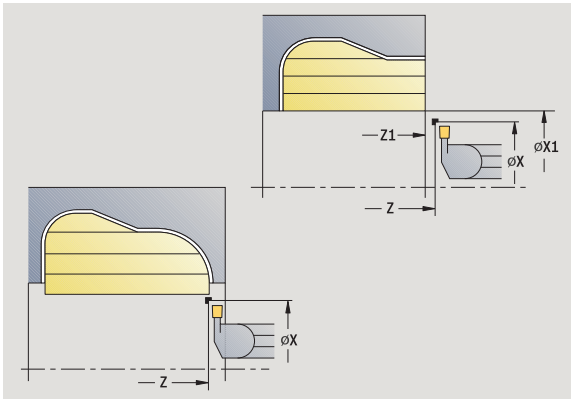
Toczenie poprzeczne radialnie wybrać

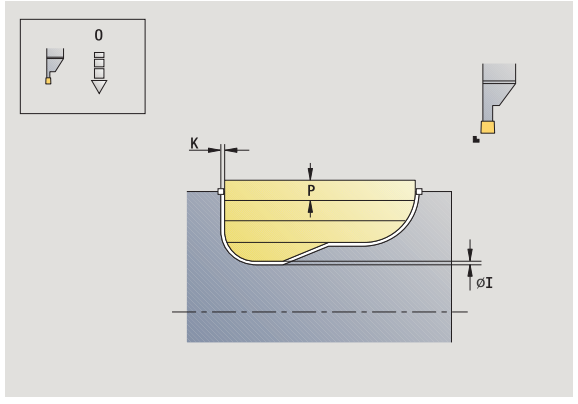
Cykl skrawa zdefiniowany obszar (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 229).

Operator definiuje przy

- **opadających konturach**: a mianowicie **punkt startu** – a nie **punkt początkowy półwyrobu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt startu i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
- **rosnących konturach**: a mianowicie **punkt startu** i **punkt początkowy półwyrobu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt początkowy i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.





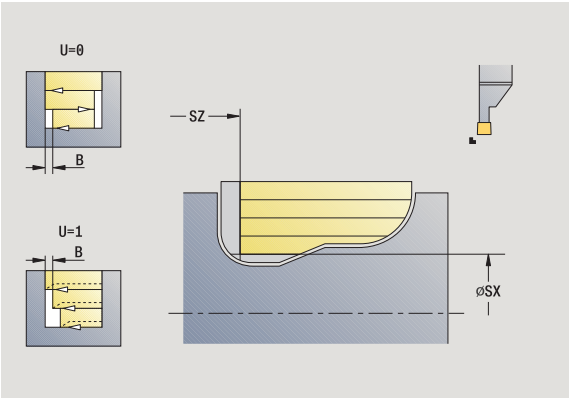


Parametry cyklu

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 130)
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 130)
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 130)
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 podział przejść
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

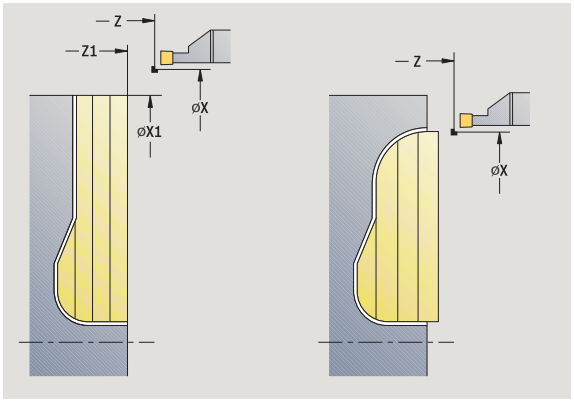
Toczenie poprzeczne wybrać

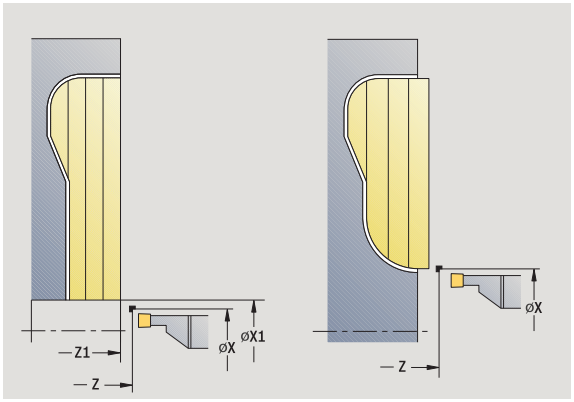
Toczenie poprzeczne osiowo wybrać

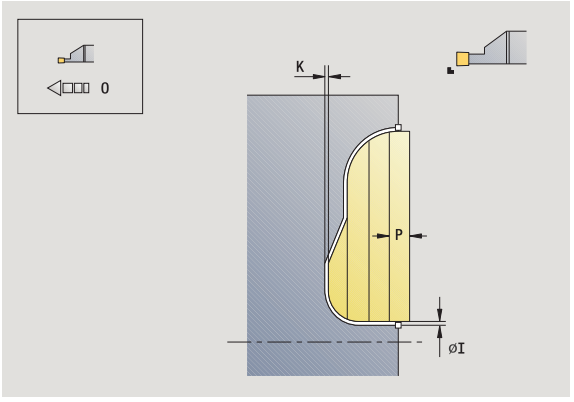
Cykl skrawa zdefiniowany obszar (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 229).

Operator definiuje przy

- **opadających konturach**: a mianowicie **punkt startu** – a nie **punkt początkowy konturu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt startu i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.
- **rosnących konturach**: a mianowicie **punkt startu** i **punkt początkowy konturu**. Cykl obrabia na gotowo opisany przez punkt początkowy i ICP-kontur obszar przy uwzględnieniu naddatków.





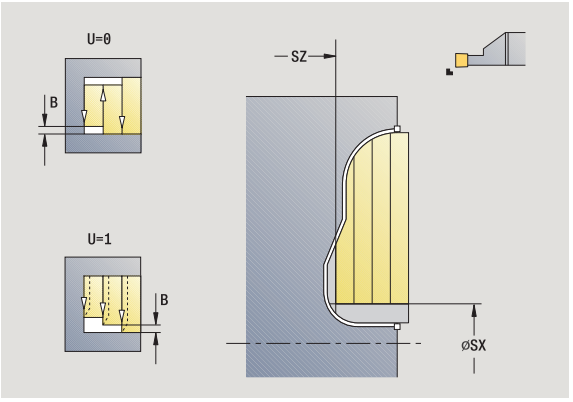


Parametry cyklu

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 130)
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 130)
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 130)
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

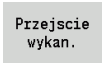
1 oblicza podział przejść
2 dosuwa od punktu startu dla pierwszego przejścia
3 podcina (obróbka toczeniem poprzecznym)
4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5 powtarza 3...4, aż zdefiniowany obszar zostanie zeskrawany
6 powraca równolegle do osi do punktu startu
7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie

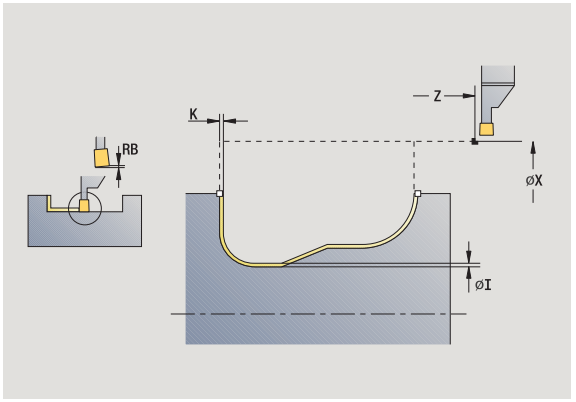
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Toczenie poprzeczne wybrać

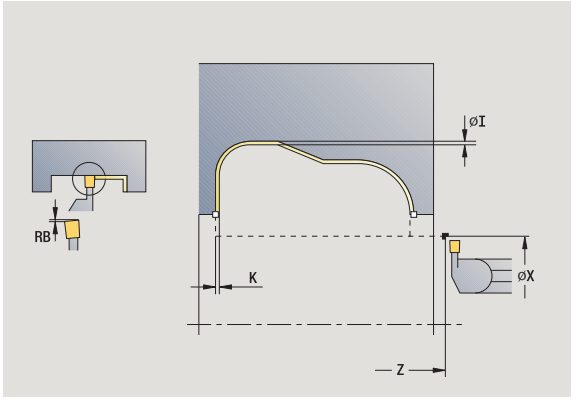
Toczenie poprzeczne radialnie ICP wybrać



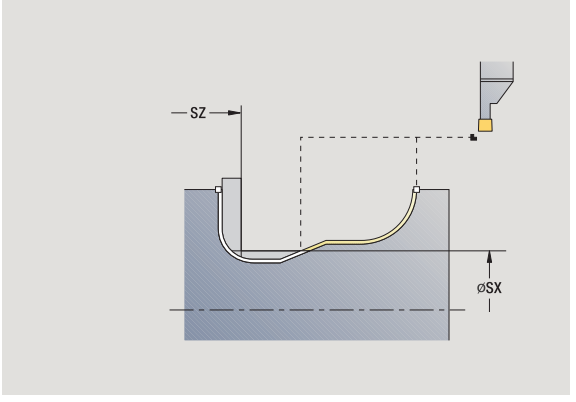
Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć



Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-konturze fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 229). 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.



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
RB	Korekcja gęboko˙ci toczenia
I, K	Naddatek X, Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 130)
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 gwintu 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

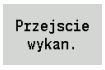
6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

ICP-toczenie poprzeczne na gotowo osiowo

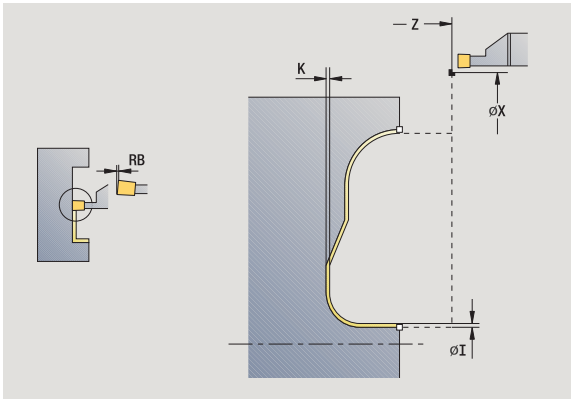
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Toczenie poprzeczne wybrać

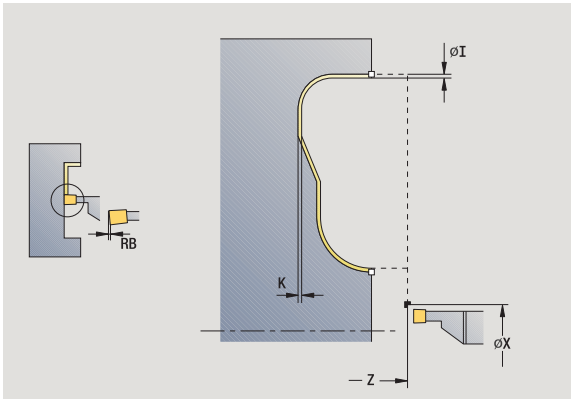
Toczenie poprzeczne osiowo ICP wybrać



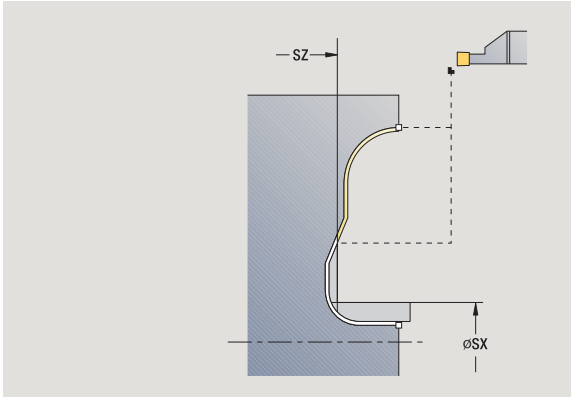
Softkey **Przejście wykończeniowe** włączyć



Cykl obrabia na gotowo opisany w ICP-konturze fragment konturu (patrz także “Toczenie poprzeczne” na stronie 229). 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.



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
FK	ICP-część gotowa: nazwa obrabianego konturu
RB	Korekcja gęboko˙ci toczenia
I, K	Naddatek X, Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 130)
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 gwintu 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

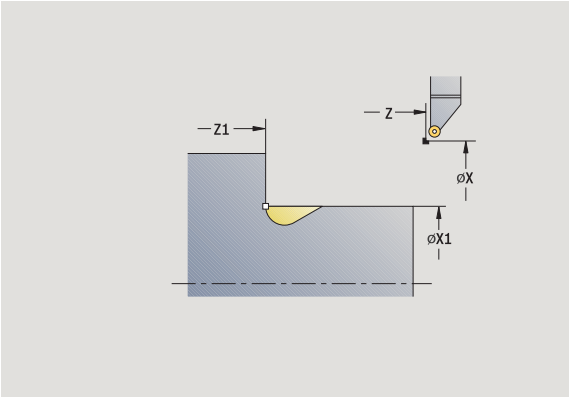
Cykle toczenia poprzecznego wybrać

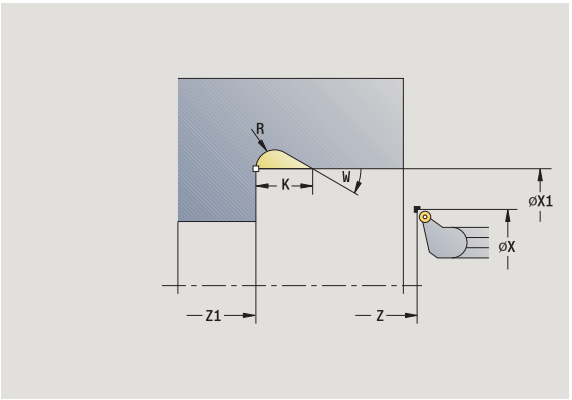
Podcinanie H wybrać

Forma konturu zależna jest od konstelacji parametrów. Jeśli **promień podcinania** nie zostanie podany, to powierzchnia ukośna zostanie wykonana do pozycji **punkt narożny konturu Z1** (promień narzędzia = promień podcinania).

Jeśli nie zostanie podany **kąt wcięcia** , to zostanie on obliczony na podstawie **długości podcinania** i **promienia podcinania** . Punkt końcowy podcinania leży wówczas na **punkcie narożnym konturu**.

Punkt końcowy podcięcia zostaje ustalony zgodnie z **podcinanie formy H** kątem podcięcia.





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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

Wykonanie cyklu

1 dosuwa od punktu startu na bezpieczną odległość

2 wytwarza podcięcie odpowiednio do parametrów cyklu

3 powraca diagonalnie do punktu startu

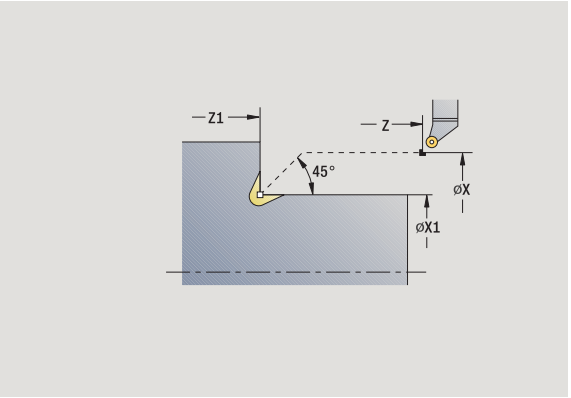
4 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

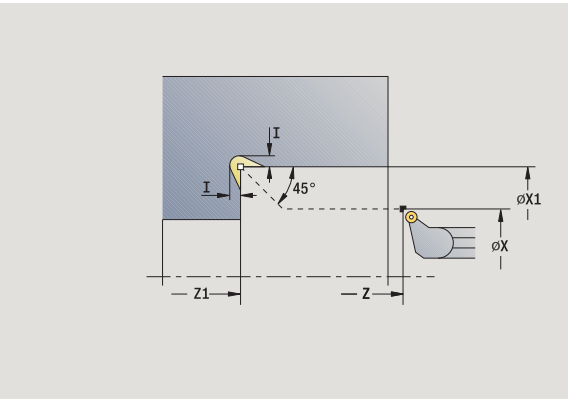
Podcięcie forma K

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Podcinanie 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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

Wykonanie cyklu

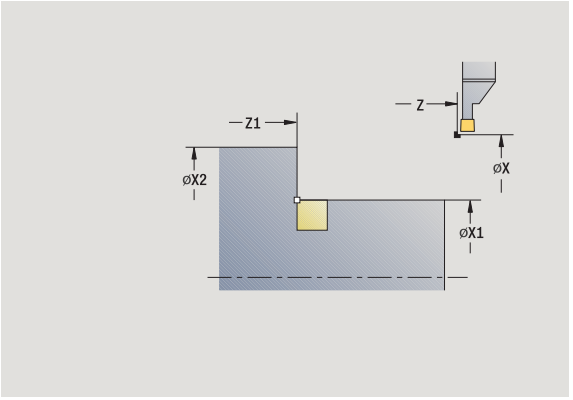
1. przemieszcza się na biegu szybkim pod kątem 45° na „bezpieczną wysokość" przed **punkt narożny konturu X1, Z1**
2. wcina o **głębokość podcinania I** w materiał
3. odsuwa narzędzie po tej samej drodze do punktu startu
4. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Podcięcie forma U

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

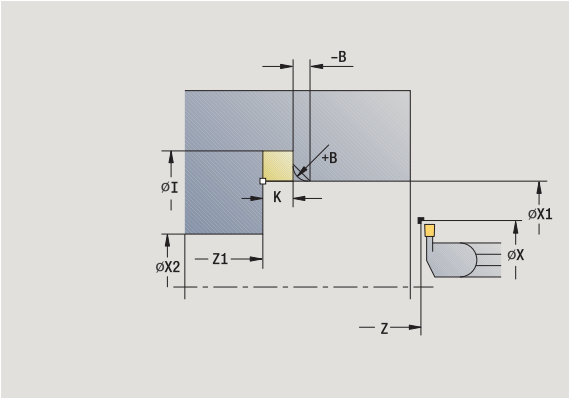
Podcinanie U wybrać

Cykl wytwarza **podcinanie 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 podcinania** zostaje przyjęta szerokość ostrza. Do wyboru zostaje wytworzana fazka/zaokrąglenie.



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt narożny konturu
X2	punkt koőcowy powierzchnia planowa
I	Srednica podcięcia
K	Szerokość podcięcia
B	Fazka/zaokrąglenie ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 wykańczająca**

Wykonanie cyklu

1 oblicza podział przejść

2 dosuwa od punktu startu na bezpieczną odległość

3 przemieszcza się z posuwem do **średnicy podcięcia I** oraz zatrzymuje się 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

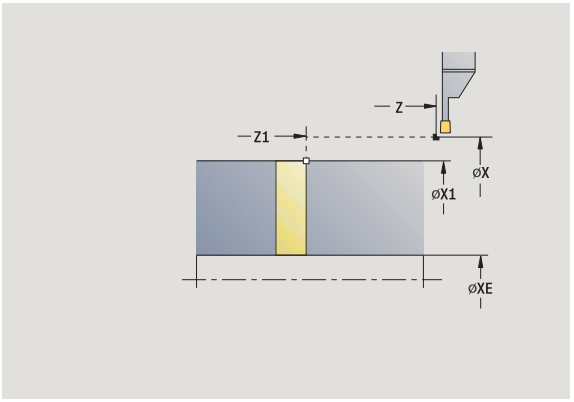
8 powraca diagonalnie do punktu startu

9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Obcinanie

Cykle toczenia poprzecznego wybrać

Obcinanie wybrać



Cykl obcina część toczoną. Do wyboru zostaje wytworzana fazka albo zaokrąglenie na średnicy zewnętrznej.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt narożny konturu
I	Srednica redukowania posuwu
B	Fazka/zaokrąglenie ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
E	zredukowany posuw
D	Maksymalna prędkość obrotowa
K	Odstęp powrotny po obcinaniu: narzędzie podnieść przed powrotem w bok od ...
SD	Ograniczenie prędkości obrotowej od średnicy I
U	Srednica, od której aktywowany jest chwytak części (funkcja zależna od maszyny)
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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: **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 pracujemy z redukowaniem posuwu, to CNC PILOT przełącza od **średnicy redukowania posuwu I** na **zredukowany posuw E** .

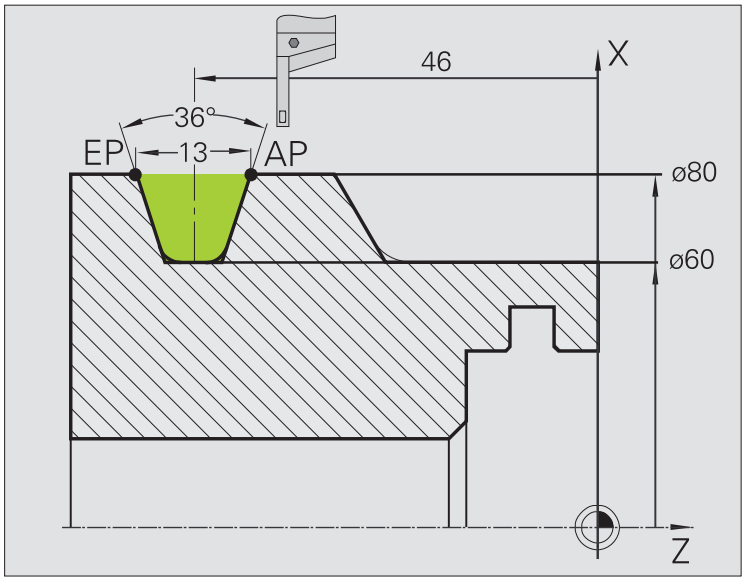
4 wznosi się przy powierzchni planowej i powraca do punktu startu

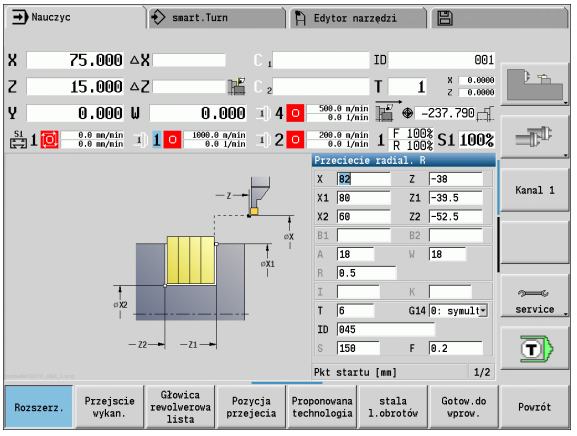
5 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

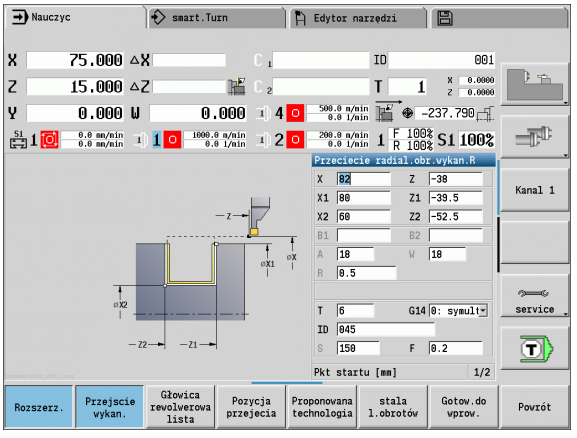
Ograniczenie do maksymalnej prędkości obrotowej **„D“** działa tylko w cyklu. Po zakończeniu cyklu aktywne jest ponownie ograniczenie obrotów działające przed cyklem.

Przykłady cykli toczenia poprzecznego

Podcięcie zewnątrz







Obróbka zostaje przeprowadzona z **podcinanie radialnie rozszerzone** przy uwzględnieniu naddatków. W następnym kroku zostaje ten element konturu obrabiany na gotowo z **podcinanie radialnie na gotowo rozszerzone** .

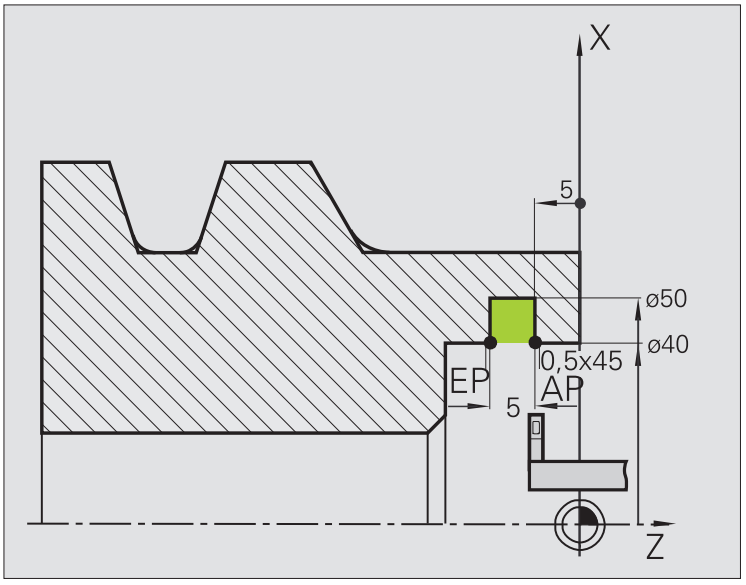
„Rozszerzony tryb” wytwarza zaokrąglenia w zagłębieniu konturu i odcinki ukośne na początku/końcu konturu.

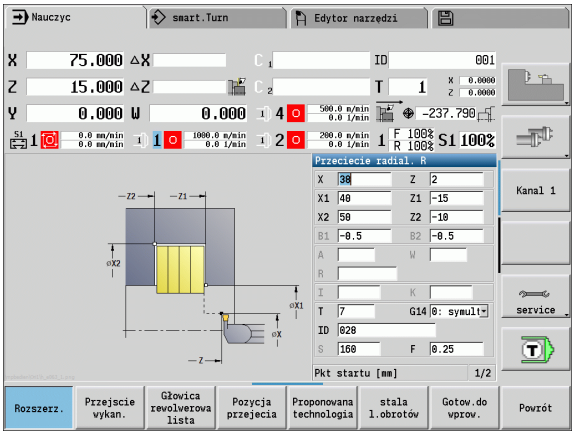
Proszę uwzględnić parametry **punkt początkowy konturu X1, Z1** i **punkt końcowy konturu X2, Z2**. Są one miarodajne dla kierunku skrawania i dosuwu - tu obróbka zewnętrzna i dosuw „w kierunku – Z”.

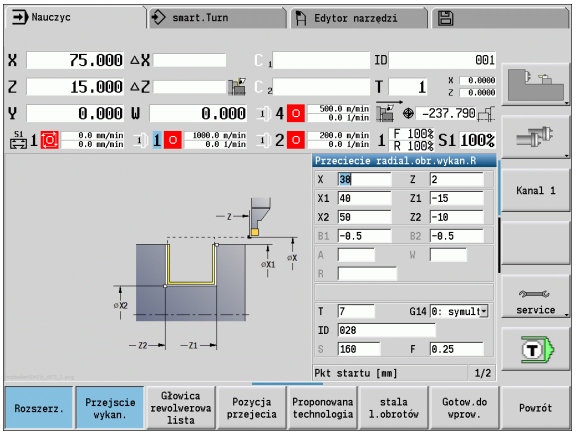
Dane o narzędziach

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- WO = 1 – orientacja narzędzia
- SB = 4 – szerokość ostrza (4 mm)

Podcięcie wewnątrz







Obróbka zostaje przeprowadzona 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 zostaje zapisywana, to CNC PILOT podcina z 80% szerokości podcinania narzędzia.

„Rozszerzony tryb” wytwarza fazki na początku/końcu konturu.

Proszę 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 o narzędziach

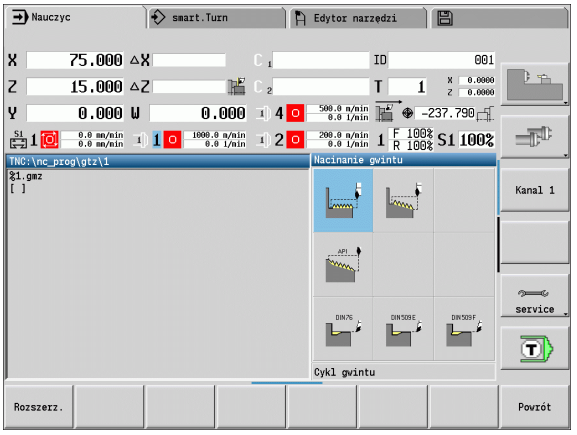
- Narzędzia tokarskie (dla obróbki wewnętrznej)
- WO = 7 – orientacja narzędzia
- SB = 2 – szerokość ostrza (2 mm)

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.
- Przy **cykl-stop** narzędzie wznosi się, zanim zostanie zatrzymany ruch. Cykl musi być uruchomiony na nowo .
- Narzucanie zmiany posuwu (override) nie działa podczas wykonania cyklu.

Położenie gwintu, położenie podcięcia

Położenie gwintu
CNC PILOT ustala kierunek gwintu na podstawie parametrów **punkt startu Z** (tryb manualny „momentalna pozycja narzędzia“) oraz **punkt końcowy Z2**. Operator nastawia przy pomocy klawisza funkcyjnego, czy ma zostać wykonany gwint zewnętrzny czy też wewnętrzny.

Położenie podcięcia
CNC PILOT określa położenie podcięcia z parametrów **punkt startu X, Z** (tryb manualny: „momentalna pozycja narzędzia“) i **punkt startu cylindra X1/punkt końcowy powierzchnia planowa 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 wyposażona jest w dołączanie działania kółka, to można wykonywać przemieszczania osi podczas obróbki gwintu w ograniczonym zakresie:

- **X-kierunek**: zależnie od aktualnej głębokości przejścia, maksymalnie programowana głębokość gwintu
- **Z-kierunek**: +/- jedna czwarta skoku gwintu

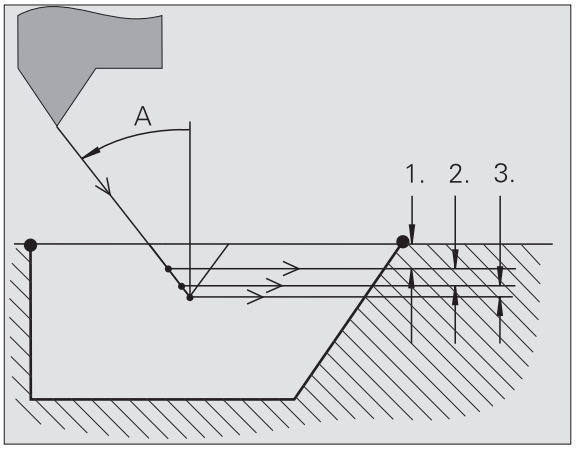
Maszyna i sterowanie muszą być przygotowane przez producenta maszyn. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

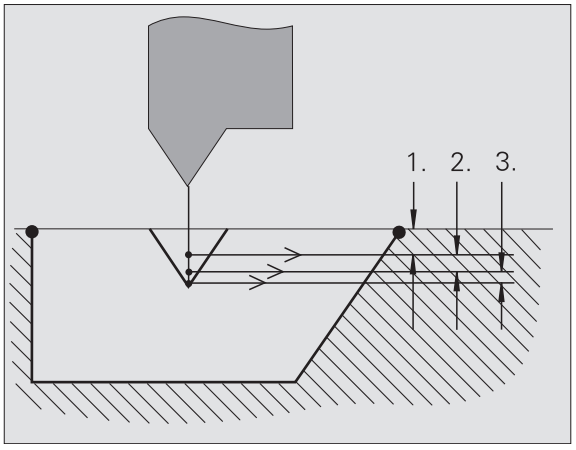
Proszę uwzględnić, iż zmiany pozycji wynikające z działania kółka, po zakończeniu cyklu lub po funkcji „ostatnie przejście“ więcej nie działają.

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 gwintowania programowana jest przy wszystkich cyklach gwintów. CNC PILOT 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. CNC PILOT wyświetla w tym przypadku komunikat.

Ostatnie przejście

Po wykonaniu cyklu CNC PILOT 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

Cykl-start aktywować

Sprawdzenie gwintu

Korekcja narzędzia i **ostatnie przejście** mogą być tak często powtarzane, aż gwint będzie poprawny.

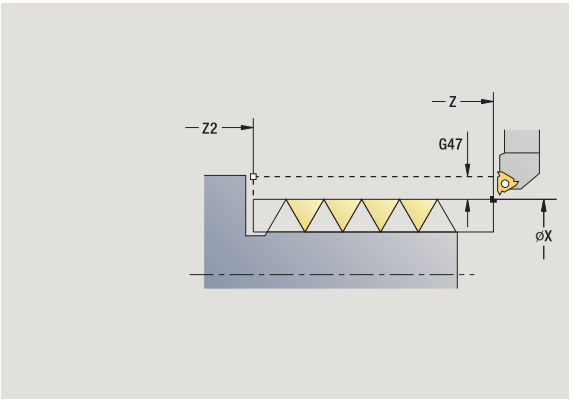
Cykl gwintu (wzdłużnie)

Nacinanie gwintu wybrać

Cykl gwintowania wybrać

Wewn. gwint

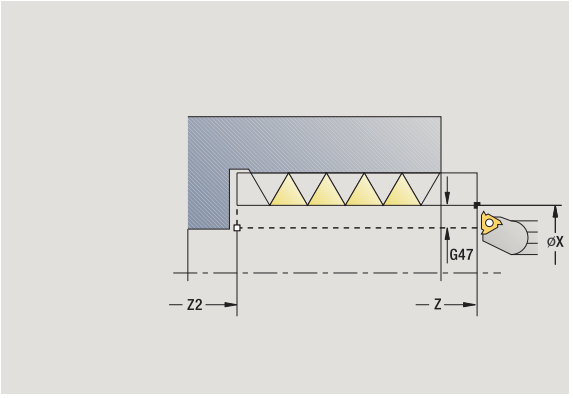
- **On:** gwint wewnętrzny
- **Off:** gwint zewnętrzny

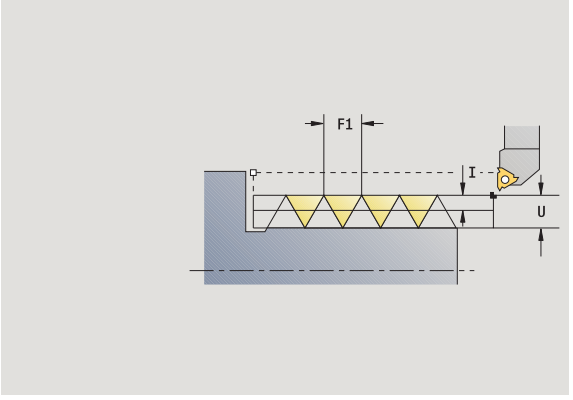


Cykl wytwarza jednozwojowy gwint zewnętrzny lub wewnętrzny o kącie boku zarysu gwintu, wynoszącym 30°. Dosuw następuje wyłącznie w „kierunku X”.

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 zapisua: I zostaje obliczona z U i F1
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 w materiał (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

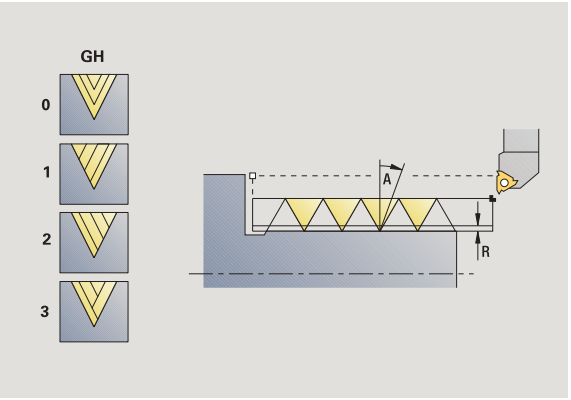
MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

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 (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej



Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **wytaczanie gwintu**

Wykonanie cyklu

1 oblicza podział przejść
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

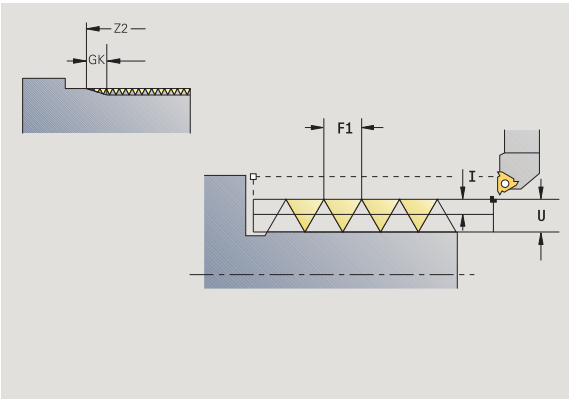
Cykl gwintowania wybrać

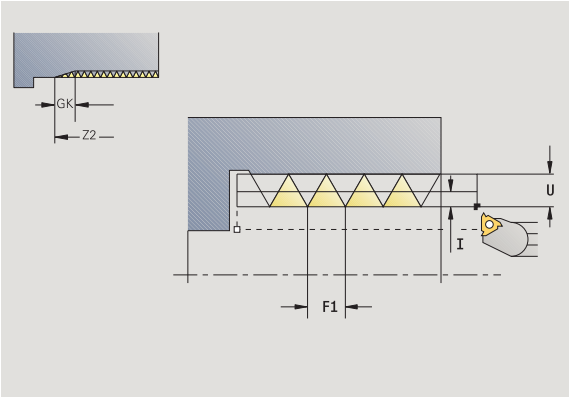
Rozszerz.

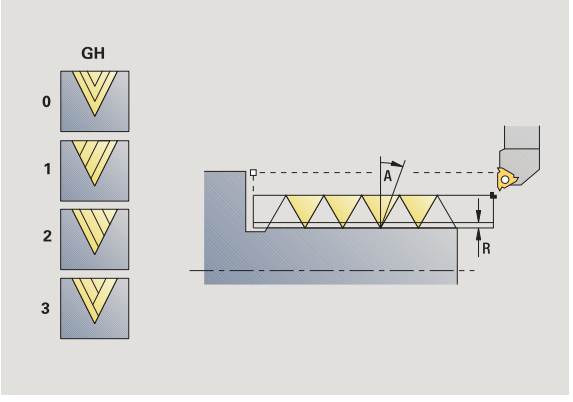
Softkey **rozszerzony** włączyć

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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 w materiał (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 podział przejść

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 dosuwa się przy uwzględnieniu **zredukowanej głębokości przejścia** i **kąta wcięcia A** dla pierwszego przejścia

7 powtarza 3...6, aż **liczba zwojów D** i **głębokość gwintu U** zostaną osiągnięte

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

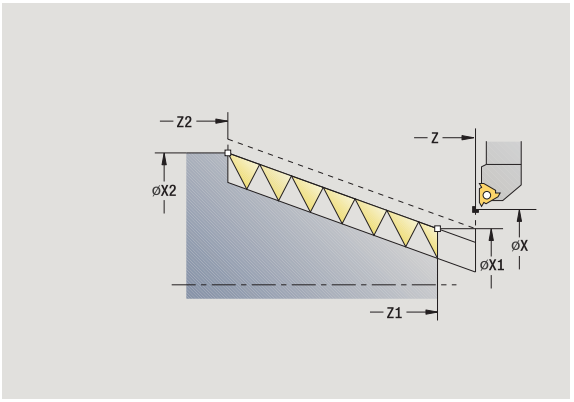
Gwint stożkowy

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:

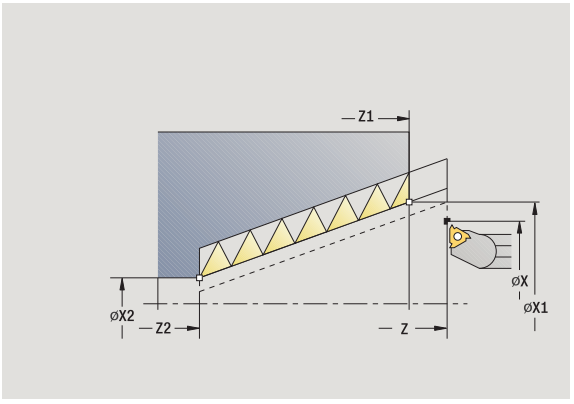
- Gwint zewnętrzny: U=0.6134*F1
- Gwint wewnętrzny: U=–0.5413*F1

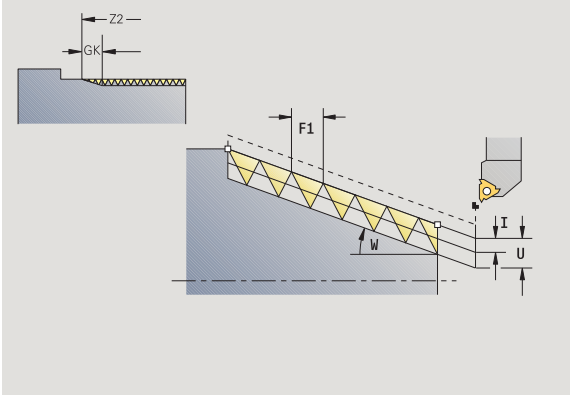
I	Maksymalny dosuw

- I<U: pierwsze przejście z „I“; każde dalsze przejście: zredukowana głębokość przejścia
- I=U: jedno przejście
- brak zapisua: I zostaje obliczona z U i F1

W	Kąt stożkowy (zakres: –60° < A < 60°)
GK	Długość wybiegu
G47	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 w materiał (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

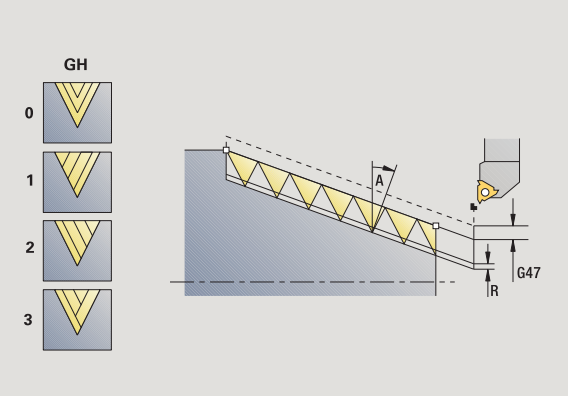
MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

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 podział przejść

2 najeżdża **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 dosuwa się przy uwzględnieniu **zredukowanej głębokości przejścia** i **kąta wcięcia A** dla pierwszego przejścia

7 powtarza 3...6, aż **liczba zwojów D** i **głębokość gwintu U** zostaną osiągnięte

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

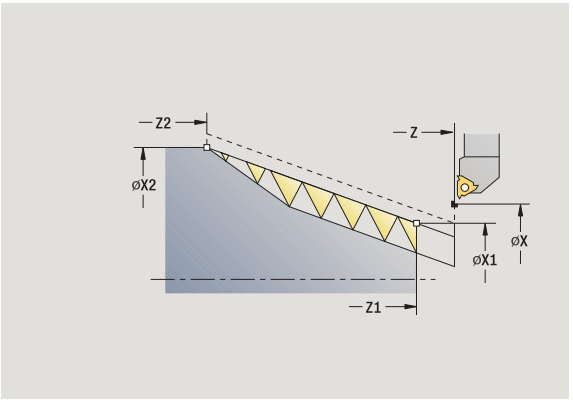
API-gwint

Nacinanie gwintu wybrać

API-gwint wybrać

Wewn. gwint

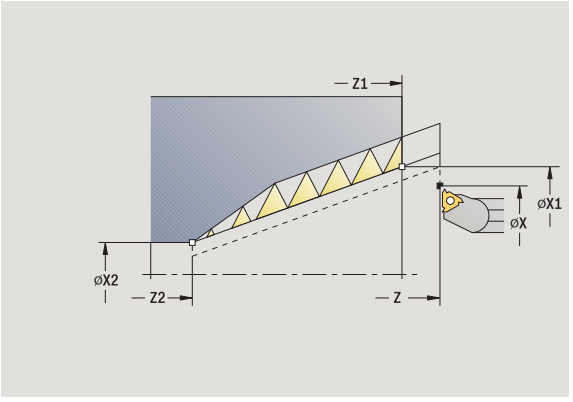
- **On:** gwint wewnętrzny
- **Off:** gwint zewnętrzny

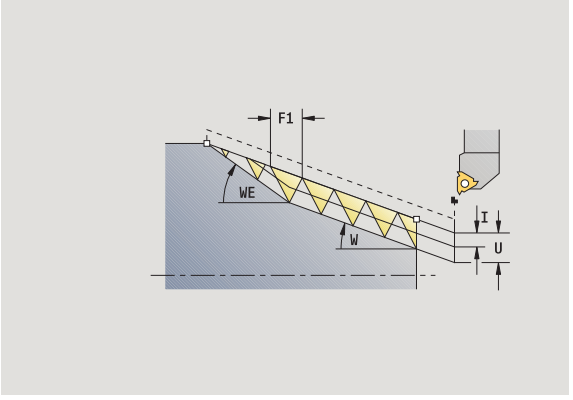


Cykl wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy gwint API zewnętrzny albo wewnętrzny. Głębokość gwintu zmniejsza się przy wybiegu gwintu.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt startu gwintu
X2, Z2	Punkt 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	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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 w materiał (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

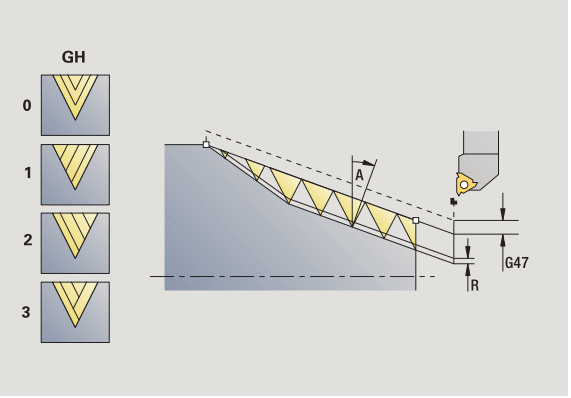
MT M po T: M-funkcja, wykonywana po wywołaniu narzędzia T.

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 podział przejść

2 najeżdża **punkt startu gwintu X1, Z1**

3 przemieszcza się z posuwem do **punktu 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 dosuwa się przy uwzględnieniu **zredukowanej głębokości przejścia** i **kąta wcięcia A** dla pierwszego 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

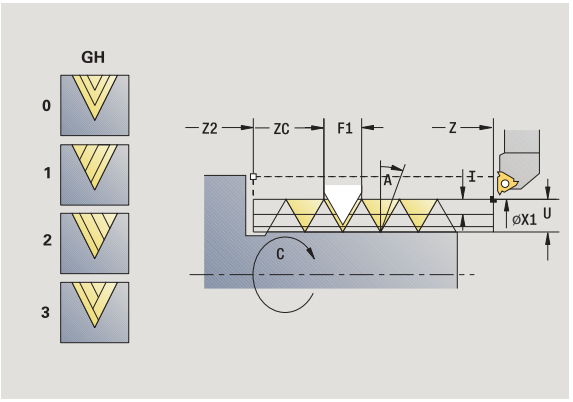
Cykl gwintowania wybrać

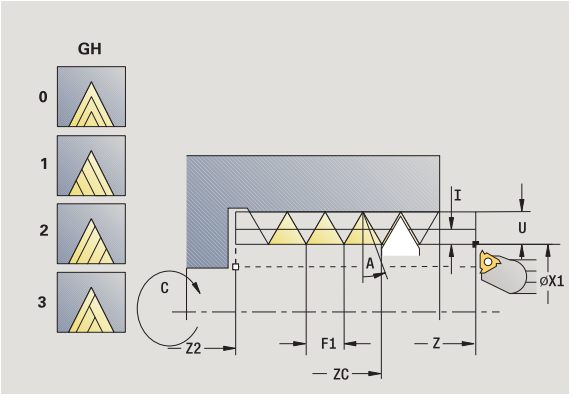
Do-ciecie

Softkey **dodatkowe przejście** włączyć

Wewn. gwint

- **On:** gwint wewnętrzny
- **Off:** gwint zewnętrzny





Ten opcjonalny cykl naciana dodatkowo jednozwojowy gwint. Ponieważ przedmiot był już rozmocowany, to CNC PILOT 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 parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kąt C** .
3. narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
4. pozycjonować narzędzie na punkt startu
5. rozpocząć wykonanie cyklu z softkey **zapis zakończony** , następnie **cykl-start**

Dodatkowe rozszerzanie gwintu (podłużnego) rozszerzone

Nacinanie gwintu wybrać

Cykl gwintowania wybrać

Rozszerz.

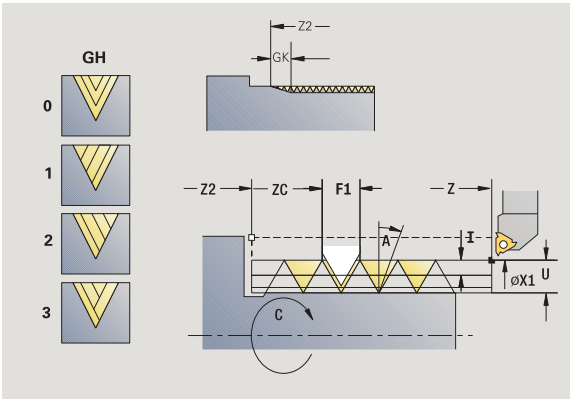
Softkey **rozszerzony** włączyć

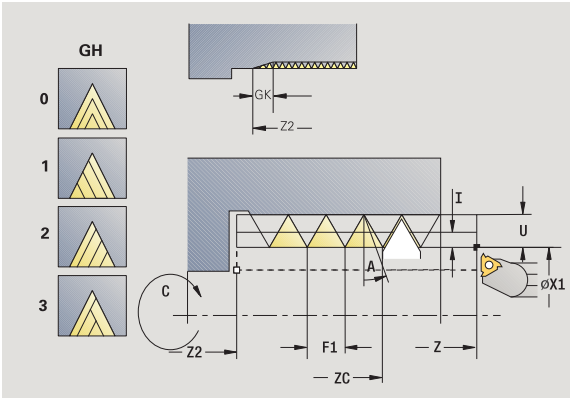
Do-ciecie

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 CNC PILOT 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)

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 parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kąt C**.
3. narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu
4. pozycjonować narzędzie na punkt startu
5. rozpocząć wykonanie cyklu z softkey **zapis zakończony**, następnie **cykl-start**

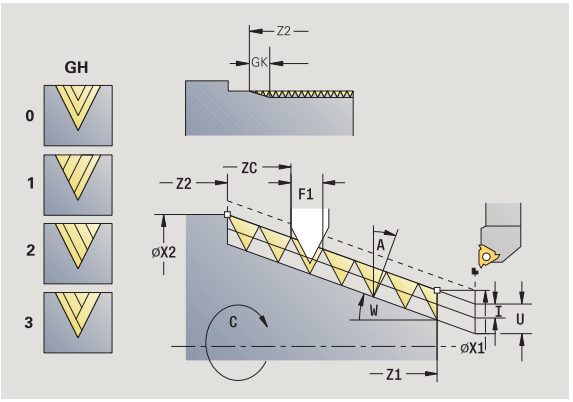
Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego

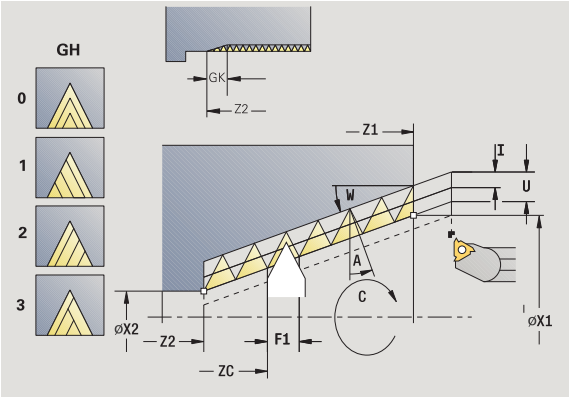
Nacinanie gwintu wybrać

Gwint stożkowy wybrać

Softkey **dodatkowe przejście** włączyć

- **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 CNC PILOT 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 końcowy 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

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 parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kąt C**.

3 narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu

4 Narzędzie pozycjonować **przed** obrabianym przedmiotem

5 rozpocząć wykonanie cyklu z softkey **zapis zakończony**, następnie **cykl-start**

API-gwint dodatkowo nacinać

Nacinanie gwintu wybrać

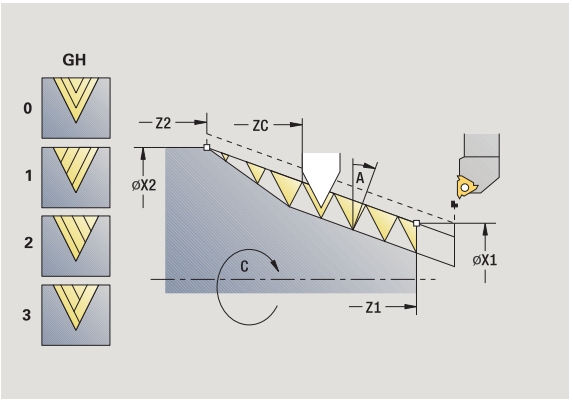
API-gwint wybrać

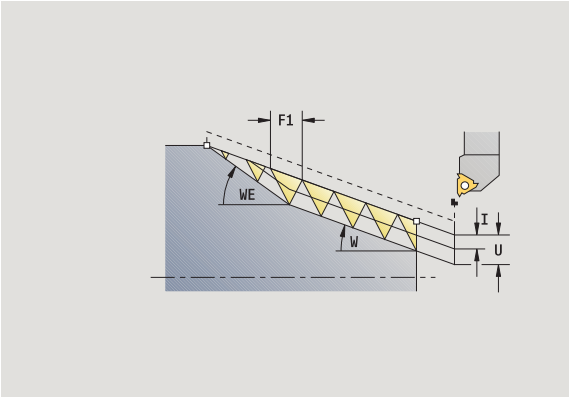
Do-
ciecie

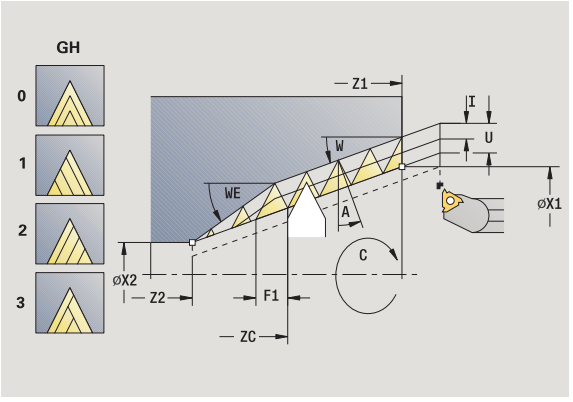
Softkey **dodatkowe przejście** włączyć

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 CNC PILOT 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 końcowy 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 parametrów **zmierzona pozycja ZC** i **zmierzony kąt C** przejąć

3 narzędzie wysunąć manualnie ze zwoju gwintu

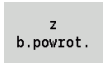
4 Narzędzie pozycjonować **przed** obrabianym przedmiotem

5 rozpocząć wykonanie cyklu z softkey **zapis zakończony**, następnie **cykl-start**

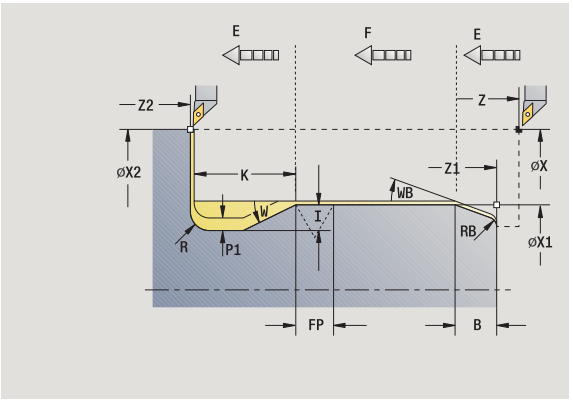
Podcięcie DIN 76

Nacinanie gwintu wybrać

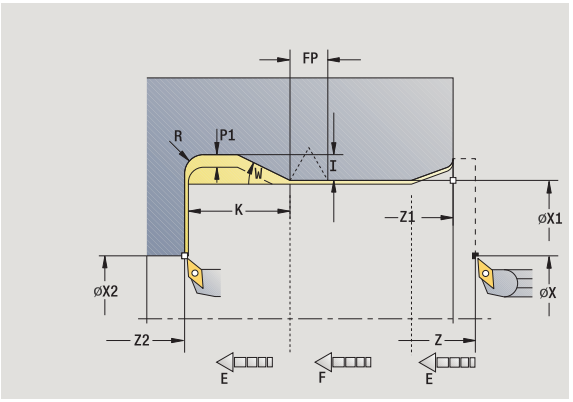
Podcięcie DIN 76 wybraĺ



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

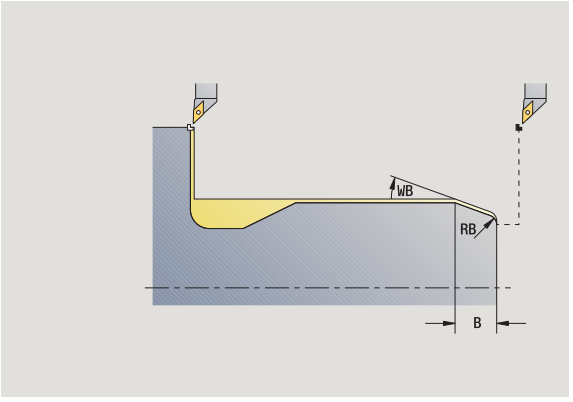


Cykl wytwarza podcięcie gwintu DIN 76, nacięcie wstępne gwintu, cylinder i przylegającą powierzchnię planową. Nacięcie gwintu zostaje wykonane, jeśli zostanie podana **długość nacięcia cylindra** lub **promień nacięcia** .



Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
X1, Z1	Punkt startu cylinder
X2, Z2	punkt koőcowy 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 130)
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 130) – 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 wykańczająca**

Parametry, które poda operator, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości. Jeśli operator nie poda „I, K, W i R“, to zostaną one ustalone przez CNC PILOT na podstawie „FP“ z tabeli norm (patrz “DIN 76 – parametry podtoczenia” na stronie 595).

Wykonanie cyklu

1 dosuwa od punktu startu
- na pozycję **punkt startu cylindra X1**, albo
- dla **nacinania gwintu** .

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**

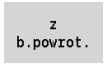
7 Bieg powrotny
- **bez biegu powrotnego**: narzędzie zatrzymuje się w **punkcie końcowym powierzchni planowej** .
- **z biegiem powrotnym**: wznosi się i przejeżdża diagonalnie z powrotem do punktu startu

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

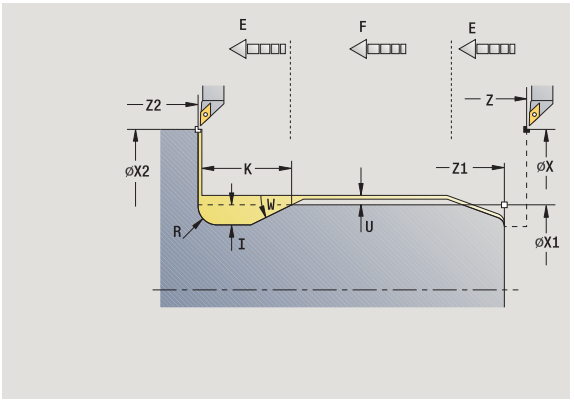
Podcięcie DIN 509 E

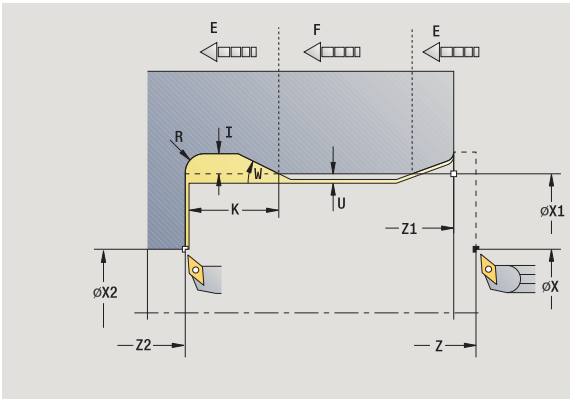
Nacinanie gwintu wybrać

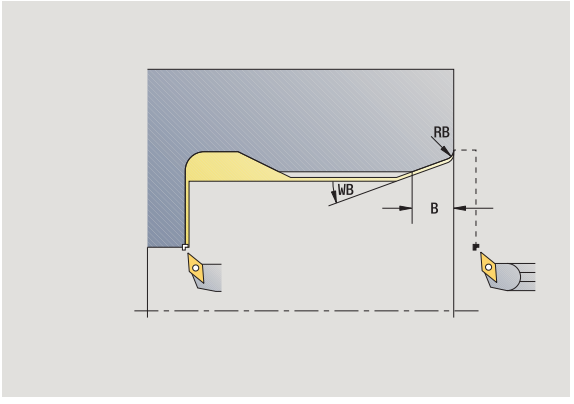
Podcięcie DIN 509 E wybrać



- **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 koőcowy 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 130)
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 130) – 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 wykańczająca**

Parametry, które poda operator, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości. Jeśli operator nie poda „I, K, W i R“, to zostaną one ustalone przez CNC PILOT na podstawie średnicy cylindra z tabeli norm (patrz “DIN 509 E – parametry podtoczenia” na stronie 597).

Wykonanie cyklu

1 dosuwa od punktu startu
- na pozycję **punkt startu cylindra X1**, albo
- dla **nacinania gwintu** .

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**

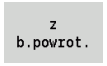
6 Bieg powrotny
- **bez biegu powrotnego**: narzędzie zatrzymuje się w **punkcie końcowym powierzchni planowej** .
- **z biegiem powrotnym**: wznosi się i przejeżdża diagonalnie z powrotem do punktu startu

7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

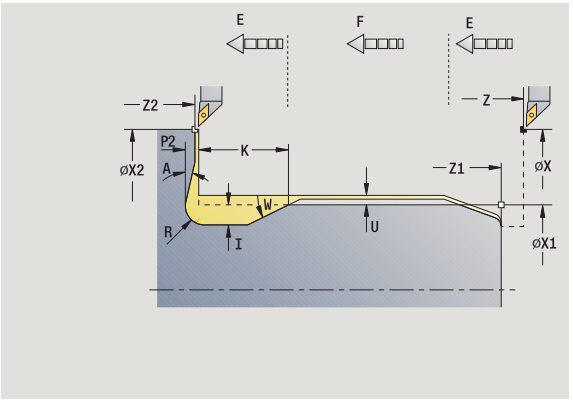
Podcięcie DIN 509 F

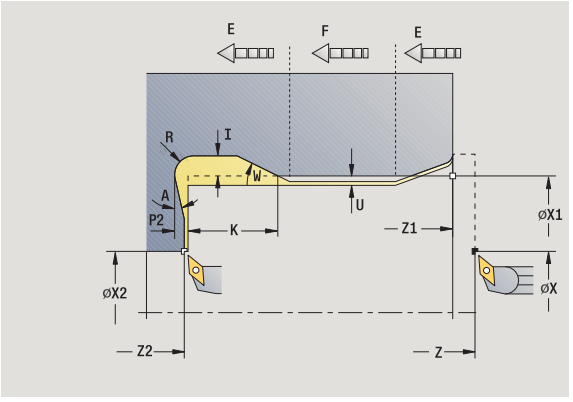
Nacinanie gwintu wybrać

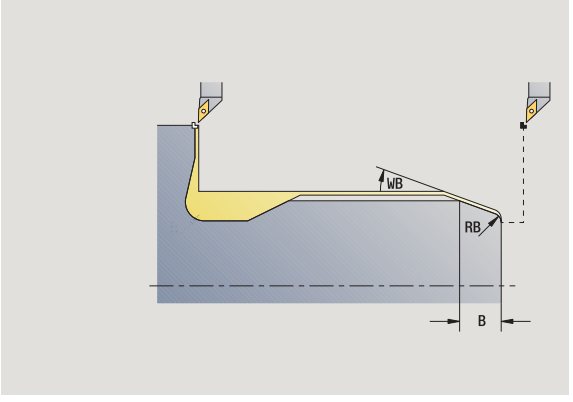
Podcięcie DIN 509 F wybraĺ



- **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 przylegajŃcŃ powierzchnię planowŃ. 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 koőcowy 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 130)
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 130) – 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 wykańczająca**

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 zostaną one ustalone przez CNC PILOT na podstawie średnicy cylindra z tabeli norm (patrz “DIN 509 F – parametry podtoczenia” na stronie 597).

Wykonanie cyklu

1 dosuwa od punktu startu
- na pozycję **punkt startu cylindra X1**, albo
- dla **nacinania gwintu** .

2 wytwarza nacięcie gwintu, jeśli zdefiniowano

3 obrabia cylinder na gotowo do początku podcięcia

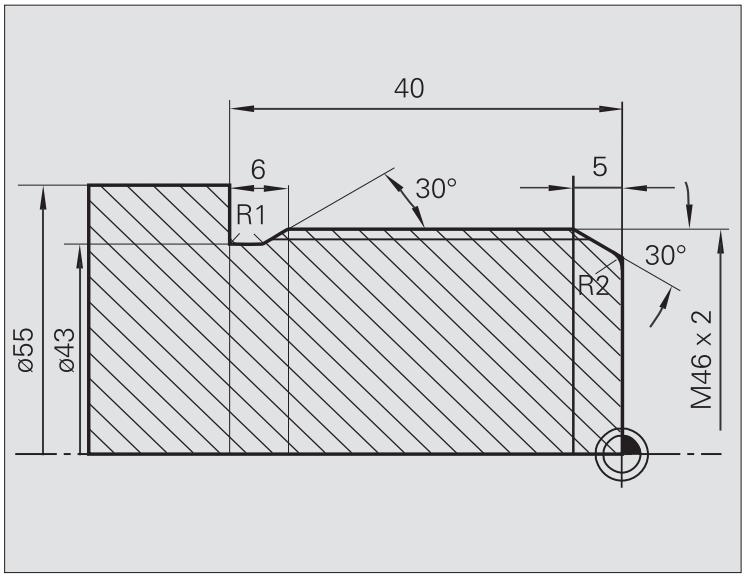
4 wytwarza podcięcie

5 obrabia na gotowo do **punktu końcowego powierzchni planowej X2**

6 Bieg powrotny
- **bez biegu powrotnego**: narzędzie zatrzymuje się w **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 gwintowania** wykonuje gwint.

1. etap
Programowane parametrów podcięcia i nacinania gwintu w dwóch oknach wprowadzenia.

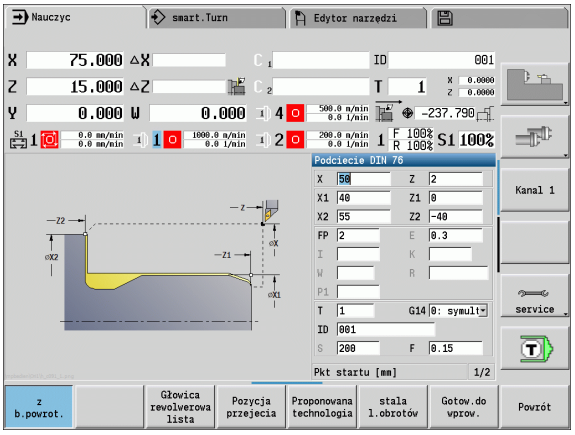
Dane o narzędziach

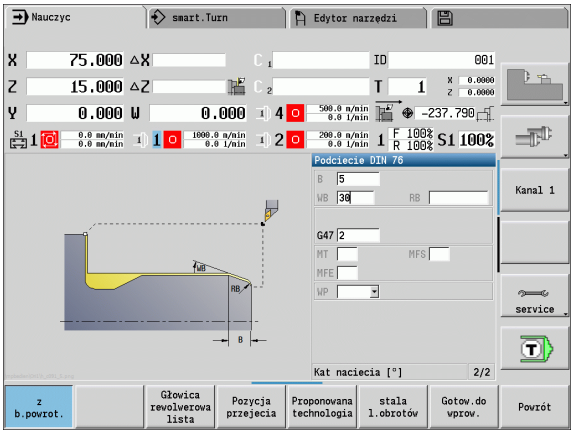
- Narzędzia tokarskie (dla obróbki zewnętrznej)
- WO = 1 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy

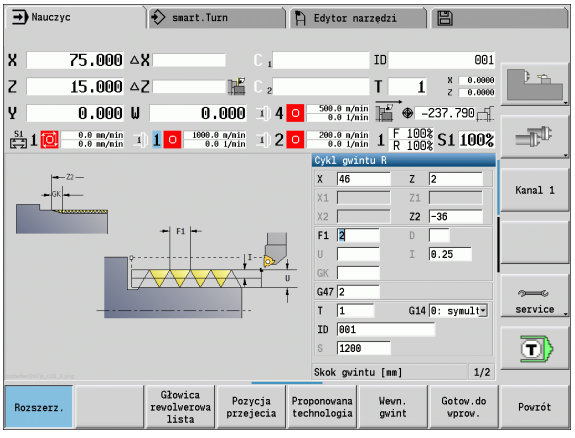
2. etap
Cykl gwintowania (wzdłuż) rozszerzony nacina gwint. Parametry cyklu definiują głębokość gwintu i podział skrawania.

Dane o narzędziach

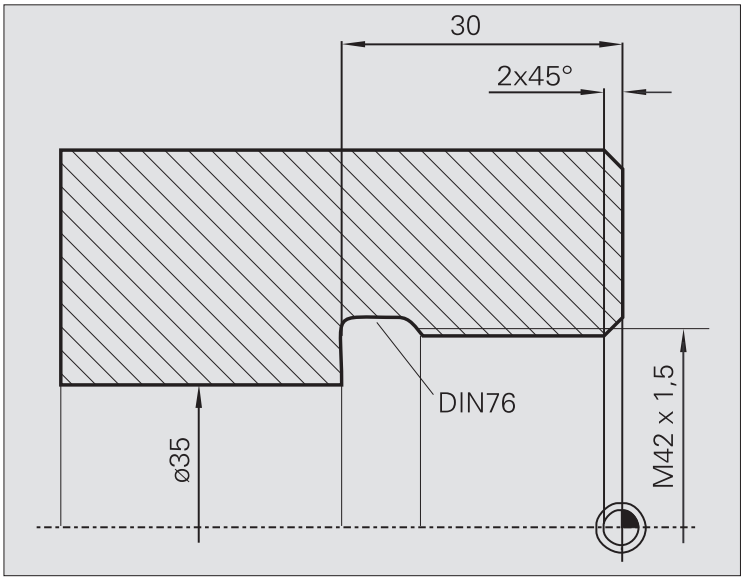
- Gwintowniki (dla obróbki zewnętrznej)
- WO = 1 – orientacja narzędzia

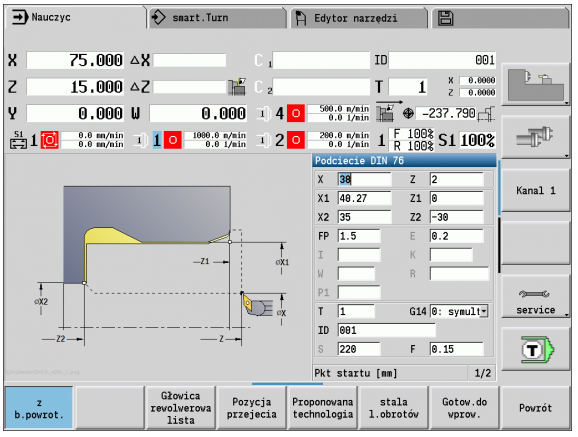


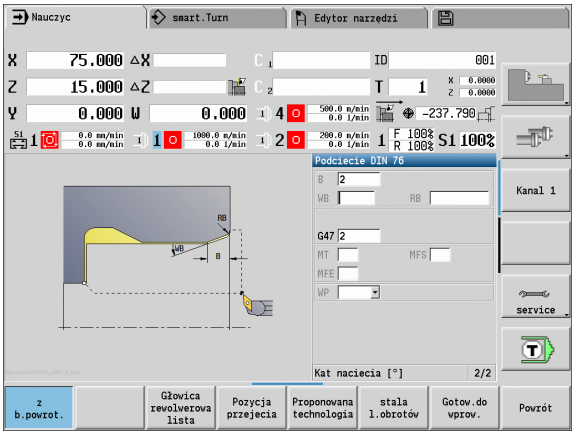


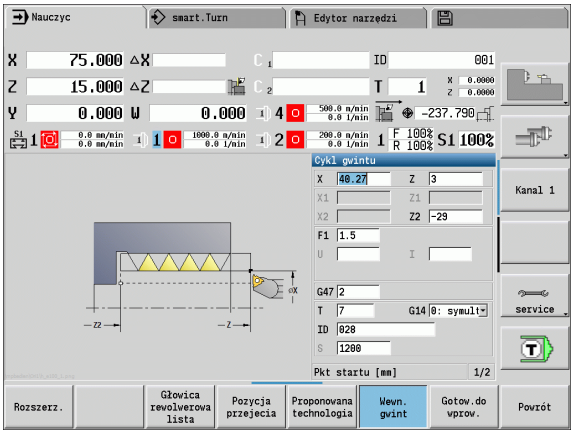


Gwint wewnętrzny i podtoczenie gwintu









Obróbka zostaje wykonana dwoma etapami. **Podcięcie gwintu DIN 76** wytwarza podcięcie i nacinanie gwintu. Następnie **cykl gwintowania** wykonuje gwint.

1. etap
Programowane parametrów podcięcia i nacinania gwintu w dwóch oknach wprowadzenia.

CNC PILOT ustala parametry podcięcia z tabeli norm.

Przy nacinaniu gwintu zostaje zadana szerokość fazki. Kąt 45° jest wartością domyślną dla **kąta nacięcia WB**.

Dane o narzędziach

- Narzędzia tokarskie (dla obróbki wewnętrznej)
- WO = 7 – orientacja narzędzia
- A = 93° - kąt przystawienia
- B = 55° – kąt wierzchołkowy

2. etap
Cykl gwintowania (wzdłuż) nacina gwint. Skok gwintu zostaje zadany, CNC PILOT określa pozostałe wartości z tabeli norm.

Proszę uwzględnić położenie softkey **gwint wewnętrzny**.

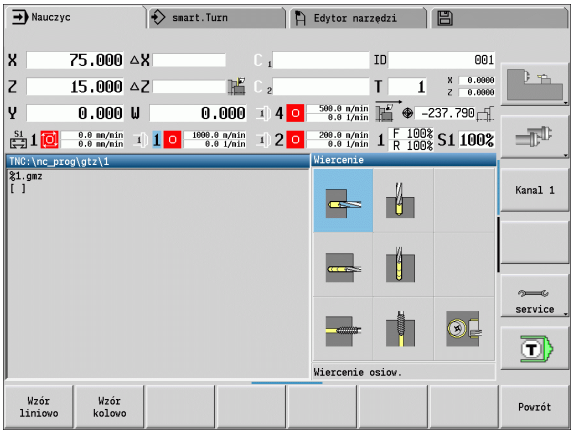
Dane o narzędziach

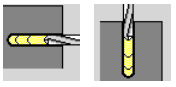
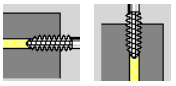
- Gwintowniki (dla obróbki wewnętrznej)
- WO = 7 – orientacja narzędzia

4.7 Cykle wiercenia

Przy pomocy cykli wiercenia wytwarzamy osiowe i radialne odwierty.

Obróbka wzoru: patrz “Wzory wiercenia i frezowania” na stronie 345.



Cykle wiercenia	Symbol
osiowy/radialny cykl wiercenia dla pojedyńczego odwiertu i wzoru	
osiowy/radialny cykl wiercenia głębokiego dla pojedyńczego odwiertu i wzoru	
osiowy/radialny cykl wytwarzania gwintów wewnętrznych dla pojedyńczego odwiertu i wzoru	
Frezowanie gwintów frezuje gwint w istniejącym odwiercie	

Wiercenie osiowo

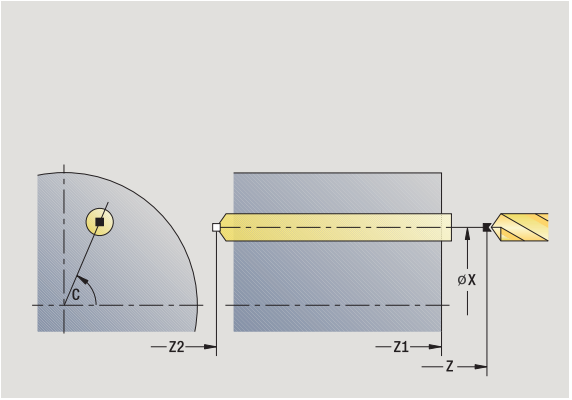
Wiercenie wybrać

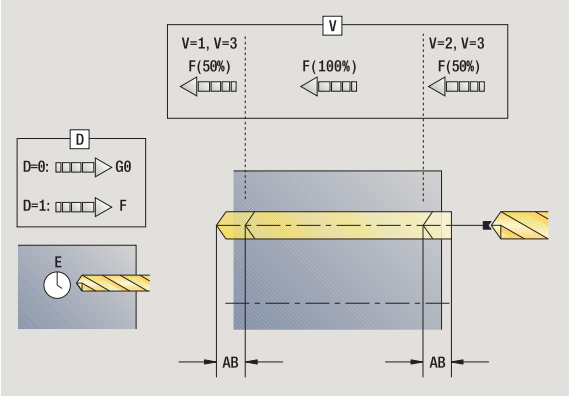
Wiercenie osiowe wybrać

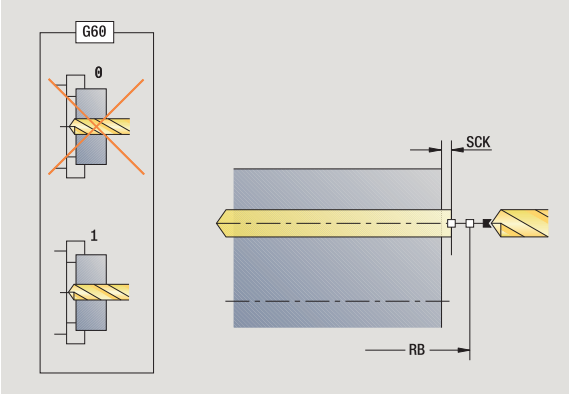
Cykl wytwarza odwiert na powierzchni czołowej.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
Z1	Punkt startu odwiertu (default: odwiert od „Z“)
Z2	punkt koőcowy odwiertu
E	Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na dnie odwiertu (default: 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 130)
G60	Dezaktywować strefę ochronną dla operacji wiercenia ■ 0: aktywny ■ 1: nieaktywny
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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“ **i** „V“ są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.
- Na podstawie parametru narzędzia **narz napędzane** sterowanie CNC PILOT, decyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia.

Wykonanie cyklu

1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: 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** zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu Z1**
- jeśli **Z1 nie** zaprogramowane: na **punkt startu Z**

6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Wiercenie radialnie

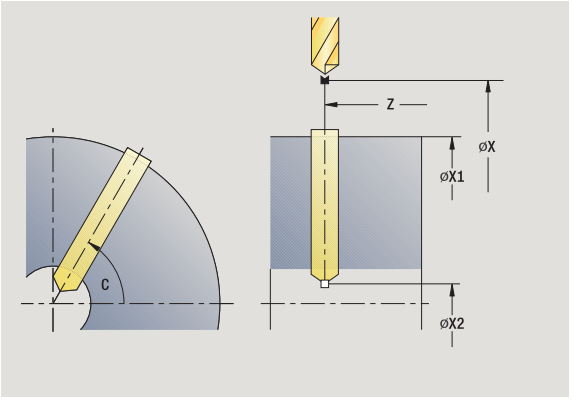
Wiercenie wybrać

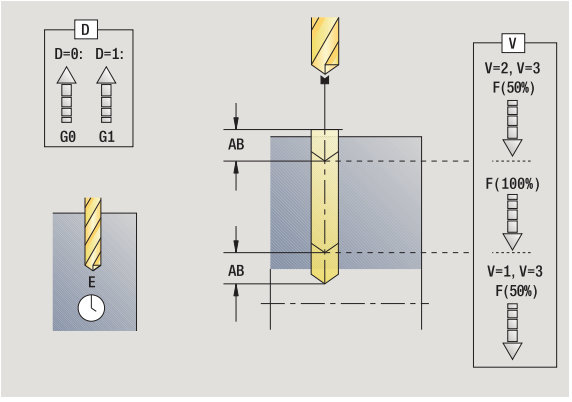
Wiercenie radialnie wybrać

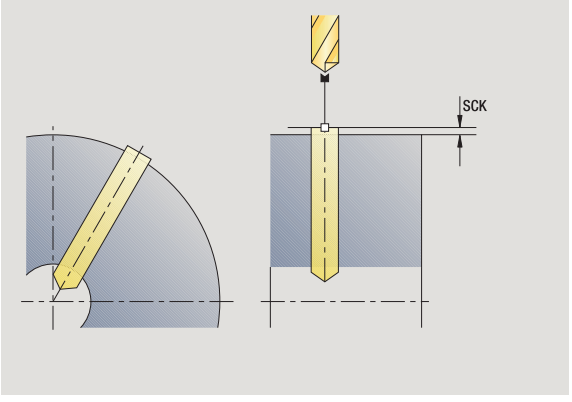
Cykl wytwarza odwiert na powierzchni bocznej.

Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
X1	Punkt startu odwiertu (default: odwiert od X)
X2	punkt koőcowy odwiertu
E	Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na dnie odwiertu (default: 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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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“ **i** „V“ są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.

Wykonanie cyklu

1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: 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** zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu X1**
- jeśli **X1 nie** zaprogramowane: na **punkt startu X**

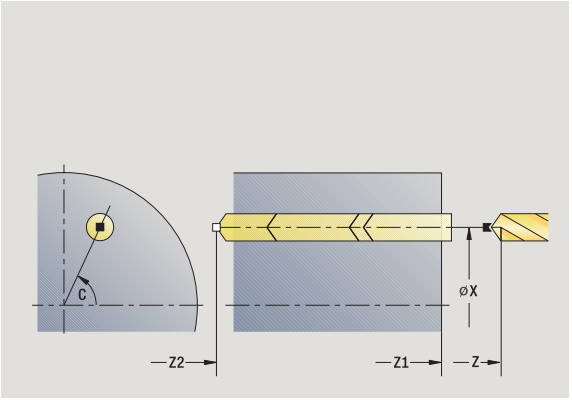
6 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

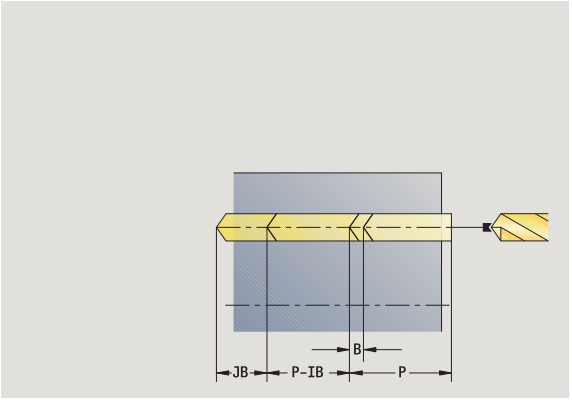
Wiercenie głębokie osiowo

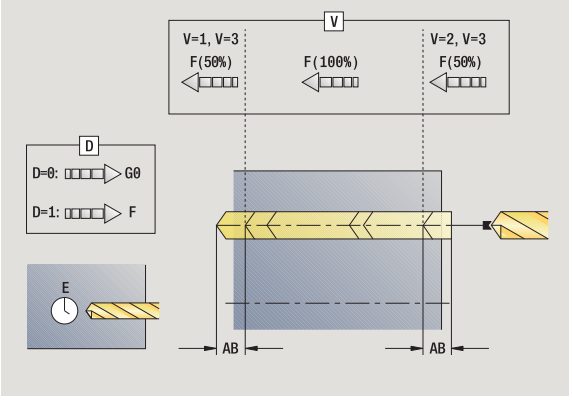
Wiercenie wybrać

Wiercenie głębokie 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 **minimalna głębokość wiercenia** nie zostanie zaniżona.





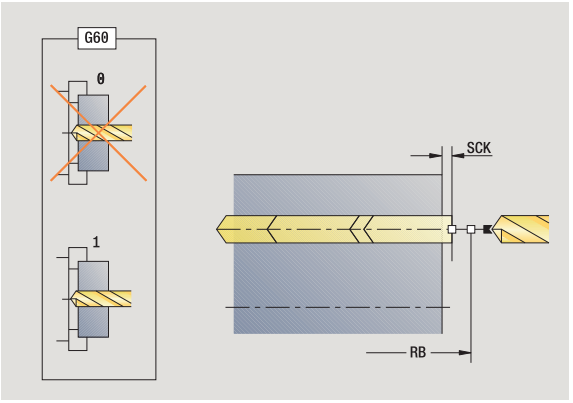


Parametry cyklu

X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
Z1	Punkt startu odwiertu (default: odwiert od „Z“)
Z2	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 (default: 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 130)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SCK	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G60	Dezaktywować strefę ochronną dla operacji wiercenia
	■ 0: aktywny
	■ 1: nieaktywny

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“ **i** „V“ są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.
- Na podstawie parametru narzędzia **narz napędzane** sterowanie CNC PILOT, decyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia.

Wykonanie cyklu

1 pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: 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** zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu Z1**
- jeśli **Z1 nie** zaprogramowane: na **punkt startu Z**

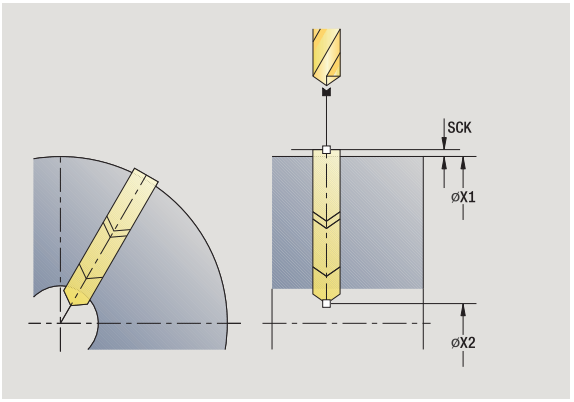
9 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Wiercenie głębokie radialnie

Wiercenie wybrać

Wiercenie 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 **minimalna głębokość wiercenia** nie zostanie zaniżona.



Parametry cyklu

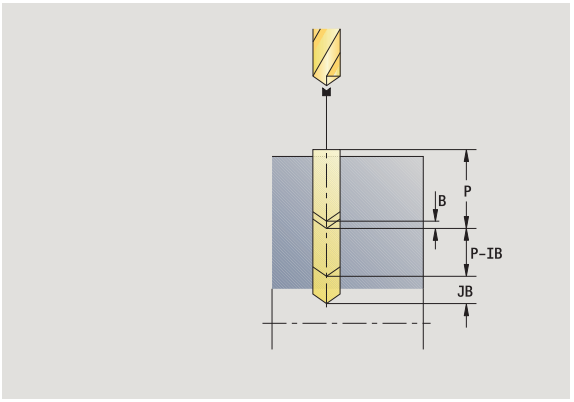
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
X1	Punkt startu odwiertu (default: odwiert od X)
X2	punkt koőcowy odwiertu
P	1. Głębokość wiercenia (default: wiercenie bez przerwy)
IB	Wartość redukcji głębokości wiercenia (default: 0)
JB	minimalna głębokość wiercenia (default: 1/10 z P)
B	Długość powrotu (default: powrót do "punktu początkowego odwiertu")
E	Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na dnie odwiertu (default: 0)
D	Powrót - prędkość powrotu i wcięcie w obrębie odwiertu (standard: 0)

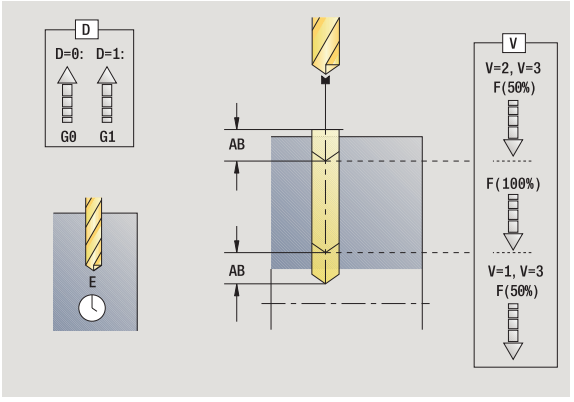
- 0: bieg szybki
- 1: posuw

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 130)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy
SCK	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
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“ **i** „V“ są zaprogramowane, to następuje redukowanie posuwu o 50% dla nawiercania i przewiercania.

Wykonanie cyklu

1. pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: 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** zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu X1**
   - jeśli **X1 nie** zaprogramowane: na **punkt startu X**
9. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

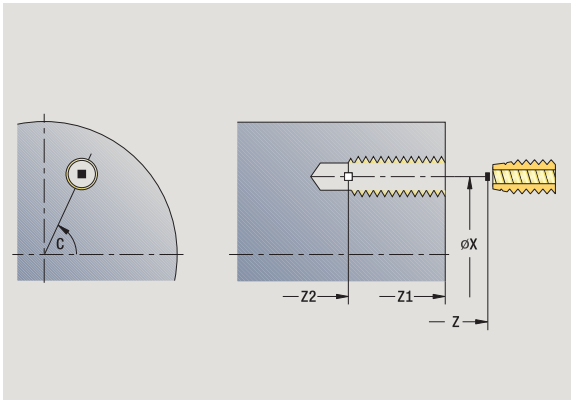
Gwintowanie osiowo

Wiercenie wybrać

Gwintowanie osiowo wybrać

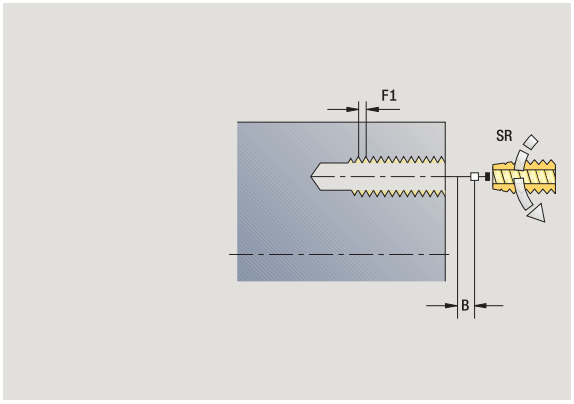
Cykl nacina gwint na powierzchni czołowej.

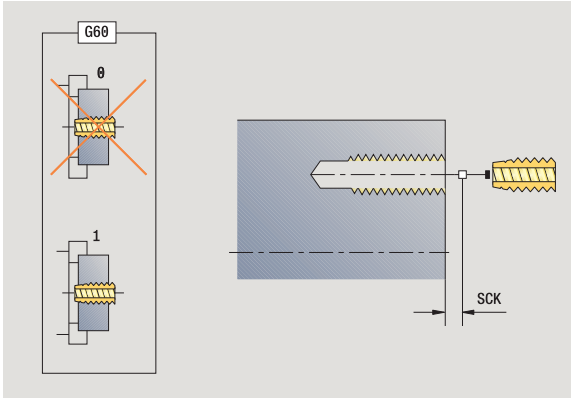
Znaczenie **długości wyciągania**: proszę używać tego parametru dla tuleji zaciskowych z kompensowaniem długości. Cykl oblicza na podstawie głębokości gwintu, zaprogramowanego skoku i długości wyciągania nowy nominalny skok. Nominalny skok jest nieco mniejszy niż skok gwintownika. Przy wytwarzaniu gwintu, 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 130)
G60	Dezaktywować strefę ochronną dla operacji wiercenia ■ 0: aktywny ■ 1: nieaktywny
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **gwintowanie**

Na podstawie parametru narzędzia **narz napędzane** sterowanie CNC PILOT, decyduje, czy programowane obroty i posuw obowiązują dla wrzeciona głównego albo dla napędzanego narzędzia.

Wykonanie cyklu

1. pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: 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** zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu Z1**
   - jeśli **Z1 nie** zaprogramowane: na **punkt startu Z**
5. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

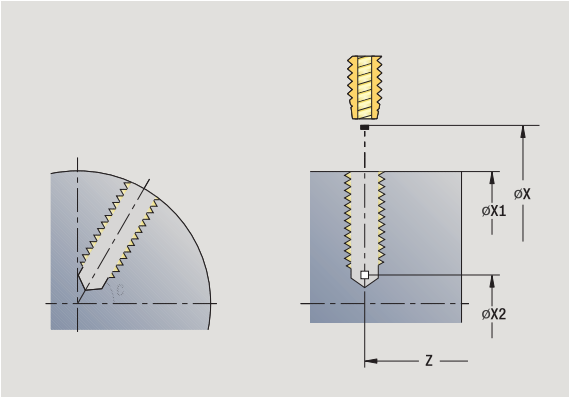
Gwintowanie radialnie

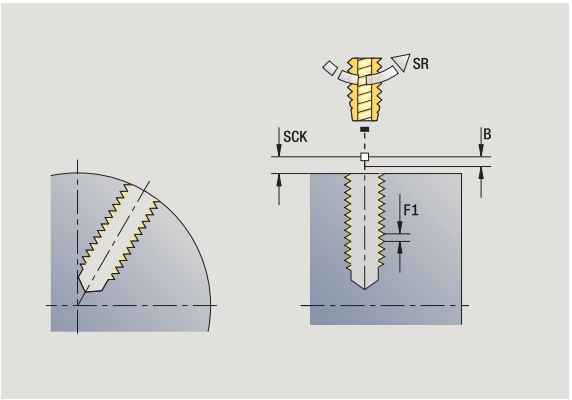
Wiercenie wybrać

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 130)
G60	Strefa ochronna - dezaktywuje strefę ochronną dla operacji wiercenia ■ 0: aktywny ■ 1: nieaktywny
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 (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 manualny: 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** zaprogramowane: na **punkt startu odwiertu X1**
   - jeśli **X1 nie** zaprogramowane: na **punkt startu X**
5. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Frezowanie gwintu osiowo

Wiercenie wybrać

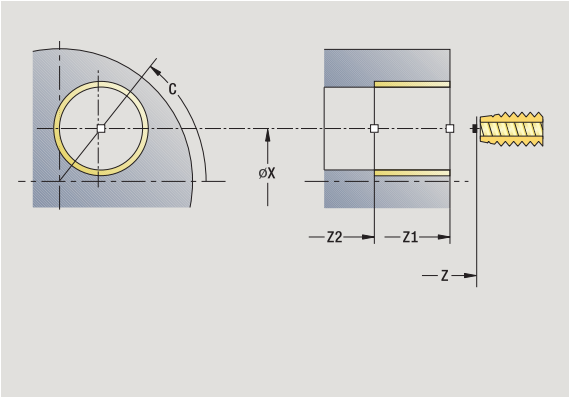
Frezowanie gwintów osiowo wybrać

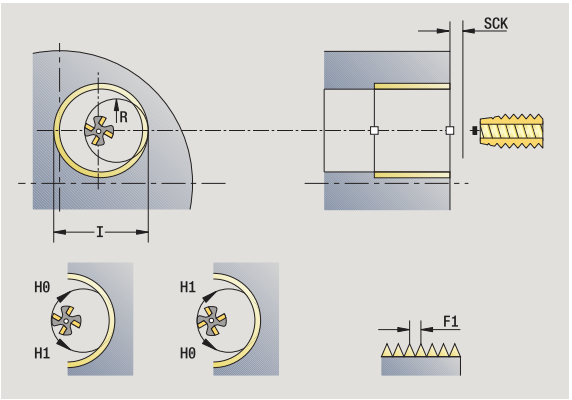
Cykl frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę używać narzędzi frezarskich dla tego cyklu.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Proszę uwzględnić średnicę odwiertu i średnicę freza, jeżeli **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	Srednica 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 130)

G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 (zależn od maszyny)

- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

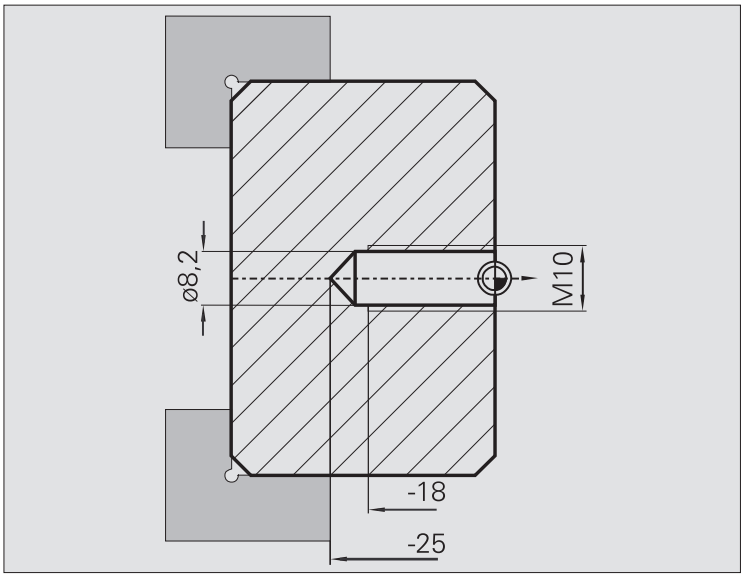
Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

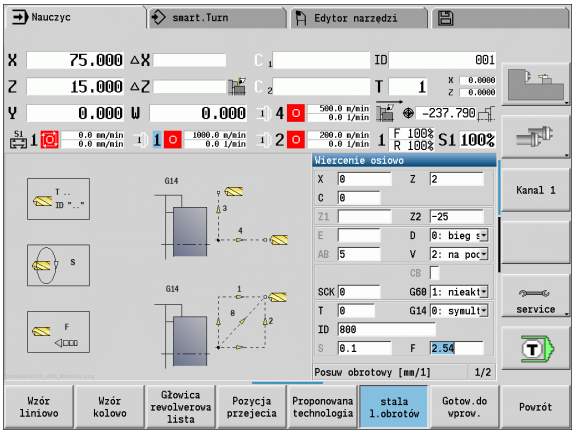
Wykonanie cyklu

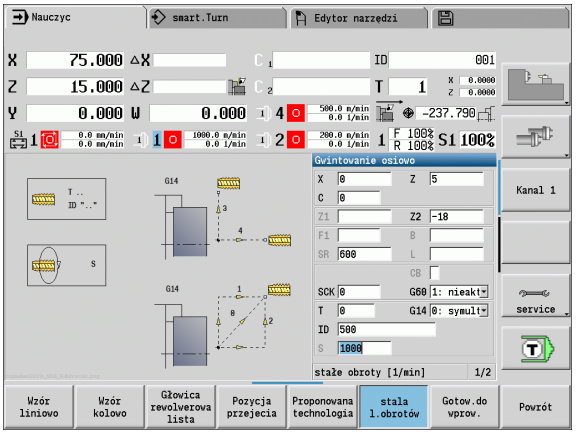
1. pozycjonuje na **kąt wrzeciona C** (tryb manualny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona)
2. pozycjonuje narzędzie na **punkt końcowy gwintu Z2** (dno frezowania) w obrębie odwiertu
3. najeżdża po **promieniu wejścia R** .
4. frezuje gwint jednym obrotem, wynoszącym 360° i dosuwa przy tym o **skok 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. CNC PILOT pracuje ze skokiem gwintu narzędzia. Za pomocą **prędkości obrotowej powrotu SR** zostaje osiągnięty szybki powrót narzędzia.

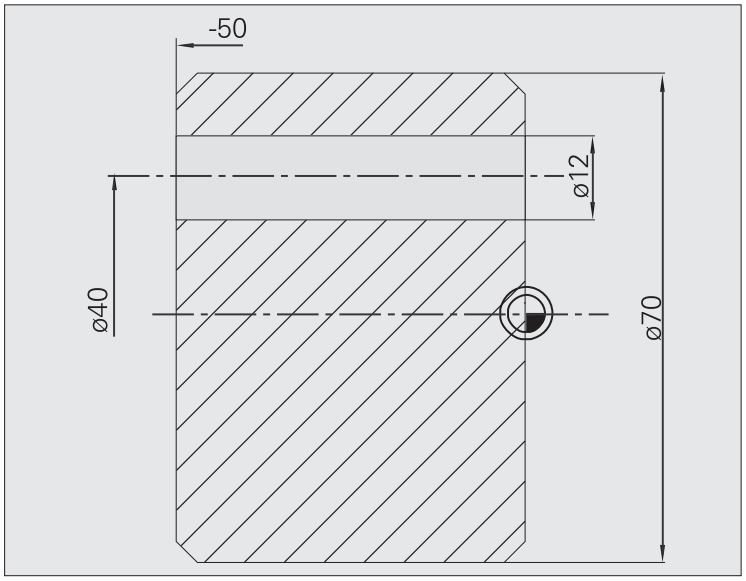
Dane o narzędziach (wiertło)

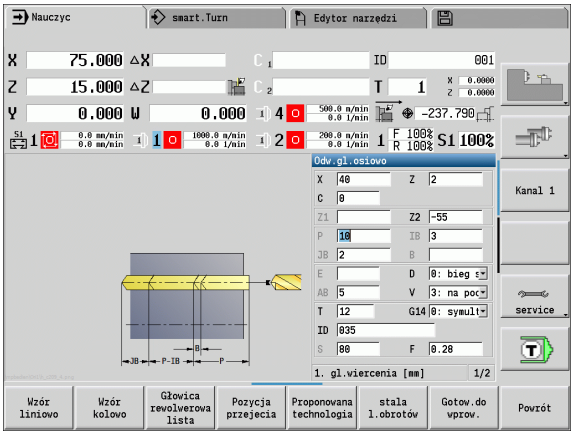
- WO = 8 – orientacja narzędzia
- I = 8.2 – średnica wiercenia
- B = 118 – kąt wierzchołkowy
- H = 0 – narzędzie nie jest napędzane

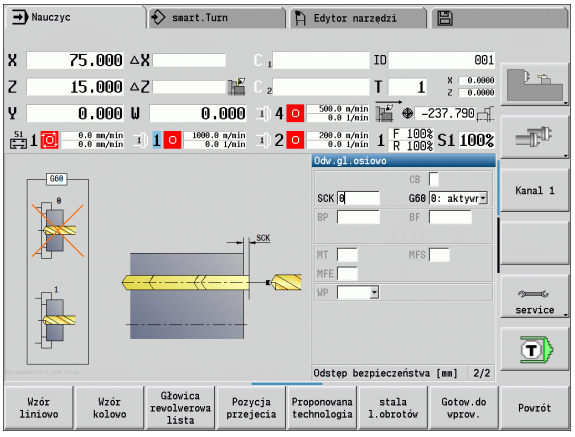
Dane o narzędziach (gwintownik)

- WO = 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 głębokiego osiowo** poza centrum. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

1. głębokość wiercenia P i **wartość redukowania głębokości wiercenia IB** definiują pojedyńcze stopnie wiercenia i **minimalna głębokość wiercenia JB** ogranicza redukowanie.

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 wiercenia Z2** jest tak plasowany, iż wiertło przewierca całkowicie materiał.

„AB” i „V” definiują redukowanie posuwu dla nawiercania i przewiercania.

Dane o narzędziach

- WO = 8 – orientacja narzędzia
- I = 12 – średnica wiercenia
- B = 118 – kąt wierzchołkowy
- H = 1 – narzędzie jest napędzane

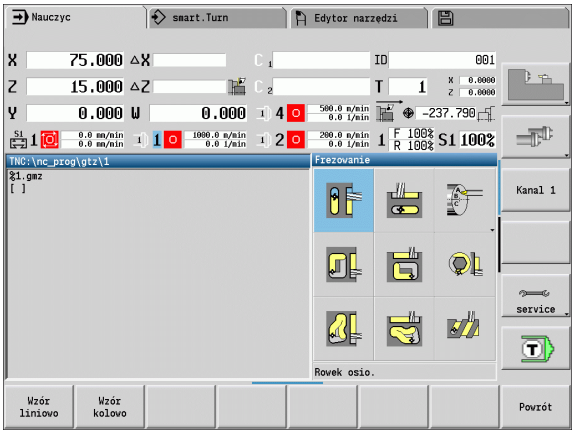
4.8 Cykle frezowania

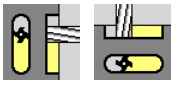
Cykle frezowania dla osiowych/radialnych rowków, konturów,kieszeni, powierzchni lub wieloboków.

Obróbka wzoru: patrz “Wzory wiercenia i frezowania” na stronie 345.

W trybie **nauczenia** cykle zawierają funkcje włączenia/wyłączenia osi C i pozycjonowanie wrzeciona.

W trybie **obsługa ręczna** włączamy z **bieg szybki pozycjonowanie** oś C i pozycjonujemy wrzeciono **przed** właściwym cyklem frezowania. Cyklefrezowania wyłączają oś C.



Cykle frezowania	Symbol
Bieg szybki pozycjonowanie Włączenie osi C, pozycjonowanie narzędzia i wrzeciona	
rowek osiowo/radialnie frezuje pojedyńczy rowek lub wzór rowków	
Figura osiowo/radialnie frezuje pojedyńczą figurę	
kontur osiowo/radialnie ICP frezuje pojedyńczy 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	

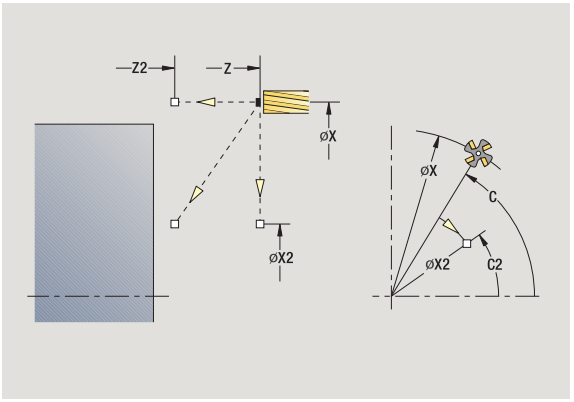
Bieg szybki pozycjonowanie przy frezowaniu

Frezowanie wybrać

Bieg szybki pozycjonowanie wybrać

Cykl włącza oś C, pozycjonuje wrzeciono (oś C) i narzędzie.

- **Bieg szybki pozycjonowania** możliwy jest 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 osiowo wybrać

Cykl wytwarza rowek na powierzchni czołowej. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Parametry cyklu

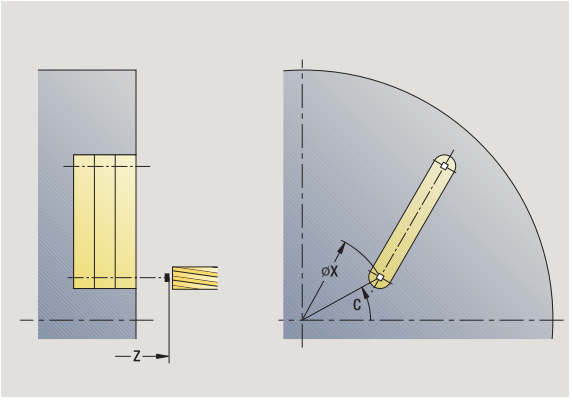
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
X1	Punkt docelowy rowka w X (wymiar średnicy)
C1	Kąt punktu docelowego rowka (standard: kąt wrzeciona C)
L	Długość rowka
A1	Kąt do osi X (standard: 0)
Z1	Górna krawędź frezowania (standard: punkt startu Z)
Z2	Dno frezowania
P	Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)
FZ	Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)
SCK	Odstęp bezpieczeństwa (patrz strona 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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)

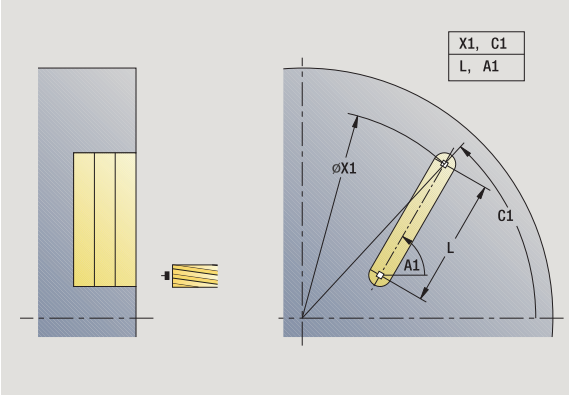
- Napęd główny
- Przeciwwrzeciono dla obróbki strony tylnej

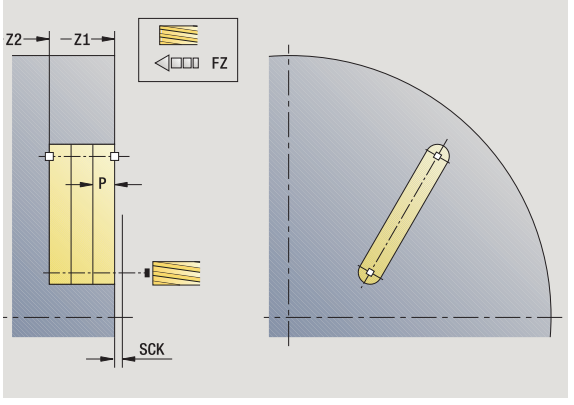
Rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych: **frezowanie**

Kombinacje parametrów dla pozycji i położenia rowka:

- X1, C1
- L, A1







Wykonanie cyklu

1. włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)
2. oblicza podział przejść
3. wcina z **posuwem wcięcia FZ** w materiał
4. frezuje do „punktu końcowego rowka“
5. wcina z **posuwem wcięcia FZ** w materiał
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 wprowadzenia)

X, Z — Punkt startu

C — Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)

X1 — Srednica 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

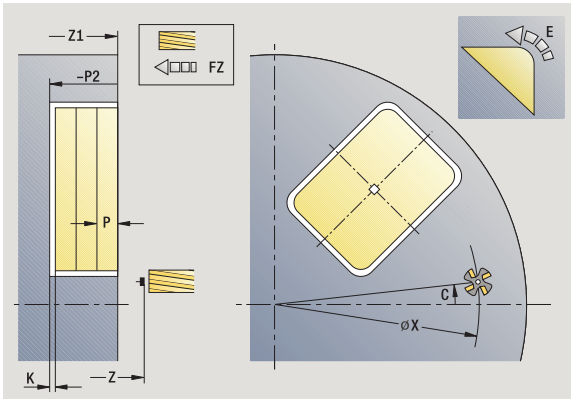
A — Kąt do osi X (standard: 0)

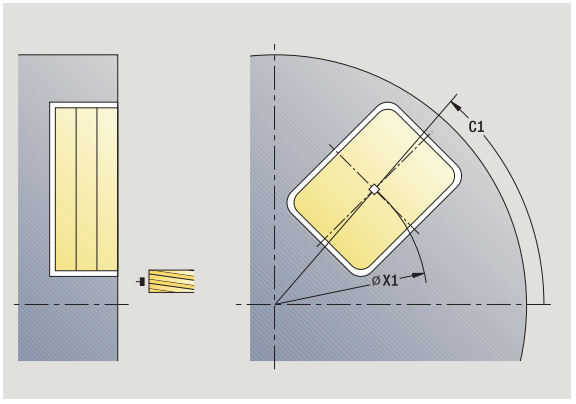
- prostokąt, kwadrat, wielokąt: położenie figury
- okrąg: brak zapisu

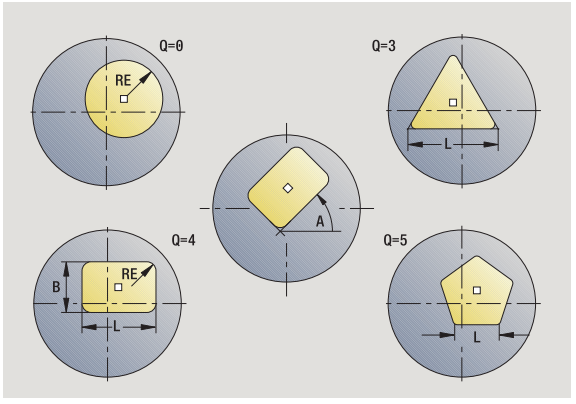
Z1 — Górna krawędź frezowania (standard: punkt startu Z)

P2 — Głębokość frezowania

G14 — Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)







T Numer miejsca w rewolwerze
ID Narzędzie ID-numer
S Obroty/prędkość skrawania
F Posuw obrotowy

Parametry cyklu (drugie okno wprowadzenia)

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 Współcznnik 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

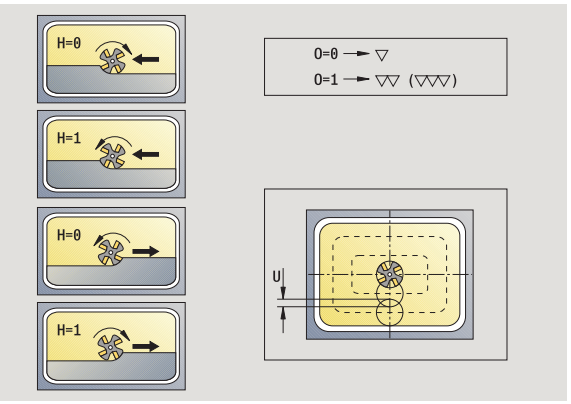
JT Frezowanie kieszeni (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu kieszeni)

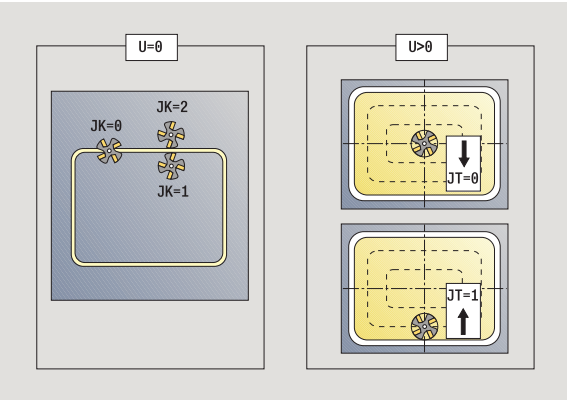
- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

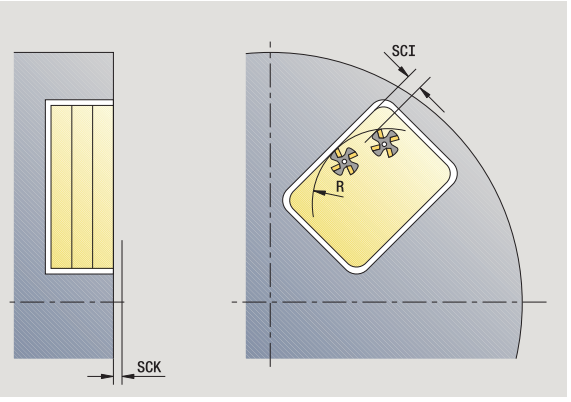
R Promień wejścia (standard: 0)

- 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

SCI Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki







SCK Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 130)

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 wprowadzenia)

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:** zostaje definiowane ze **współczynnikiem nakładania się U**.
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego **kierunek biegu frezowania H** i kierunek obrotu freza (patrz „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” na stronie 337).
- **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 wykańczająca (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 pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)
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 **frezowania kieszeni JT** od wewnątrzn do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
5. dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
6. powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Fezowanie 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 **frezowania kieszeni JT** od wewnątrzn 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 osiowo ICP

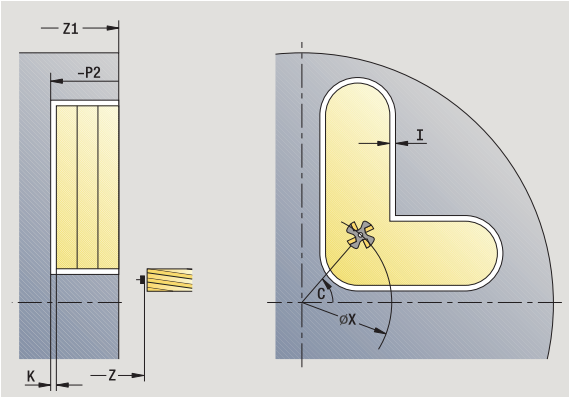
Frezowanie wybrać

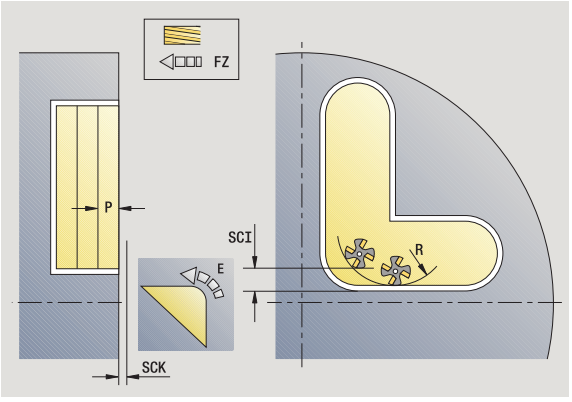
Kontur osiowo ICP wybrać

W zależności od parametrów cykl frezuje kontur lub obrabia zgrubnie/ na gotowo kieszeń na powierzchni czołowej.

Parametry cyklu (pierwsze okno wprowadzenia)

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 130)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy





Parametry cyklu (drugie okno wprowadzenia)

O	Obróbka zgrubna lub na gotowo – tylko dla frezowania kieszeni

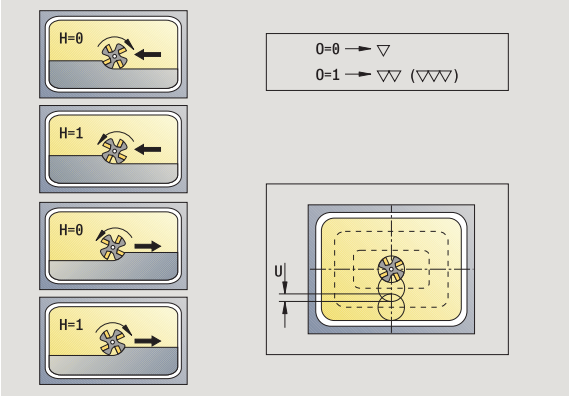
- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca
- 2: usuwanie zadziorów

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

SCI Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki

SCK Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 130)

BG Szerokość fazki dla okrawania

JG Srednica obr.wstępnej

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

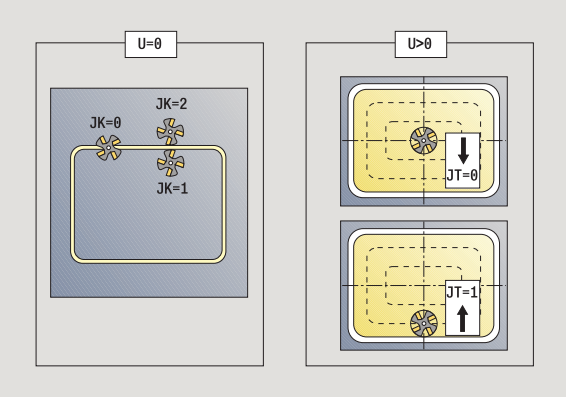
MFS M na początku: funkcja M, wykonywana na początku etapu obróbki.

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:** zostaje definiowane ze **współczynnikiem nakładania się U**.
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego **kierunek biegu frezowania H** i kierunek obrotu freza (patrz „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” na stronie 337).
- **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 wykańczająca (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 pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)

2 oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania)

Frezowanie konturu:

3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa 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 wewnątrzn do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz

5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania

6 powtarza 4..5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Fezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania

4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną

5 obrabia dno kieszeni – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrzn 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 czoęowego

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 wprowadzenia)

X, Z Punkt startu

C Kąt wrzeciona (pozycja osi C)

X1 Srednica 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

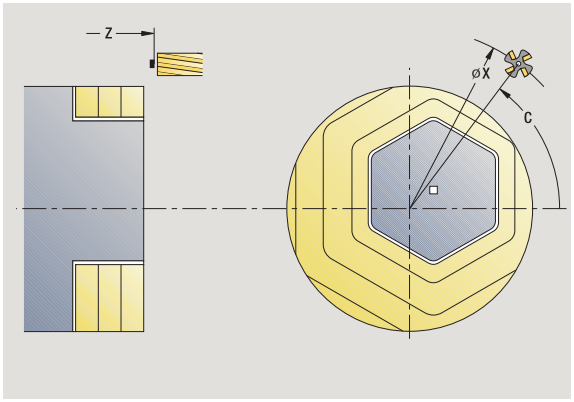
- Q=0: okrąg
- Q=1: powierzchnia
- Q=2: dwie przesunięte wzajemnie o 180° płaszczyzny
- Q=3: trójkąt
- Q=4: prostokąt, kwadrat
- Q>4: wielokąt

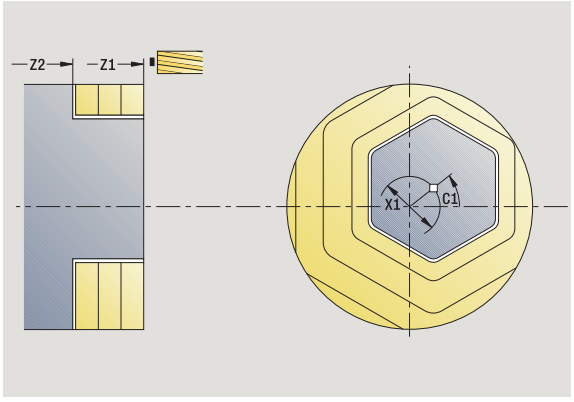
L Długość krawędzi

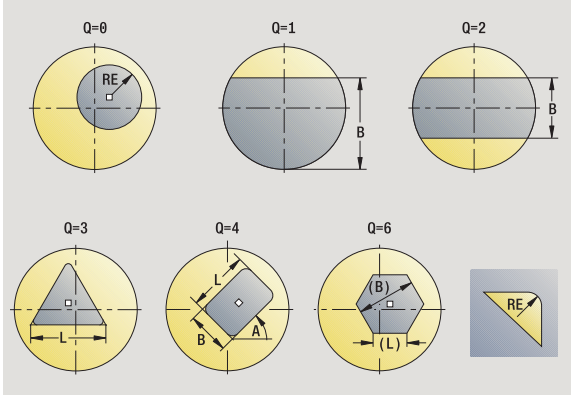
- Prostokąt: długość prostokąta
- kwadrat, wielokąt: długość boku
- Wielokąt: L<0 średnica wewnętrzna
- okrąg: brak zapisu

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



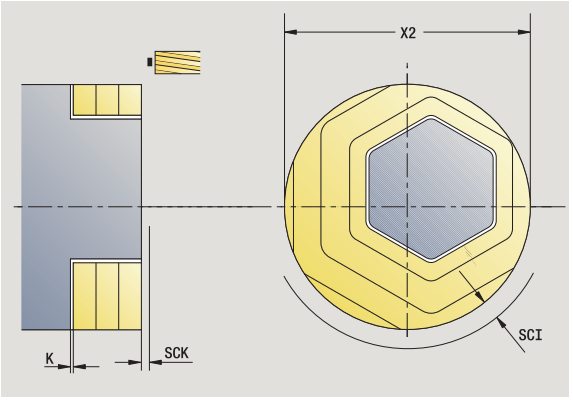




RE Promień zaokrąglenia (standard: 0)
- Wielokąt (Q>=2): promień zaokrąglenia
- okrąg (Q=0): promień okręgu

A Kąt do osi X (standard: 0)
- Wielokąt (Q>2): położenie figury
- okrąg: brak zapisu

G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
T Numer miejsca w rewolwerze
ID Narzędzie ID-numer
S Obroty/prędkość skrawania
F Posuw obrotowy



Parametry cyklu (drugie okno wprowadzenia)

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek w kierunku dosuwu

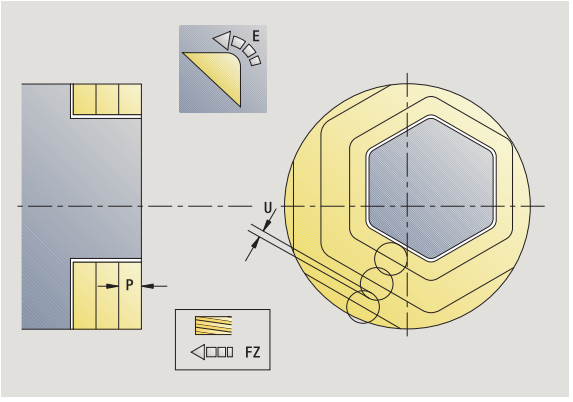
X2 Srednica ograniczenia

P Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)

FZ Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)

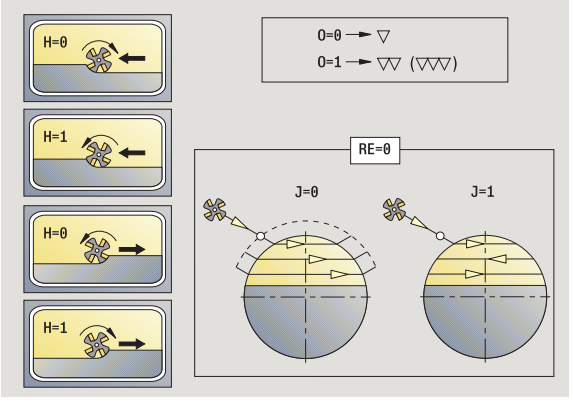
E Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw)

U Współcznnik 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 130)

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 pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)

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

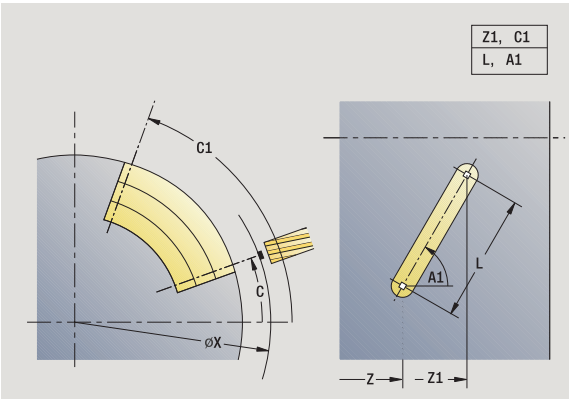
7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

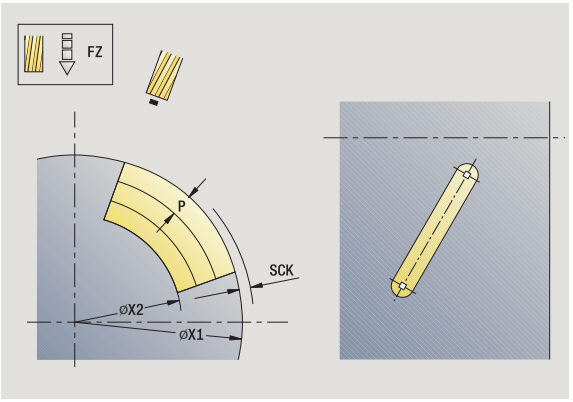
Rowek radialnie

Frezowanie wybrać

rowek radialnie frezowaĺ

Cykl wytwarza rowek na powierzchni bocznej. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.





Parametry cyklu (pierwsze okno wprowadzenia)

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 130)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)
2. oblicza podział przejść
3. wcina z **posuwem wcięcia FZ** w materiał
4. frezuje z zaprogramowanym posuwem do „punktu końcowego rowka”
5. wcina z **posuwem wcięcia FZ** w materiał
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 wprowadzenia)

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)

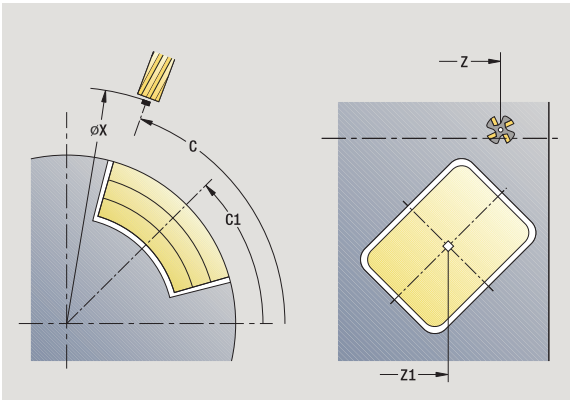
- prostokąt, kwadrat, wielokąt: promień zaokrąglenia
- okrąg: promień okręgu

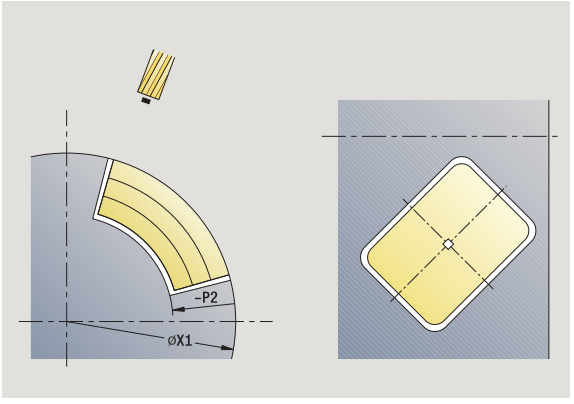
A — Kąt do osi X (standard: 0)

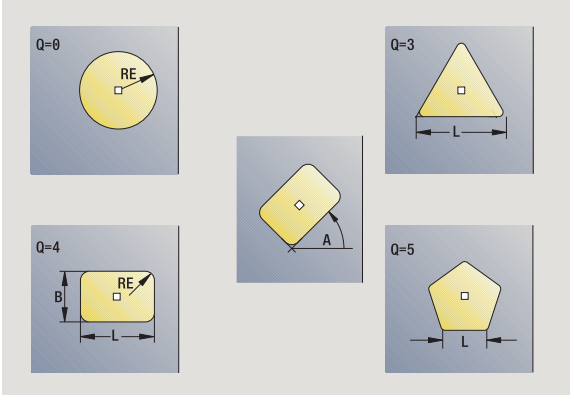
- prostokąt, kwadrat, wielokąt: położenie figury
- okrąg: brak zapisu

X1 — Górna krawędź frezowania (średnica) – (standard: punkt startu X)

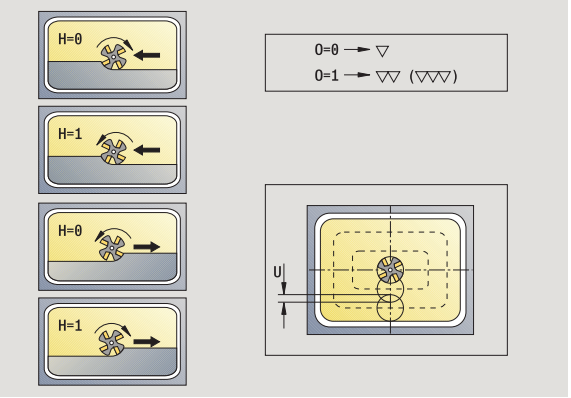
P2 — Głębokość frezowania







G14 Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
T Numer miejsca w rewolwerze
ID Narzędzie ID-numer
S Obroty/prędkość skrawania
F Posuw obrotowy



Parametry cyklu (drugie okno wprowadzenia)

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)

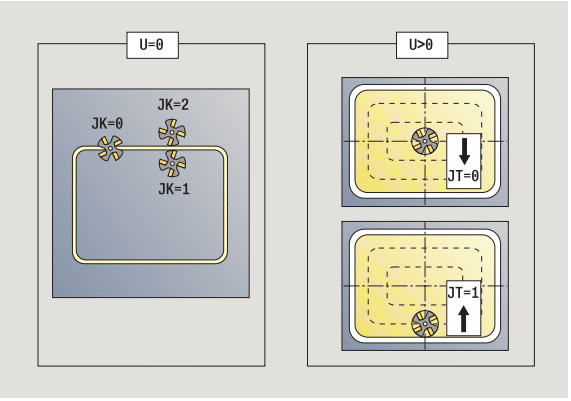
- Brak zapisu: frezowanie konturu
- U>0: frezowanie kieszeni – minimalne nakładanie się torówfrezowania=U*średnica freza

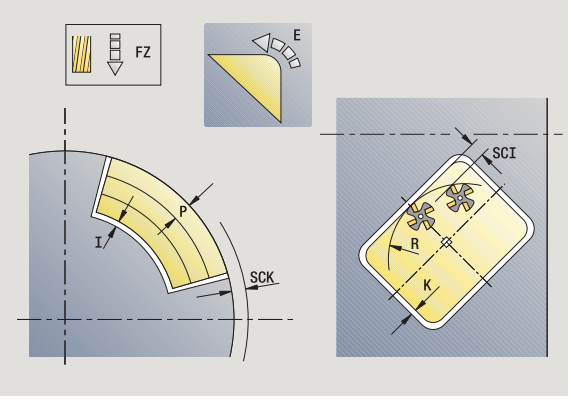
JK Frezowanie konturu (zapis tylko wykorzystywany przy frezowaniu konturu)

- 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

SCI Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki

SCK Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 130)

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 wprowadzenia)

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:** zostaje definiowane ze **współczynnikiem nakładania się U**
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego **kierunek biegu frezowania H** i kierunek obrotu freza (patrz „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” na stronie 337).
- **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 wykańczająca (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 pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)
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 wewnątrzn do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
5. dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
6. powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Fezowanie 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 wewnątrzn 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 radialnie

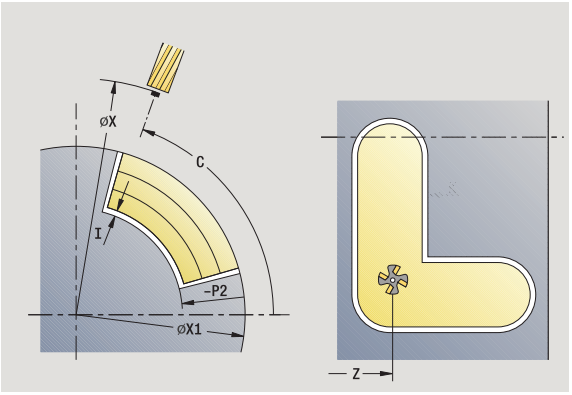
Frezowanie wybrać

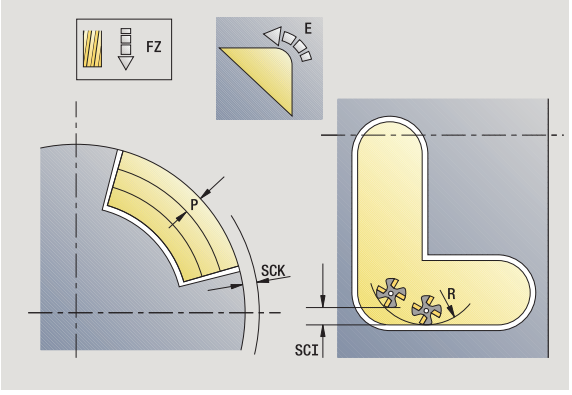
Kontur radialnie ICP wybrać

W zależności od parametrów cykl frezuje kontur lub obrabia zgrubnie/ na gotowo kieszeń na powierzchni bocznej.

Parametry cyklu (pierwsze okno wprowadzenia)

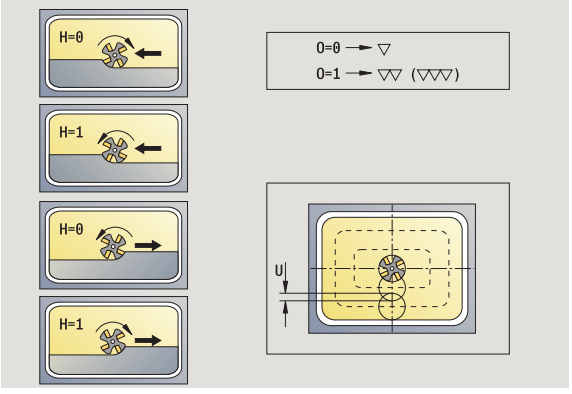
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C)
X1	Górna krawędź frezowania (średnica) – (standard: punkt startu X)
P2	Głębokość frezowania
I	Naddatek równolegle do konturu
K	Naddatek w kierunku dosuwu
P	Głębokość wcięcia (standard: cała głębokość jednym wcięciem)
FZ	Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)
E	Zredukowany posuw dla elementów kołowych (standard: aktywny posuw)
FK	ICP-numer konturu
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
T	Numer miejsca w rewolwerze
ID	Narzędzie ID-numer
S	Obroty/prędkość skrawania
F	Posuw obrotowy





Parametry cyklu (drugie okno wprowadzenia)

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 torówfrezowania=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

SCI Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki

SCK Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (patrz strona 130)

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:** zostaje definiowane ze **współczynnikiem nakładania się U**
- **Kierunek frezowania:** wpływa na niego **kierunek biegu frezowania H** i kierunek obrotu freza (patrz „Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu” na stronie 337).
- **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 wykańczająca (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 pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)
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 **frezowania kieszeni JT** od wewnątrzn do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
5 dosuwa do następnej płaszczyzny frezowania
6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość frezowania

Fezowanie kieszeni - obróbka wykańczająca:

3 przemieszcza w zależności od **promienia wejścia R** i dosuwa na pierwszą płaszczyznę frezowania
4 obróbka na gotowo krawędzi kieszeni – płaszczyzna za płaszczyzną
5 obrabia dno kieszeni – w zależności od **frezowania kieszeni JT** od wewnątrzn do zewnątrz lub od zewnątrz do wewnątrz
6 obrabia z zaprogramowanym posuwem kieszeń

Wszystkie warianty:

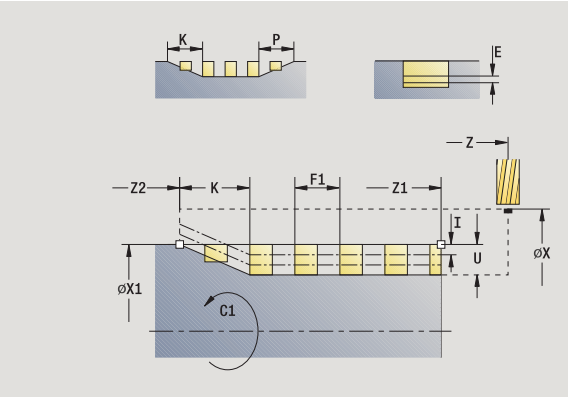
7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C
8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

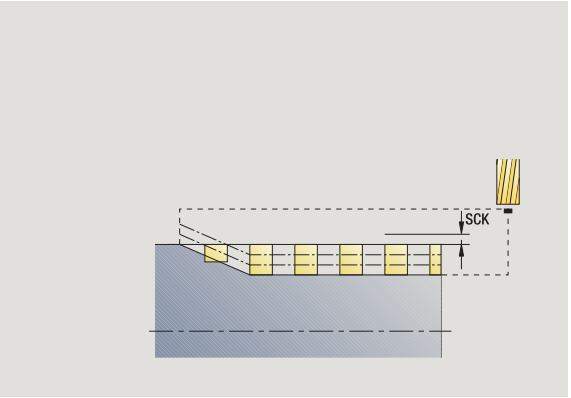
Frezowanie rowkaspiralnego radialnie

Frezowanie wybrać

Frezowanie rowka spiralnego radialnie wybrać

Cykl frezuje rowek spiralny od **punktu startu gwintu** 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	Srednica gwintu
C1	KŃt poczŃtkowy
Z1	Punkt startu gwintu
Z2	Punkt końcowy 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 głębokości przejścia
P	Długość dobiegu (rampa na początku rowka)
K	Długość wybiegu (rampa na końcu rowka)
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 130)
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 pod **kątem wrzeciona C** (tylko w trybie **nauczenia**)

2 oblicza aktualne wcięcie

3 pozycjonuje dla przebiegu freza

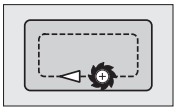
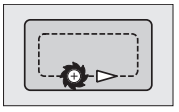
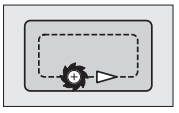
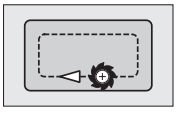
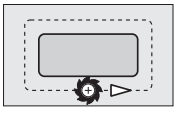
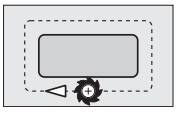
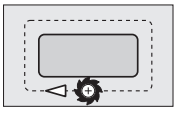
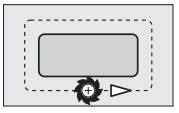
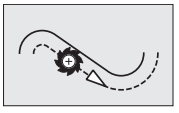
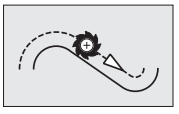
4 frezuje z zaprogramowanym posuwem do **punktu końcowego gwintu Z2** – przy uwzględnieniu ramp na początku i na końcu rowka

5 powraca równolegle do osi i pozycjonuje dla następnego przejścia frezowania

6 powtarza 4...5, aż zostanie osiągnięta głębokość rowka

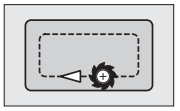
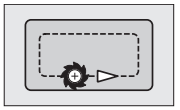
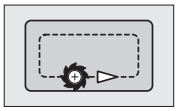
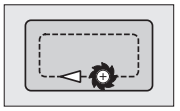
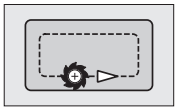
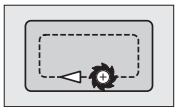
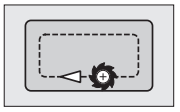
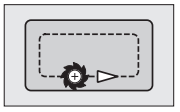
7 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

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	

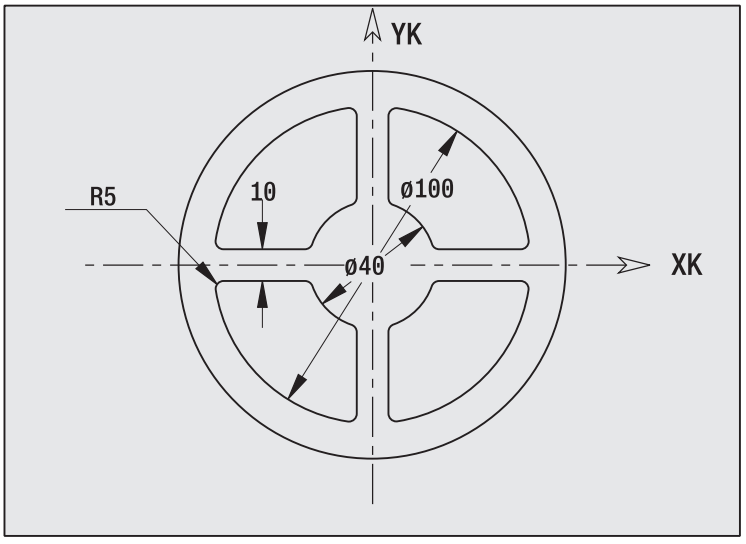
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni

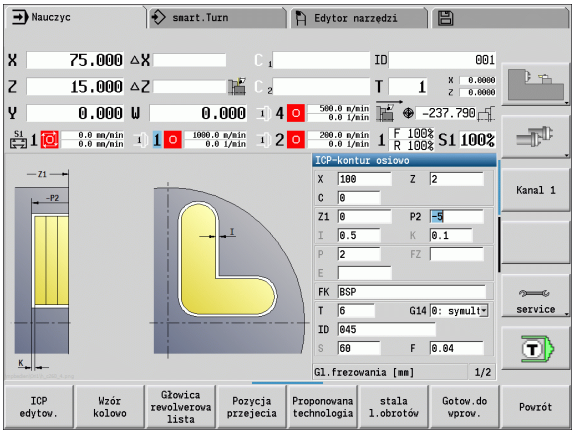
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni

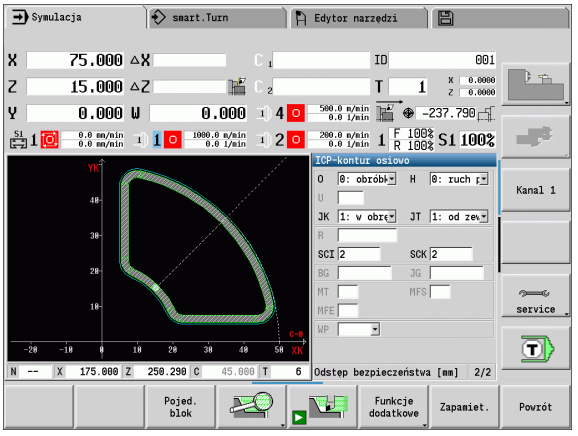
Obróbka	Kierunek frezowania	Kierunek obróbki	Kierunek obrotu narzędzia	Wykonanie
Obróbka zgrubna Obróbka wykańczająca	przeciwbieżnie (H=0)	od wewnątrz do zewnątrz (JT=0)	Mx03	
Obróbka zgrubna Obróbka wykańczająca	przeciwbieżnie (H=0)	od wewnątrz do zewnątrz (JT=0)	Mx04	
Obróbka zgrubna	współbieżnie (H=0)	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 **ICP-figura osiowo**. Przy definicji konturu zostaje najpierw wytworzony kontur podstawowy - następnie zostaną dołączone zaokrąglenia.

Dane narzędzia (frez)

- WO = 8 – orientacja narzędzia
- I = 8 – średnica freza
- K = 4 – liczba zębów
- TF = 0,025 – posuw na jeden ząb

Grawerowanie osiowo

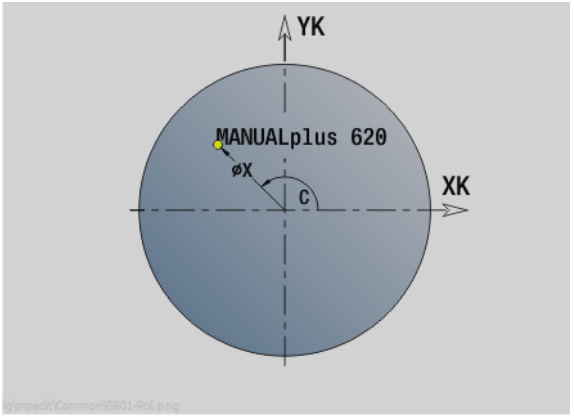
Cykl „grawerowanie radialnie“ graweruje znaki ułożone w liniowym lub biegunowym porządku na płaszczyźnie czołowej. Tabele znaków i dalsze informacje: patrz strona 344

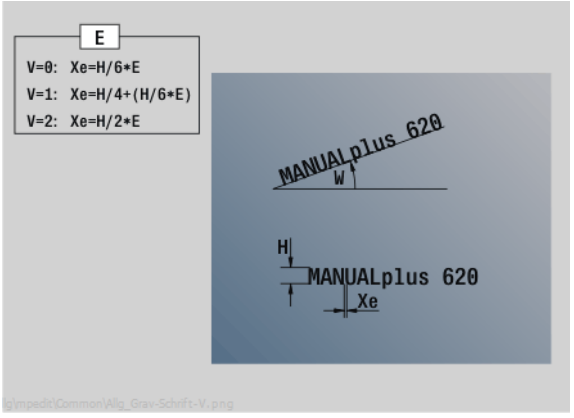
Punkt początkowy łańcucha znaków definiujemy w cyklu. Jeśli nie definiujemy punktu początkowego, cykl startuje na aktualnej pozycji narzędzia.

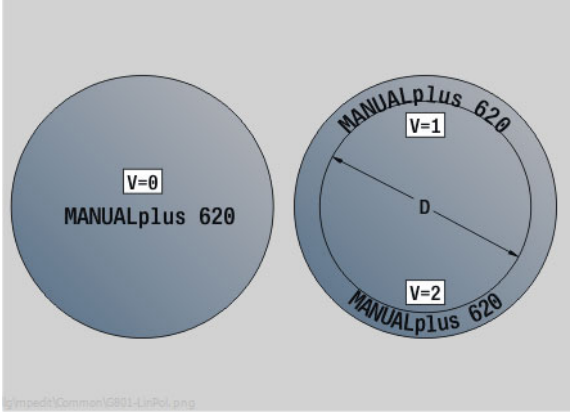
Można grawerować napis kilkoma wywołaniami. Przy pierwszym wywołaniu programu proszę podać punkt początkowy. Dalsze wywołania programowane są bez podawania punktu początkowego.

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	Wysokość czcionki
E	Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
T	Numer miejsca w rewolwerze
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 130)

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**, **punkt startu X** oraz **Z**
2. pozycjonuje na punkt początkowy, jeżeli zdefiniowano
3. wcina z **posuwem wcięcia FZ** w materiał
4. graweruje z zaprogramowanym posuwem
5. pozycjonuje narzędzie na **płaszczyznę powrotu RB** albo jeśli **RB** nie zdefiniowano do **punktu startu Z**
5. pozycjonuje narzędzie do następnego znaku
6. powtarza krok 3..5, aż wszystkie znaki zostaną wytworzone
7. pozycjonuje na **punkt startu X**, **Z** oraz wyłącza oś C
8. przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Grawerowanie radialnie

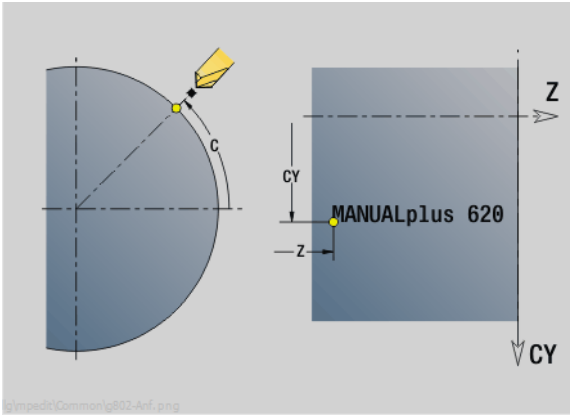
Cykl „grawerowanie radialnie“ graweruje znaki ułożone w liniowym na powierzchni bocznej. Tabele znaków i dalsze informacje: patrz strona 344

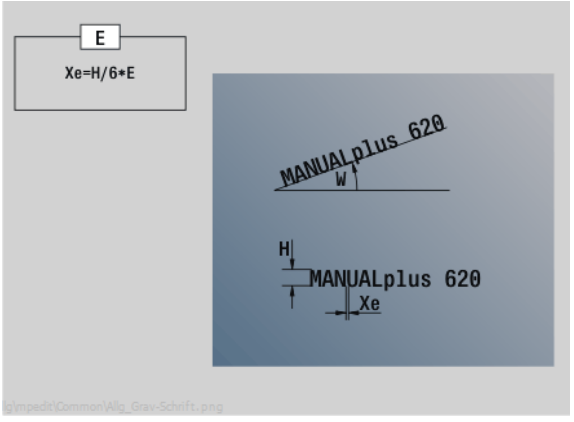
Punkt początkowy łańcucha znaków definiujemy w cyklu. Jeśli nie definiujemy punktu początkowego, cykl startuje na aktualnej pozycji narzędzia.

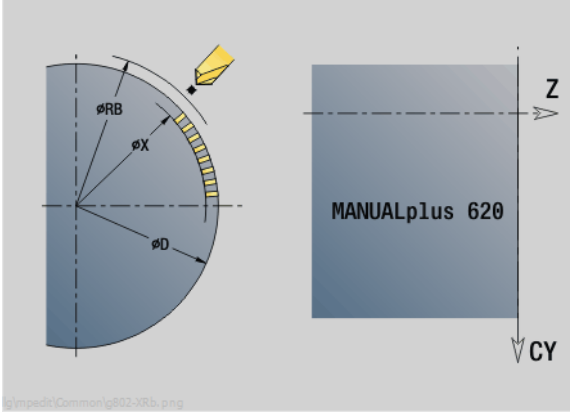
Można grawerować napis kilkoma wywołaniami. Przy pierwszym wywołaniu programu proszę podać punkt początkowy. Dalsze wywołania programowane są bez podawania punktu początkowego.

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	Wysokość czcionki
E	Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
T	Numer miejsca w rewolwerze
G14	Punkt zmiany narzędzia (patrz strona 130)
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 130)

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**, **punkt startu X** oraz **Z**

2 pozycjonuje na punkt początkowy, jeżeli zdefiniowano

3 wcina z **posuwem wcięcia FZ** w materiał

4 graweruje z zaprogramowanym posuwem

5 pozycjonuje narzędzie na **płaszczyznę powrotu RB** lub jeśl **RB** nie zdefiniowano do **punktu startu X**

5 pozycjonuje narzędzie do następnego znaku

6 powtarza krok 3..5, aż wszystkie znaki zostaną wytworzone

7 pozycjonuje na **punkt startu X**, **Z** oraz wyłącza oś C

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Grawerowanie osiowo/radialnie

CNC PILOT 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	ę	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**: CNC PILOT 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**).
- **ICP-kontury frezowania**: 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 362).

Liniowy wzór wiercenia osiowo

LINIOWY WZÓR WIERCENIA OSIOWO

Wiercenie wybrać

Wiercenie osiowe wybrać

Wiercenie głębokie 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.

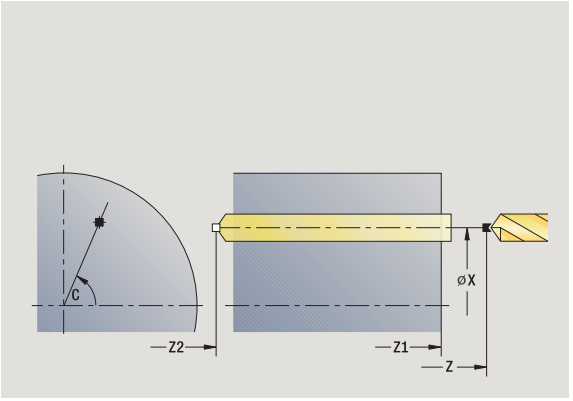
Parametry cyklu

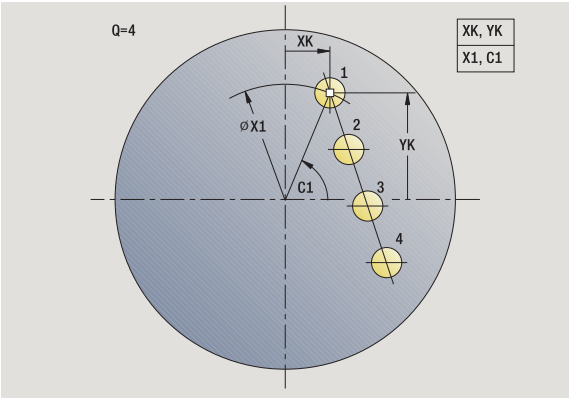
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba odwiertów
X1, C1	Punkt startu wzoru we współrzędnych biegunowych
XK, YK	Punkt startu wzoru we współrzędnych prostokątnych
I,J	Punkt końcowy wzorca we współrzędnych prostokątnych
Ii, Ji	(przyrostowy) odstęp wzoru

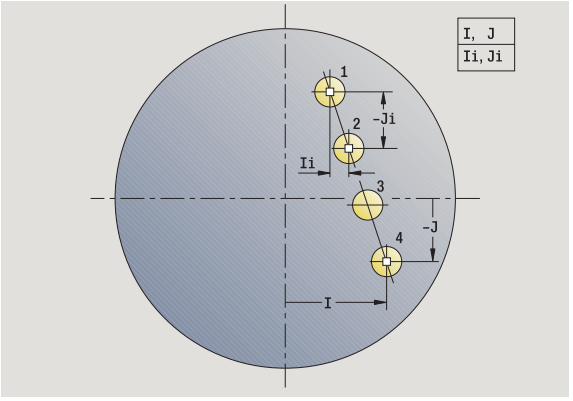
Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

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 maszyny):
- bez osi C: pozycjouje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

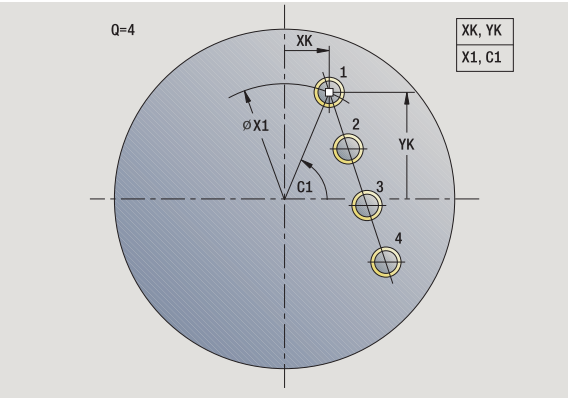
4 wykonuje odwiert

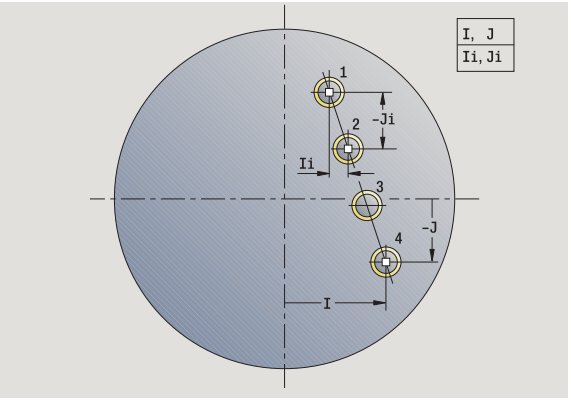
5 pozycjonuje dla następnej obróbki

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

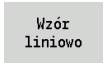




Liniowy wzór frezowania osiowo

LINIOWY WZÓR FREZOWANIA OSIOWO

Frezowanie wybrać



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.

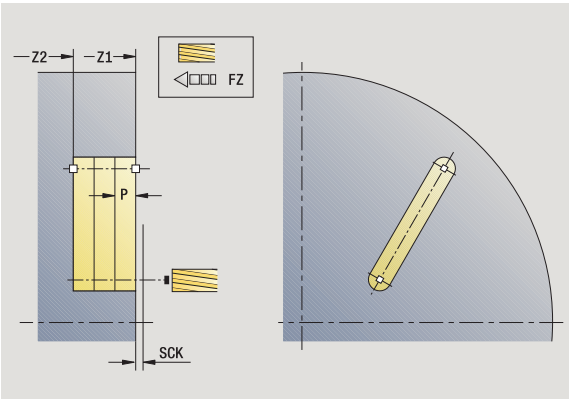
Parametry cyklu

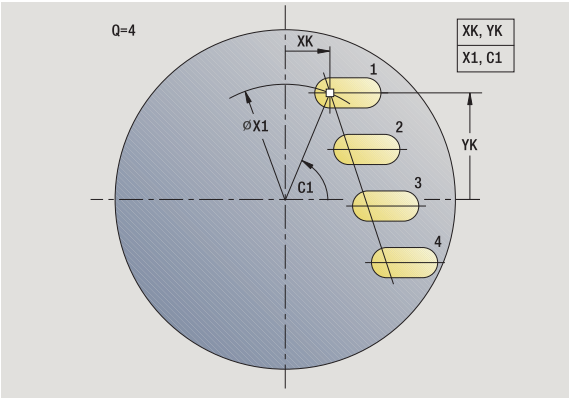
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba rowków
X1, C1	Punkt startu wzoru we współrzędnych biegunowych
XK, YK	Punkt startu wzoru we współrzędnych prostokątnych
I,J	Punkt końcowy wzorca we współrzędnych prostokątnych
Ii, Ji	(przyrostowy) odstęp wzoru

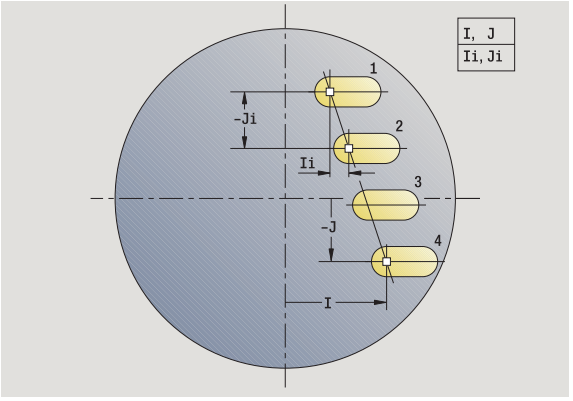
Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.

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 maszyny):
- bez osi C: pozycjouje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

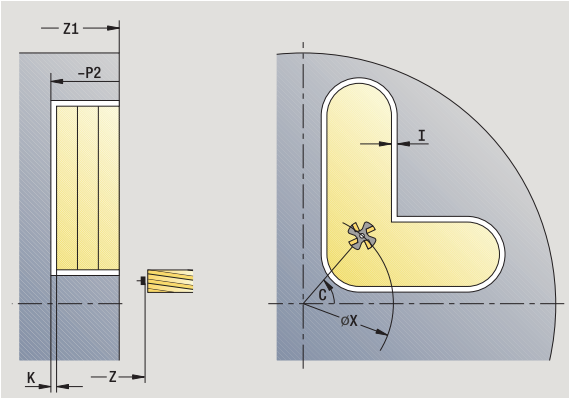
4 wykonuje obróbkę frezowania

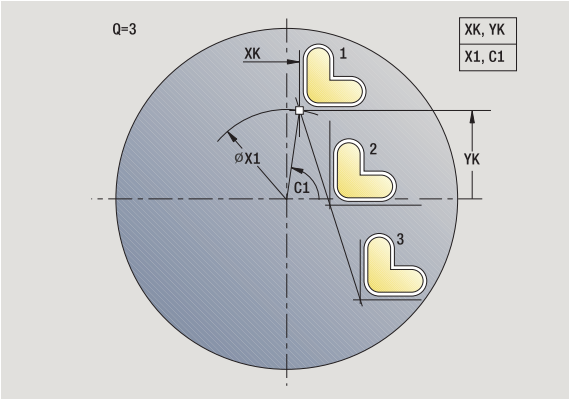
5 pozycjonuje dla następnej obróbki

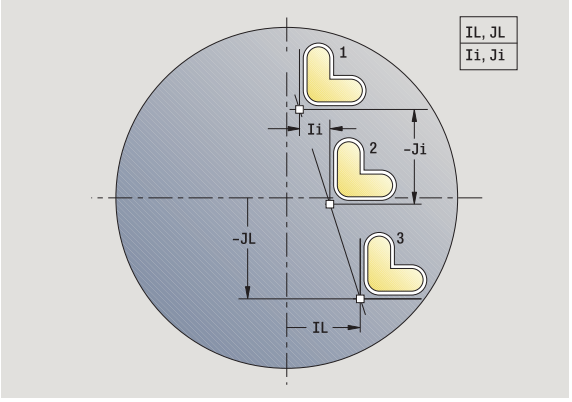
6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe

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 osiowe wybrać

Wiercenie głębokie osiowo wybrać

Gwintowanie osiowo wybrać

Wzór kolowo

Softkey **wzór kołowo** dołączyć

Wzór kołowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni czołowej.

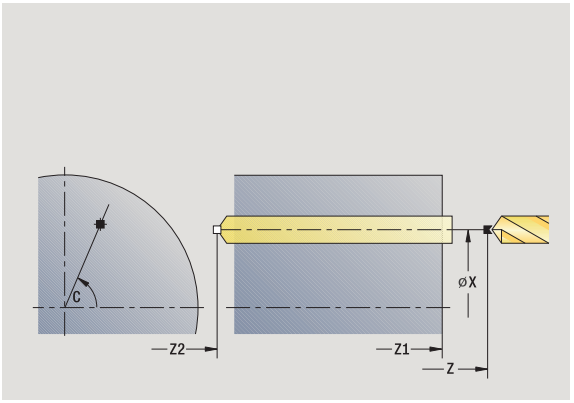
Parametry cyklu

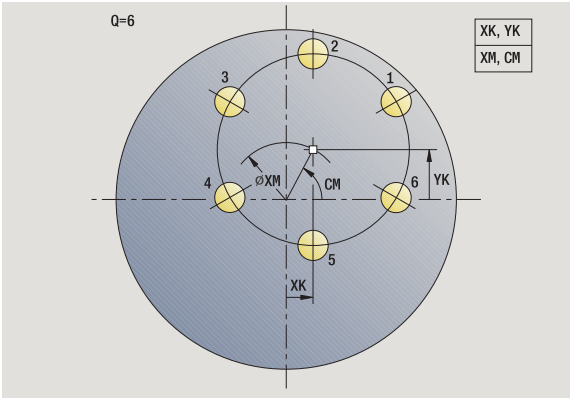
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba odwiertów
XM, CM	Srodek wzorca we współrzędnych biegunowych
XK, YK	Srodek wzorca we współrzędnych prostokątnych
K	Srednica wzoru
A	Kąt 1. odwiertu (standard: 0°)
Wi	Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: odwierty zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

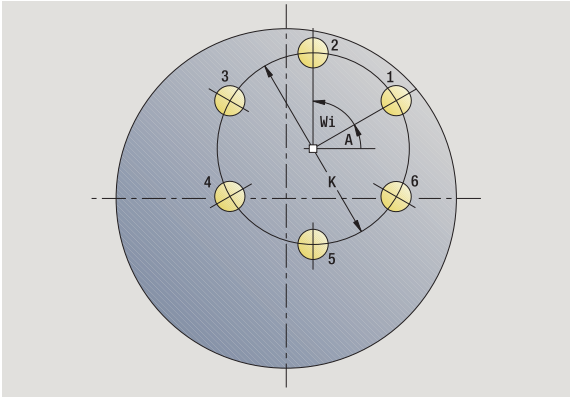
Dodatkowo wymagane są parametry dla wytwarzania odwiertów.

Proszę używać następujących kombinacji parametrów dla punkt środkowego wzoru:

- XM, CM lub
- XK, YK







Wykonanie cyklu

1 Pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji maszyny):
- bez osi C: pozycjouje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

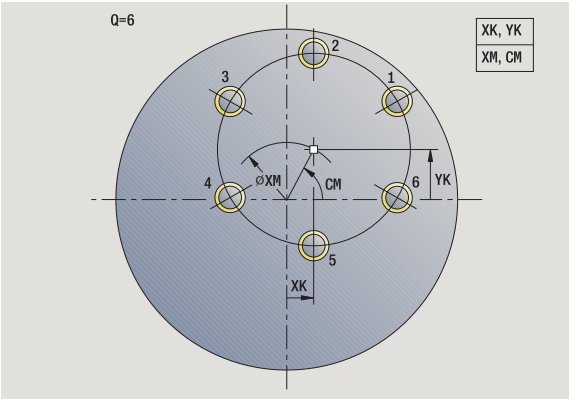
4 wykonuje odwiert

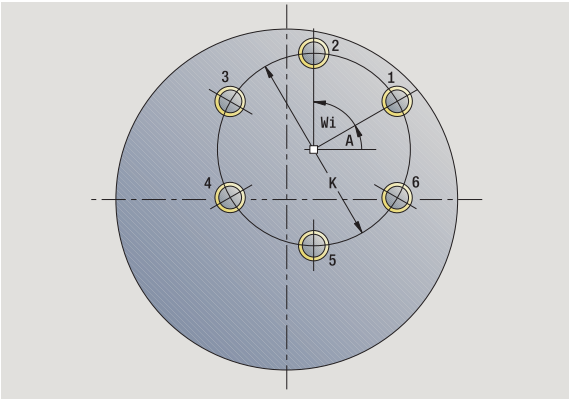
5 pozycjonuje dla następnej obróbki

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

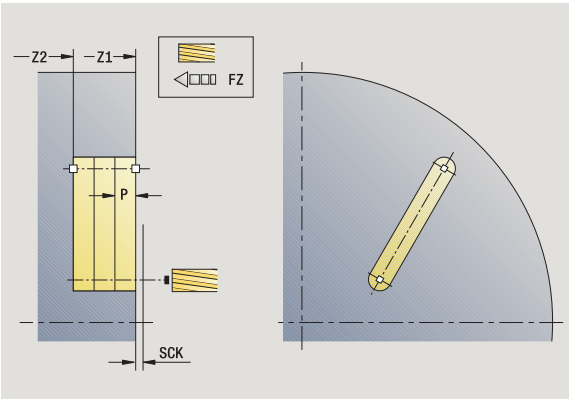
wybór frezowania

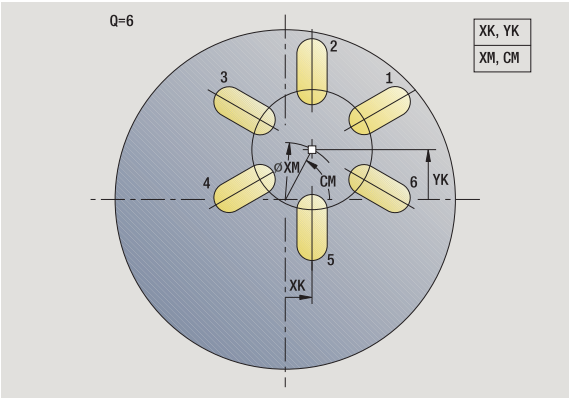
Rowek osiowo wybrać

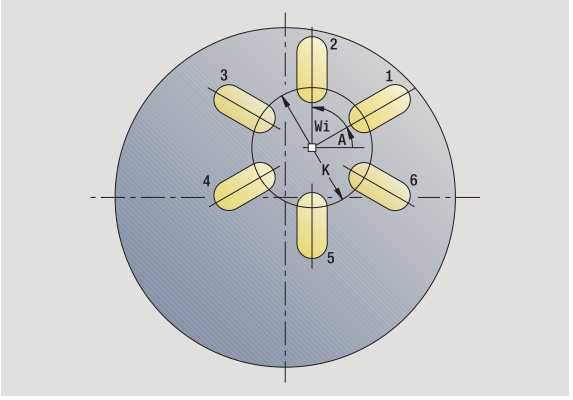
Kontur osiowo ICP wybrać

Wzór kolowo

Softkey **wzór kołowo** dołączyć







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	Srodek wzorca we współrzędnych biegunowych
XK, YK	Srodek wzorca we współrzędnych prostokątnych
K	Srednica wzoru
A	Kąt 1. rowka (standard: 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 maszyny):
- bez osi C: pozycjouje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

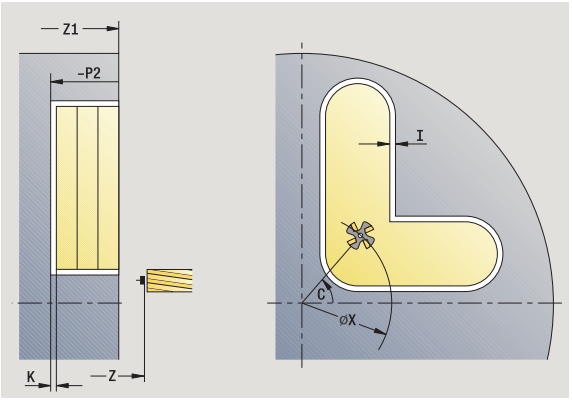
4 wykonuje obróbkę frezowania

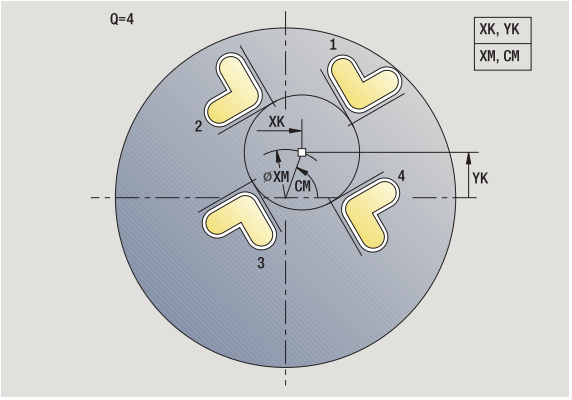
5 pozycjonuje dla następnej obróbki

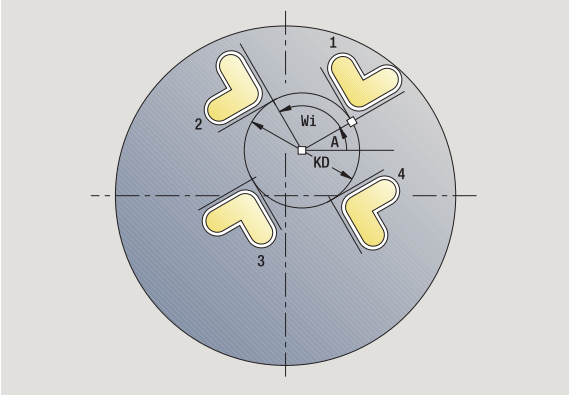
6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe

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 radialnie wybrać

Gwintowanie radialnie wybrać

Wzór liniowo

Softkey **wzór liniowo** dołączyć

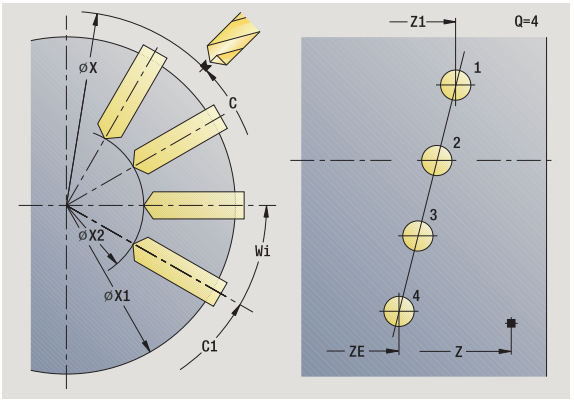
Wzór liniowo zostaje włączony, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni bocznej.

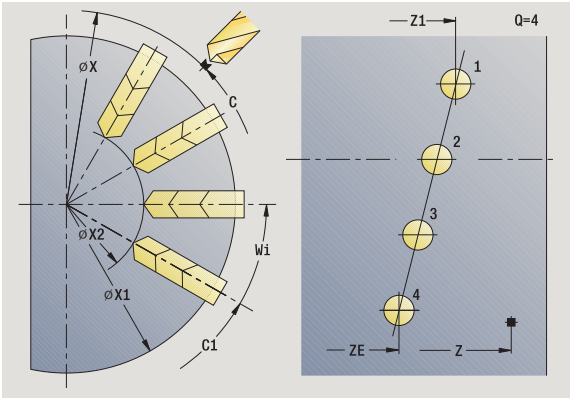
Parametry cyklu

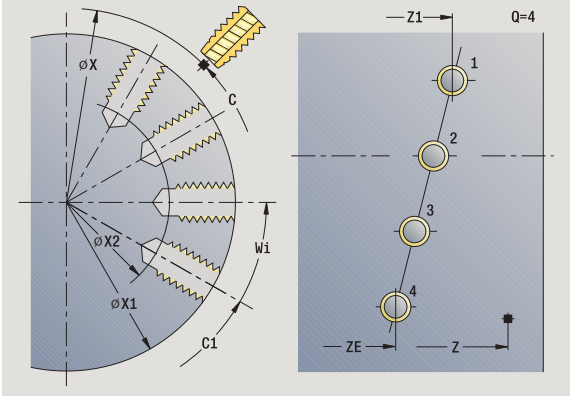
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba odwiertów
Z1	Punkt startu wzoru (pozycja 1. odwiertu)
ZE	Punkt końcowy wzoru (default: Z1)
C1	Kąt 1. odwiertu (kąt początkowy)
Wi	Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: odwierty zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Pozycje wzoru definiujemy z **punkt końcowy wzoru** i **przyrost kąta** lub **przyrost kąta** i **liczba odwiertów**.

Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.







Wykonanie cyklu

1 Pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji maszyny):
- bez osi C: pozycjouje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- tryb ręczny: 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

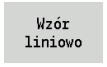
7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C

8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Liniowy wzór frezowania radialnie

LINIOWY WZÓR FREZOWANIA RADIALNIE

Frezowanie wybrać



Softkey **wzór liniowo** dołączyć

Rowek osiowo wybrać

Kontur radialnie ICP wybrać

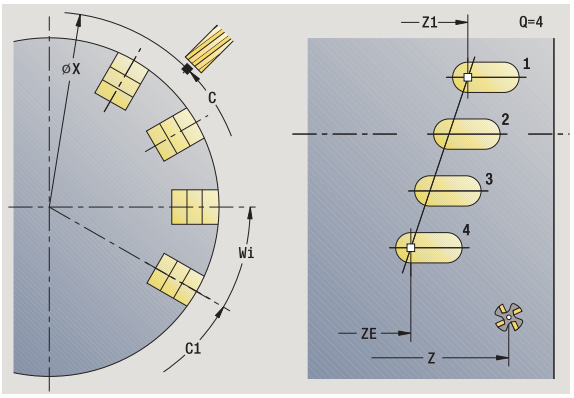
Wzór liniowo zostaje włączony w cykle frezowania, dla wytwarzania wzorów frezowania z równomiernymi odstępami na linii na powierzchni bocznej.

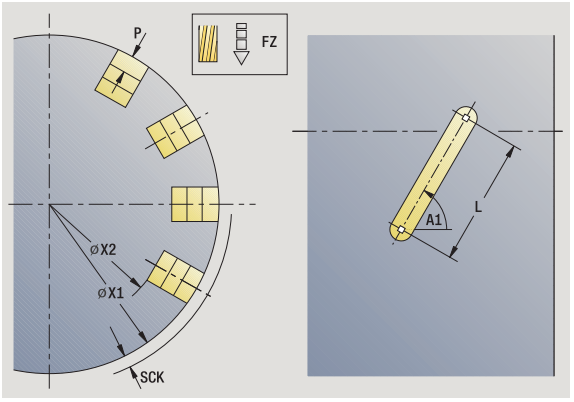
Parametry cyklu

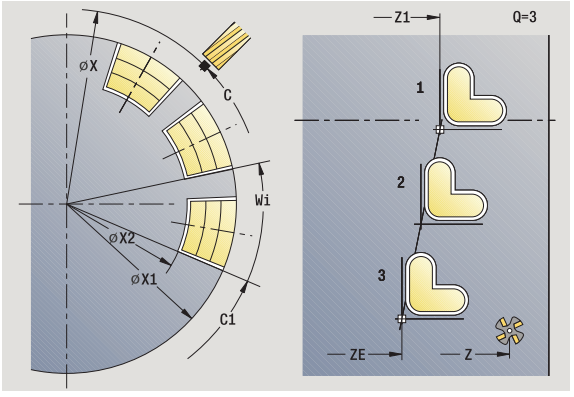
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba rowków
Z1	Punkt startu wzoru (pozycja 1. rowka)
ZE	Punkt końcowy wzoru (default: Z1)
C1	Kąt 1. rowka (kąt początkowy)
Wi	Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: frezowania zostają rozmieszczone w równych odległościach na okręgu)

Pozycje wzoru definiujemy z **punkt końcowy wzoru** i **przyrost kąta** lub **przyrost kąta** i **liczba rowków**.

Dodatkowo wymagane są parametry do wytwarzania odwiertów.







Wykonanie cyklu

1 Pozycjonowanie (zależnie od konfiguracji maszyny):
- bez osi C: pozycjouje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- tryb ręczny: 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 radialnie wybrać

Gwintowanie radialnie wybrać

Wzór kolowo

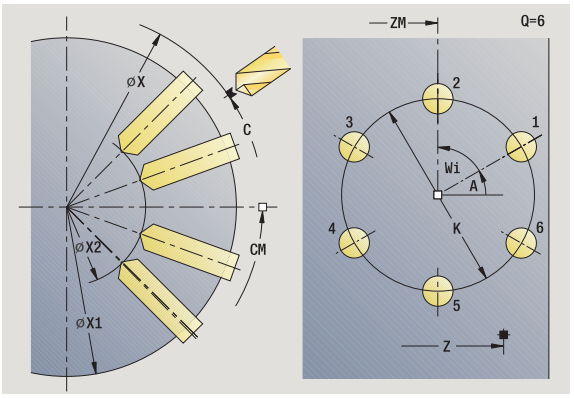
Softkey **wzór kołowo** dołączyć

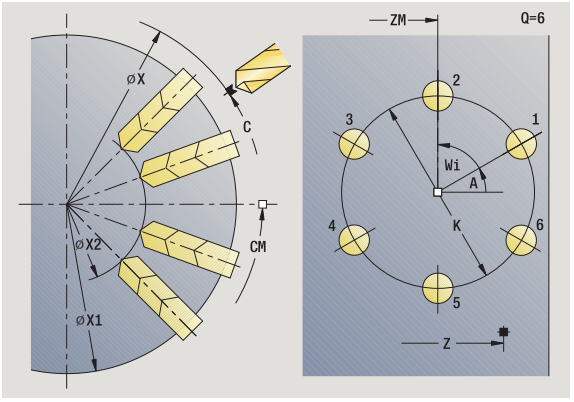
Wzór kołowo zostaje włączony w cykle wiercenia, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni bocznej.

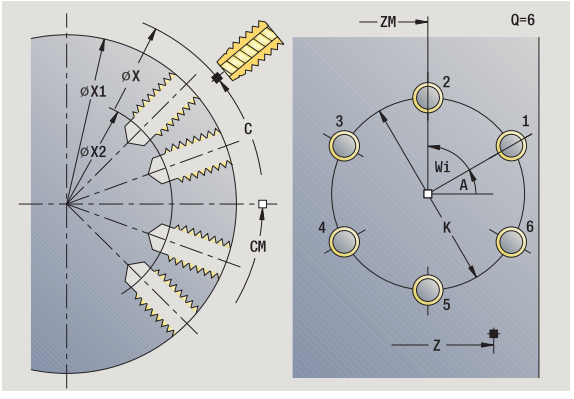
Parametry cyklu

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	Srednica wzoru
A	Kąt 1. odwiertu (standard: 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 maszyny):
- bez osi C: pozycjouje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- tryb ręczny: obróbka od aktualnego kąta wrzeciona

2 oblicza pozycje na wzorze

3 pozycjonuje na **punkt startu wzoru**

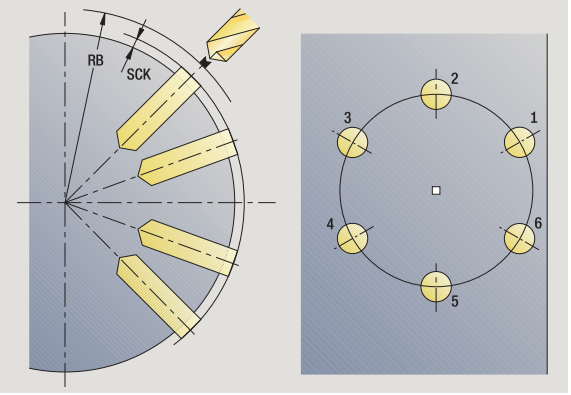
4 wykonuje odwiert

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

Wzór kolowo

Softkey **wzór radialnie** dołączyć

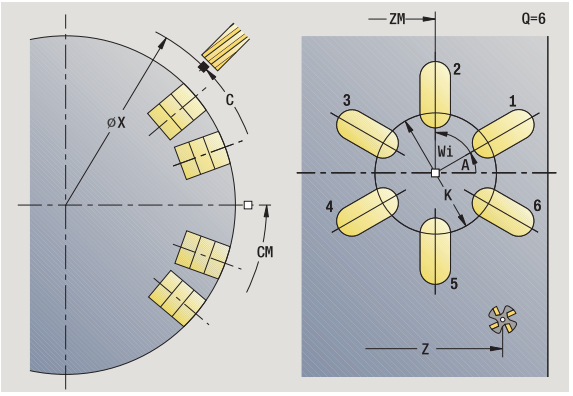
Wzór kołowo zostaje włączony w cyklach frezowania, dla wytwarzania wzorów wiercenia z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni bocznej.

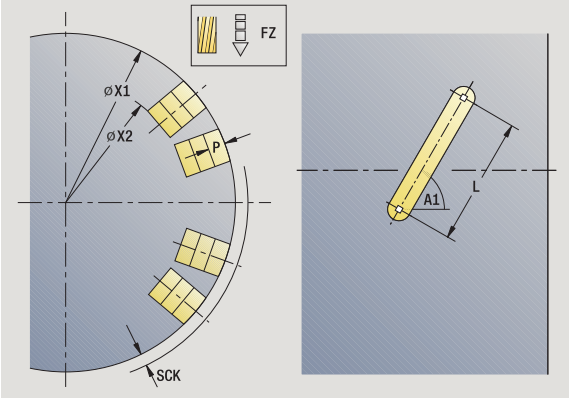
Parametry cyklu

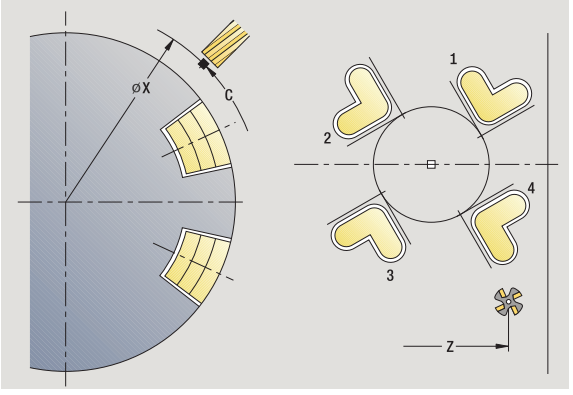
X, Z	Punkt startu
C	Kąt wrzeciona (pozycja osi C) – (default: aktualny kąt wrzeciona)
Q	Liczba rowków
ZM, CM	Punkt środkowy wzoru: pozycja, kąt
K	Srednica wzoru
A	Kąt 1. rowka (standard: 0°)
Wi	Inkrement kąta (odstęp we wzorze) – (standard: frezowania zostają rozmieszczone w równych odległościach na 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 maszyny):
- bez osi C: pozycjouje na **kąt wrzeciona C**
- z osią C: włącza oś C i pozycjonuje na biegu szybkim pod **kątem wrzeciona C**
- tryb ręczny: 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

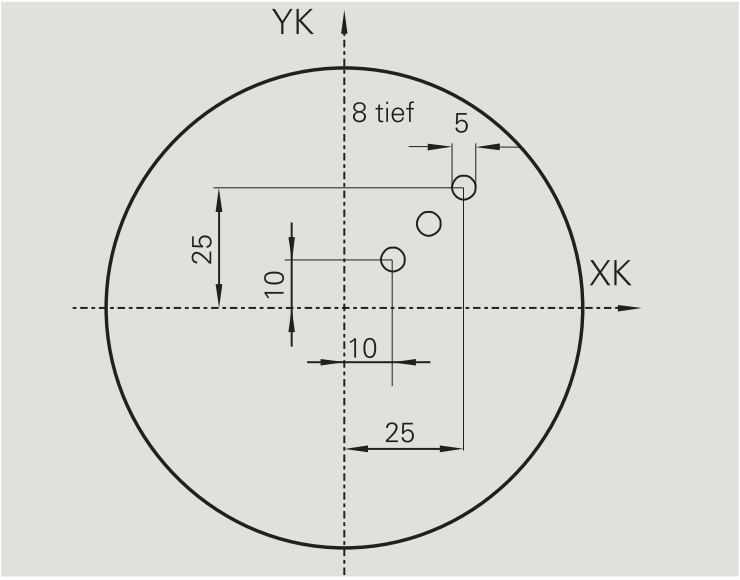
6 powtarza 4...5, aż zostaną wykonane wszystkie zabiegi obróbkowe

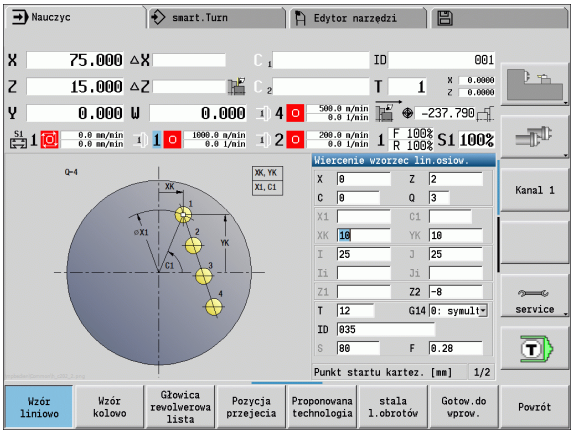
7 pozycjonuje na **punkt startu Z** i wyłącza oś C

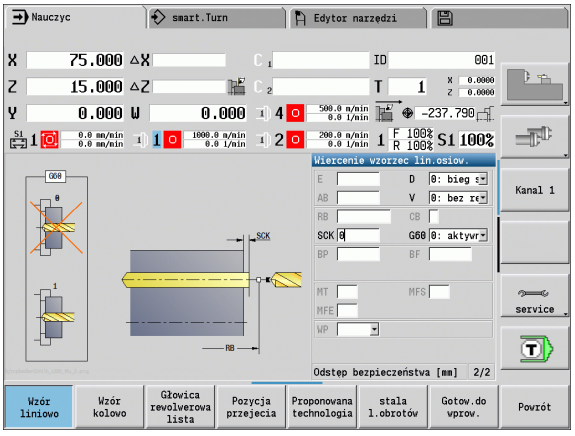
8 przejazd odpowiednio do nastawienia G14 na punkt zmiany narzędzia

Przykłady obróbki wzoru

Liniowy wzór wiercenia na powierzchni czołowej







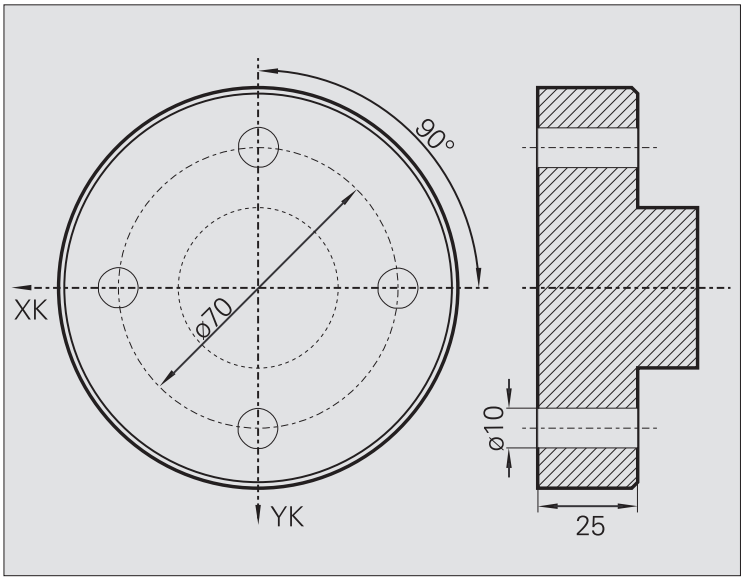
Na powierzchni czołowej zostaje wytwarzany przy pomocy **cykl wiercenia osiowo** liniowy wzór wiercenia. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

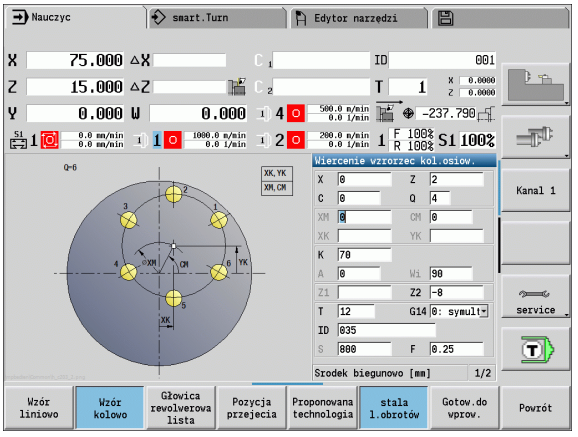
Współrzędne pierwszego i ostatniego odwiertu, jak i liczba odwiertów zostają podane. Przy tym wierceniu zostaje podana tylko głębokość.

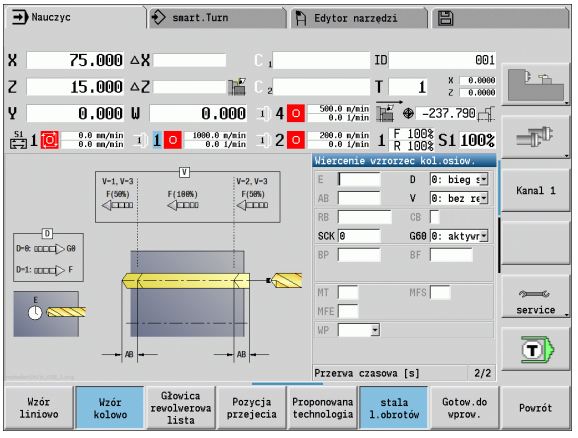
Dane o narzędziach

- WO = 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 pomocy **cykl wiercenia osiowo** kołowy wzór wiercenia. Warunkiem dla takiej obróbki są pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzia.

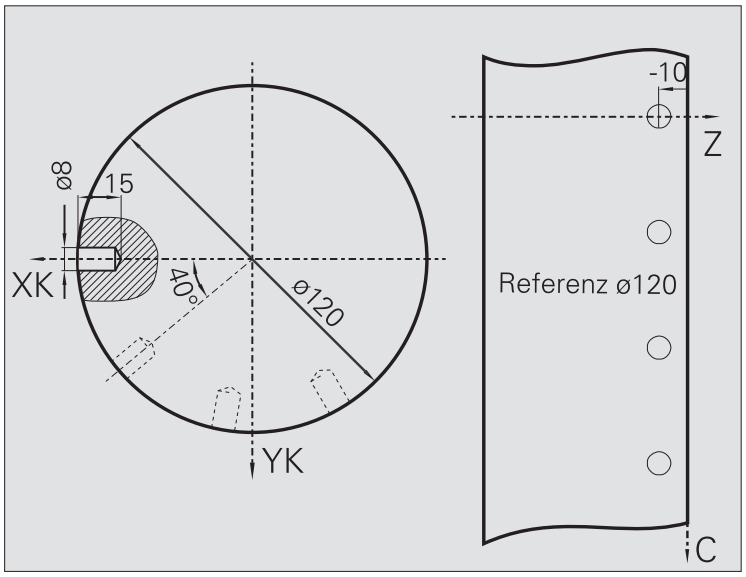
Srodek wzoru zostaje podawany we współrzędnych prostokątnych.

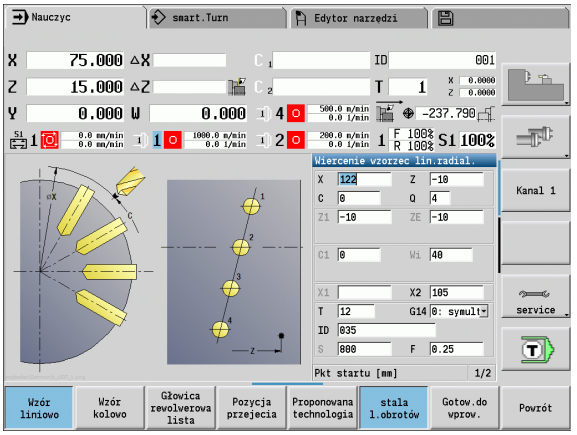
Ponieważ ten przykład pokazuje przewiercenie, to **punkt końcowy wiercenia Z2** jest tak plasowany, iż wiertło przewierca całkowicie materiał. Parametry „AB” i „V” definiują redukowanie posuwu dla nawiercania i przewiercania.

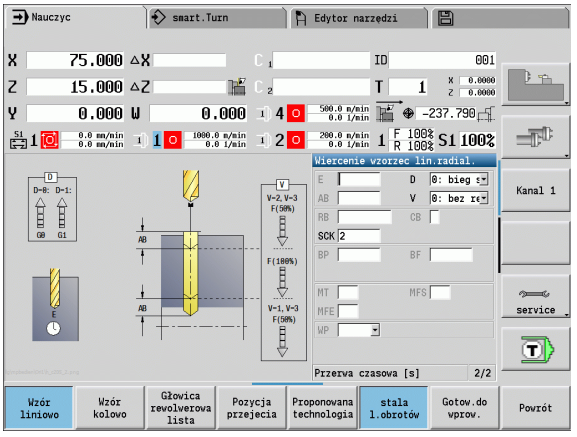
Dane o narzędziach

- WO = 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 **cykl 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 o narzędziach

- WO = 2 – orientacja narzędzia
- DV = 8 – średnica wiercenia
- BW = 118 – kąt wierzchołkowy
- AW = 1 – narzędzie jest napędzane

4.10 Cykle DIN

DIN-cykl

DIN-cykl 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 obsługi ręcznej 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**

Wartościom przekazu można przyporządkować w podprogramie DIN **teksty** i **rysunki pomocnicze** (patrz rozdział „Podprogramy“ w instrukcji obsługi „Programowanie smart.Turn i programowanie DIN“.

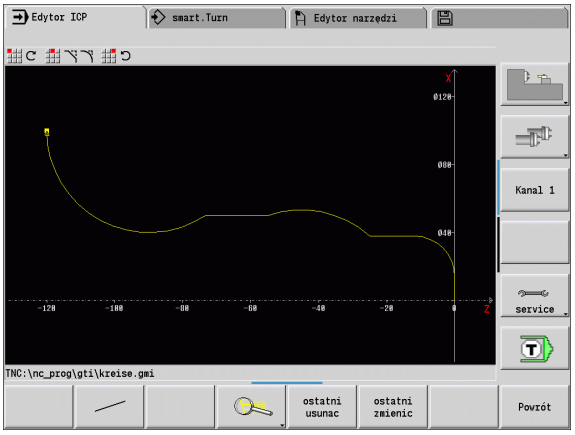
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

- **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** (nauczenie, tryb manualny)
- w **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 zostaje wywoływana ze smart.Turn oraz z dialogów cykli.

Kontury ICP, zapisywane w **trybie cykli** , zapisuje CNC PILOT w **oddzielnych 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 **smart.Turn**, integruje CNC PILOT 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 smart.Turn kontury są częścią składową programu NC. Mogą być one redagowane w edytorze ICP **lub** w edytorze smart.Turn.

Przejęcie konturów

Kontury ICP, generowane **dla programów cyklicznych**, można załadować w 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 przy pomocy edytora ICP. Przy tym kontury zostają przekształcane z formatu DXF na format ICP. Kontury DXF mogą być wykorzystywane dla trybu cyklicznego jak i dla 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 tolerowane są niewielkie odchylenia na poziomych na elementach (kierunek X).

Dla wprowadzenia elementów formy operator posiada następujące alternatywy:

- Operator wprowadza sekwencyjnie wszystkie elementy konturu, łącznie z elementami formy.
- Zapisujemy najpierw **zarys konturu** bez elementów formy. Następnie „nakładamy“ elementy formy (patrz także “Nałożenie elementów formy” na stronie 386).

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 Nauczeniu) ■ 0: nie ■ 1: tak
IC	Przejście pomiarowe naddatek (nie dostępne w Nauczeniu)
KC	Przejście pomiarowe długość (nie dostępne w Nauczeniu)
HC	Licznik przejść pomiarowych: liczba przedmiotów, po których następuje pomiar (nie dostępne w Nauczeniu)

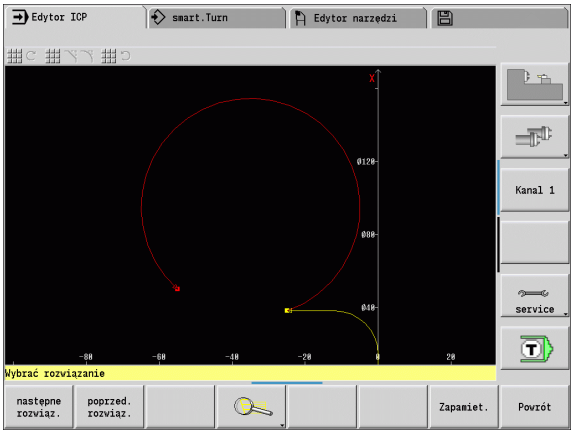
Atrybuty obróbki obowiązują tylko dla tego elementu, w którym atrybuty zapisano w ICP.

Obliczenia geometrii

CNC PILOT 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 Edytor ICP w trybie cykli

W trybie cykli generujemy:

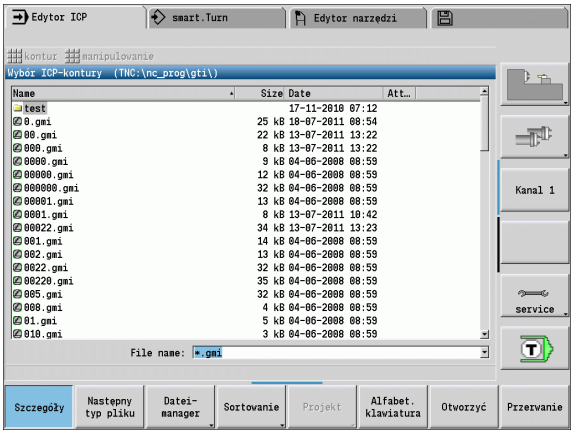
- kompleksowe kontury półwyrobów
- kontury dla obróbki toczeniem
  - dla cykli skrawania ICP
  - dla cykli przecinania ICP
  - dla cykli toczenia poprzecznego ICP
- kompleksowe kontury dla obróbki frezowaniem przy pomocy osi C
  - dla powierzchni czołowej
  - dla powierzchni bocznej

Aktywujemy edytora 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 395.
- kontur dla powierzchni czołowej: Patrz “Kontury powierzchni czołowej w smart.Turn” na stronie 421.
- kontur dla powierzchni bocznej: Patrz “Kontury powierzchni bocznej w smart.Turn” na stronie 429.

Jeśli generujemy/edytujemy kilka konturów ICP jeden po drugim, to ostatnio edytowany „numer konturu ICP“ zostaje przejęty do cykli po zakończeniu edytora 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:

- Można określić nazwę konturu **przed** wywołaniem edytora ICP w dialogu cyklu (pole zapisu **FK**). ICP przejmuje tę nazwę.
- Można określić nazwę konturu w edytorze ICP. Dla tego celu pole zapisu **FK** musi być puste, jeżeli wywołujemy edytora ICP.
- Przejęcie istniejącego konturu. Kiedy zamykamy edytora ICP, to nazwa ostatnio edytowanego konturu zostaje przejęta do pola **FK**.

Generowanie nowego konturu

ICP edytow.

Określić nazwę konturu w dialogu cykli i softkey **ICP-edit** nacisnąć. Edytor ICP przełącza na zapis konturu.

ICP edytow.

Softkey **ICP-edit** nacisnąć Edytor ICP otwiera okno „wybór konturów ICP“.

Otworzyć

Zapisać nazwę konturu w polu „nazwa pliku“ i softkey **Otworzyć** nacisnąć. Edytor ICP przełącza na zapis konturu.

Klawisz menu **Kontur** nacisnąć.

Element wstawi

Softkey **wstawić element** nacisnąć.

ICP oczekuje nowego zapisu konturu.

Organizacja plików z edytorem 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. Edytor ICP otwiera okno „wybór konturów ICP“.

Menedżer plików

Softkey **Organizacja** nacisnąć. Edytor ICP przełącza pasek softkey na funkcje organizacji pliku.

5.3 Edytor ICP w smart.Turn

W smart.Turn generujemy:

- 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

Kontury półwyrobu i półwyrobu pomocniczego: kompleksowe półwyroby opisujemy element po elemencie – jak przedmioty gotowe. Formy standardowe pręt i rura wybieramy w menu i opisujemy kilkoma parametrami (patrz “Opisy półwyrobów” na stronie 394).

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:

- Okrąg
- Prostokąt
- Wielokąt
- Liniowy rowek
- Kołowy rowek
- Odwiert

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.

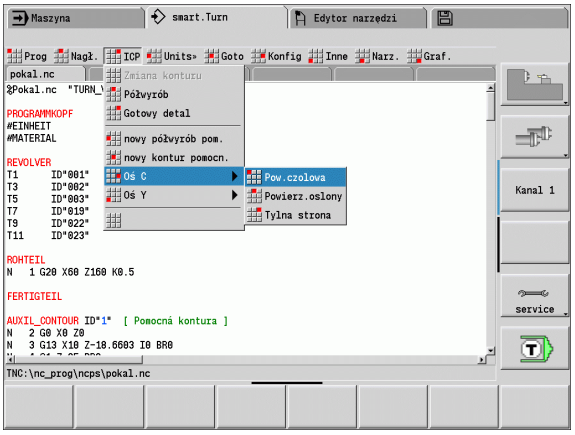
Kontury programowania cykli można przejąć i integrować do programu smart.Turn. smart.Turn wspomaga przejęcie następujących konturów:

- 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.

Obróbka konturu w smart.Turn

Utworzenie nowego konturu półwyrobu



Klawisz menu **ICP** nacisnąć, następnie **półwyrób** lub **półwyrób pomocniczy** w podmenu ICP wybrać.

Klawisz menu **Kontur** nacisnąć. Edytor ICP przełącza na zapis kompleksowego konturu półwyrobu.

Klawisz menu **Pręt** nacisnąć.

Półwyrób standardowy opisać jako „pręt“.

Klawisz menu **Rura** nacisnąć.

Półwyrób standardowy opisać jako „rura“.

Generowanie nowego konturu dla obróbki toczeniem

Klawisz menu **ICP** nacisnąć i wybrać typ konturu w podmenu ICP.

Klawisz menu **Kontur** nacisnąć.

Softkey **wstawić element** nacisnąć.

Element wstawi

ICP oczekuje nowego zapisu konturu.

Załadować kontur z obróbki cyklicznej

Klawisz menu **ICP** nacisnąć i wybrać typ konturu w podmenu ICP.

Lista konturu

Softkey **Lista konturów** nacisnąć. Edytor ICP pokazuje listę wygenerowanych w trybie cykli konturów.

Wybrać kontur i załadować.

Zmiana istniejącego konturu

Pozycjonować kursor na odpowiedniej sekcji programu.

Klawisz menu **ICP** nacisnąć, następnie...

.. **Zmiana konturu** wybrać w podmenu ICP.

Kontur zmienić ICP

Softkey **zmiana konturu ICP** nacisnąć.

Edytor ICP pokazuje istniejący kontur i udostępnia go do obróbki.

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 edytorze ICP - menu główne	
Lista konturu	Otwiera dialog wyboru pliku dla konturów ICP.
Odwrócic kontur	Inwersja kierunku definicji konturu.
	Późniejsze dołączanie elementów formy.
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 CNC PILOT zapytuje najpierw o współrzędne **punktu startu konturu**.

Linearne 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.

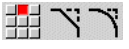
Kołowe elementy konturu: wybrać kierunek obrotu łuku kołowego na podstawie symbolu menu i wymiarować łuk.

Po wyborze elementu konturu wprowadzamy znane parametry. Niezdefiniowane parametry CNC PILOT 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 klawiszamie menu.

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

ZAPIS KONTURU ICP

Klawisz 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.

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

	Aktywuje wymiar inkrementalny dla aktualnej wartości

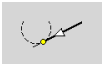
Przejścia pomiędzy elementami konturu

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 CNC PILOT musi znać rodzaj przejścia pomiędzy elementami konturu. Przejście do następnego elementu konturu określamy przy użyciu softkey.

Często są „zapomniane” tangencjalne przejścia przyczyną komunikatów o błędach przy ICP-definicji konturu.

Softkeys dla tangencjalnego przejścia

	Aktywuje warunek tangencjalności dla przejścia w punkcie końcowym elementu 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 **Srednica nominalna lista L**.

Obliczanie pasowania dla odwiertu lub wału:

- Softkey **Pasowanie** nacisnąć
- Zapisać nominalną średnicę
- Dane pasowania zapisać do formularza **Pasowanie**
- Klawisz **Ent** nacisnąć, aby obliczyć wartości
- Softkey **Przejąć** nacisnąć. Obliczony środek tolerancji zostaje przejęty do otwartego pola dialogowego

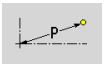
Obliczanie średnicy rdzenia dla gwintu wewnętrznego:

- Softkey **Gwint wewnętrzny** nacisnąć
- Zapisać nominalną średnicę
- Dane gwintu zapisać do formularza **Kalkulator gwintu wewnętrznego**
- Klawisz **Ent** nacisnąć, aby obliczyć 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** .

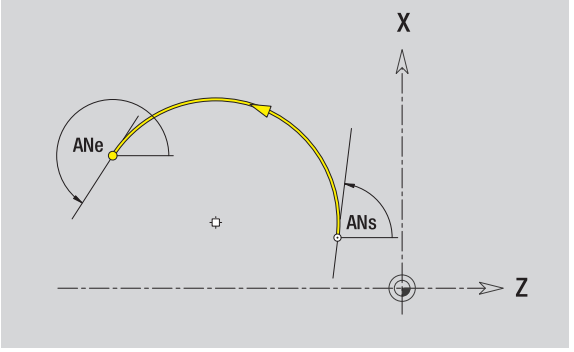
Zapis kątów

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

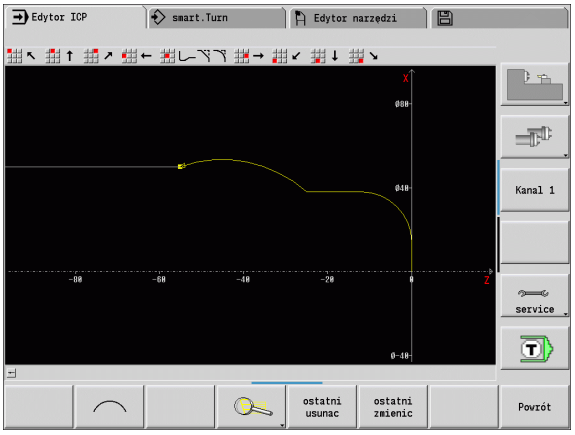
Softkeys dla zapisu kątów	
	Kąt do następnego elementu
	Kąt do poprzedniego elementu



Prezentacja konturu

Po zapisie elementu konturu CNC PILOT sprawdza, czy chodzi o **rozwiązany** lub **nierozwiązany** element.

- **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.



CNC PILOT 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.

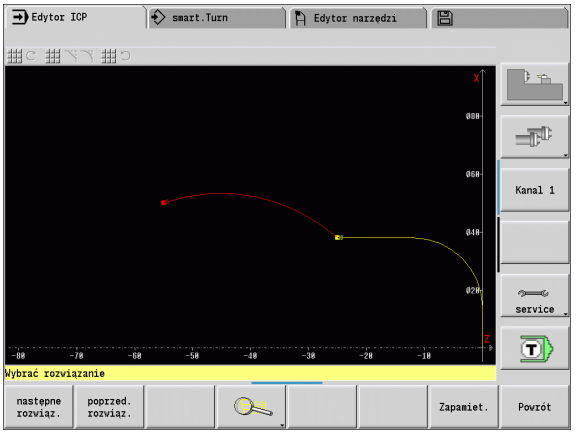
Jeśli istnieją „nierozwiązane“ elementy konturu, to „rozwiązane“ elementy nie mogą zostać zmienione. Przy ostatnim elemencie konturu przed nierozwiązanym obszarem konturu może zostać wyznaczone lub usunięte „tangencjalne przejście”.

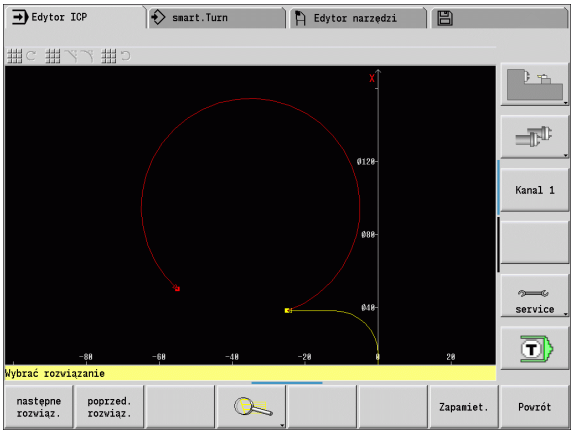
- Jeżeli przeznaczony do zmiany element jest nierozwiązanym elementem, to przynależny symbol zostaje odznaczony jako „wybrany”.
- Typ elementu i kierunek obrotu łuku kołowego nie mogą zostać zmienione. W tym przypadku element konturu musi być usunięty a następnie dołączony.

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, CNC PILOT zapytuje, czy te elementy mają być 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 Y)
- niebieski: kontury pomocnicze
- szary: dla nierozwiązanych lub błędnych, ale przedstawialnych elementów
- czerwony: wyselekcjonowane rozwiązanie, wyselekcjonowany element lub wyselekcjonowane naroże

Funkcje selekcji

CNC PILOT udostępnia w edytorze 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

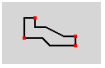
Softkey **Element w przód** tak długo naciskać, aż cały obszar zostanie zaznaczony

Softkey **Element w tył** tak długo naciskać, aż cały obszar zostanie zaznaczony

Wybrać elementy konturu

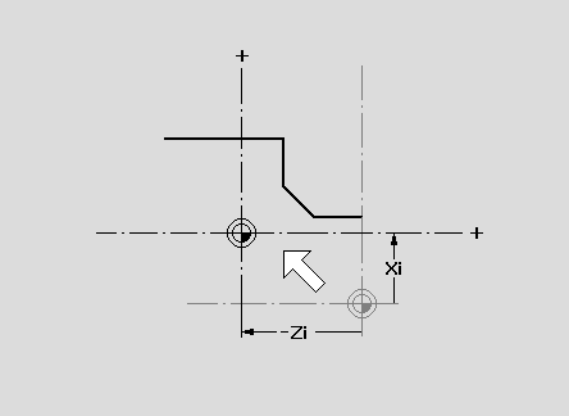
	Element w przód (lub klawisz kursora z lewej) wybiera następny element w kierunku definicji konturu.
	Element w tył (lub klawisz kursora z prawej) wybiera poprzedni element w kierunku definicji konturu.
	Obszar zaznaczyć: aktywuje selekcję obszaru.

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.
	Zaznaczyć wszystkie naroża: zaznacza wszystkie naroża konturu.
	**Wybór naroża**: jeśli wybór naroża jest aktywowany, można zaznaczyć kilka naroży konturu.
zaznaczyć	**zaznaczyć**: 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 części gotowej
- Zapisać przesunięcie konturu, aby dokonać przesunięcia dotychczas zdefiniowanego konturu
- Softkey **Zapisać** nacisnąć

Dezaktywować przesunięcia punktu zerowego:

- „Punkt zerowy > zresetować“ wybrać w menu części gotowej, aby przenieść punkt zerowy układu współrzędnych na pierwotną pozycję

Jeśli zamykamy edytor ICP, to nie można więcej anulować przesunięcia punktu zerowego. Kontur zostaje odpowiednio obliczony i zapisany do pamięci przy opuszczeniu edytora ICP a mianowicie z wartościami przesunięcia punktu zerowego. W tym przypadku można jeszcze raz przesunąć punkt zerowy w przeciwnym kierunku.

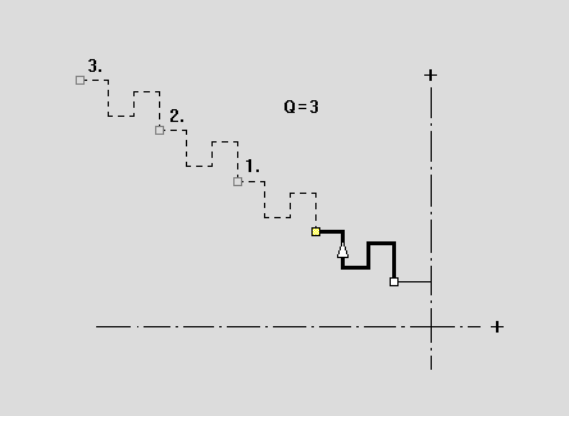
Parametry

Xi Punkt docelowy - wartość, o jaką punkt zerowy zostaje przesunięty

Zi Punkt docelowy - wartość, o jaką punkt zerowy zostaje przesunięty

Wycinek konturu powielać liniowo

Przy pomocy tej funkcji definiujemy wycinek konturu i przyłączamy go do istniejącego konturu.



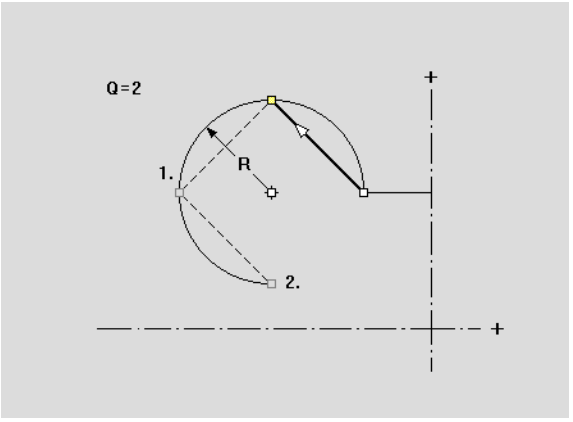
- „Powielanie > rząd liniowo“ wybrać w menu części gotowej
- Z softkey **Element w przód** lub **Element w tył** wybrać elementy konturu
- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- Zapisać liczbę powtórzeń
- Softkey **Zapisać** nacisnąć

Parametry

Q Liczba powtórzeń

Wycinek konturu powielać kołowo

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 elementy konturu
- Softkey **Wybrać** nacisnąć
- Zapisać liczbę powtórzeń i promień
- Softkey **Zapisać** nacisnąć

Parametry

Q Liczba (wycinek konturu zostaje Q-razy powielany)

R Promień

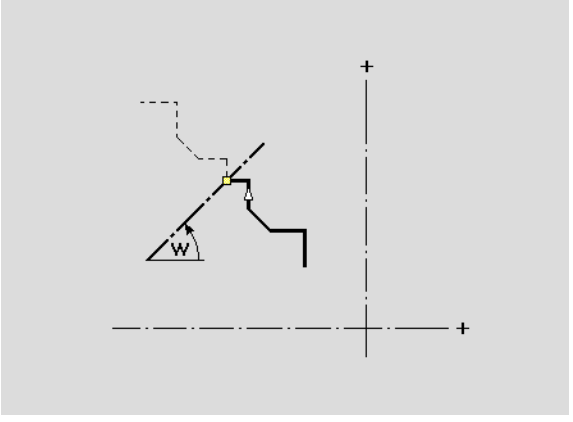
Sterowania tworzy okrąg ze zdefiniowanym promieniem wokół punktu początkowego i końcowego wycinka konturu. Punkty przecięcia okręgów dają obydwa możliwe punkty obrotu.

Kt 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 części gotowej
- Z softkey **Element w przód** lub **Element w tył** wybrać elementy konturu
- Zapisać kąt osi odbicia lustrzanego
- Softkey **Zapisać** 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.

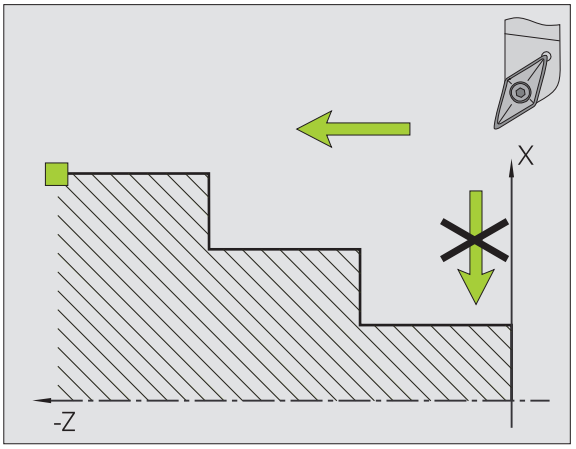
Kierunek konturu (programowanie cykli)

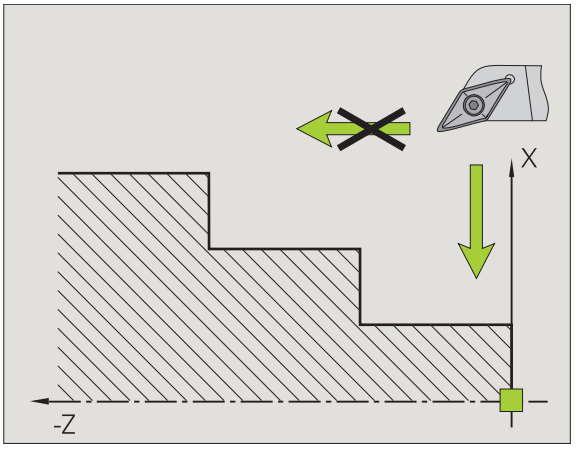
Kierunek skrawania zostaje ustalony przy programowaniu cykli na podstawie kierunku konturu. Jeśli kontur jest opisany w **–Z-kierunku** , należy używać dla obróbki wzdłużnej narzędzia z orientacją 1. (Patrz “Ogólne parametry narzędzi” na stronie 507.) czy obróbka następuje planowo lub wzdłużnie, decyduje używany cykl.

Jeśli kontur jest opisany w **–X-kierunku** , należy używać cyklu planowania lub narzędzia z orientacją 3.

- **ICP-skrawanie wzdłuż/plan (obróbka zgrubna)**: CNC PILOT skrawa materiał w kierunku konturu.
- **ICP-obróbka na gotowo wzdłuż/plan**: CNC PILOT 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. Operator może odwrócić kierunek konturu z softkey **Odwrócić kontur** .





Softkeys w edytorze ICP - menu główne

Odwrócic kontur	Inwersja kierunku definicji konturu.

5.5 Zmiany w konturach ICP

CNC PILOT daje opisaną poniżej możliwość, rozszerzenia lub zmian już wygenerowanego konturu.

Nałożenie elementów formy

Softkey nacisnąć.

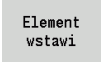
Element formy wybrać

Wybrać naroże

Potwierdzić naroże jako element formy i zapisać **dane** dla elementu formy.

Dołączanie elementów konturu

Operator **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 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 skoryowany 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 softkey **ostatni usunąć** zostają anulowane dane „ostatniego“ elementu konturu. Proszę używać tej funkcji kilkakrotnie, aby usunąć kilka elementów konturu.

Usuwanie elementu konturu

Punkt menu **Manipulować** 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

CNC PILOT 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.

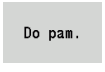
Punkt menu **Zmienić ...**

... 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) – CNC PILOT 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

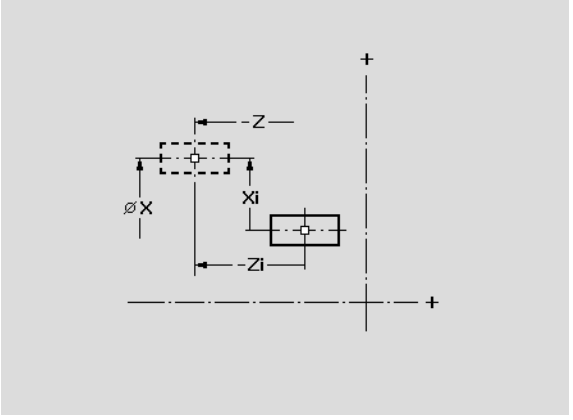
Xi Punkt docelowy - przyrostowo

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

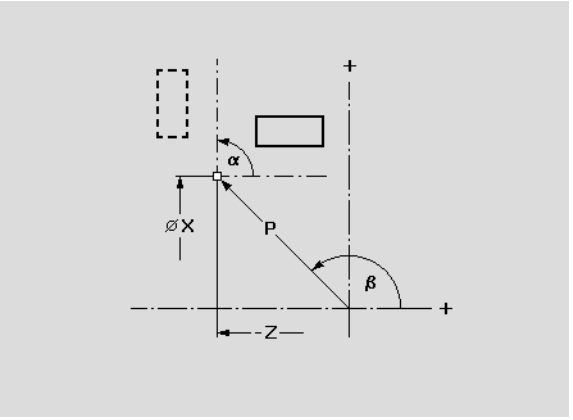
P Punkt obrotu we współrzędnych biegunowych

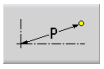
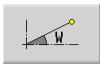
A Kąt obrotu

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

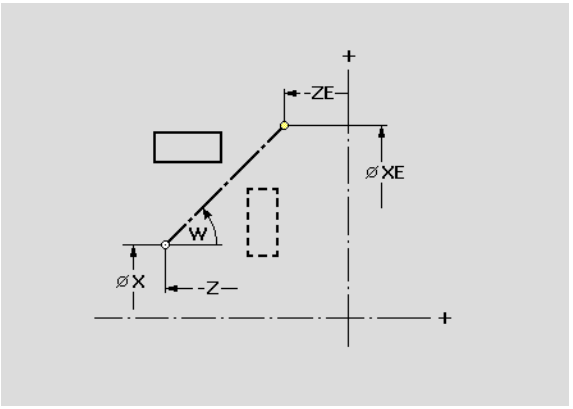
W Punkt końcowy we współrzędnych biegunowych

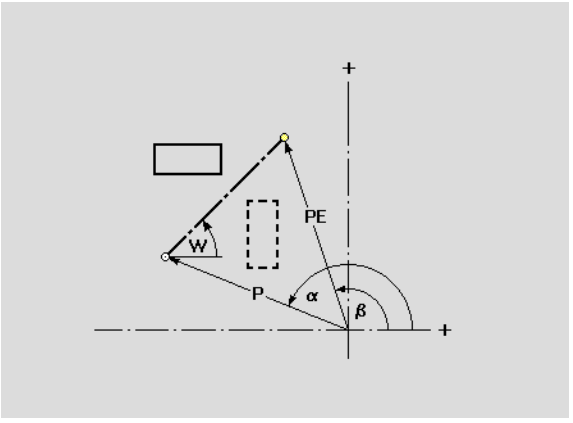
P Punkt końcowy we współrzędnych biegunowych

H Oryginalnie (tylko dla konturów osi C):

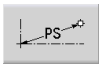
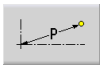
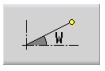
- 1: Kopiowanie: kontur oryginalny pozostaje zachowany
- 0: Usuwanie: kontur oryginalny zostaje usunięty

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 edytorze ICP

Funkcja lupy pozwala na dokonywanie zmian widocznego wycinka ekranu. W tym celu można wykorzystywać **softkeys** oraz **klawisze kursora** jak i **PgDn-** a także **PgUp-klawisz** . „Lupa“ jest wywoływalna we wszystkich oknach ICP.

CNC PILOT 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

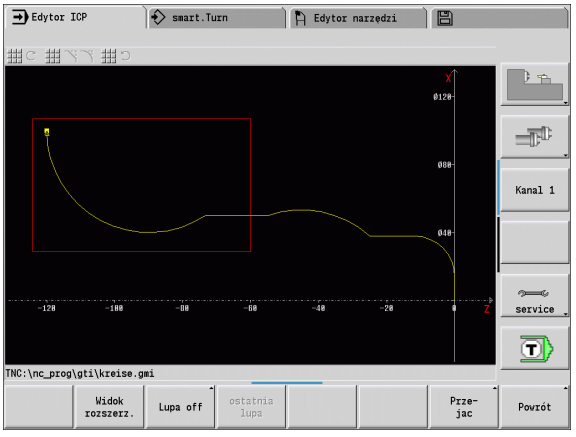
- Widoczny wycinek ekranu można zmieniać, bez otwierania menu lupy, wykorzystując **klawisze kursora** jak i **PgDn-** oraz **PgUp-klawisz** .

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.
Przejac	Przejmuje zaznaczony czerwonym prostokątem obszar jako nowy wycinek i zamyka menu lupy.
Powrót	Zamyka menu lupy bez zmieniania wycinka.

5.7 Opisy półwyrobów

W smart.Turn formy standardowe „pręt“ i „rura“ są opisane przy pomocy funkcji G.

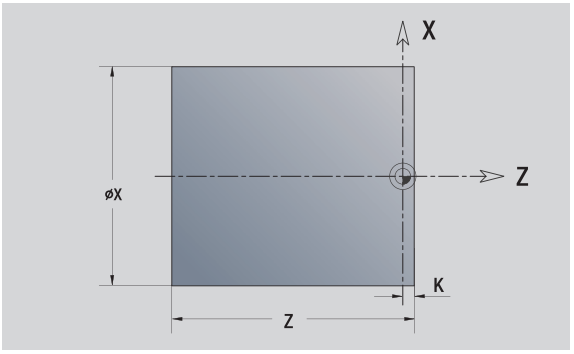
Forma półwyrobu „pręt“

Funkcja opisuje cylinder.

Parametry

X Srednica cylindra
Z Długość części niebrobionej
K Prawa krawędź (odstęp punktu zerowego obrabianego przedmiotu - prawej krawędzi)

ICP generuje w smart.Turn G20 w sekcji POŁWYROB.



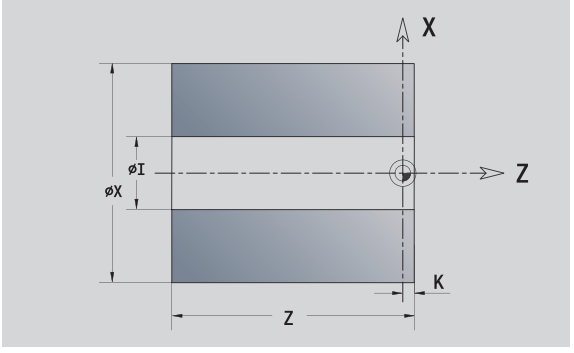
Forma półwyrobu „rura“

Funkcja opisuje pusty cylinder.

Parametry

X Srednica pustego cylindra
Z Długość części niebrobionej
K Prawa krawędź (odstęp punktu zerowego obrabianego przedmiotu - prawej krawędzi)
I Srednica wewnętrzna

ICP generuje w smart.Turn G20 w sekcji POŁWYROB.



5.8 Elementy konturu toczenia

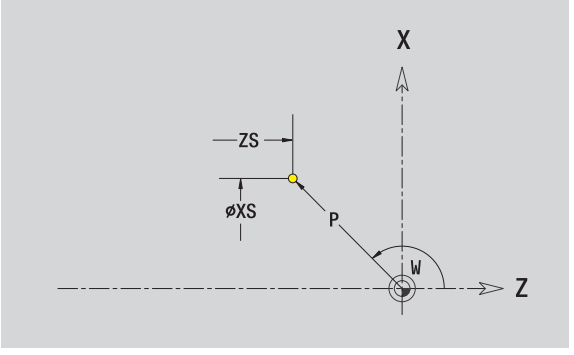
Przy pomocy „elementy konturu toczenia“ wytwarzamy

- w trybie cyklicznym
  - kompleksowe kontury półwyrobów
  - kontury dla obróbki toczeniem
- w 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.



Contour Klawisz menu **Kontur** nacisnąć.

Element wstawi Softkey **wstawić element** nacisnąć.

Wybrać element konturu

Parametry dla definiowania punktu startu

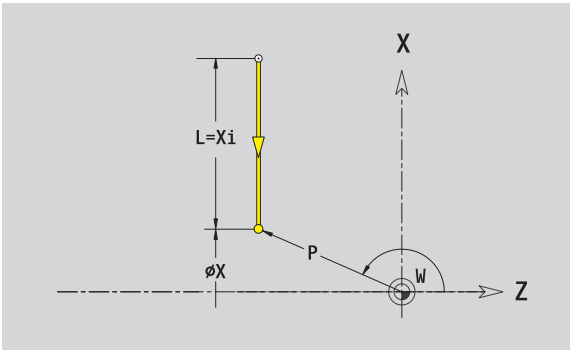
XS, ZS	Punkt startu konturu
W	Punkt startu konturu biegunowo (kąt)
P	Punkt startu konturu biegunowo (wymiar promienia)

ICP generuje w smart.Turn G0.

Pionowe linie

Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



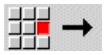
Parametry

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 369

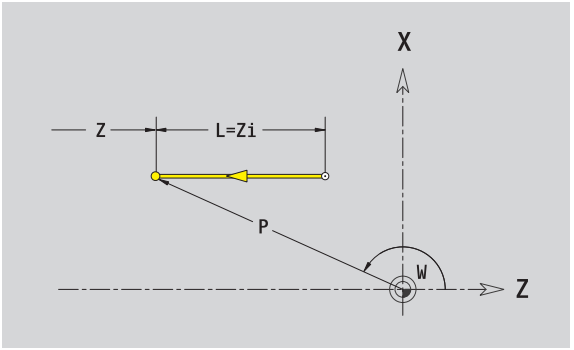
ICP generuje w smart.Turn G1.

Poziome linie



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



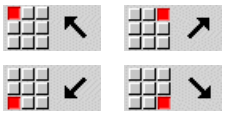
Parametry

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 369

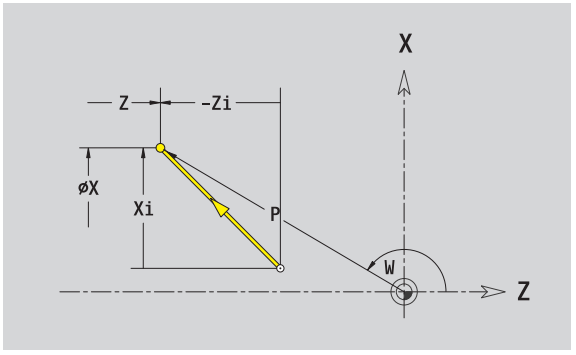
ICP generuje w smart.Turn G1.

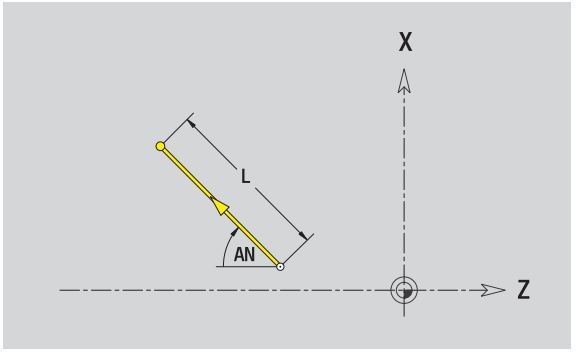
Linie pod kątem



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	Dęugo˙Í linii
AN	Kąt do osi Z
ANn	Kąt do następnego elementu
ANp	Kąt do poprzedniego elementu

U, F, D FP, IC, KC, HC: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G1.

Łuk kołowy

Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

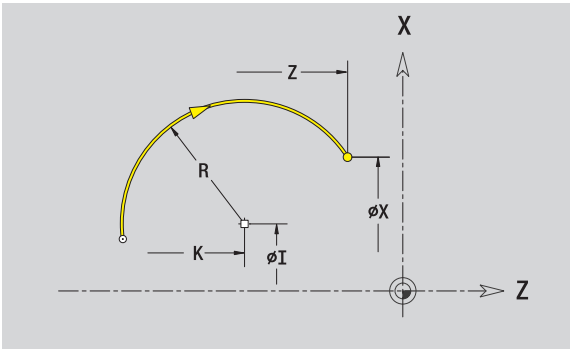
Wymierzyć łuk kołowy i określić przejście do następnego elementu konturu.

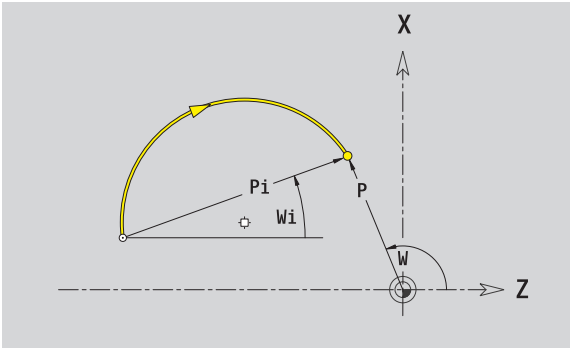
Parametry

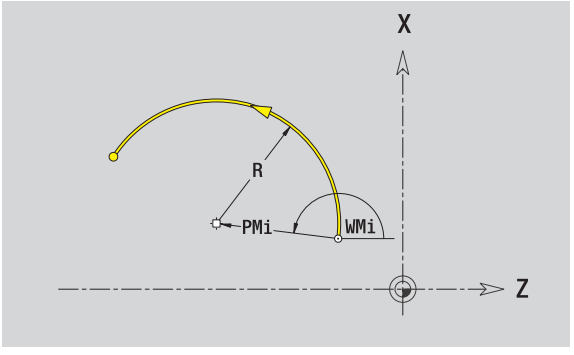
X, Z	Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)
Xi, Zi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo (kąt)
Wi	Punkt docelowy, Inkrementalnie - kąt (odniesiony do punktu startu)
P	Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
Pi	Punkt docelowy biegunowo, 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 369

ICP generuje w smart.Turn G2 i G3.

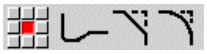






Elementy formy konturu toczenia

Fazka/zaokrąglenie



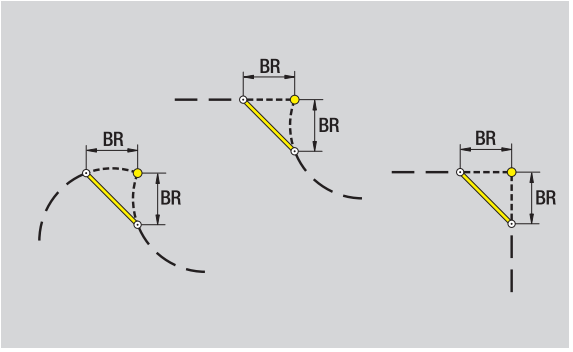
Wybór elementów formy

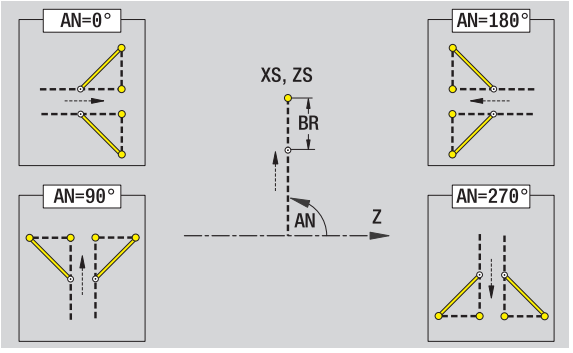
Wybór fazki

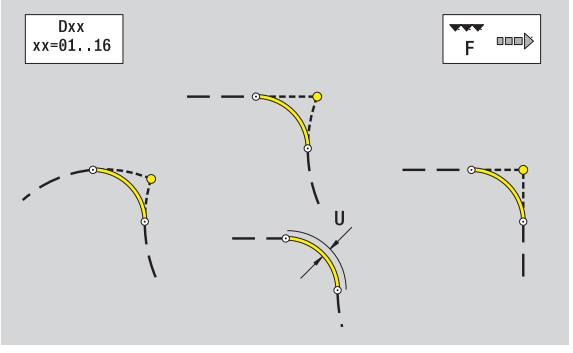
Wybór zaokrąglenia

Szerokość fazki BR a także **promień zaokrąglenia BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **położenie elementu AN** zapisać.







Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 369

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 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 fazka zewnętrzna na początku konturu: dla „położenia elementu AN=90°“ urojony wejściowy element jest elementem planowym w **+X-kierunku** (patrz ilustracja).

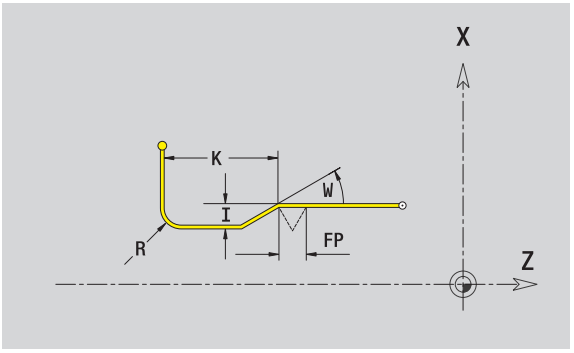
ICP przekształca fazkę/zaokrąglenie na początku konturu na element liniowy lub kołowy.

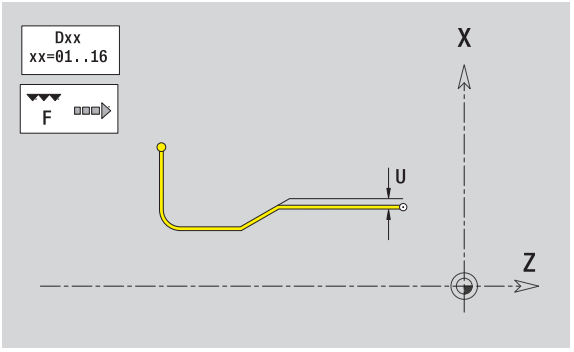
Podcięcie gwintu DIN 76

Wybór elementów formy

Podcięcie DIN 76 wybraĺ

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 369

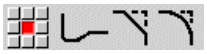
ICP generuje w smart.Turn G25.

Parametry, nie podane przez operatora CNC PILOT ustala na podstawie tabeli norm (patrz “DIN 76 – parametry podtoczenia” na stronie 595):

- „skok gwintu FP” na podstawie średnicy.
- parametry I, K, W, i R na podstawie „skoku gwintu FP”.

- Dla gwintów wewnętrznych należy zadać **skok gwintu FP** , ponieważ średnica elementu wzdłużnego nie jest średnicą gwintu. Jeśli korzysta się z ustalania skoku gwintu przez CNC PILOT , 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.

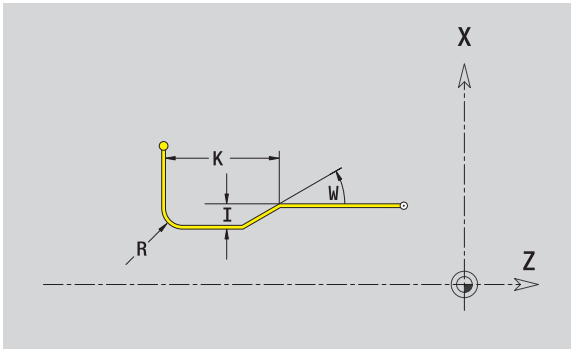
Podcięcie DIN 509 E



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)

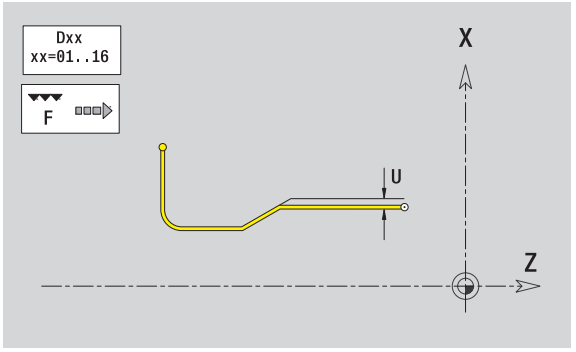
R Promień podcięcia (default: tabela norm)

W Kąt podcięcia (default: tabela norm)

U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G25.

Parametry, nie zapisane przez operatora, CNC PILOT określa na podstawie średnicy z tabeli norm (patrz “DIN 509 E – parametry podtoczenia” na stronie 597).



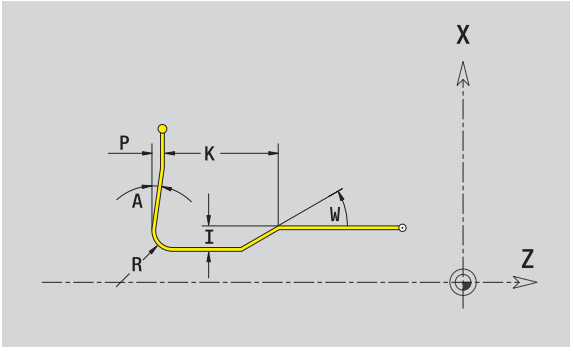
Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

Podcięcie DIN 509 F

Wybór elementów formy

Podcięcie DIN 509 F wybraĺ

Zapisać parametry podcięcia



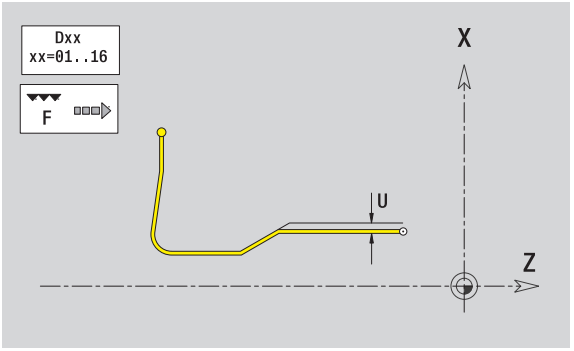
Parametry

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 369

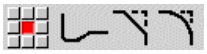
ICP generuje w smart.Turn G25.

Parametry, nie zapisane przez operatora, CNC PILOT określa na podstawie średnicy z tabeli norm (patrz “DIN 509 F – parametry podtoczenia” na stronie 597).



Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

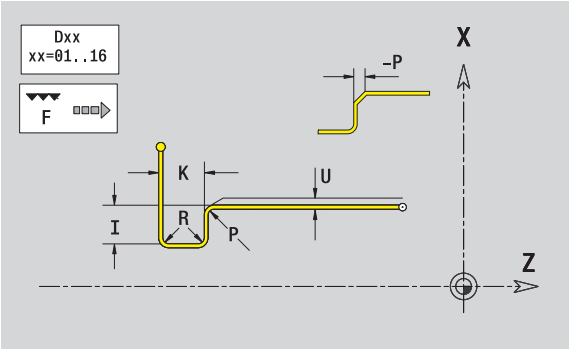
Podcięcie formy U



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 369

ICP generuje w smart.Turn G25.

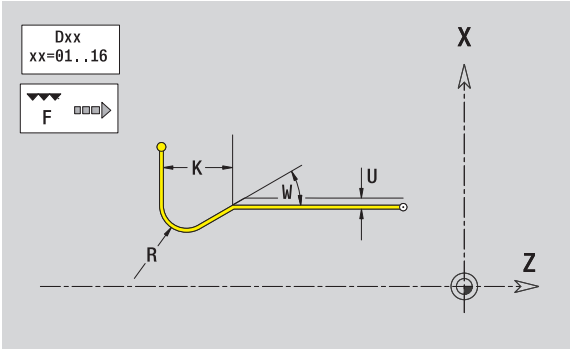
Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

Podcięcie formy H

Wybór elementów formy

Podcięcie formy H wybrać

Zapisać parametry podcięcia



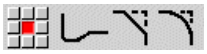
Parametry

K Długość podcięcia
R Promień podcięcia
W Kąt wcięcia
U, F, D, FP: patrz atrybuty obróbki Strona 369

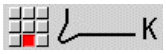
ICP generuje w smart.Turn G25.

Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

Podcięcie formy K

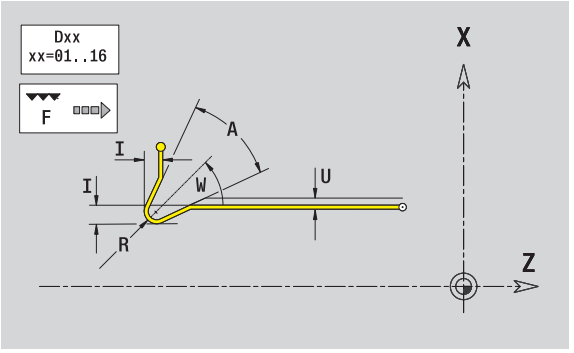


Wybór elementów formy



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 369

ICP generuje w smart.Turn G25.

Podcięcia mogą być programowane tylko pomiędzy elementami linearnymi. Jeden z obydwu elementów linearnych musi być równoległy do osi X.

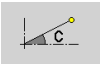
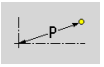
5.9 Elementy konturu płaszczyzna czołowa

Przy pomocy „elementy konturu powierzchni czołowej“ wytwarzamy kompleksowe kontury frezowania.

- Tryb cykliczny: kontury dla osiowych cykli frezowania ICP
- 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** .

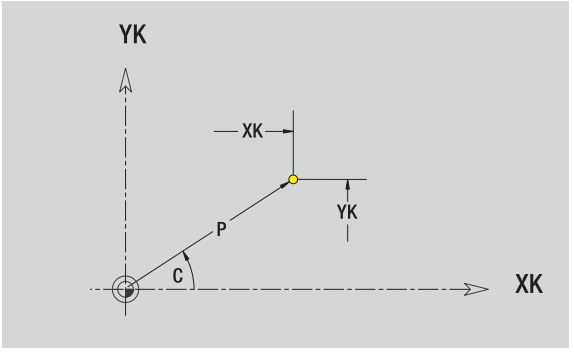
Punkt startu konturu powierzchni czołowej

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.

Klawisz 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: kontur i usuw.zadziorów
- 7: frezowanie kieszeni i usuw.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

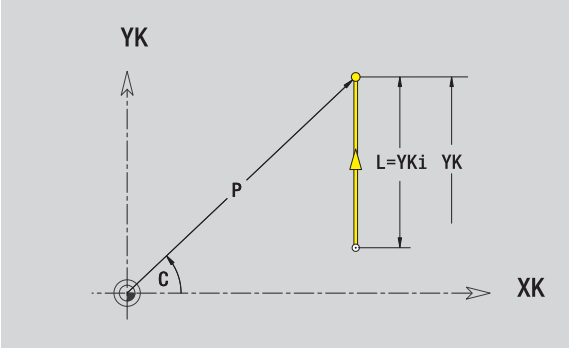
DF Srednica freza
WF Kąt fazki
BR szerokość fazki
RB Plaszcz.powrotu

ICP generuje w smart.Turn G100.

Pionowe linie powierzchnia czołowa

Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



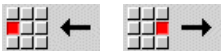
Parametry

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 369

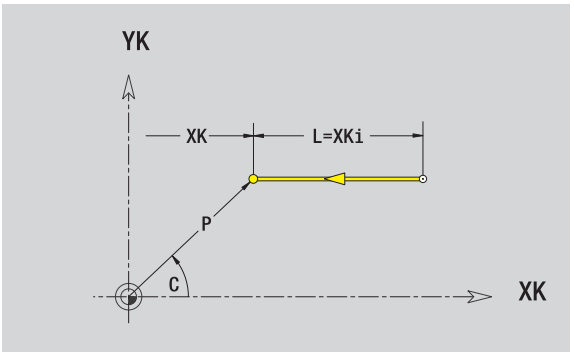
ICP generuje w smart.Turn G101.

Poziome linie powierzchnia czołowa



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



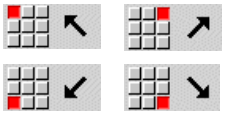
Parametry

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 369

ICP generuje w smart.Turn G101.

Linia pod kątem powierzchnia czołowa



Wybrać kierunek linii

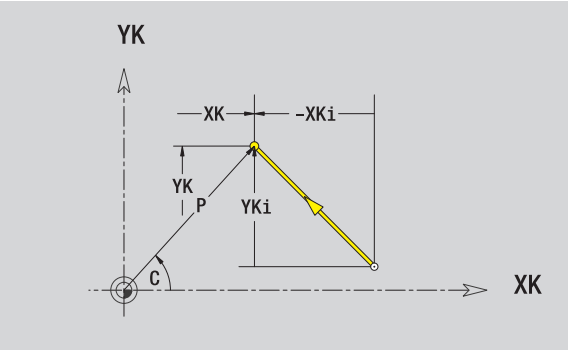
Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

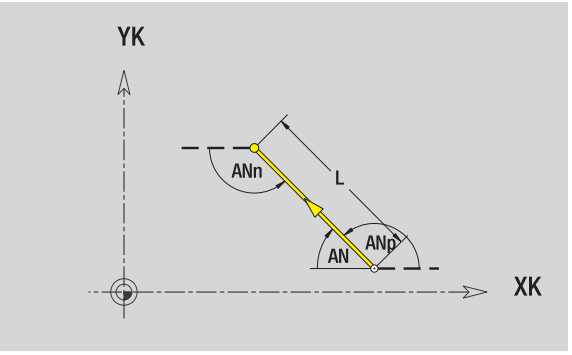
Parametry

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 369

ICP generuje w smart.Turn G101.





Łuk kołowy powierzchnia czołowa

Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

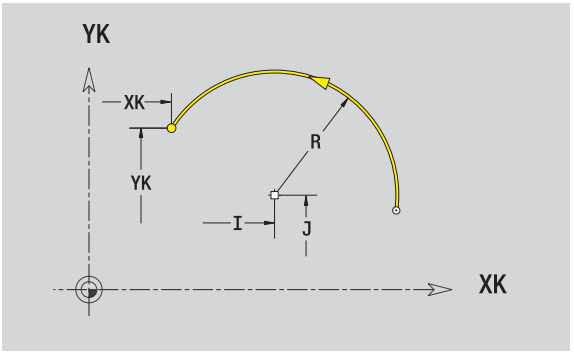
Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

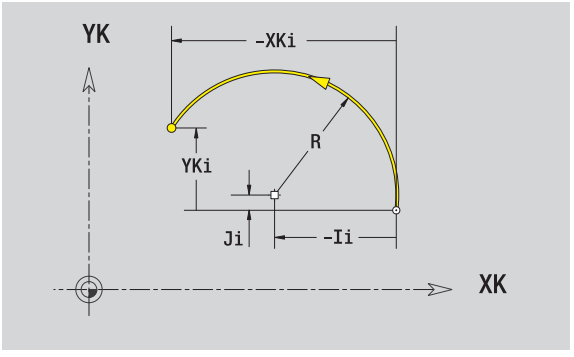
Parametry

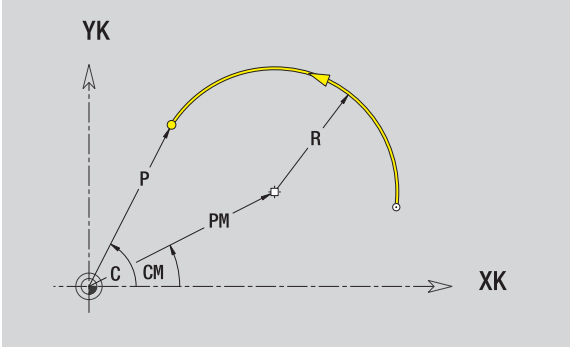
XK, YK	Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)
XKi, YKi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
P	Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
Pi	Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
C	Punkt docelowy biegunowo - kąt
Ci	Punkt 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 369

ICP generuje w smart.Turn G102 i G103.







Fazka/zaokrąglenie powierzchnia czołowa

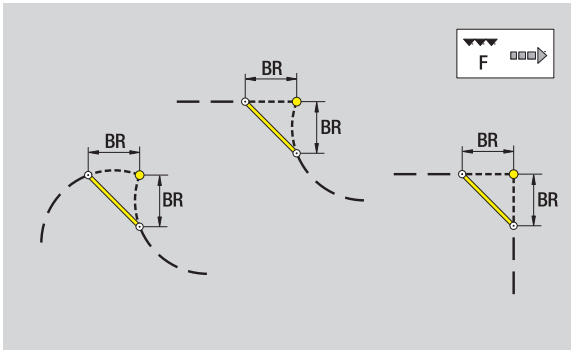
Wybór elementów formy

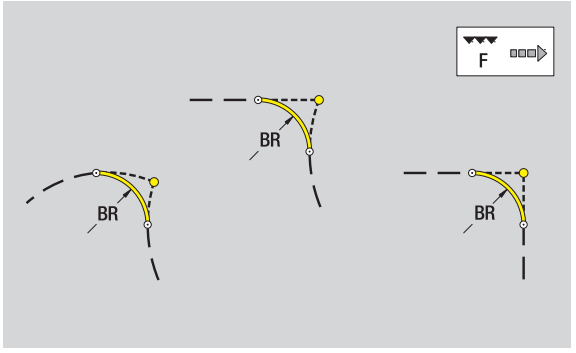
Wybór fazki

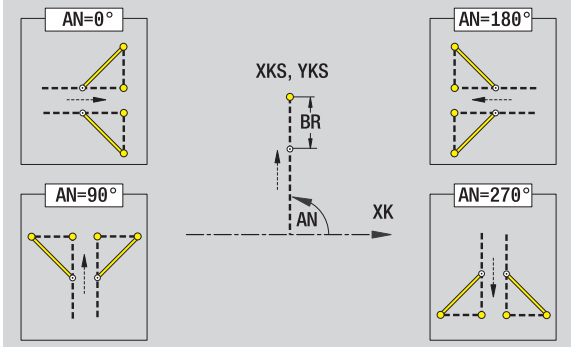
Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki BR a także **promień zaokrąglenia BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **położenie elementu AN** zapisać.







Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

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 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.

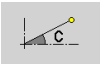
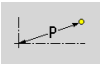
5.10 Elementy konturu powierzchnia boczna

Przy pomocy „elementy konturu powierzchni bocznej“ wytwarzamy kompleksowe kontury frezowania.

- Tryb cykliczny: kontury dla radialnych cykli frezowania ICP
- 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.
- Przy wywołaniu smart.Turn zostaje określona średnica bazowa w danych referencyjnych.

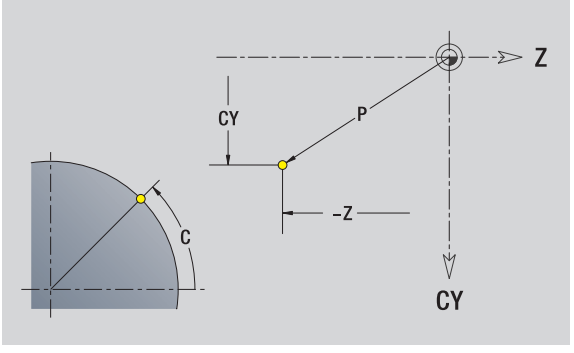
Punkt startu konturu powierzchni bocznej

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 Klawisz 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: kontur i usuw.zadziorów
- 7: frezowanie kieszeni i usuw.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

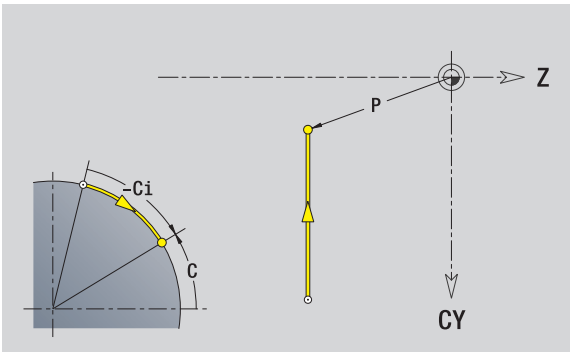
DF Srednica freza
WF Kąt fazki
BR szerokość fazki
RB Plaszcz.powrotu

ICP generuje w smart.Turn G110.

Pionowe linie powierzchnia boczna

Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



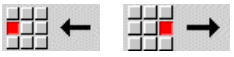
Parametry

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 369

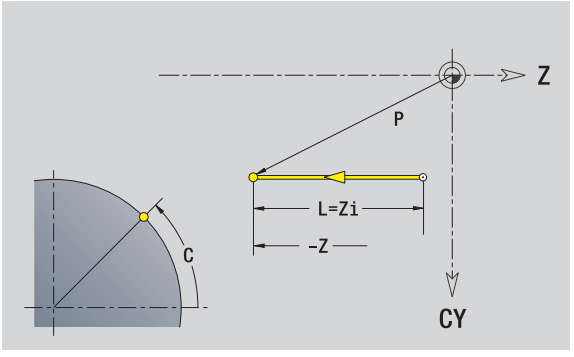
ICP generuje w smart.Turn G111.

Poziome linie powierzchnia boczna



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



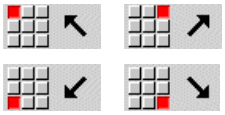
Parametry

Z	Punkt docelowy
Zi	Punkt docelowy przyrostowo
P	Punkt docelowy jako biegunowy promień
L	Długość linii

F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

ICP generuje w smart.Turn G111.

Linia pod kątem powierzchnia boczna



Kierunek linii

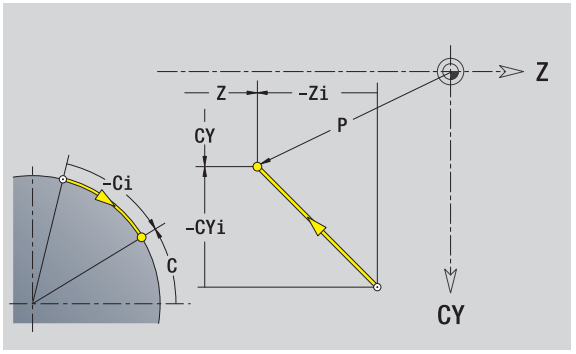
Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

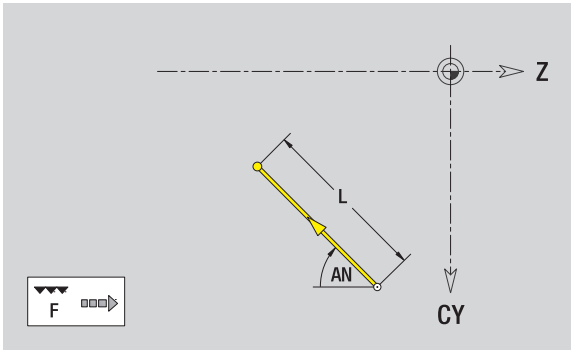
Parametry

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 369

ICP generuje w smart.Turn G111.





Łuk kołowy powierzchnia boczna

Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

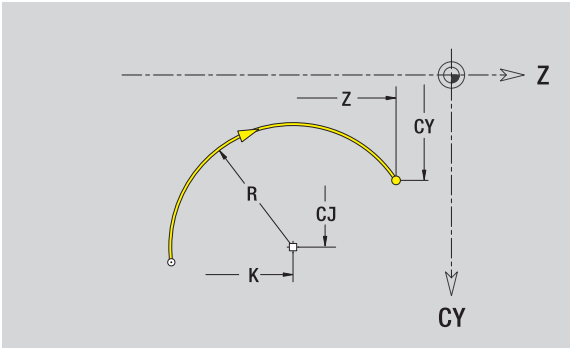
Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

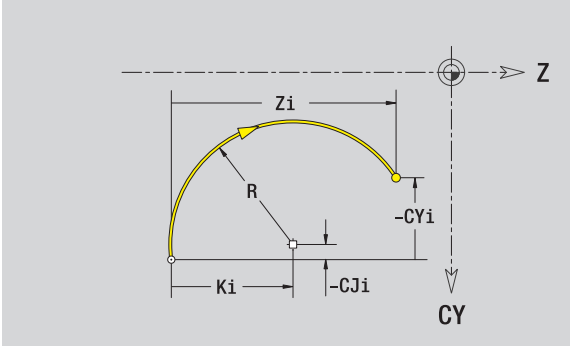
Parametry

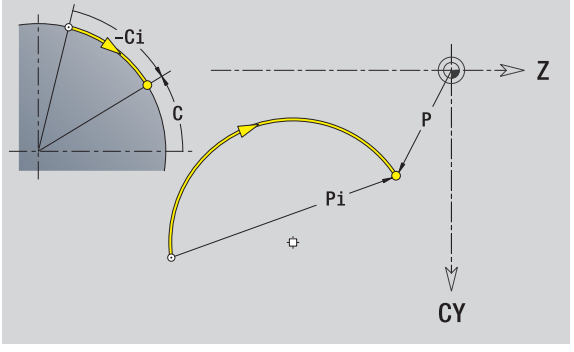
Z	Punkt docelowy
Zi	Punkt docelowy przyrostowo
CY	Punkt docelowy jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)
CYi	Punkt docelowy inkrementalnie jako wymiar odcinka (baza: średnica XS)
P	Punkt docelowy jako biegunowy promień
C	Punkt docelowy biegunowo - kąt
Pi	Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp 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 369

ICP generuje w smart.Turn G112 i G113.







Fazka/zaokrąglenie powierzchnia boczna

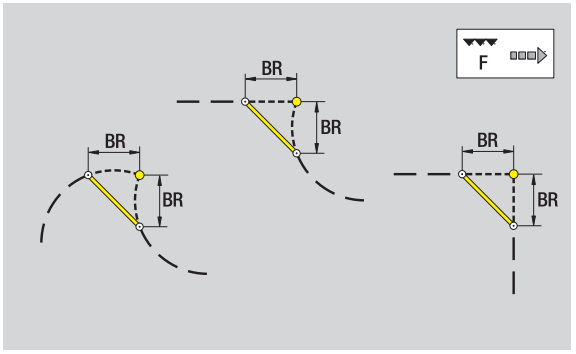
Wybór elementów formy

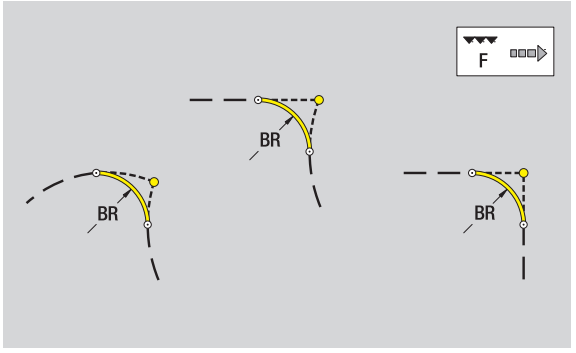
Wybór fazki

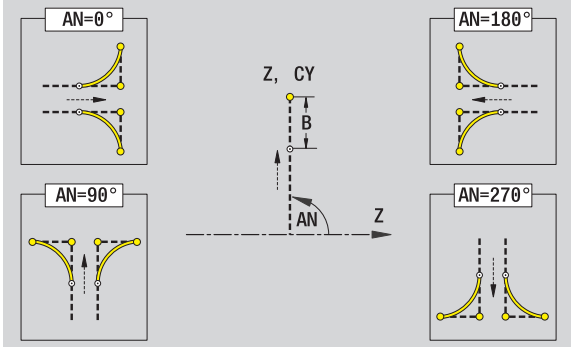
Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki BR a także **promień zaokrąglenia BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **położenie elementu AN** zapisać.







Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

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 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 smart.Turn

W 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 CNC PILOT. 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)

Możliwe jest również **pakietowanie** konturów frezowania i odwiertów. 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.

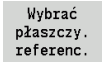
- **Powierzchnia czołowa:** wymiar bazowy
- **Powierzchnia boczna:** średnica bazowa
- **Płaszczyzna XY:** wymiar bazowy, kąt wrzeciona, średnica ograniczenia
- **Płaszczyzna YZ:** średnica bazowa, kąt wrzeciona

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.

Płaszczyznę referencyjną wybrać

Wybrać kontur, figurę, odwiert, szablon, pojedyńczą powierzchnię lub wielobok.



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, pojedyńczą powierzchnię lub wielobok.

Przestawienie elementów ICP w programie smart.Turn

Każdy dialog ICP zostaje 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 powierzchni czołowej w smart.Turn

ICP udostępnia w smart.Turn następujące kontury dla obróbki przy pomocy osi C:

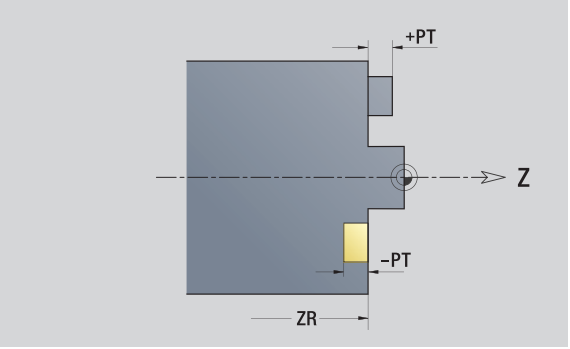
- kompleksowe kontury, definiowane przy pomocy pojedyńczych elementów konturu
- Figury
- Odwierty
- Wzory figur lub odwiertów

Dane referencyjne dla kompleksowych konturów powierzchni czołowej

Po danych referencyjnych następuje definicja konturu z pojedyńczymi elementami konturu: Patrz “Elementy konturu płaszczyzna czołowa” na stronie 406.

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 419).

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: kontur i usuw.zadziorów
- 7: frezowanie kieszeni i usuw.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

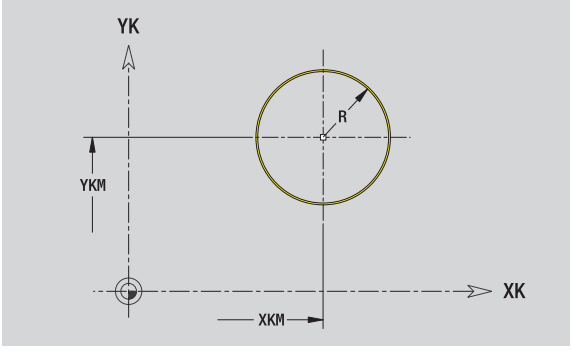
DF Srednica freza

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)

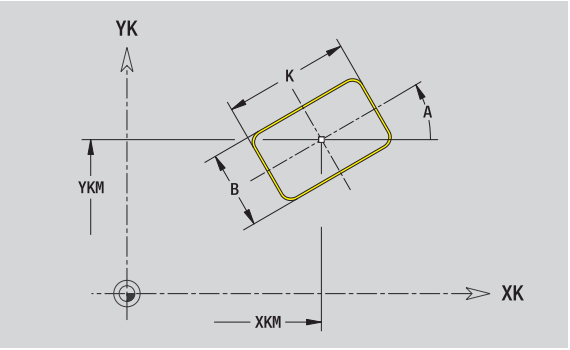
R Promień

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

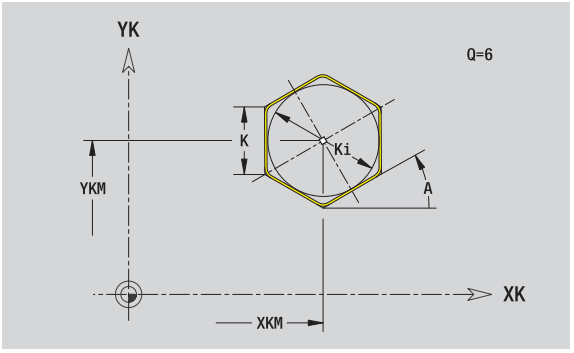
XKM, YKM	Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie)
A	Kąt położenia (baza: oś XK)
K	Długość
B	Szerokość
BR	Zaokrąglenie

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

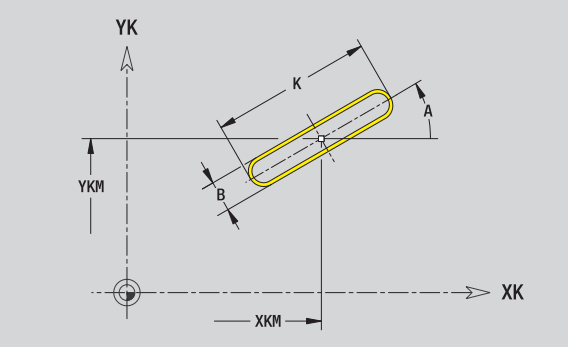
XKM, YKM	Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie)
A	Kąt położenia (baza: oś XK)
Q	Liczba naroży
K	Długość krawędzi
Ki	Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu)
BR	Zaokrąglenie

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

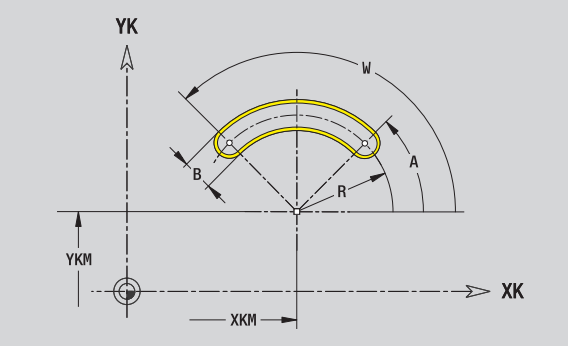
XKM, YKM	Punkt środkowy figury (współrzędne kartezjańskie)
A	Kąt położenia (baza: oś XK)
K	Długość
B	Szerokość

Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

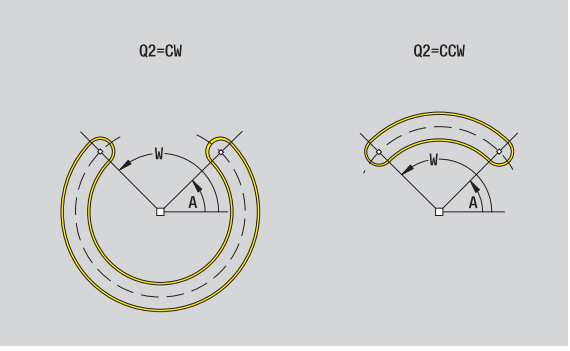


Dane referencyjne powierzchni czołowej

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 419).

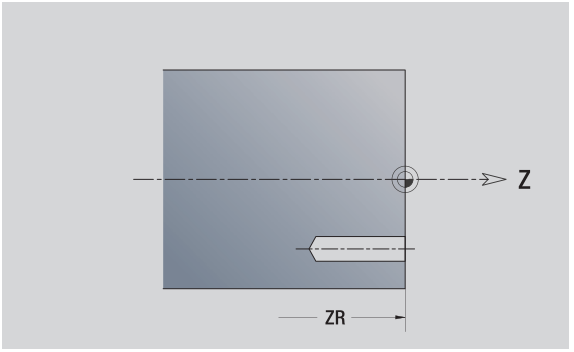
ICP generuje:

- 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 pojedyńczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint



Dane referencyjne odwiertu

ID	Nazwa konturu
ZR	Wymiar bazowy

Parametry odwiertu

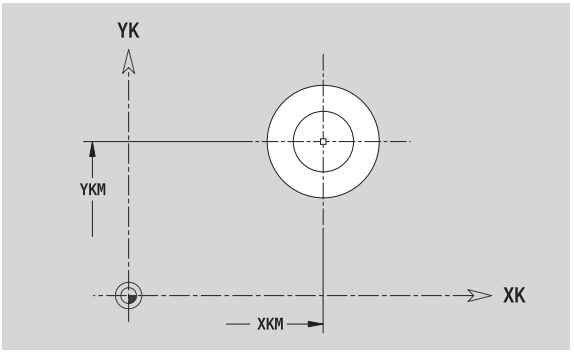
XKM, YKM	Punkt środkowy odwiertu (współrzędne kartezjańskie)

Centrowanie

O	Średnica

Odwiert

B	Średnica
BT	Głębokość (bez znaku liczby)
W	Kąt



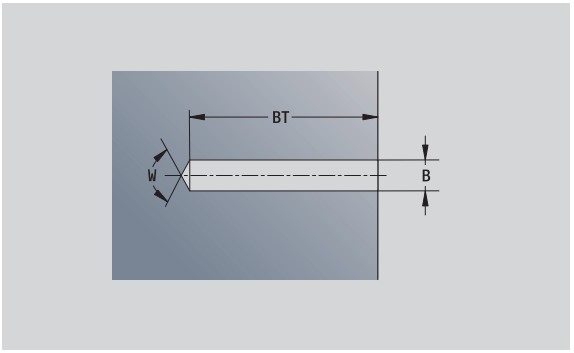
Zagłębienie

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 419).

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

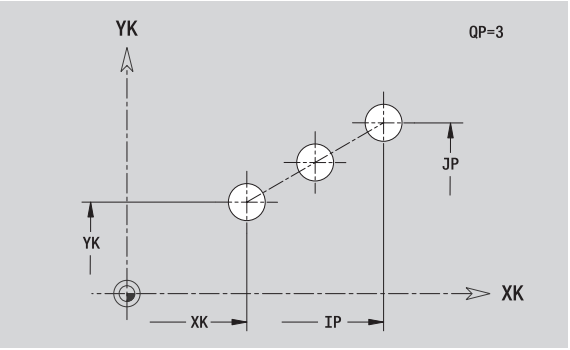
XK, YK	1. punkt wzoru (współrzędne kartezjańskie)
QP	Liczba punktów wzoru
IP, JP	punkt końcowy wzoru (współrzędne kartezjańskie)
IPi, JPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (w kierunku XK, YK)
AP	Kąt położenia
RP	Całkowita długość wzorca
RPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru

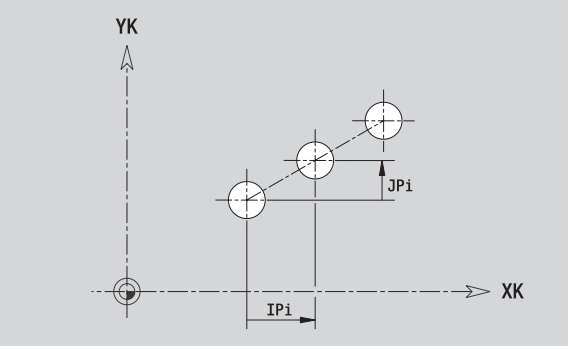
Parametry wybranej figury/odwiertu

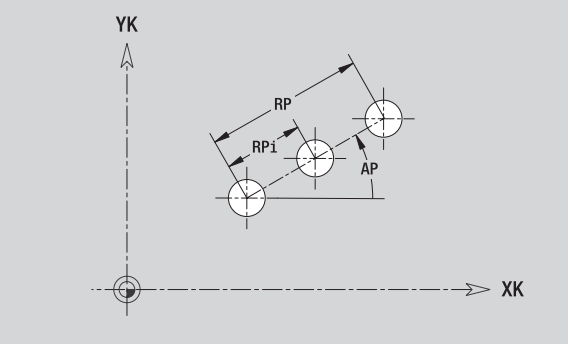
Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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 (współęrzędne 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

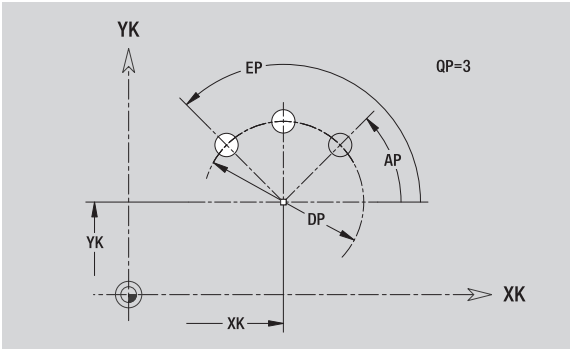
- 0: położenie normalne - figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
- 1: położenie oryginalne - położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)

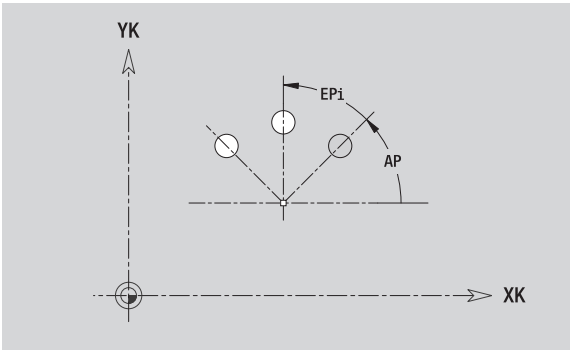
Parametry wybranej figury/odwiertu

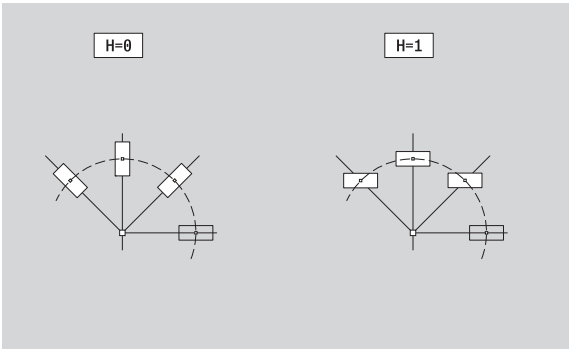
Wymiar bazowy ZR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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.







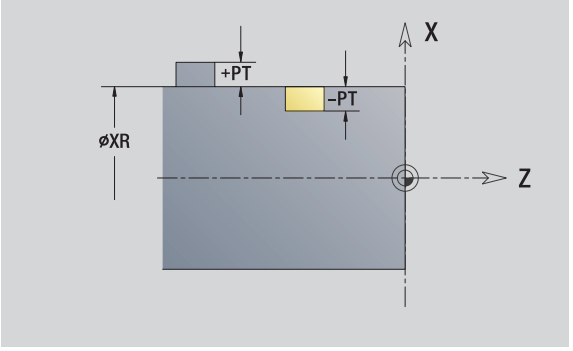
5.13 Kontury powierzchni bocznej w smart.Turn

ICP udostępnia w 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 412.



Parametry obróbki frezowaniem

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
XR	Srednica bazowa

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419). Srednica 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: kontur i usuw.zadziorów
- 7: frezowanie kieszeni i usuw.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

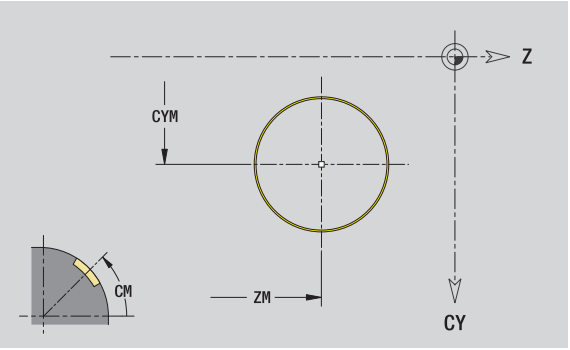
DF Srednica freza

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)

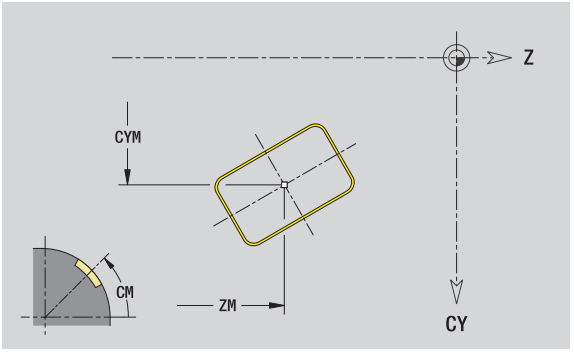
R Promień

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

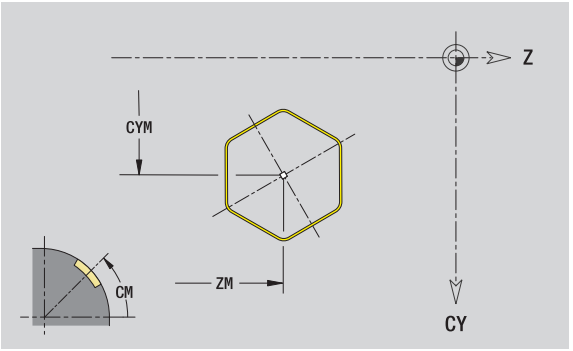
BR Zaokrąglenie

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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)

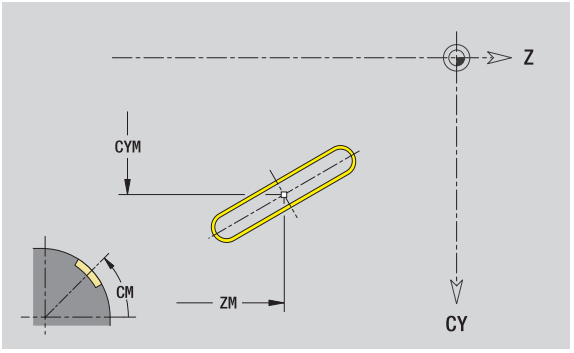
BR Zaokrąglenie

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

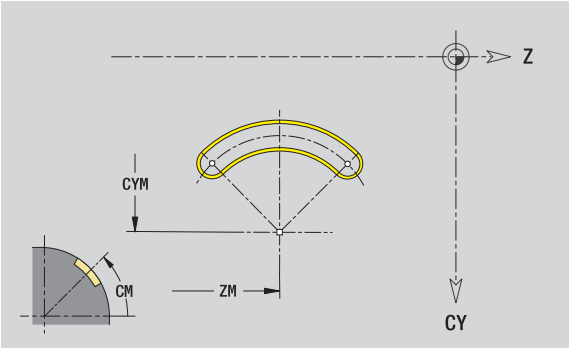
B Szerokość

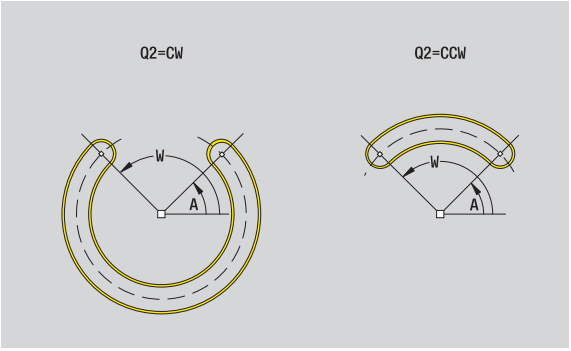
Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

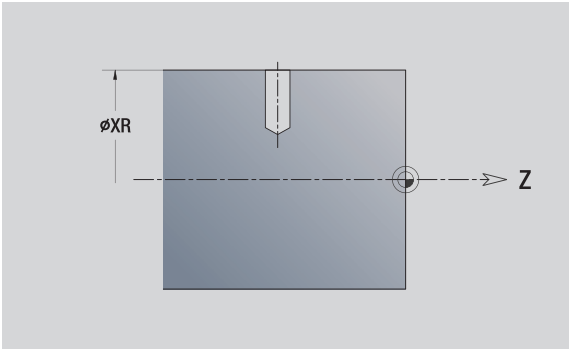
ICP generuje:

- 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 pojedyńczy odwiert, mogący zawierać następujące elementy:

- Centrowanie
- Odwiert rdzeniowy
- Zagłębienie
- Gwint



Dane referencyjne odwiertu

ID Nazwa konturu

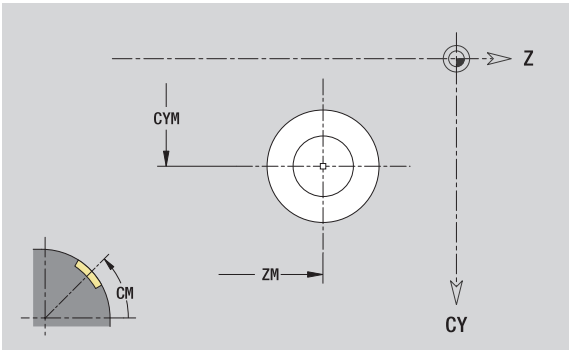
XR Srednica bazowa

Parametry odwiertu

Z Punkt ˙rodkowy odwiertu

CYM Punkt środkowy figury jako wymiar odcinka (baza: średnica XR)

CM Punkt środkowy figury (kąt)



Centrowanie

O Średnica

Odwiert

B Średnica

BT Głębokość

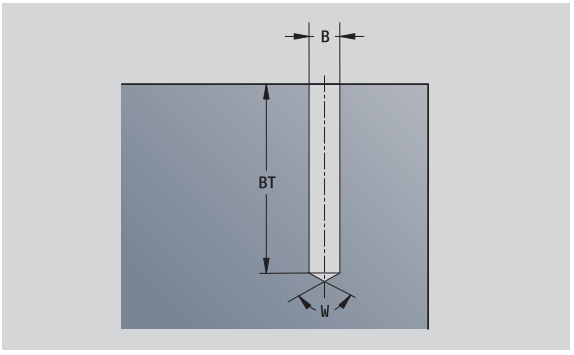
W Kąty

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)

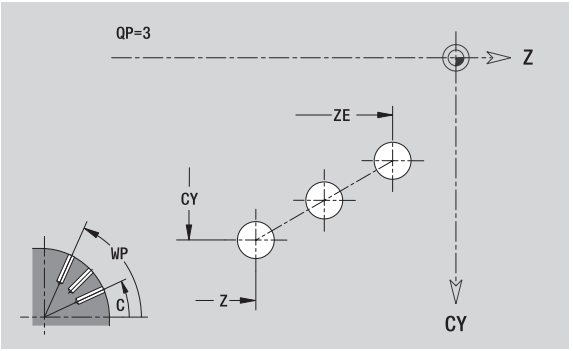
- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

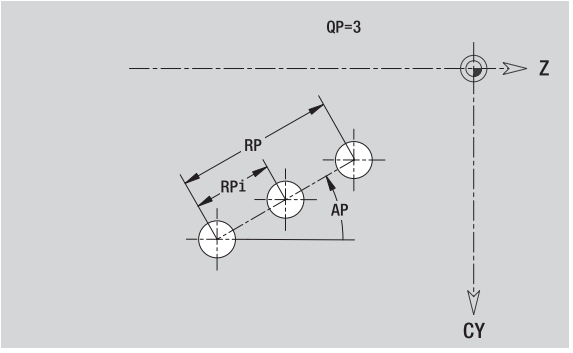


Dane referencyjne powierzchni bocznej

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 końcowy 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

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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: (patrz „Dane referencyjne powierzchni bocznej” na stronie 429)

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)

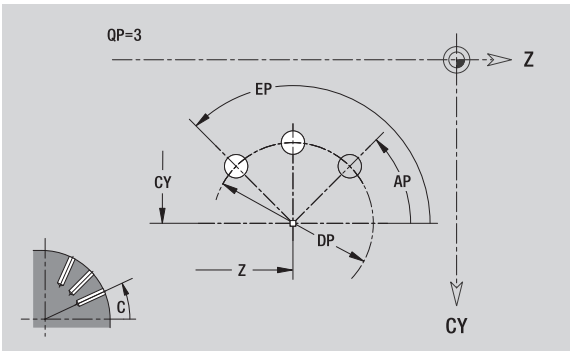
QP Liczba punktów wzoru

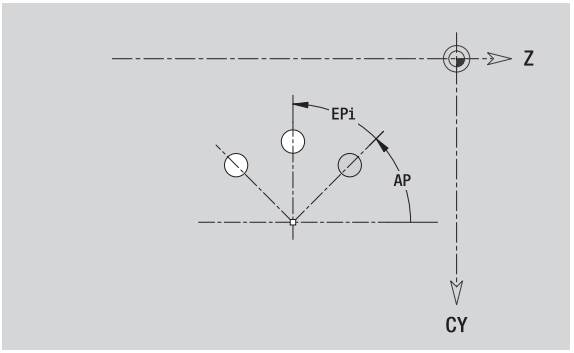
DR Kierunek obrotu (standard: 0)

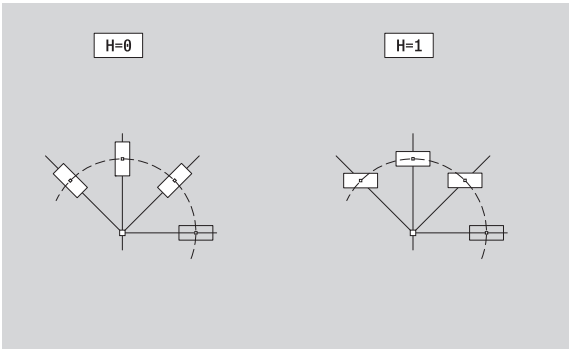
- DR=0, bez EP: podział koła pełnego
- DR=0, z EP: podział na dłuższym łuku kołowym
- DR=0, z EPi: znak liczby EPi określa kierunek (EPi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- DR=1, z EP: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- DR=1, z EPi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby EPi jest bez znaczenia)
- 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

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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.

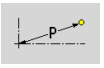
5.14 Kontury na płaszczyźnie XY

ICP udostępnia w 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 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

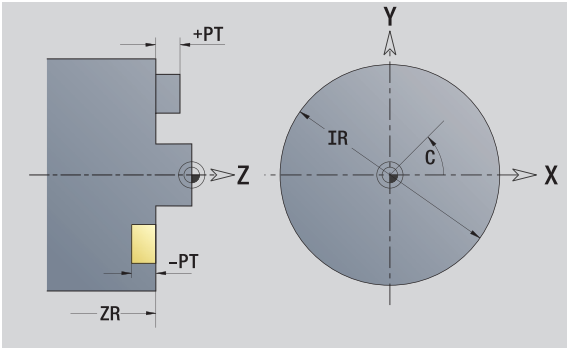
	Przełącza pole na zapis kąta **W**.
	Przełącza pole na zapis promienia **P**.

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	Srednica ograniczenia
ZR	Wymiar bazowy



Wymiar bazowy ZR i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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.

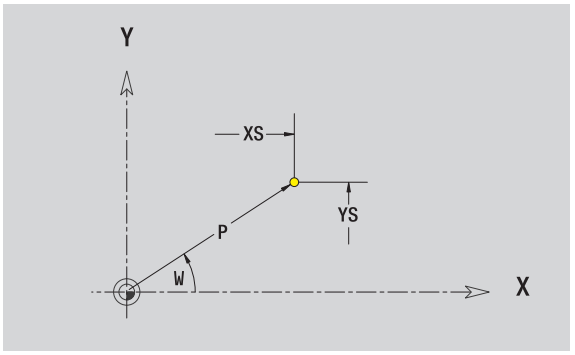
Punkt startu konturu na płaszczyźnie XY

W pierwszym elemencie konturu toczenia 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.

Klawisz menu **Kontur** nacisnąć.

Softkey **wstawić element** nacisnąć.

Określić punkt startu

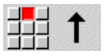


Parametry dla definiowania punktu startu

XS, YS	Punkt startu konturu
W	Punkt startu konturu biegunowo (kąt)
P	Punkt startu konturu biegunowo (wymiar promienia)

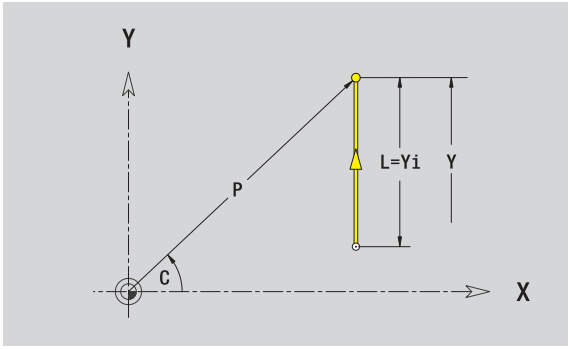
ICP generuje w smart.Turn G170.

Pionowe linie płaszczyzna XY



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



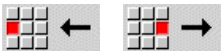
Parametry

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 369

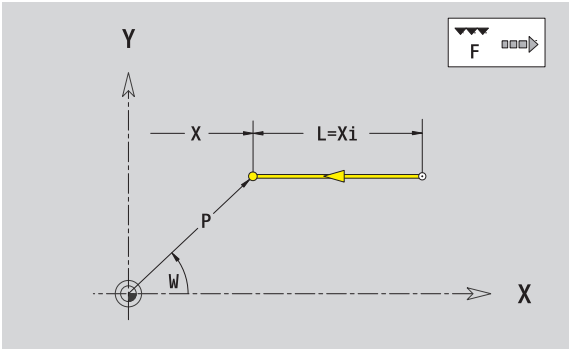
ICP generuje w smart.Turn G171.

Poziome linie płaszczyzna XY



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



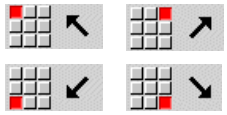
Parametry

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 369

ICP generuje w smart.Turn G171.

Linia pod kątem płaszczyzna XY



Wybrać kierunek linii

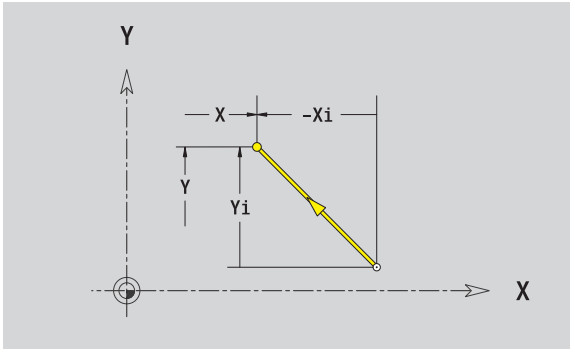
Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

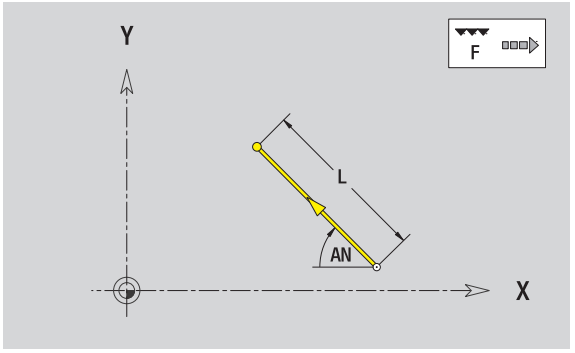
Parametry

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 369

ICP generuje w smart.Turn G171.





Łuk kołowy na płaszczyźnie XY

Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

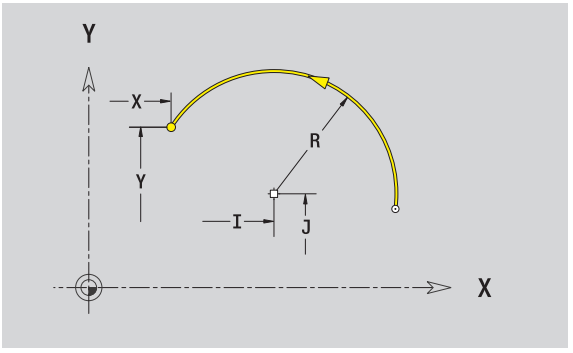
Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

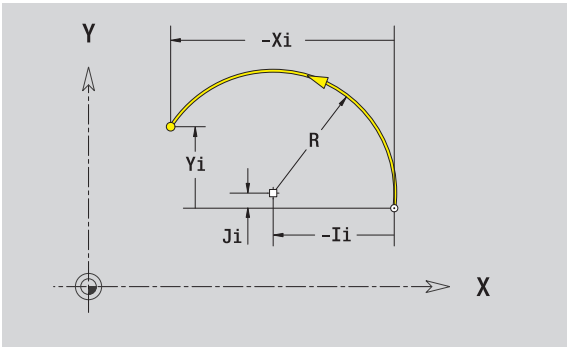
Parametry

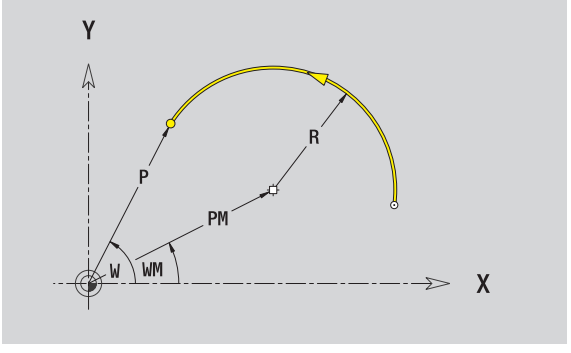
X, Y	Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)
Xi, Yi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
P	Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
Pi	Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo - kąt
Wi	Punkt docelowy, 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 369

ICP generuje w smart.Turn G172 i G173.







Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna XY

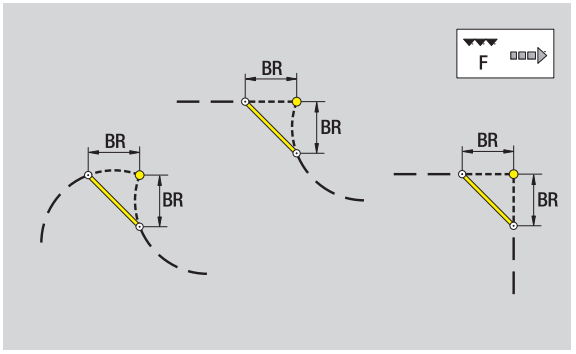
Wybór elementów formy

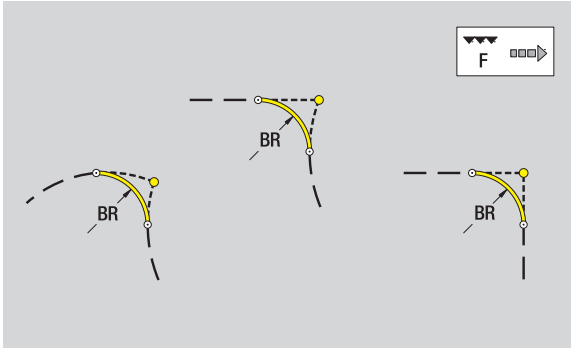
Wybór fazki

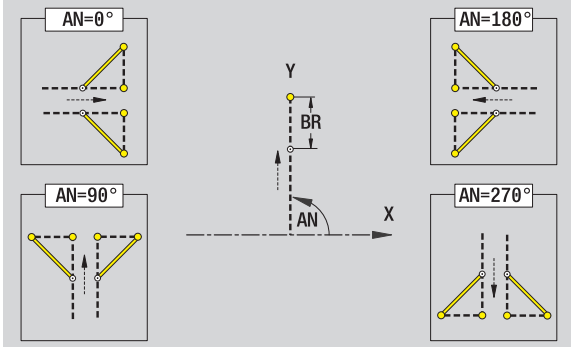
Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki BR a także **promień zaokrąglenia BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **położenie elementu AN** zapisać.







Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

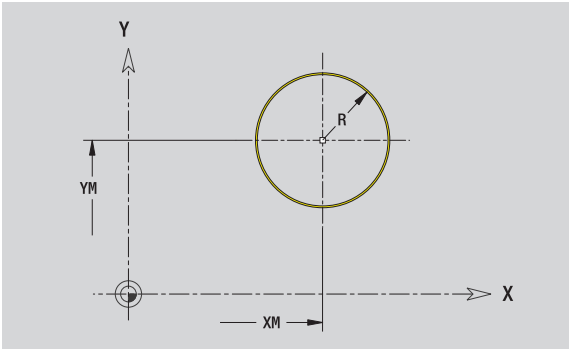
Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu" jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w 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

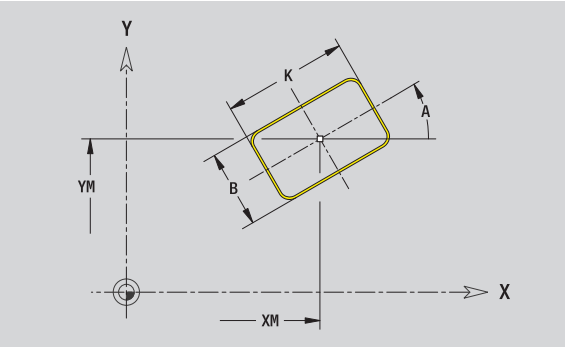
XM, YM	Punkt środkowy figury
R	Promień

Wymiar bazowy ZR i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

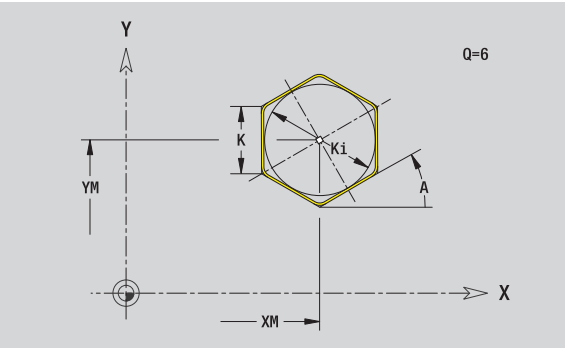
XM, YM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
K	Długość
B	Szerokość
BR	Zaokrąglenie

Wymiar bazowy ZR i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

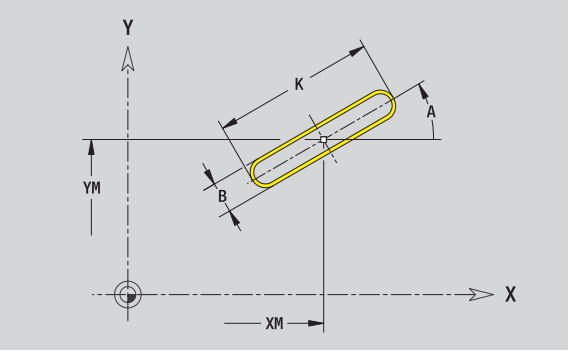
XM, YM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
Q	Liczba naroży
K	Długość krawędzi
Ki	Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu)
BR	Zaokrąglenie

Wymiar bazowy ZR i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

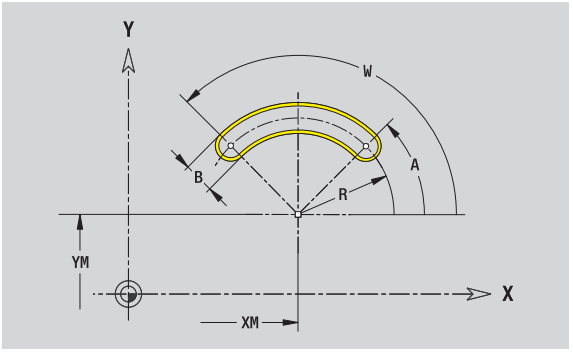
XM, YM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
K	Długość
B	Szerokość

Wymiar bazowy ZR i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

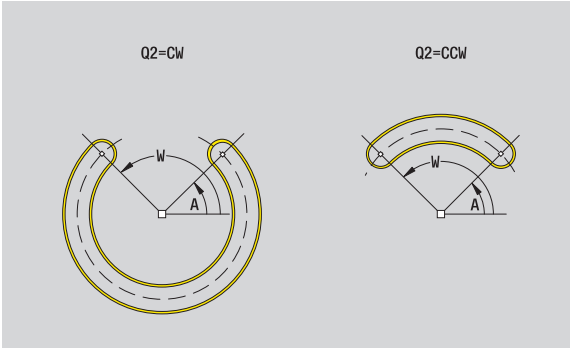


Dane referencyjne płaszczyzny XY

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 i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

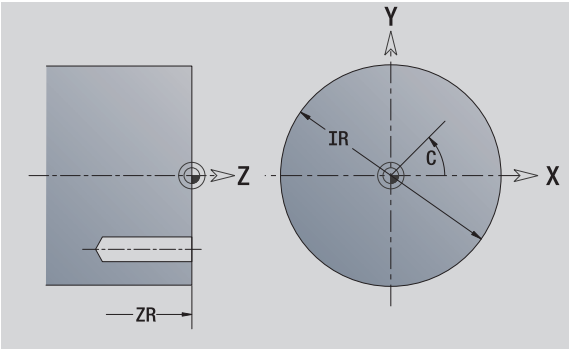
ICP generuje:

- 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

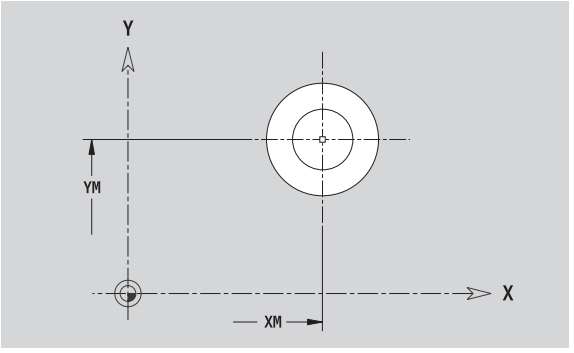
XM, YM	Punkt ˙rodkowy odwiertu

Centrowanie

O	Średnica

Odwiert

B	Średnica
BT	Głębokość
W	Kąt



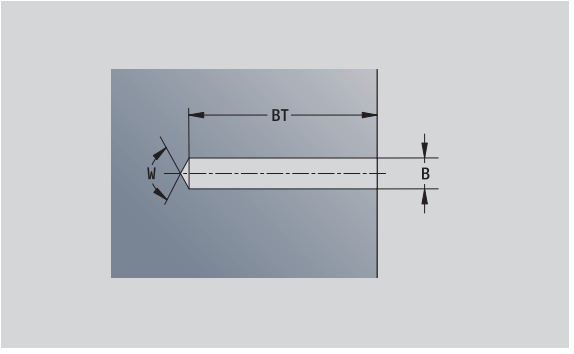
Zagłębienie

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 i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

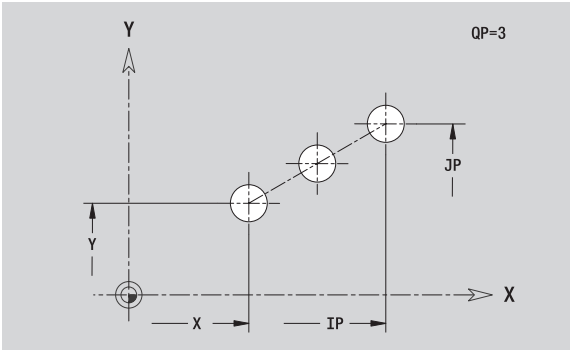
X, Y	1. punkt wzoru
QP	Liczba punktów wzoru
IP, JP	Punkt końcowy wzoru (współrzędne kartezjańskie)
IPi, JPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (w kierunku X, Y)
AP	Kąt położenia
RP	Całkowita długość wzorca
RPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru

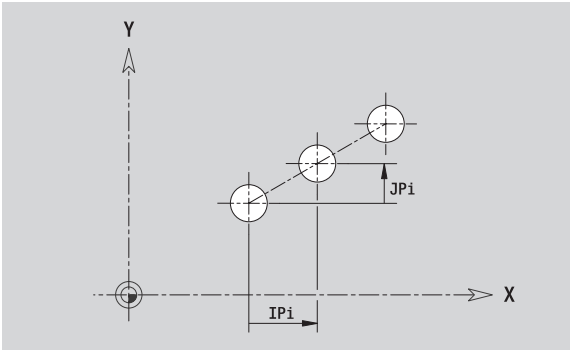
Parametry wybranej figury/odwiertu

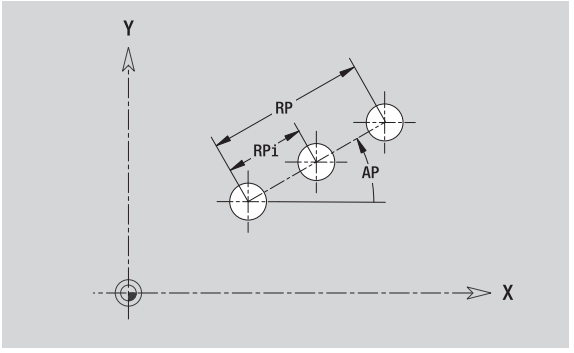
Wymiar bazowy ZR i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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.

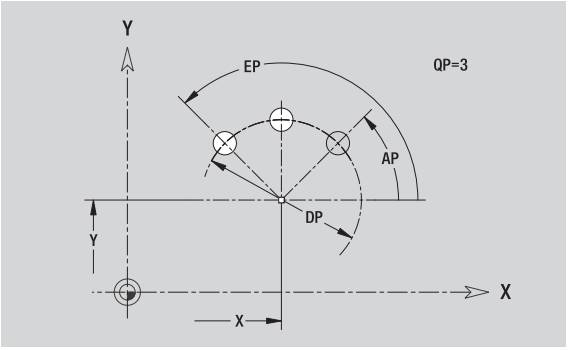






Kołowy wzór na płaszczyźnie XY

Dane referencyjne: (patrz „Dane referencyjne płaszczyzny XY” na stronie 440)



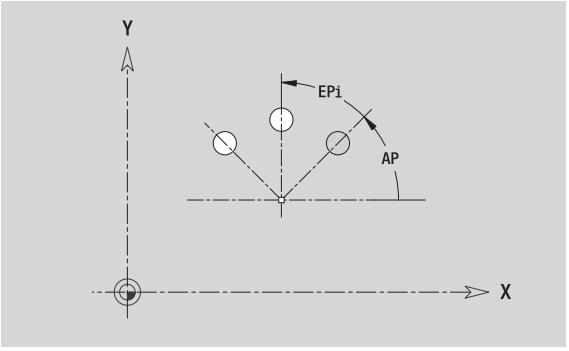
Dane referencyjne płaszczyzny XY

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
IR	Srednica ograniczenia
ZR	Wymiar bazowy

Parametry wzoru

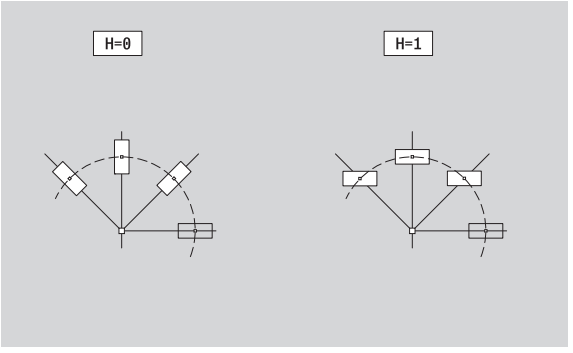
X, Y	Srodek wzorca
QP	Liczba punktów wzoru
DR	Kierunek obrotu (standard: 0)

- 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 i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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)

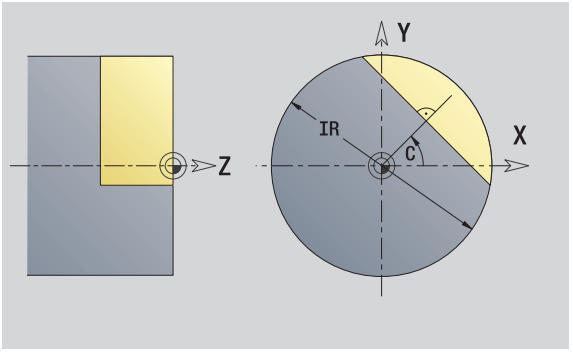
- B<0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
- B>0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z

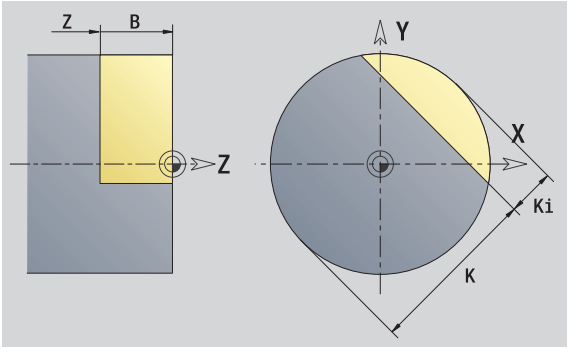
Przełączenie następuje pomiędzy głębokość (Ki) i pozostała grubość (K) przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Wymiar bazowy ZR i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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 pojedyńczej 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 Srednica ograniczenia

Parametry wieloboku

Z Krawedz refer.
Q Liczba powierzchni (Q>=2)
K Szerokość rozwarcia
Ki Długość krawędzi
B Szerokość (baza: wymiar referencyjny ZR)

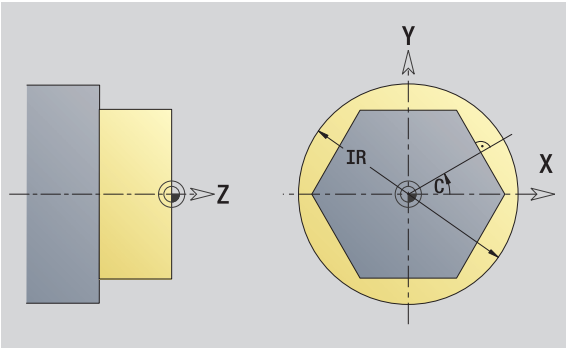
- B<0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
- B>0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z

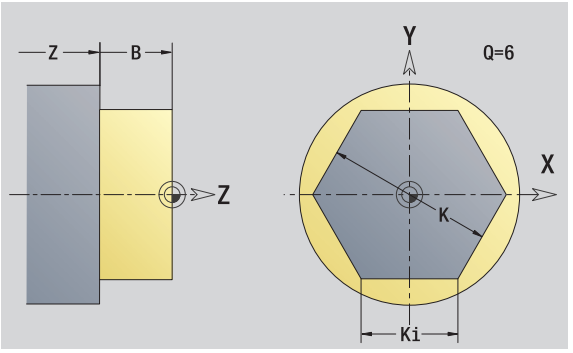
Przełączenie następuje pomiędzy długością krawędzi (Ki) i szerokość rozwarcia (K) przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Wymiar bazowy ZR i **średnicę ograniczenia IR** można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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.





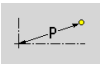
Softkey	
	Przełącza pole na zapis rozwarcia klucza K.

5.15 Kontury na płaszczyźnie YZ

ICP udostępnia w 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.

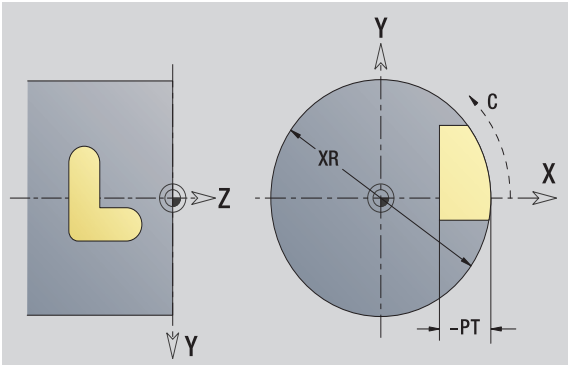
Softkeys dla współrzędnych biegunowych	
	Przełącza pole na zapis kąta **W**.
	Przełącza pole na zapis promienia **P**.

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



Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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: kontur i usuw.zadziorów
- 7: frezowanie kieszeni i usuw.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

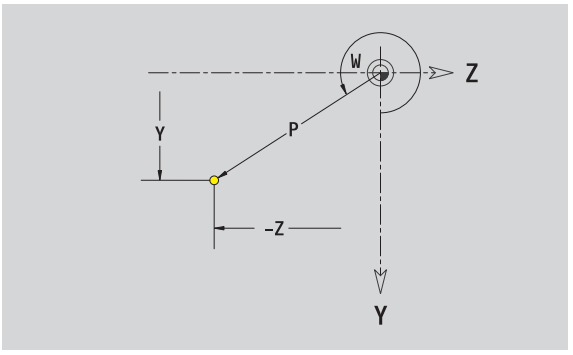
Punkt startu konturu na płaszczyźnie YZ

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.

Klawisz menu **Kontur** nacisnąć.

Softkey **wstawić element** nacisnąć.

Określić punkt startu

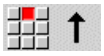


Parametry dla definiowania punktu startu

YS, ZS	Punkt startu konturu
W	Punkt startu konturu biegunowo (kąt)
P	Punkt startu konturu biegunowo (wymiar promienia)

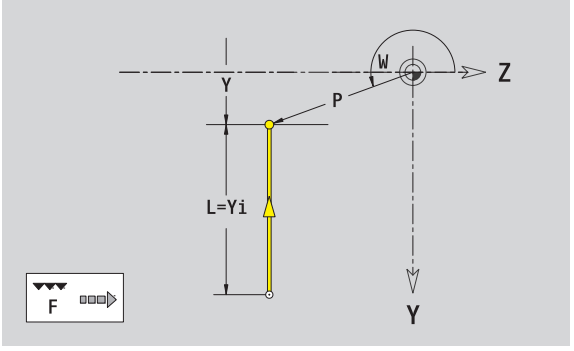
ICP generuje w smart.Turn G180.

Pionowe linie płaszczyzna YZ



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



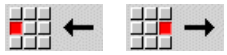
Parametry

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 369

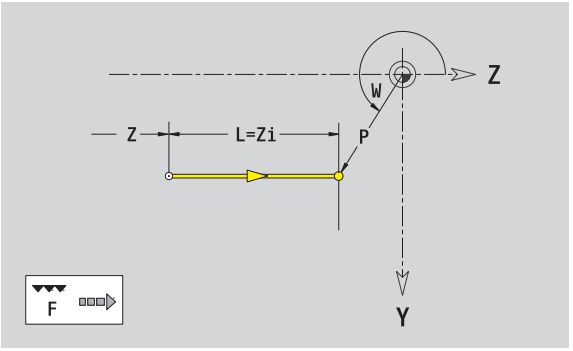
ICP generuje w smart.Turn G181.

Poziome linie płaszczyzna YZ



Wybrać kierunek linii

Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.



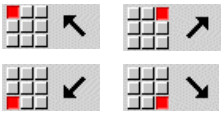
Parametry

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 369

ICP generuje w smart.Turn G181.

Linia pod kątem płaszczyzna YZ



Wybrać kierunek linii

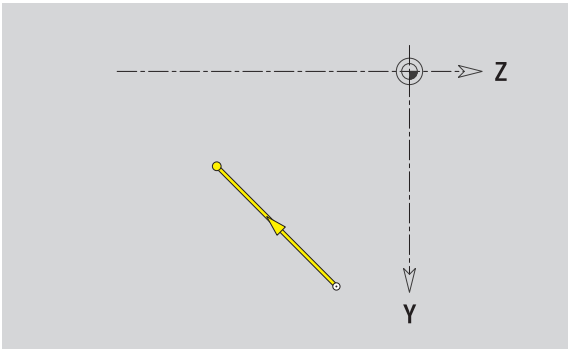
Wymierzyć linie i określić przejście do następnego elementu konturu.

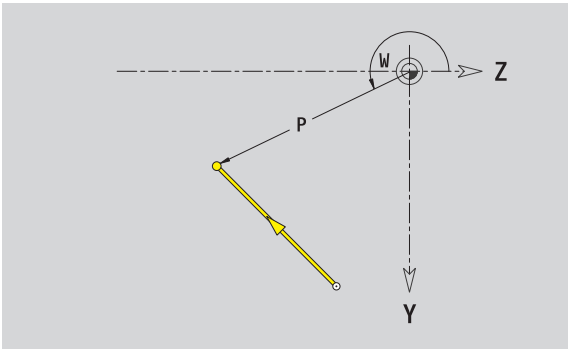
Parametry

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 369

ICP generuje w smart.Turn G181.





Łuk kołowy na płaszczyźnie YZ

Wybrać kierunek obrotu łuku kołowego

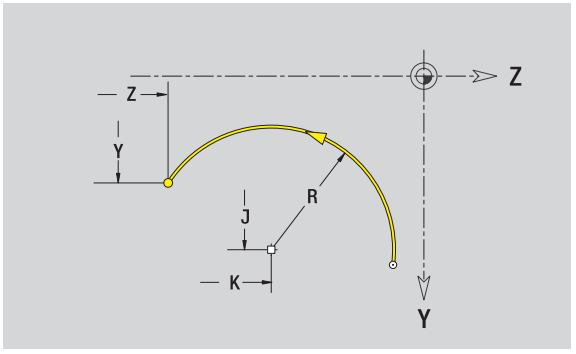
Wymierzyć łuk i określić przejście do następnego elementu konturu.

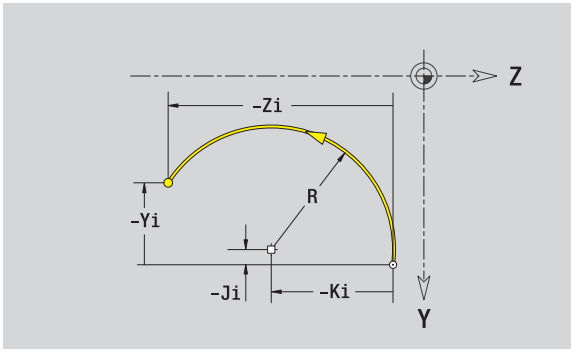
Parametry

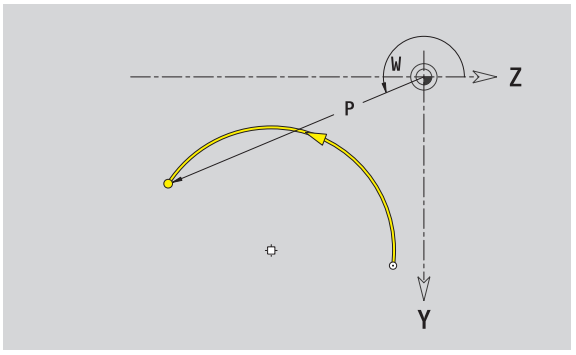
Y, Z	Punkt docelowy (punkt końcowy łuku kołowego)
Yi, Zi	Punkt docelowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
P	Punkt docelowy biegunowo (wymiar promienia)
Pi	Punkt docelowy biegunowo, inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt docelowy)
W	Punkt docelowy biegunowo - kąt
Wi	Punkt docelowy, 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 369

ICP generuje w smart.Turn G182 i G183.







Fazka/zaokrąglenie płaszczyzna YZ

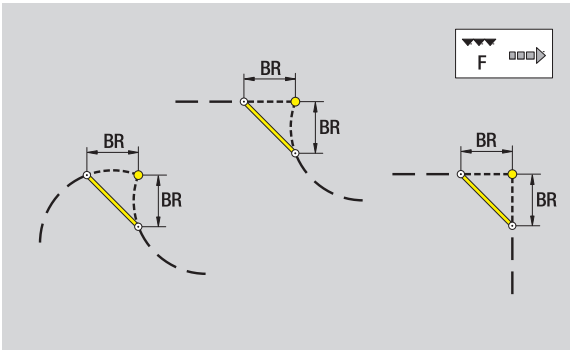
Wybór elementów formy

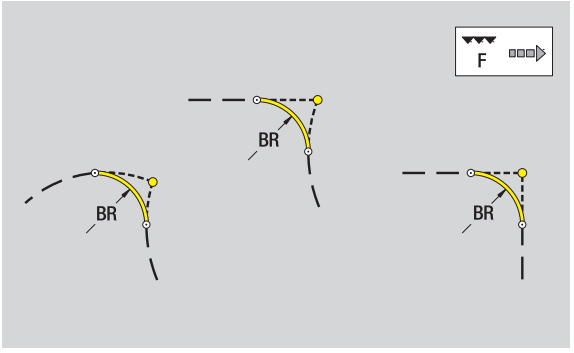
Wybór fazki

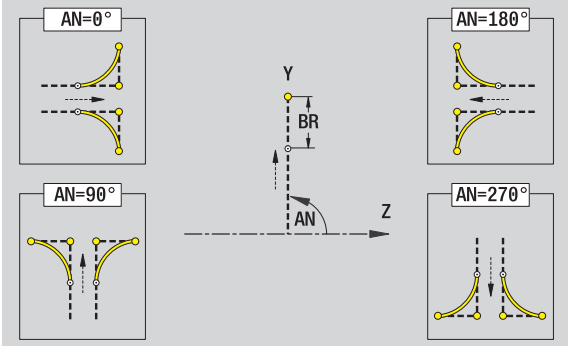
Wybrać zaokrąglenie

Szerokość fazki BR a także **promień zaokrąglenia BR** zapisać.

Fazka/zaokrąglenie jako pierwszy element konturu: **położenie elementu AN** zapisać.







Parametry

BR Szerokość fazki / promień zaokrąglenia

AN Położenie elementu

F: patrz atrybuty obróbki Strona 369

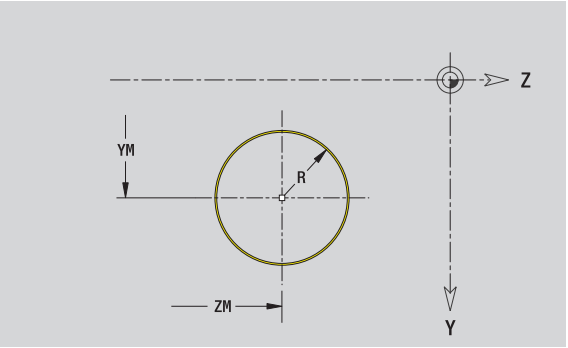
Fazki/zaokrąglenia są definiowane na narożach konturu. „Naroże konturu" jest punktem przecięcia wykonanego i wykonywanego elementu konturu. Fazka/zaokrąglenie może zostać dopiero wtedy obliczona, jeśli wykonywany element konturu jest znany.

ICP integruje fazkę/zaokrąglenie w 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

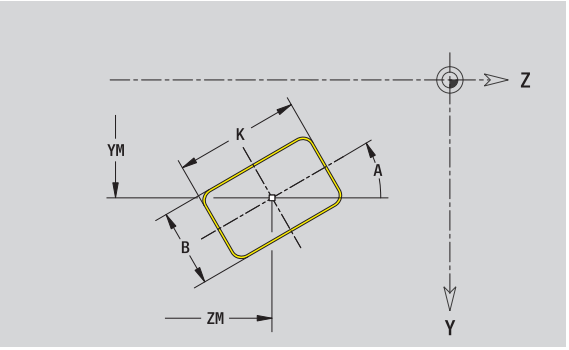
YM, ZM	Punkt środkowy figury
R	Promień

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

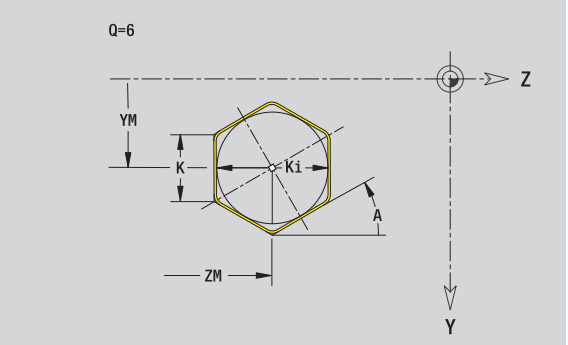
YM, ZM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
K	Długość
B	Szerokość
BR	Zaokrąglenie

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

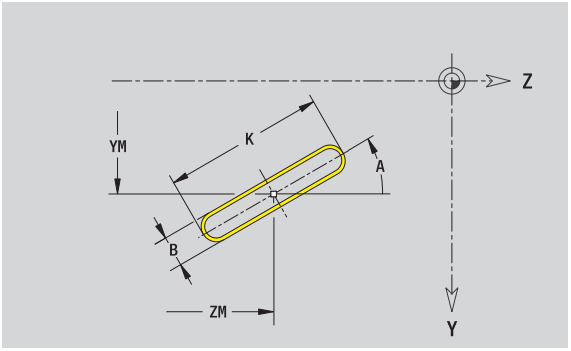
YM, ZM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
Q	Liczba naroży
K	Długość krawędzi
Ki	Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu)
BR	Zaokrąglenie

Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

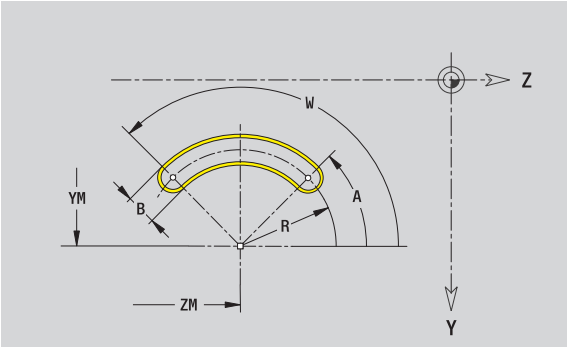
YM, ZM	Punkt środkowy figury
A	Kąt położenia (baza: oś X)
K	Długość
B	Szerokość

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

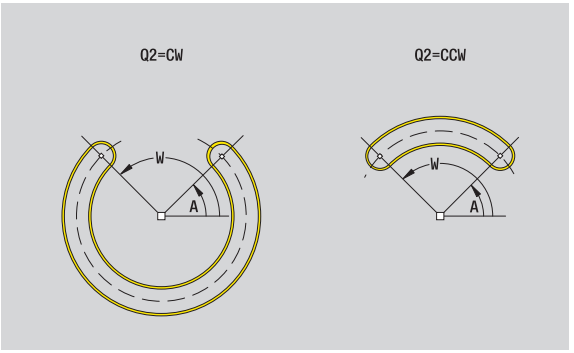


Dane referencyjne płaszczyzny YZ

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



Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

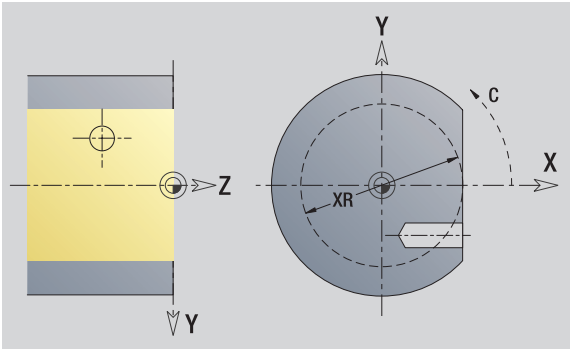
ICP generuje:

- 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

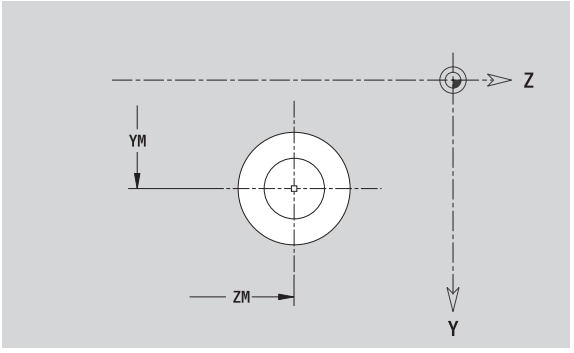
YM, ZM	Punkt ˙rodkowy odwiertu

Centrowanie

O	Średnica

Odwiert

B	Średnica
BT	Głębokość
W	Kąt



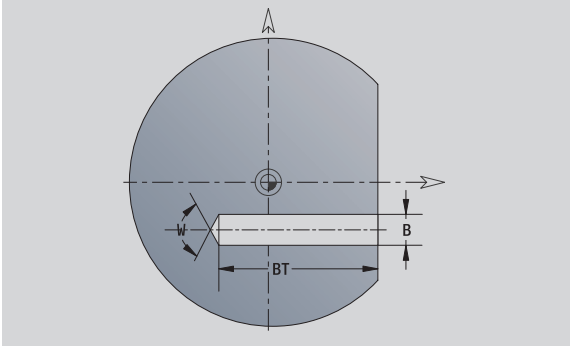
Zagłębienie

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



Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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

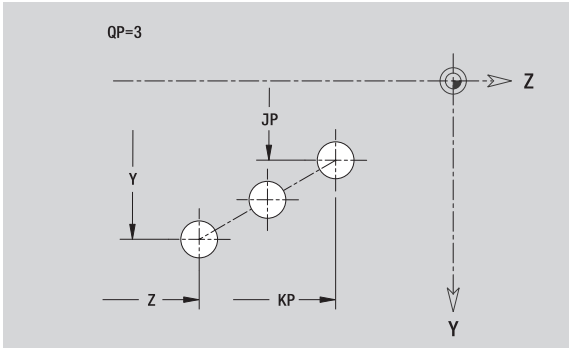
Y, Z	1. punkt wzoru
QP	Liczba punktów wzoru
JP, KP	Punkt końcowy wzoru (współrzędne kartezjańskie)
JPi, KPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru (w kierunku Y, Z)
AP	Kąt położenia
RP	Całkowita długość wzorca
RPi	Odległość pomiędzy dwoma punktami wzoru

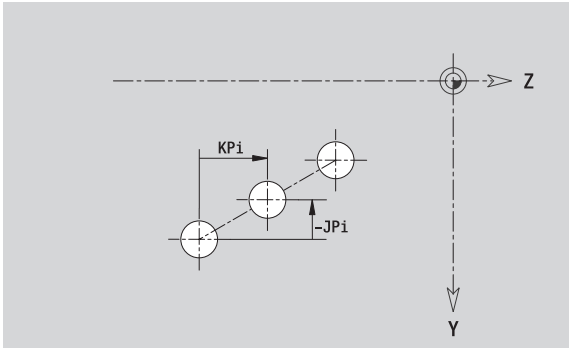
Parametry wybranej figury/odwiertu

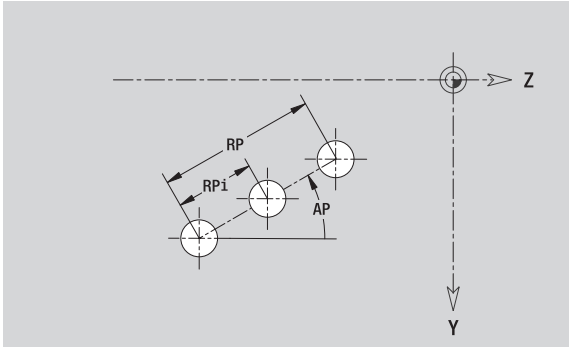
Średnicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

ICP generuje:

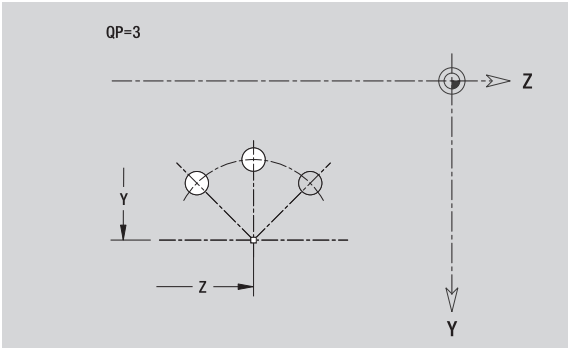
- oznaczenie sekcji POW.BOCZNA_Y z parametrami średnica ograniczenia i kąt wrzeciona. W przypadku pakietowanych konturów pomijane jest oznaczenie sekcji.
- G308 z parametrami nazwa konturu i głębokość wiercenia lub frezowania (–1*BT).
- G481 z parametrami wzoru.
- Funkcja G i parametry figury/odwiertu.
- G309.







Kołowy wzór na płaszczyźnie YZ



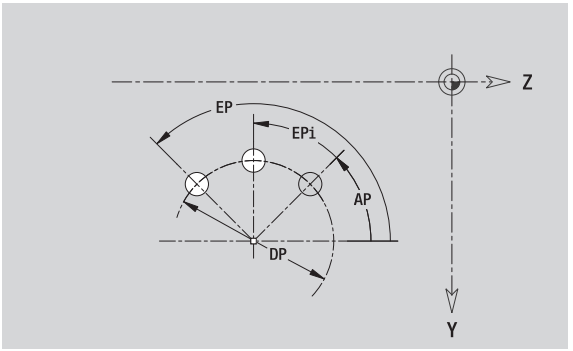
Dane referencyjne płaszczyzny YZ

ID	Nazwa konturu
PT	Głębokość frezowania
C	Kąt wrzeciona
XR	Srednica bazowa

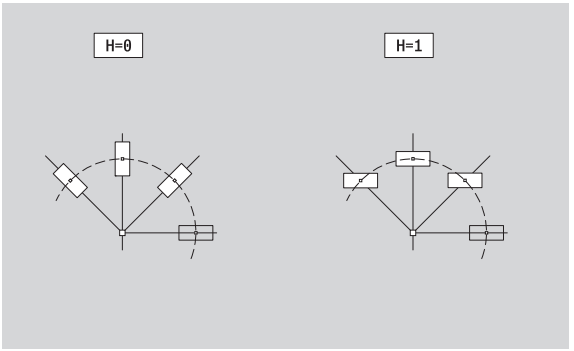
Parametry wzoru

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

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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	Srednica bazowa

Parametry pojedyńczej powierzchni

Z	Krawedz refer.
Ki	Głębokość
K	Pozostała grubość materiału
B	Szerokość (baza: wymiar referencyjny ZR)

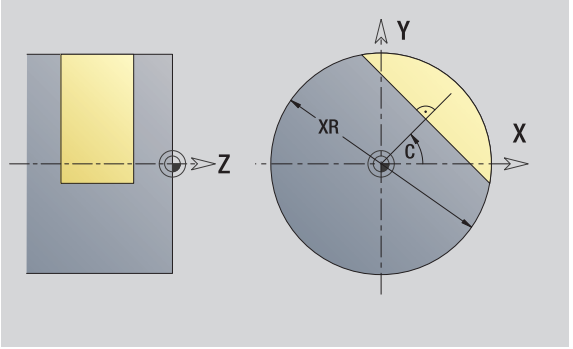
- B<0: powierzchnia w ujemnym kierunku Z
- B>0: powierzchnia w dodatnim kierunku Z

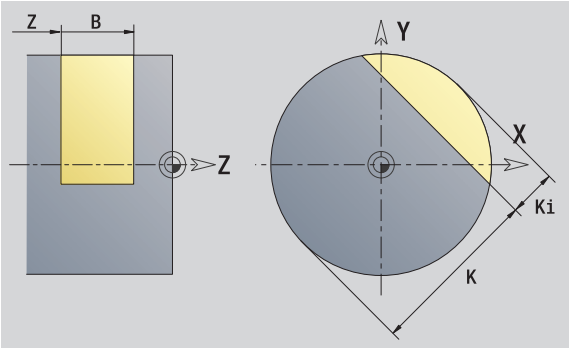
Przełączenie następuje pomiędzy głębokość (Ki) i pozostała grubość (K) przy pomocy softkey (patrz tabela z prawej).

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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.

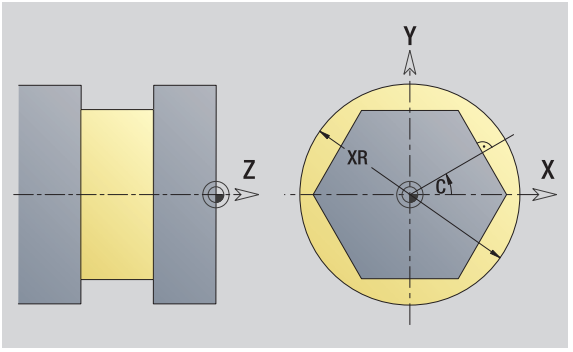
Dane referencyjne wieloboku

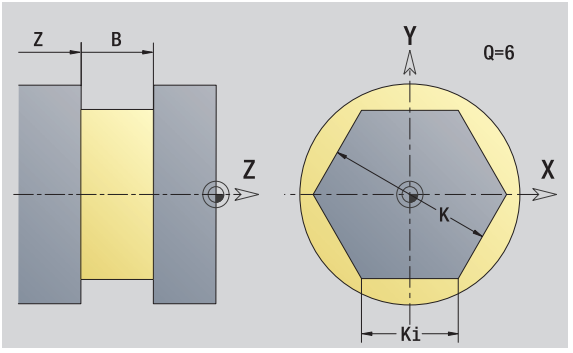
ID	Nazwa konturu
C	Kąt wrzeciona (kąt położenia pionu powierzchni)
XR	Srednica bazowa

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).

Srednicę bazową XR można określić przy pomocy funkcji „wybór płaszczyzny referencyjnej“ (patrz strona 419).

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 cyklicznych w smart.Turn

Kontury ICP, generowane **dla programów cyklicznych** , można załadować w smart.Turn. ICP przekształca te kontury na instrukcje G i integruje je do programu smart.Turn. Kontur jest teraz częścią składową programu smart.Turn.

Edytor ICP uwzględnia typ konturu. Można na przykład ładować zdefiniowany dla powierzchni czołowej kontur, tylko jeśli w smart.Turn wybrano powierzchnię czołową (oś C).

Aktywowanie edytora ICP.

Lista konturu

Softkey **Lista konturów** nacisnąć. 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 części gotowej:** kontur uzupełnić lub dopasować, jeśli to konieczne.
- **Kontur osi C:** uzupełnić dane referencyjne

Rozsze-rzenie	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:

- Polylinie 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

Aktywowanie edytora ICP.

Lista konturu

Softkey **Lista konturów** nacisnąć. 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

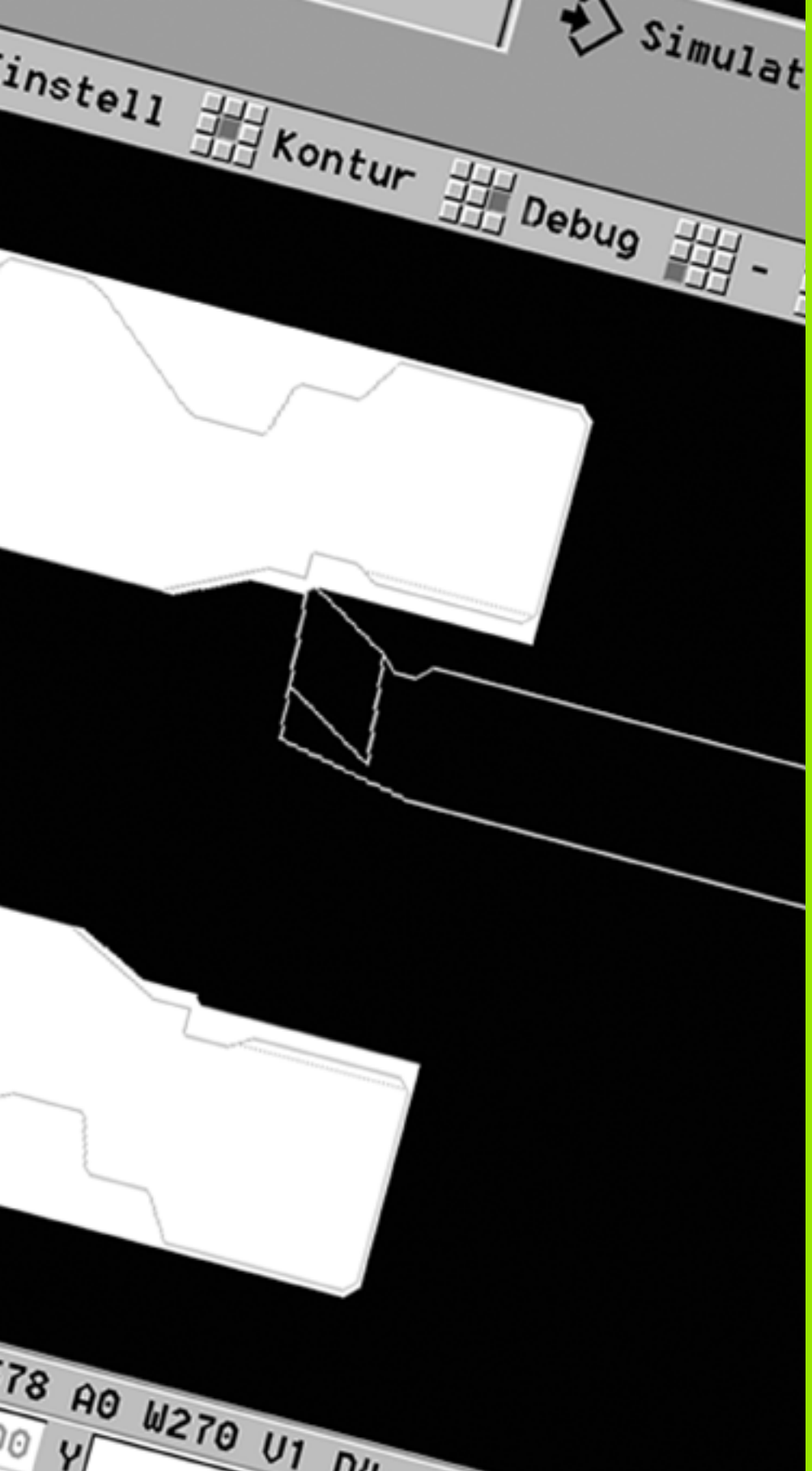
poprzedni kontur

Wybór warstw DXF

✓

Przejęcie wybranego konturu

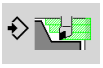
- **Kontur półwyrobu lub części gotowej:** kontur uzupełnić lub dopasować, jeśli to konieczne.
- **Kontur osi C lub Y:** uzupełnić dane referencyjne



6

Symulacja graficzna

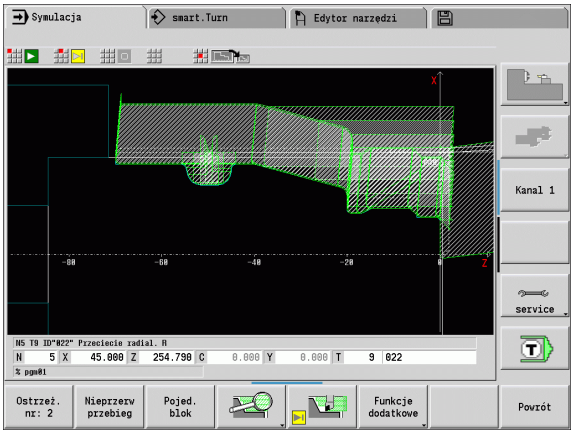
6.1 Tryb pracy Symulacja



Przy pomocy tego softkey moüna wywołać symulację graficzną z następujących trybów pracy:

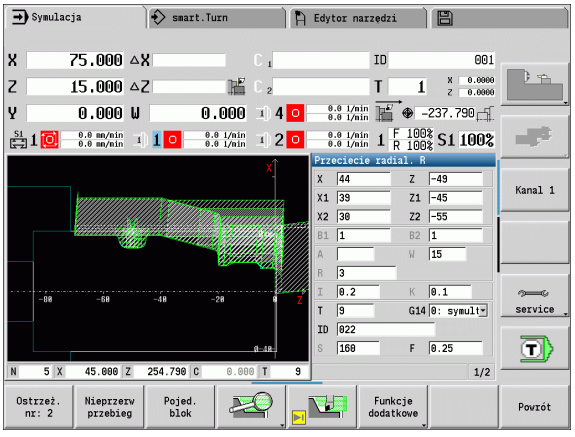
- smart.Turn
- Przebieg programu
- Nauczenie
- tryb manualny (cykle)

Przy wywołaniu ze smart.Turn symulacja otwiera **duże** okno symulacji i ładuje wybrany program. Jeśli symulacja jest uruchamiana z trybu pracy maszyny, to otwiera się **małe** okno symulacji lub wybrane ostatnio przez operatora okno.



Duże okno symulacji

- **Wiersz menu** dla sterowania symulacji za pomocą bloku numerycznego
- **Okno symulacji:** wyświetlanie obrabianych przedmiotów oraz przemieszczeń narzędzia. Symulacja obsługuje jednoczesne wyświetlanie kilku widoków w oknie symulacji. Można wybrać w „wyborze okna“ następujący rodzaj wizualizacji:
  - 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:

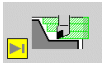
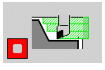
- Przy symulacji programów cyklicznych wskazanie maszynowe i dialog cyklu nie są przesłonięte.
- W trybie pracy smart.Turn wskazanie maszynowe nie jest przesłonięte.
- Można przy pomocy softkey nastawić następujące widoki:
  - XZ-widok (widok toczenia)
  - XC-widok (widok strony czołowej)
  - ZC-widok (rozwinięcie powierzchni bocznej)

W trybach pracy Przebieg programu, Nauczenie i tryb manualny przedstawienie obróbki w symulacji rozpoczyna się automatycznie z aktualnego programu. W smart.Turn program jest tylko ładowany. Start symulacji następuje poprzez softkey.

Obsługa symulacji

Symulacja może być obsługiwana 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.
	Kontynuje zatrzymaną symulację (tryb pojedyńczych wierszy).
	Klawisz pokazuje, iż symulacja właśnie przebiega. Naciśnięcie klawisza zatrzymuje symulację.

Start i zatrzymanie przy pomocy klawiszy menu

	Uruchamia symulację przebiegu obróbki od początku.
	Kontynuje zatrzymaną symulację (tryb pojedyńczych wierszy).
	Klawisz pokazuje, iż symulacja właśnie przebiega. Naciśnięcie klawisza zatrzymuje symulację.

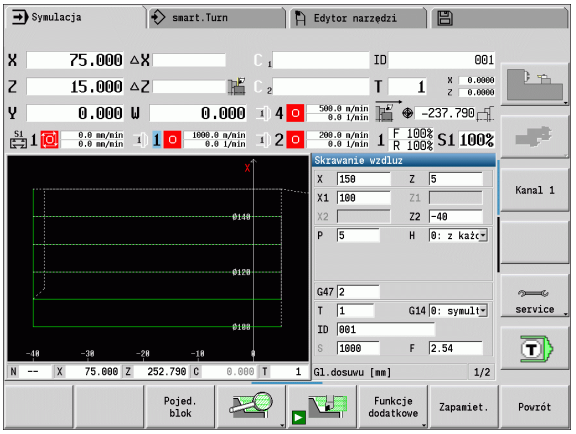
Duże i małe okno symulacji

▶ Ten punkt menu przełącza pomiędzy małym i dużym oknem symulacji, nawet jeśli **wiersz menu nie jest widoczny** .

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.

- Dodatkowo możliwa jest zawsze obsługa przy pomocy klawiszy bloku numerycznego, nawet jeżeli pasek menu **nie jest widoczny** .
- Klawisz bloku numerycznego **[5]** przełącza w trybach pracy maszyny pomiędzy małym i dużym oknem symulacji.

- W trybach pracy maszyny softkey **Pojedyńczy wiersz** działa także dla trybu automatycznego.
- W trybach pracy maszyny przebieg programu automatyczny może zostać uruchomiony bezpośrednio z symulacji przy pomocy **Cykl on** .



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 trybie pracy przebiegu programu wszystkie cykle programu bez zatrzymania.
Pojed. blok	W trybie „pojedyńczymi wierszami“ symulacja zatrzymuje się po każdym pojedyńczym przemieszczeniu (wiersz bazowy).
	Otwiera menu softkey „lupy“ i pokazuje ramki lupy (patrz „Dopasowanie wycinka obrazu” na stronie 486).
Funkcje dodatkowe	Przełącza menu **i** pasek softkey na „funkcje dodatkowe“.

Funkcje dodatkowe

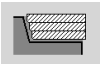
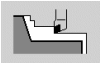
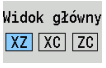
Funkcje dodatkowe wykorzystujemy, aby wybrać okno symulacji, zmienić przedstawienie toru lub wywołać obliczanie czasu.

Tabele pokazują przegląd funkcji menu i softkeys.

Przegląd menu „funkcje dodatkowe“

	Wybrać okno symulacji (patrz „Okno symulacji” na stronie 481).
	Aktywować szukanie wiersza startu (patrz „Symulacja z wiersza startu” na stronie 488).
	Wybrać 3D-widok (patrz „Symulacja z wiersza startu” na stronie 488).
	Wywołać obliczanie czasu (patrz „Obliczanie czasu” na stronie 490).
	Przełącza pomiędzy dużym i małym oknem symulacji (patrz „Obsługa symulacji” na stronie 479).
	Przełącza pomiędzy prezentacją z jednym lub z kilkoma oknami (patrz „Prezentacja z kilkoma oknami” na stronie 482).
	Zachowanie konturu (patrz „Zabezpieczenie konturu” na stronie 491).

Softkeys funkcje dodatkowe

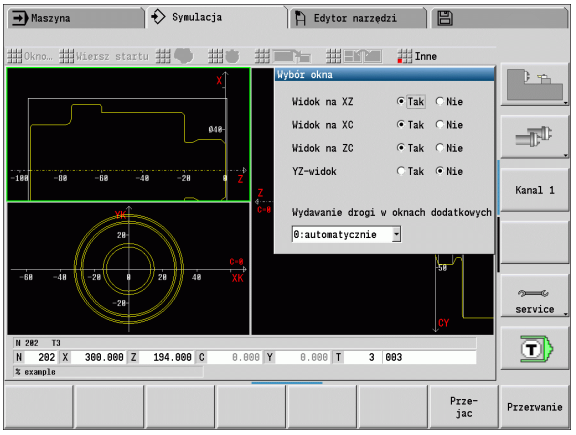
	Przełącza pomiędzy grafiką liniową i grafiką ścieżek.
	Przełącza pomiędzy przedstawieniem punktów świetlnych i przedstawieniem ostrzy narzędzia.
	Aktywuje grafikę wymazującą.
	Wybrać widok
	Przełącza „fokus“ na następne okno

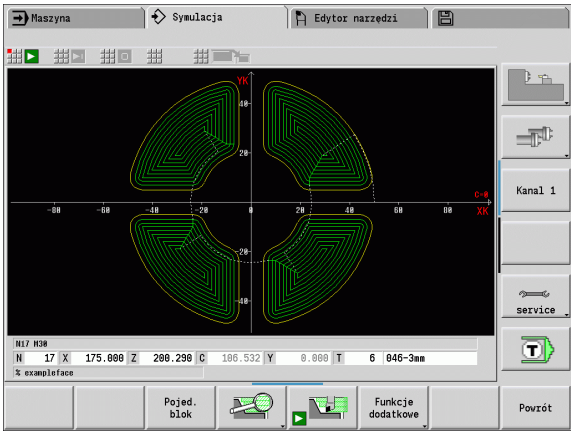
6.2 Okno symulacji

Nastawienie widoku

Przy pomocy opisanych poniżej okien symulacji można kontrolować poza obróbką toczeniem także operacje wiercenia i frezowania.

- **XZ-widok (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).
- **XC-widok (widok strony czołowej):** jako układ współrzędnych zostaje wyświetlany prostokątny układ współrzędnych z oznaczeniami osi **XK** (poziomo) i **YK** (pionowo). Położenie kątowe C=0° znajduje się na osi XK, dodatni kierunek obrotu jest kierunkiem przeciwnym do wskazówek zegara.
- **ZC-widok (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 kąta C=–180°/+180°. Wszystkie zabiegi obróbkowe wierceniem i frezowaniem zostją 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“).
  - **Pojedyńczy cykl lub nauczenie:** bazą dla „rozwinięcia obrabianego przedmiotu” jest wycinek przedmiotu, opisywany przez cykl (rozciągnięcie Z i średnica ograniczenia X).
- **YZ-widok (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.





Okna powierzchni czołowej i bocznej pracują ze „stałą“ pozycją wrzeciona. Jeśli tokarka obraca obrabiany przedmiot, to symulacja przesuwa 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 „wybór widoku“

Widok główny XZ XC ZC	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 symulacja przedstawia drogi przemieszczenia w tych oknach, zależne jest od następującego nastawienia:

- **Automatycznie:** 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:** 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.

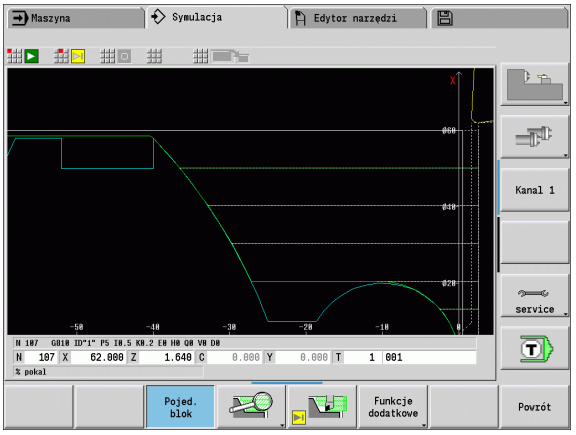
6.3 Perspektywy widoków

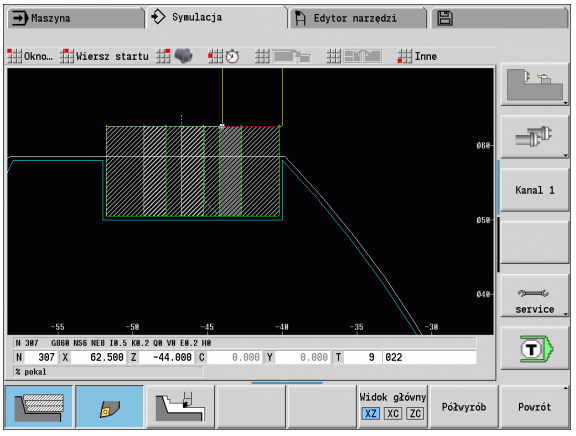
Przedstawienie drogi

Drogi biegu szybkiego zostają przedstawione przy pomocy białej przerywanej linii.

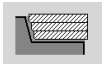
Drogi posuwu zostają przedstawione niezależnie od nastawienia softkey jako linia lub "ścieżka skrawania":

- **Przedstawienie 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. W CNC to "zafałszowanie" zostaje skompensowane poprzez korekcję promienia ostrza.
- **Przedstawienie ścieżek skrawania:** 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 kontrolować w symulacji, 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

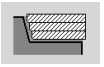
Nastawiamy przy pomocy softkey, czy ma być wyświetlane ostrze narzędzia czy też „punkt świetlny“ (patrz tabela z prawej):

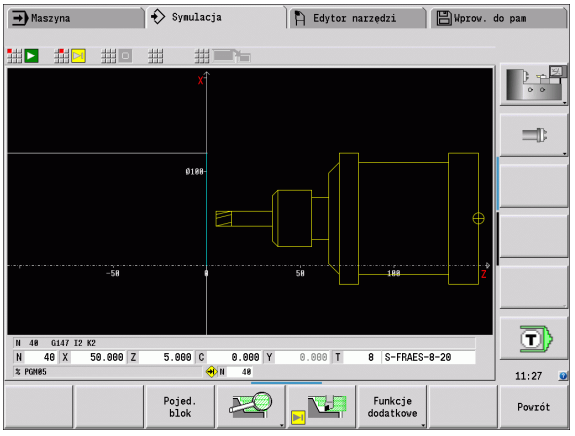
- **Ostrze narzędzia** zostaje przedstawione z właściwym kątem i promieniem ostrza, jak to zdefinowano w bazie danych narzędzi.
- **Punkt świetlny:** na aktualnie zaprogramowanej pozycji zostaje przedstawiony biały kwadrat (punkt świetlny). Punkt świetlny zostaje przedstawiony na pozycji wirtualnego naroża ostrza.

Przedstawienie uchwytu narzędziowego w 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)

Softkeys dla funkcji dodatkowych	
	Przełącza pomiędzy grafiką liniową i grafiką ścieżek.
	Przełącza pomiędzy przedstawieniem punktów świetlnych i przedstawieniem ostrzy narzędzia.

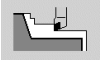


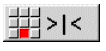
Grafika wymazująca

„Grafika wymazująca“ przedstawia półwyrób w postaci „pełnej powierzchni“. 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 grafikę wymazującą.

Menu dla grafiki wymazującej	
	Zwolnić działanie grafiki wymazującej
	Grafika wymazująca z zaprogramowanym posuwem.
	Przyśpieszyć działanie grafiki wymazującej.

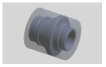
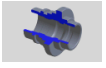
3D-widok

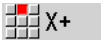
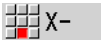
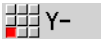
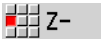
▶ Punkt menu „3D-widok“ przełącza na prezentację perspektywiczną.

Przy pomocy „3D-widoku“ można przedstawiać obrabiany przedmiot, kontur pomocniczy oraz gotowy przedmiot jako model objętościowy. Jeżeli w programie znajduje się kilka konturów pomocniczych, to zostają one wyświetlane poprzez kilkakrotne naciśnięcie softkey „kontur pomocniczy“. Wskazanie „przedmiot“ pokazuje zdefiniowany półwyrób lub powielony przy odpowiedniej obróbce półwyrób.

Za pomocą funkcji menu można dokonywać rotacji grafiki w osiach głównych X, Y i Z. Softkey „widok perspektywiczny“ odtwarza ponownie sytuację wyjściową.

Zostają wyświetlane softkeys Przedmiot, Kontur pomocniczy i Przedmiot gotowy, w zależności od treści programu.

Softkeys dla funkcji dodatkowych	
	Przedstawienie obrabianego przedmiotu transparentnie.
Przedmiot	Przedstawienie obrabianego przedmiotu.
Gotowy detal	Przedstawienie gotowego przedmiotu.
Kontur pomocniczy	Przedstawienie konturu pomocniczego.
	Wybrać prezentację skrawania.
	Wybrać widok strony przedniej.
	Wybrać widok perspektywiczny.

Menu dla widoku 3D	
	Rotacja grafiki w kierunku plus wokół osi X.
	Rotacja grafiki w kierunku plus wokół osi Y.
	Rotacja grafiki w kierunku plus wokół osi Z.
	Rotacja grafiki w kierunku minus wokół osi X.
	Rotacja grafiki w kierunku minus wokół osi Y.
	Rotacja grafiki w kierunku minus wokół osi Z.

6.4 Lupa

Dopasowanie wycinka obrazu

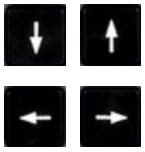
Przy pomocy tego softkey aktywujemy „lupę“. Funkcja lupy pozwala na dokonywanie zmian widocznego wycinka ekranu w oknie symulacji. Alternatywnie do softkeys można korzystać z **klawiszy kursora** jak i **PgDn-** oraz **PgUp-klawisza** dla zmiany wycinka obrazu.

W programach cykli i przy pierwszym starcie programu w symulacji CNC PILOT wybiera automatycznie wycinek obrazu. Przy ponownym wywołaniu symulacji przy pomocy tego samego programu smart.Turn zostaje wykorzystywany ostatni aktywny wycinek ekranu.

Przy prezentacji z kilkoma oknami lupa oddziałowuje na okno z zieloną ramką.

Zmiany wycinka przy pomocy klawiszy

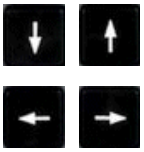
- Widoczny wycinek obrazu można zmieniać, nie otwierając menu lupy, następującymi klawiszami:

Klawisze dla zmieniania wycinka ekranu	
	Klawisze kursora przesuwają przedmiot w kierunku strzałek.
PG DN	Zmniejsza przedstawiony przedmiot (zoom –)
PG UP	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** lub 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

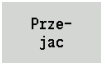
Programy smart.Turn są symulowane od początku – niezależnie od tego, na jakiej pozycji programu znajduje się kursor. Jeśli korzystamy z „wiersza startu“, to symulacja pomija wszystkie wydawane dane do wiersza startu. Jeśli symulacja dotrze do tej pozycji, to półwyrób, jeśli dostępny, zostaje powielony i narysowany.

Od wiersza startu symulacja rysuje ponownie drogi przemieszczenia.

Aktywowanie szukania wiersza startu:

▶ Przełączyć wiersz menu na „funkcje dodatkowe“

▶ Punkt menu „wiersz startu“ wybrać



▶ Zapisać numer wiersza startu - następnie przekazać wiersz startu do symulacji

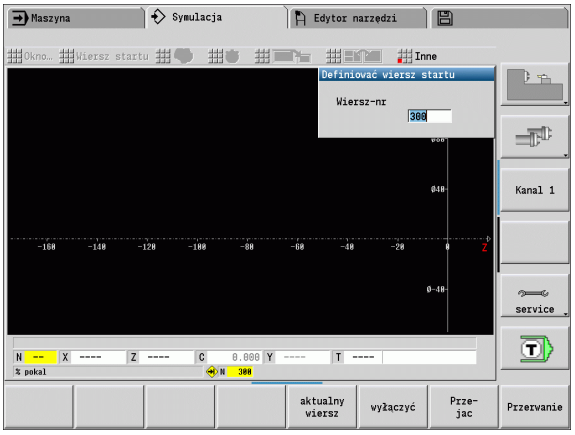
▶ Powrót do menu głównego symulacji

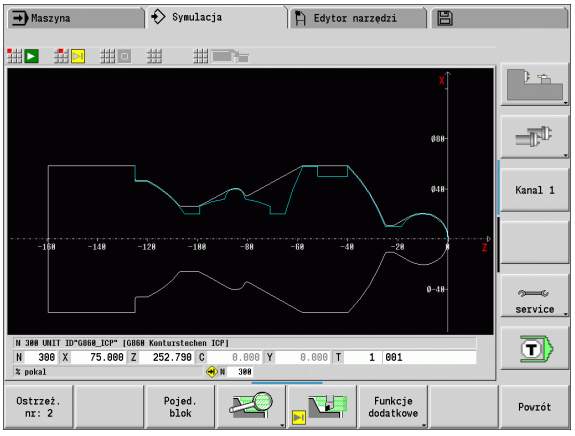
▶ Symulację uruchomić – CNC PILOT symuluje program NC do wiersza startu, przeprowadza powielanie półwyrobu i zatrzymuje się na tej pozycji

▶ 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 zaczniem 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 symulację. Symulacja rozpoczyna się z tego cyklu. Wszystkie poprzednie cykle są ignorowane.

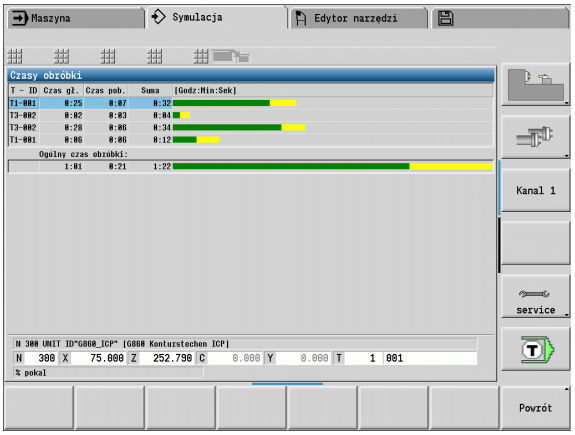
Punkt menu **wiersz startu** jest dezaktywowany w programach cyklicznych.

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** i **PgUp-/ PgDn-klawisza** można wywołać dalsze informacje.



Wywołanie czasów obróbki:

Funkcje dodatkowe

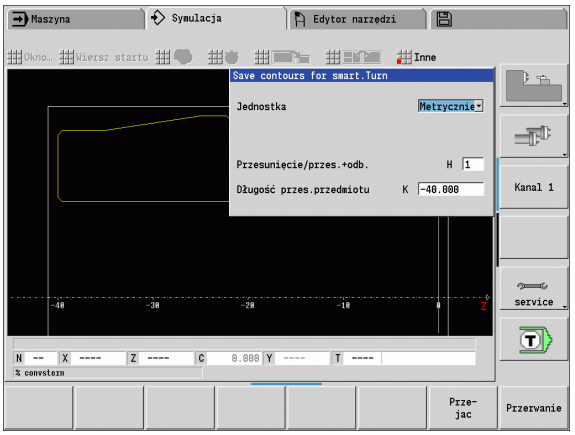
▶ Przełączyć wiersz menu na „funkcje dodatkowe“

▶ „Obliczanie czasu“ wywołać

6.7 Zabezpieczenie konturu

Wygenerowany kontur zapisać do pamięci w symulacji

Wygenerowany w symulacji kontur można zapisać do pamięci i wczytać do smart.Turn. Wytworzony przy pomocy symulacji kontur półwyrobu lub kontur gotowej części wczytać do smart.Turn. Wybrać w tym celu w menu „ICP“ funkcję „wstawić kontur“.



Przykład: operator opisuje część nieobrobioną i gotową oraz symuluje obróbkę przy pierwszym zamocowaniu. Następnie obrobiony kontur zostaje zapisany do pamięci i wykorzystane drugiego zamocowania.

Przy „generowaniu konturu“ symulacja zapisuje do pamięci:

- POŁWYROB: symulowany stan wytwarzania konturu
- CZESC GOTOWA: zaprogramowana część gotowa

Symulacja uwzględnia przesunięcie punktu zerowego przedmiotu i/lub odbicie lustrzane przedmiotu.

Zabezpieczenie konturu:

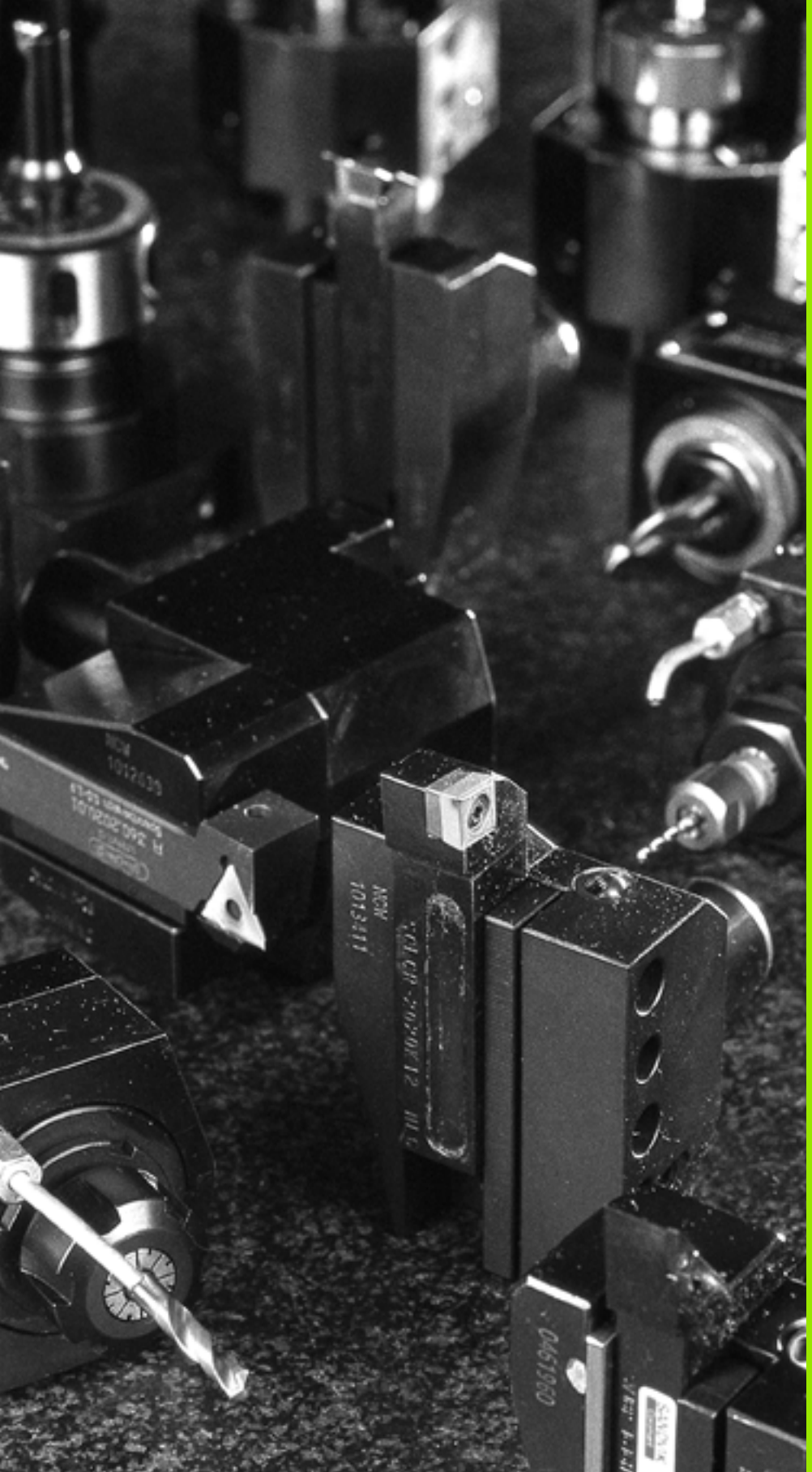
Funkcje dodatkowe

▶ 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
  - Przesunięcie: przesunięcie punktu zerowego przedmiotu
  - Odbicie lustrzane: kontury odbijać/nie odbijać lustrzanie

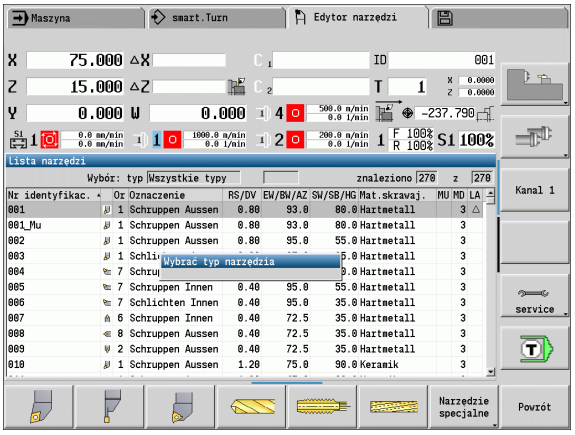


7

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 CNC PILOT mógł obliczyć tor sań, kompensację promienia ostrza i podział skrawania, należy wprowadzić wymiary długości, promień ostrza, kąt nastawienia, itd.



CNC PILOT zachowuje do 250 rekordów danych narzędzi, (opcjonalnie 999) przy czym każdy rekord danych narzędzia oznaczony jest numerem identyfikacyjnym (nazwą). Dodatkowy opis narzędzia ułatwia ponowne znalezienie danych.

W trybie pracy Maszyna znajdują się do dyspozycji funkcje dla ustalenia wymiarów długości narzędzia (patrz “Pomiar narzędzi” na stronie 99).

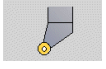
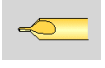
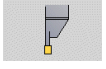
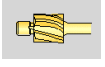
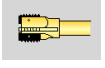
Korekcje zużycia zostają prowadzone oddzielnie. W ten sposób można w każdej chwili, także podczas wykonania programu, wprowadzać wartości korekcji.

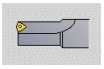
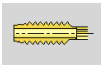
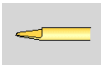
Można przyporządkować narzędziom **materiał ostrza**, przy pomocy którego możliwy jest dostęp do bazy danych technologicznych (posuw, prędkość skrawania). W ten sposób ułatwia się pracę, ponieważ wartości skrawania zostają raz ustalone i zapisane.

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 511) ■ Narzędzia obróbki zgrubnej ■ Narzędzia obróbki wykańczającej	■ NC-nawiertak (Strona 515)
 ■ Narzędzia grzybkowe (Strona 511)	 ■ Nakiełek (Strona 516)
 Przecinaki (Strona 512) ■ Noże do toczenia poprzecznego ■ Obcinaki ■ Narzędzia do toczenia poprzecznego	 ■ Pogłębiacz płaski (Strona 517) ■ Pogłębiacz stożkowy (Strona 518)
■ Narzędzia do gwintowania (gwintowniki) (Strona 513)	■ Standardowe narzędzia frezarskie (Strona 520)
■ Wiertło spiralne (Strona 514)	 ■ Frez do gwintów (Strona 521)

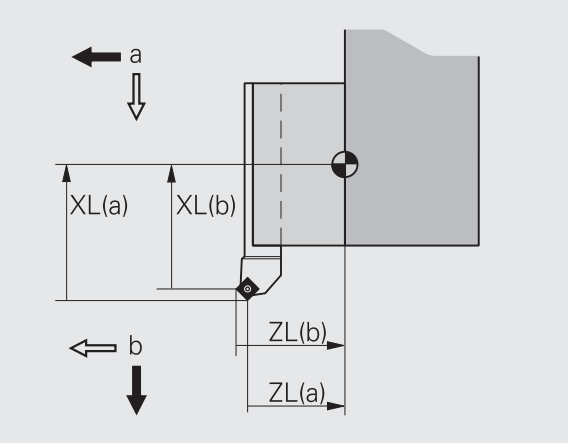
Typy narzędzi	Typy narzędzi
 ■ Wiertło z płytkami wielopołożeniowymi (Strona 514)	■ Frez kątowy (Strona 522)
 ■ Gwintowniki (Strona 519)	 ■ Trzpienie frezarskie (Strona 523)
■ Czujniki pomiarowe (Strona 524)	

Multinarzędzia

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“.

Na liście narzędzi w kolumnie „MU“ dla każdego rekordu danych multinarzędzia zostaje przedstawiona pozycja w obrębie łańcucha danych multinarzędzia. Zliczanie rozpoczyna się od „0“.

Ilustracja po prawej stronie pokazuje narzędzie z dwoma punktami referencyjnymi.



Zarządzanie okresem trwałości narzędzia

Manual Plus "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 upłynął lub osiągnięto liczbę produkowanych sztuk, to system zatrzymuje obróbkę i żąda zmiany narzędzia/płytki skrawającej. „Rozpoczęty przedmiot” zostaje jednakże obrabiany do końca.

7.2 Edytor narzędzi

Lista narzędzi

Na liście narzędzi pokazuje CNC PILOT ważne parametry oraz opisy narzędzi. Naszkicowane ostrze narzędzia ukazuje typ narzędzia i orientację narzędzia.

Sortowanie listy narzędzi

Sortowanie ID / Typ

- Lista narzędzi przechodzi pomiędzy „sortowanie według identnumerów“ i „sortowanie według typu narzędzia (i orientacji narzędzia)“.

Odwrócenie sortowania

- Lista narzędzi przełącza od stortowania rosnącego do malejącego.

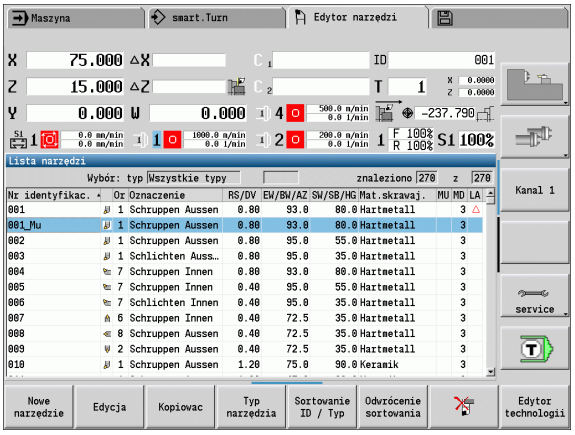
Wyświetlanie wyłącznie danych określonego typu narzędzia

Typ narzędzia

- Nacisnąć softkey i wybrać typ narzędzia na paskach softkey.

- CNC PILOT tworzy listę, na której są pokazywane tylko narzędzia wymaganego typu.

Operator „nawiguje“ przy pomocy **klawiszy kursora** i **PgUp/ PgDn** w obrębie listy narzędzi i w ten sposób może dokonać przeglądu zapisów narzędzi.



Softkeys w organizacji narzędzi

Typ narzędzia	Otwiera **menu softkey** dla wyboru wymaganego typu narzędzia.
Sortowanie ID / Typ	Sortuje listę narzędzi do wyboru według typu narzędzia lub numeru ID.
Odwrócenie sortowania	Przechodzi od stortowania rosnącego do malejącego

Edycja danych o narzędziach

Utworzenie nowego zapisu narzędzia:

Nowe narzędzie

- Softkey nacisnąć

- Wybrać typ narzędzia (patrz tabela softkey z prawej)
- CNC PILOT otwiera okno zapisu.
- Zapisać najpierw numer ID (1-16 miejscowy, alfanumerycznie) i określić orientację narzędzia.
- Zapisać dalsze parametry.
- Przyporządkować tekst narzędzia (patrz Strona 498)

CNC PILOT 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. CNC PILOT 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 narzędzia

- 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 sond 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** edytor technologii (patrz Strona 525).

Teksty do narzędzi

Tekst zostają przyporządkowane do narzędzi i są wyświetlane na liście narzędzi. CNC PILOT organizuje teksty narzędzi na oddzielnej liście.

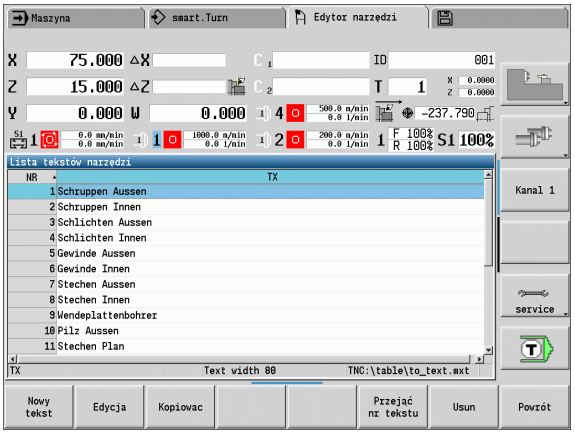
Zależności:

- Opisy są administrowane na liście **teksty do 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 CNC PILOT daje możliwość zapisu 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 narzędia i zamyka edytor narzędzi.
Usunąć	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.

Ustawić kursor na „pierwsze ostrze“.

Edycja

Softkey nacisnąć.

Multipoint tool

Softkey nacisnąć. Edytor narzędzi uwzględnia to ostrze jako „ostrze główne“ (MU=0).

Ustawić kursor na „następne ostrze“.

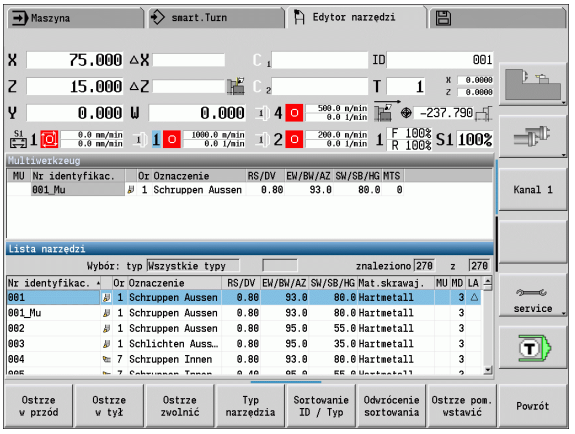
Ostrze pom. wstawić

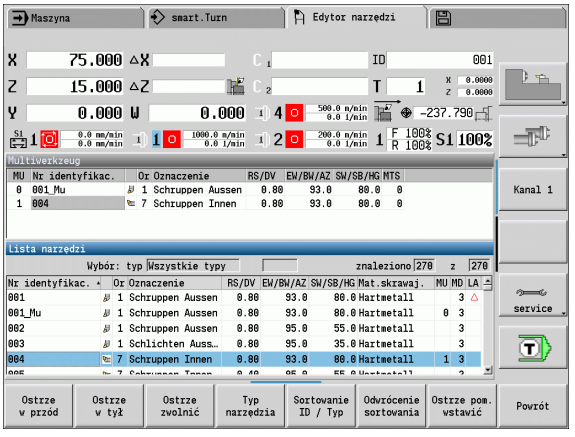
Softkey nacisnąć. Edytor narzędzia przyporządkowuje to ostrze do łańcucha multinarzędzia

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. Edytor narzędzia wyświetla wszystkie ostrza multinarzędzia.

Ostrze w przód

Ostrze w tył

Wybrać ostrze.

Ostrze zwolnić

Usunięcie ostrza z łańcucha multinarzędzia.

Multinarzędzie kompletnie usunąć

Kursor ustawić na to ostrze multinarzdzia.

Edycja

Softkey nacisnąć.

Multipoint tool

Softkey nacisnąć. Edytor narzędzia wyświetla wszystkie ostrza multinarzędzia.

Ostrze w przód

Ostrze w tył

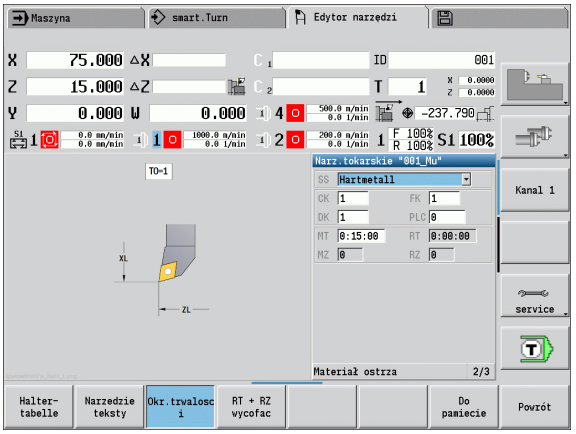
Kursor ustawić na ostrze „0“ multinarzędzia.

Ostrze zwolnić

Łańcuch multinarzędzia zostaje skasowany.

Edycja danych okresu trwałości narzędzi

CNC PILOT zlicza w RT okres trwałości a w RZ ilość sztuk. Jeśli zadany okres trwałości/ilość sztuk dobiegły końca, to narzędzie jest zużyte.



Wyznaczanie okresu trwałości

Okr.trwalosci	Softkey nastawić na „okres trwałości“. Edytor narzędzi udostępnia pole zapisu **okres trwałości MT** dla 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“. Edytor narzędzi udostępnia pole zapisu **ilość sztuk MZ** dla edycji.

Zapisać ilość sztuk, to znaczy liczbę przedmiotów, które mogą być wytworzone danym ostrzem.

Nowe ostrze

Nowe ostrze zamonotować.

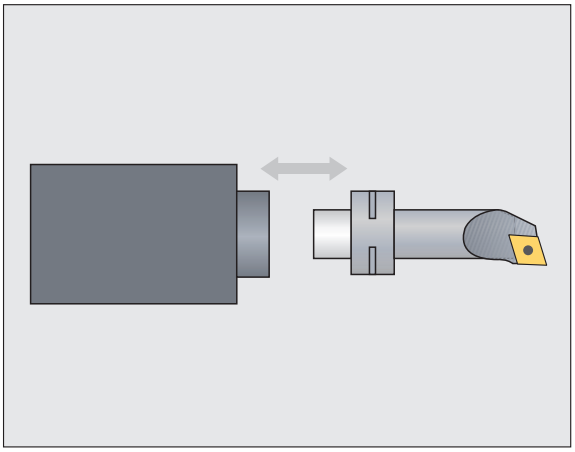
Wywołać przynależny rekord danych w edytorze narzędzi.

RT + RZ wycofac	Softkey nacisnąć. Okres trwałości/ilość sztuk zostaje zresetowana na „0“.

- Zarządzanie okresem trwałości jest włączane/wyłączane w parametrze użytkownika **zarządzanie okresem trwałości** (Strona 536).
- Ilość sztuk zostaje dodawana, jeśli osiągnięto koniec programu.
- Nadzorowanie okresu trwałości lub ilości sztuk zostaje kontynuowane po zmianie programu.

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 kontynujemy 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

Tabela uchwytów

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.

Edycja tabeli uchwytów w edytorze narzędzi:

Other tables

▶ Softkey „Inne tabele“ nacisnąć

Uchwyt Edytor

▶ Otwarcie tabeli uchwytów: softkey „edytor uchwytów“ nacisnąć

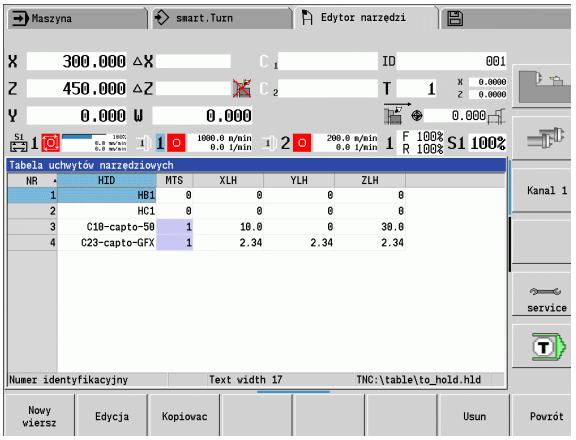


Tabela uchwytów zawiera następujące dane:

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:

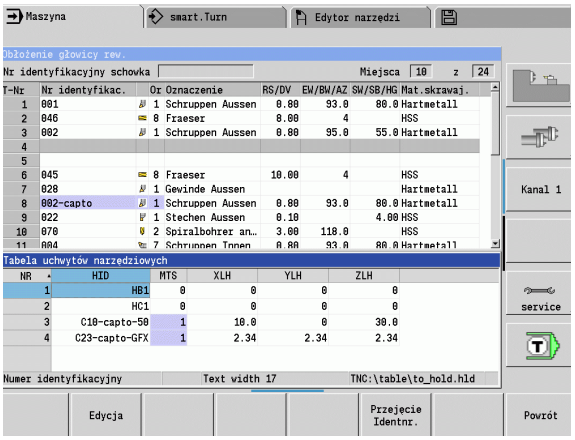
Głowica rewolwerowa lista

Funkcje specjalne

Uchwyt nastawić

Przejęcie Identnr.

- Wybór obłożenia rewolweru: softkey „lista rewolweru“ nacisnąć
- Wybór wolnego miejsca rewolweru i softkey „funkcje specjalne“ nacisnąć
- Otwarcie tabeli uchwytów: softkey „konfiguracja uchwytu“ nacisnąć
- Wybrać uchwyt i softkey „przejęcie identnr.“ 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 obłożeniu rewolweru można konfigurować 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 „zachować“ nacisnąć

Jeśli definiujemy narzędzie jako system zmiany manualnej, to na liście narzędzi pole typu narzędzia (symbol narzędzia) jest zaznaczone kolorem.

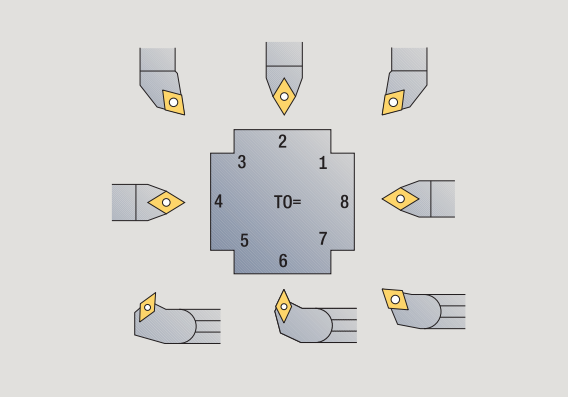
W przypadku narzędzi zmiany manualnej nie można wybierać uchwytu narzędziowego **HID** (puste pole). Przyporządkowanie uchwytu i narzędzia następuje poprzez obłożenie rewolweru. Na odpowiednm miejscu rewolweru musi być skonfigurowany system zmiany manualnej.

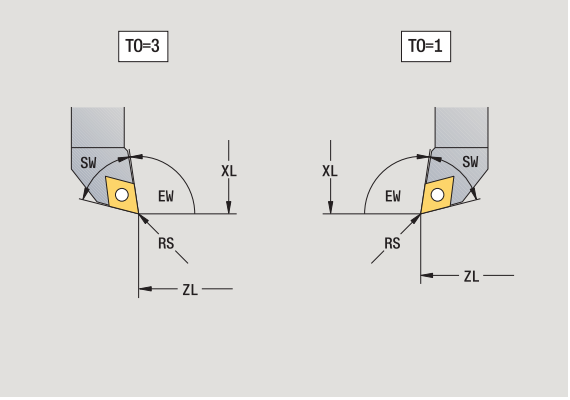
Dla multinarzędzi należy wartość zapisu **MTS** dla wszystkich ostrzy podawać od razu.

7.3 Dane o narzędziach

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 Identnumer - 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: –100 mm < DX < 100 mm)

DZ Korekcja zużycia w Z (zakres: –100 mm < DZ < 100 mm)

DS Korekcja specjalna (zakres: –100 mm < DZ < 100 mm)

MD Kierunek obrotu (default: nie zadany)

- 3: M3
- 4: M4

QT (referencja do) tekstu o narzędziach

CW C-kąt miejsca nachylenia: 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 G95-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

Parametry dla narzędzi wiertarskich

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 Srednica uchwytu mocującego

Objaśnienia do parametrów narzędzi

- **Identnumer (ID):** CNC PILOT wymaga jednoznacznej nazwy dla każdego narzędzia. Ten „Identnumer“ może zawierać maksymalnie 16 znaków alfanumerycznych.
- **Orientacja narzędzia (TO):** CNC PILOT 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 są konieczne dla obliczenia kompensacji promienia ostrza i 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 498).
- **Materiał ostrza (SS):** ten parametr jest konieczny, jeśli chcemy korzystać z danych skrawania w bazie danych technologicznych (patrz “Baza danych technologii” na stronie 525).
- **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 CNC PILOT pokazuje już „wykorzystany“ 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 CNC PILOT pokazuje liczbę przedmiotów, które zostały już wytworzone tym ostrzem.
- **System zmiany manualnej (MTS):** definiowanie uchwytu narzędzia

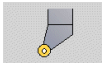
Monitorowanie okresu trwałości i zliczanie liczby sztuk są używane alternatywnie.

Standardowe narzędzia tokarskie

Nowe narzędzie

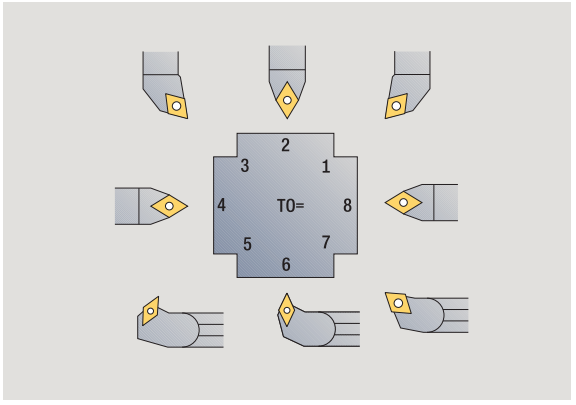
Nowe narzędzie wybrać

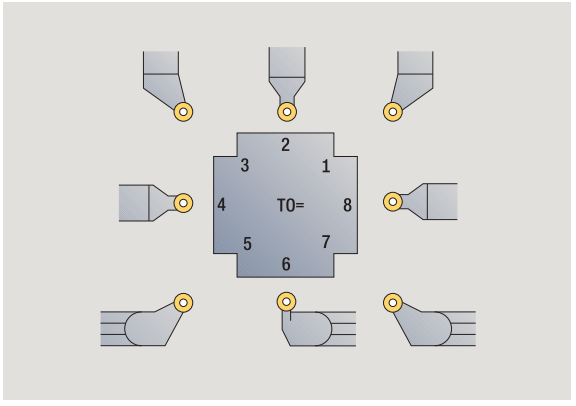
Wybór narzędzi tokarskich

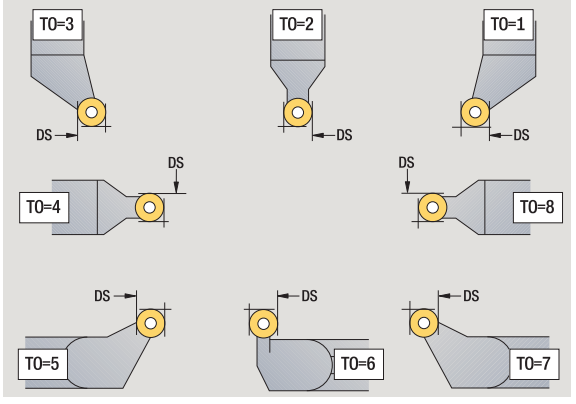


dla narzędzi z okrągłą płytką skrawającą: przełączyć na dialog dla narzędzi grzybkowych

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** (konieczne dla AAG z TURN PLUS).

- 1: prefereowany 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 AAG w TURN PLUS)

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507

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 507

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 narzędzi dla podcinania

Przecinak może być używany do nacinania, obcinania, toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej (tylko smart.Turn).

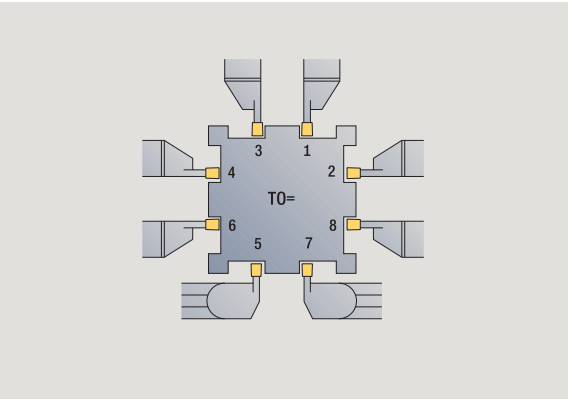
Specjalne parametry dla przecinaków

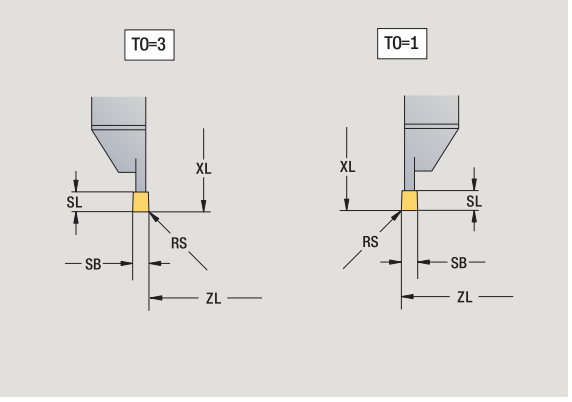
RS Promień ostrza
SW Kąt wierzchołkowy
SB Szerokość ostrza
SL Długość ostrza
DS Korekcja specjalna
SUT Typ narzędzia (konieczny dla AAG w TURN PLUS):

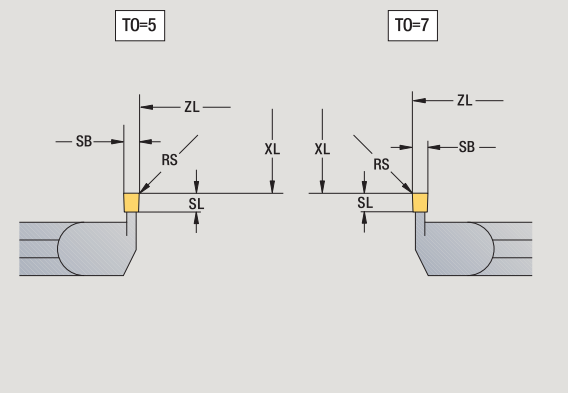
- 0: nacinanie
- 1: obcinanie
- 2: nacinanie

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 507

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

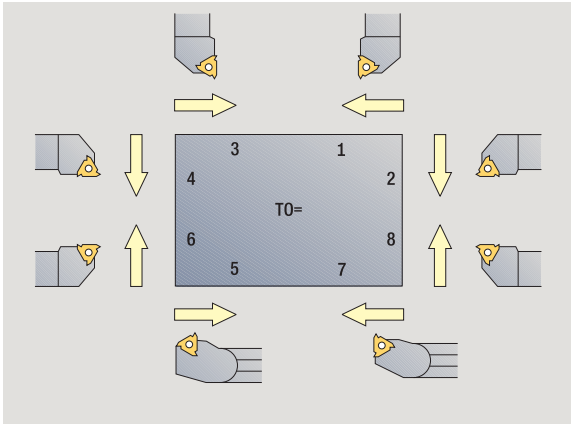
Wybór narzędzi do gwintowania

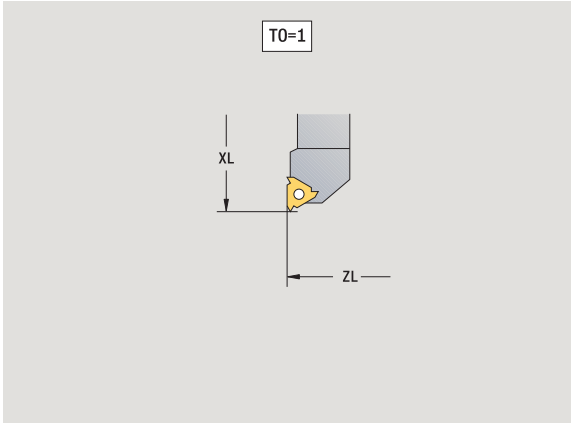
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

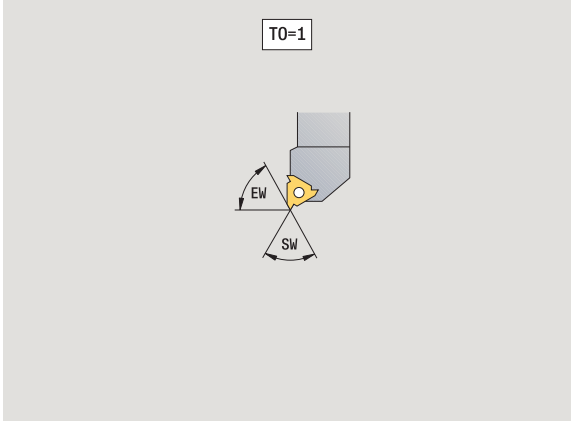
Specjalne parametry dla gwintowników

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 507







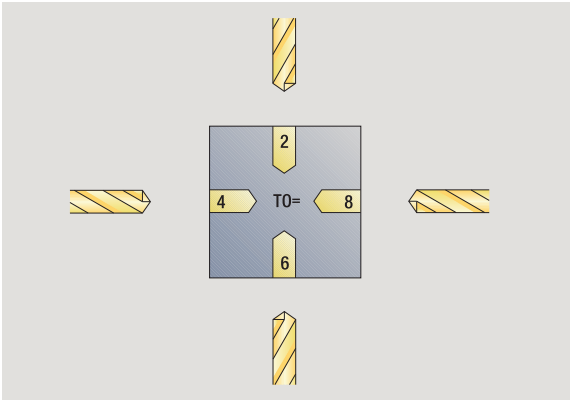
Wiertło spiralne i z płytkami wielopołożeniowymi

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

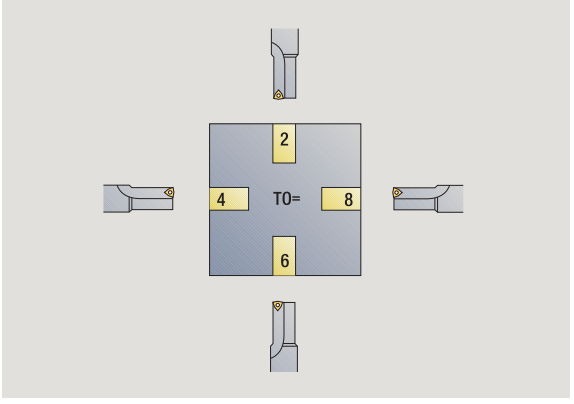
RW Kąt położenia: odchylenie do głównego kierunku obróbki (zakres zapisu: –90° do +90°)

AX Długość wystawania w X

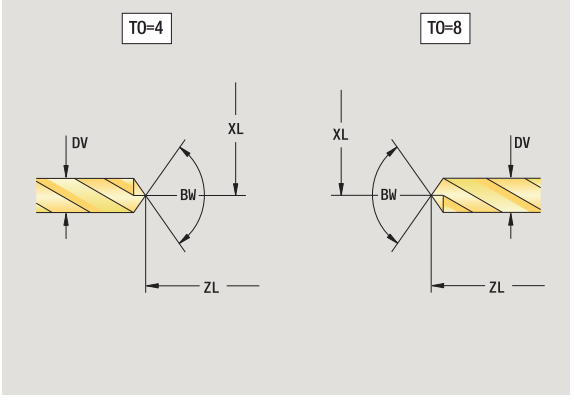
FH Wysokość uchwytu mocującego

FD Srednica uchwytu mocującego

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.



NC-nawiertak

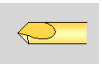
Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

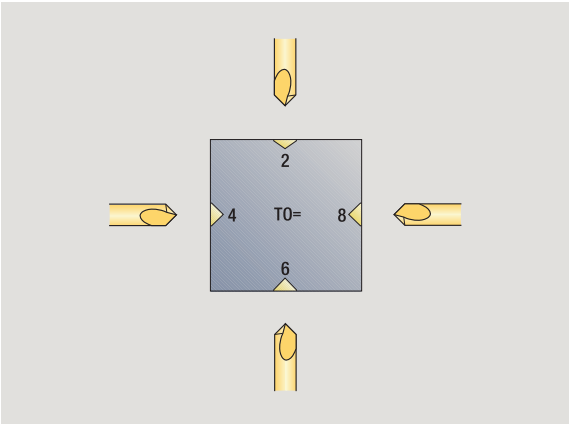
Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne

Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie



NC-nawiertak wybrać



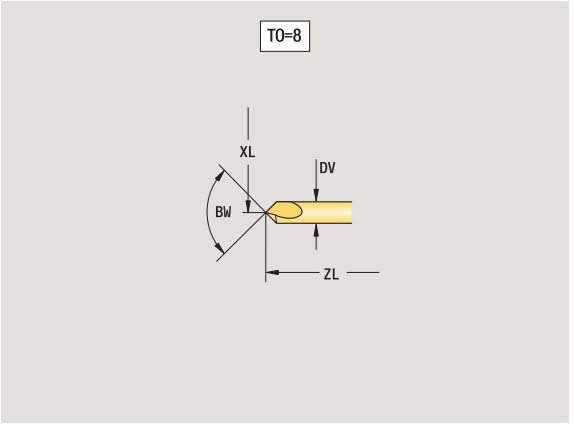
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

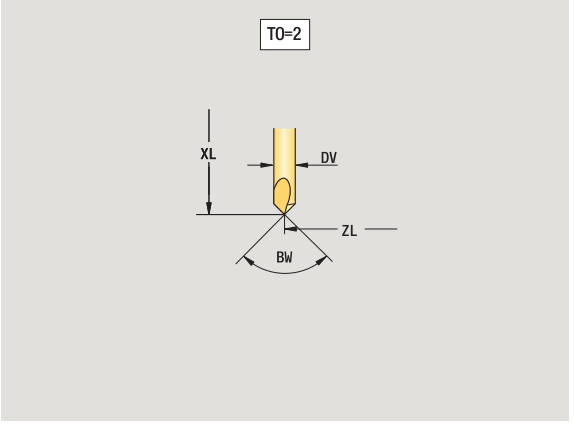
Specjalne parametry nawiertaka NC

DV Srednica wiercenia

BW Kąt wierzchołkowy

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507





Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Nakiełek

Nowe narzędzie

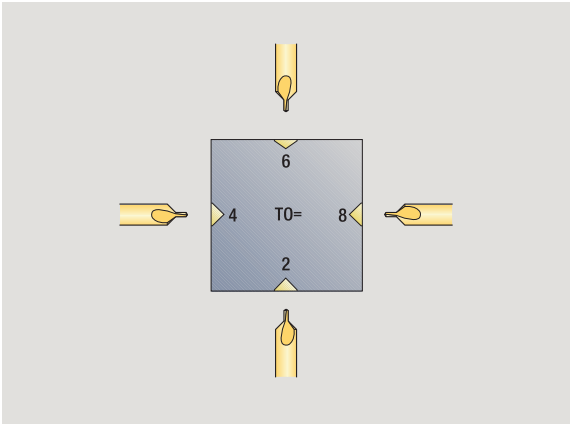
Nowe narzędzie wybrać

Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne

Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie

Wybrać nakiełek

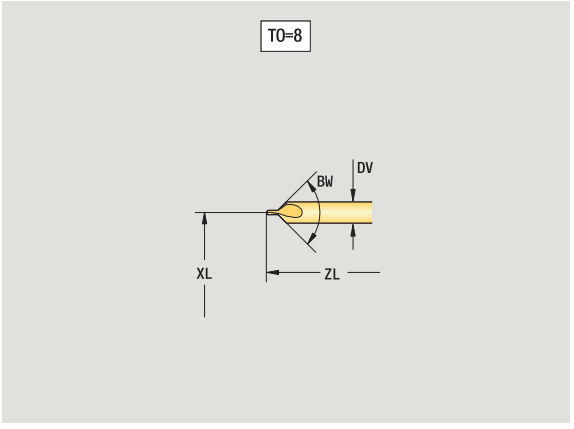


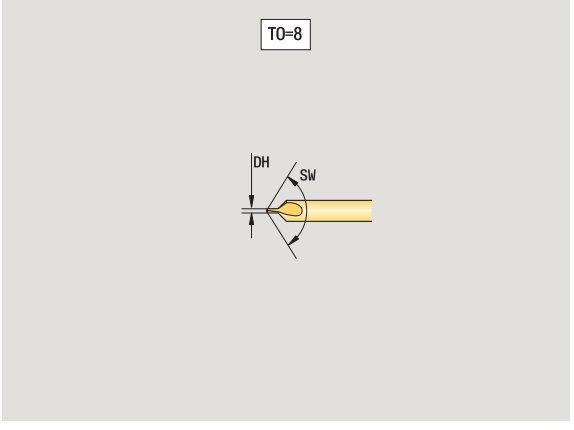
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla nakiełków

DV Srednica wiercenia
DH Srednica czopu
BW Kąt wiercenia
SW Kąt wierzchołkowy
ZA Długość czopu

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507





Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Pogłębiacz płaski

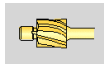
Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

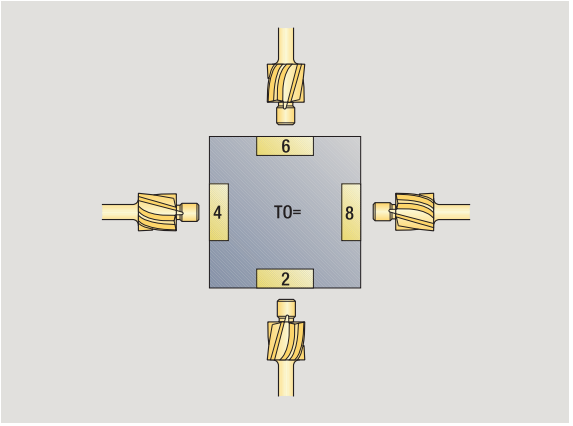
Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne

Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie



Wybrać pogłębiacz płaski



Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

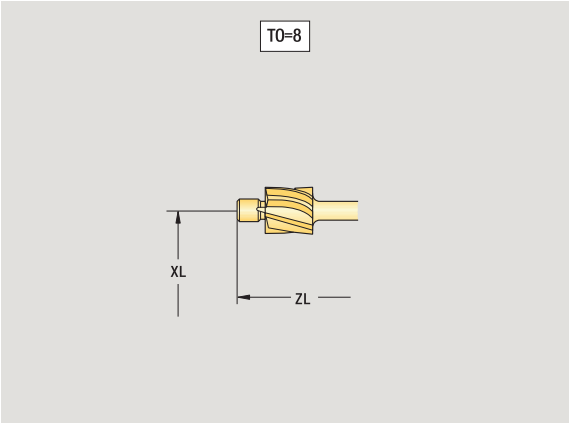
Specjalne parametry dla pogłębiaczy płaskich

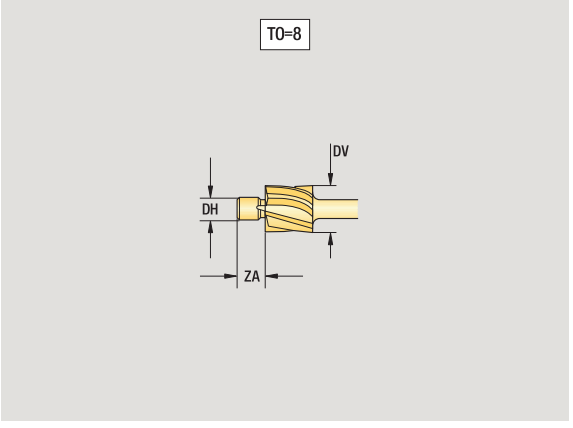
DV Srednica wiercenia

DH Srednica czopu

ZA Długość czopu

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507





Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Pogłębiacz stożkowy

Nowe narzędzie

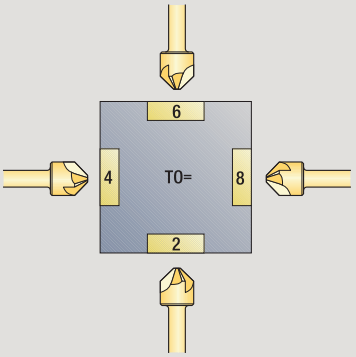
Nowe narzędzie wybrać

Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne

Wybrać specjalne narzędzia wiertarskie

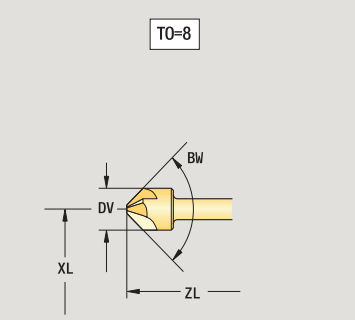
Wybrać pogłębiacz płaski

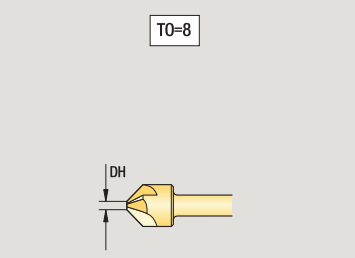


Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla pogłębiaczy stożkowych

DV Srednica wiercenia
DH Srednica czopu
BW Kąt wiercenia
dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507





Przy wierceniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy wiercenia (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.

Gwintowniki

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

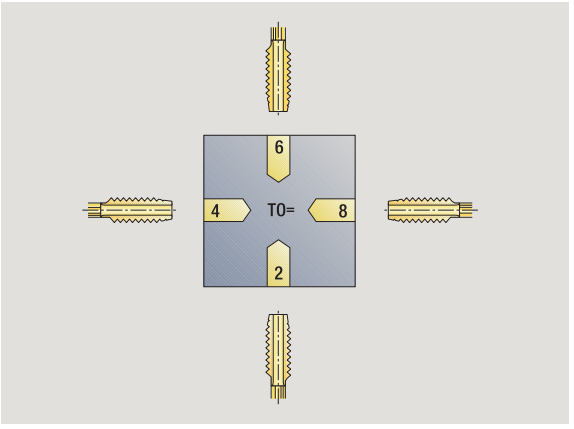
Wybrać gwintownik

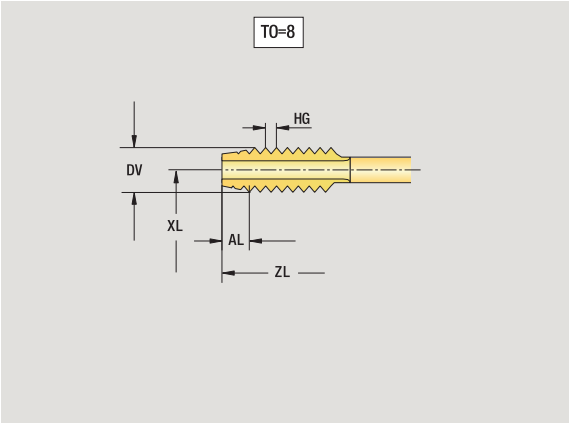
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

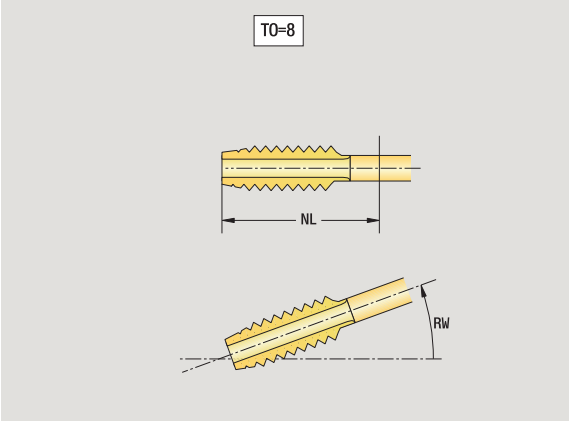
Specjalne parametry dla gwintowników

DV Srednica gwintu
HG Skok gwintu
AL Długość nacięcia
dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507

Skok gwintu (HG) zostaje wykorzystywany, jeśli odpowiedni parametr nie zostanie podany w cyklu gwintowania.







Standardowe narzędzia tokarskie

Nowe narzędzie

Nowe narzędzie wybrać

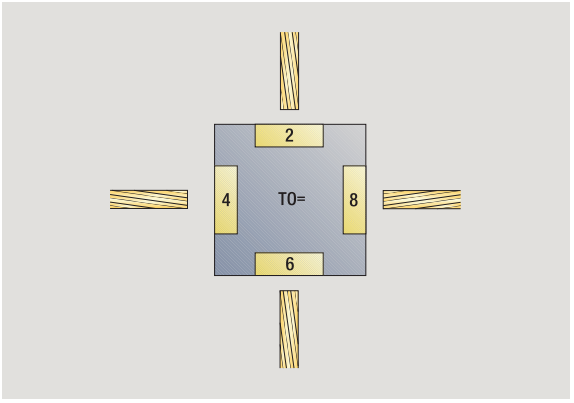
Wybór narzędzi frezarskich

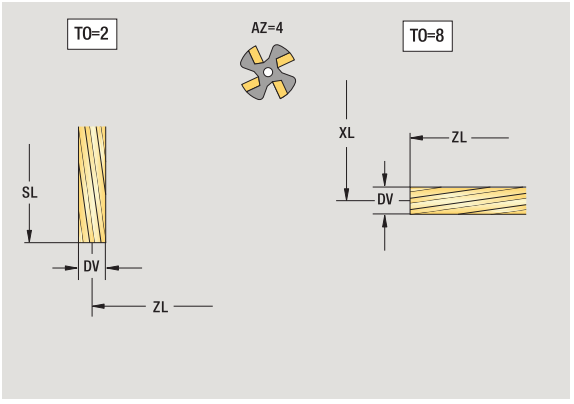
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

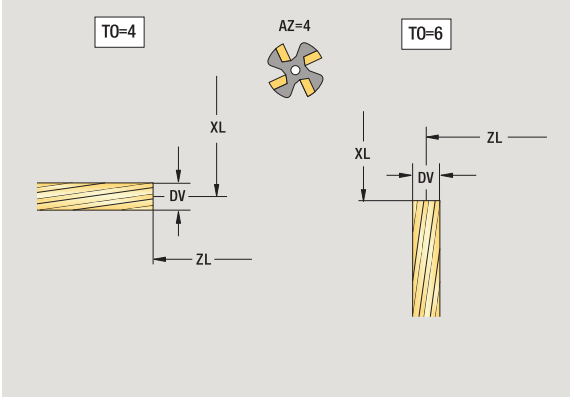
Specjalne parametry dla standardowych narzędzi frezarskich

DV Srednica freza
AZ Liczba zębów
DD Korekcja średnicy freza
SL Długość ostrza
dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507

- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy freza (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **liczba zębów (AZ)** zostaje wykorzystywany dla **G193 posuw na jeden ząb** .







Narzędzia dla frezowania gwintów

Nowe narzędzie

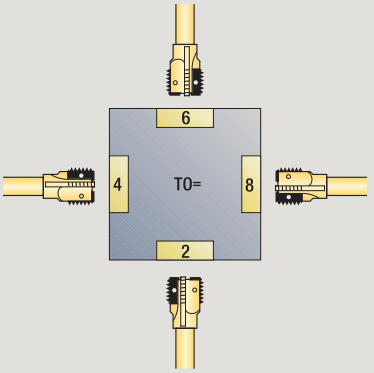
Nowe narzędzie wybrać

Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne

Wybrać specjalne narzędzia frezarskie

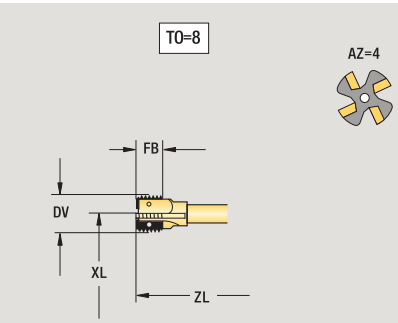
Wybrać frez do gwintów

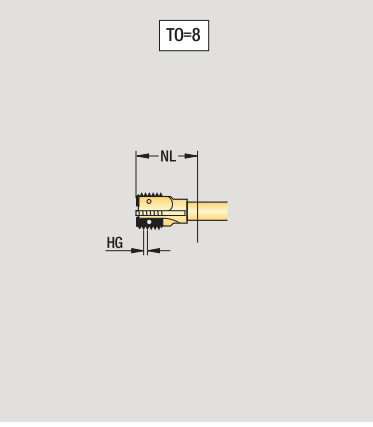


Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla narzędzi do frezowania gwintów

DV Srednica freza
AZ Liczba zębów
FB Szerokość freza
HG Skok
DD Korekcja średnicy freza
dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507

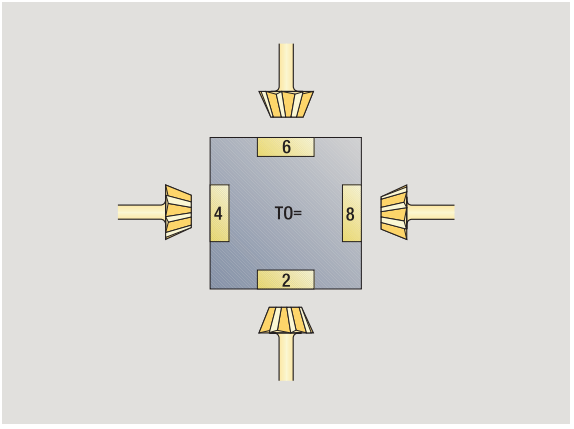




- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy freza (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **liczba zębów (AZ)** zostaje wykorzystywany dla **G193 posuw na jeden ząb** .

Frezy kątowe

Nowe narzędzie	Nowe narzędzie wybrać
Narzędzie specjalne	Wybrać narzędzia specjalne
	Wybrać specjalne narzędzia frezarskie
	Wybrać frez kątowy



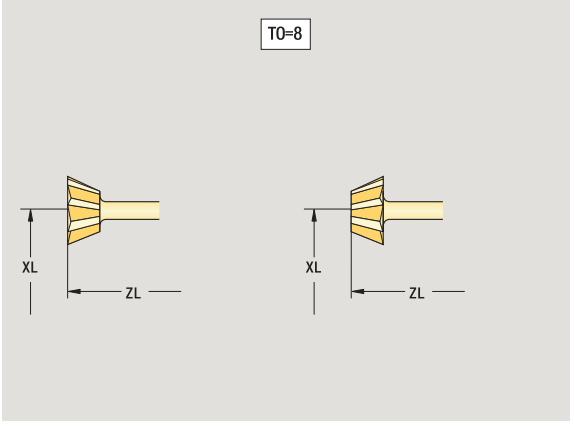
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla frezów kątowych

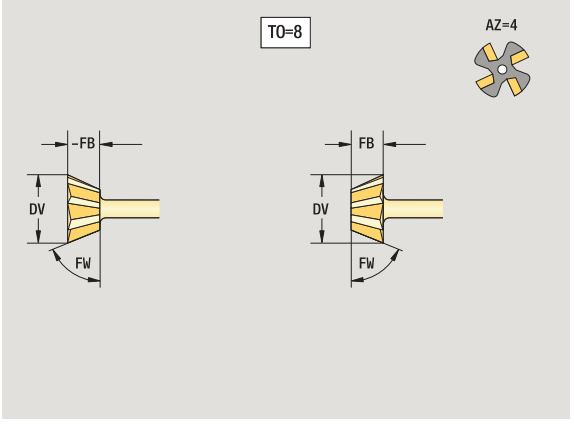
DV (duża) średnica freza
AZ Liczba zębów
FB Szerokość freza

- FB<0: duża średnica freza z przodu
- FB>0: duża średnica freza z tyłu

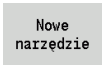
FW Kąt freza
DD Korekcja średnicy freza
dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



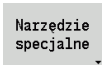
- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy freza (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **liczba zębów (AZ)** zostaje wykorzystywany dla **G193 posuw na jeden ząb** .



Trzpienie frezarskie



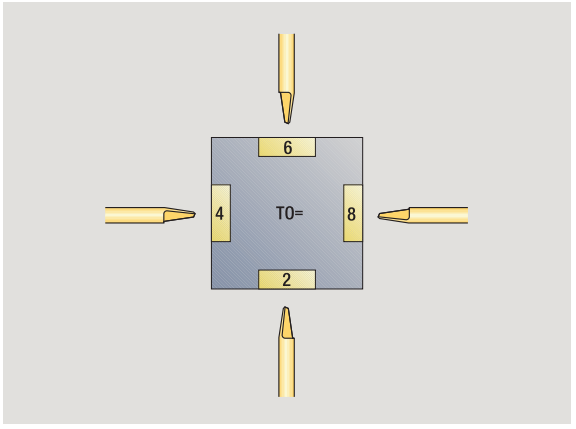
Nowe narzędzie wybrać



Wybrać narzędzia specjalne

Wybrać specjalne narzędzia frezarskie

Wybrać trzpienie frezarskie

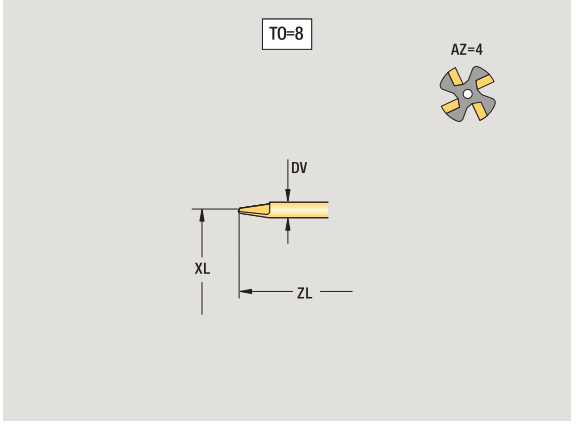


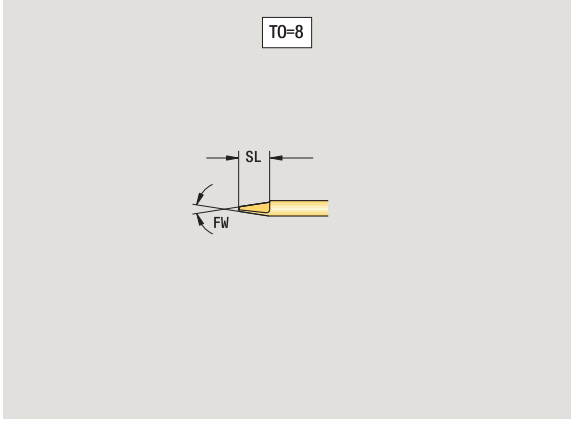
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

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 507





- Przy frezowaniu ze „stałą prędkością skrawania“ na podstawie **średnicy freza (DV)** zostaje obliczona prędkość obrotowa wrzeciona.
- Parametr **liczba zębów (AZ)** zostaje wykorzystywany dla **G193 posuw na jeden ząb** .

Sonda pomiarowa

Nowe narzędzie

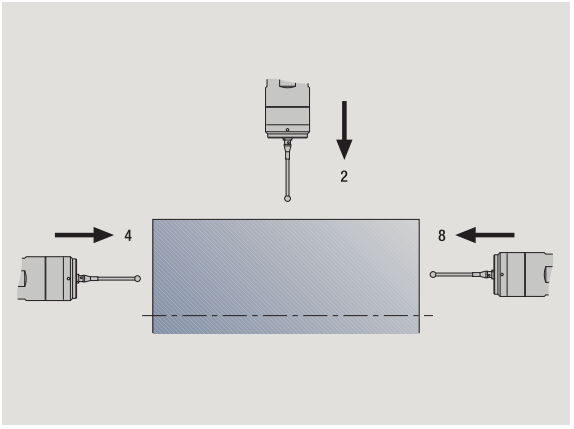
Nowe narzędzie wybrać

Narzędzie specjalne

Wybrać narzędzia specjalne

Wybrać systemy manipulacji i sondy pomiarowe

Sondę pomiarową wybrać



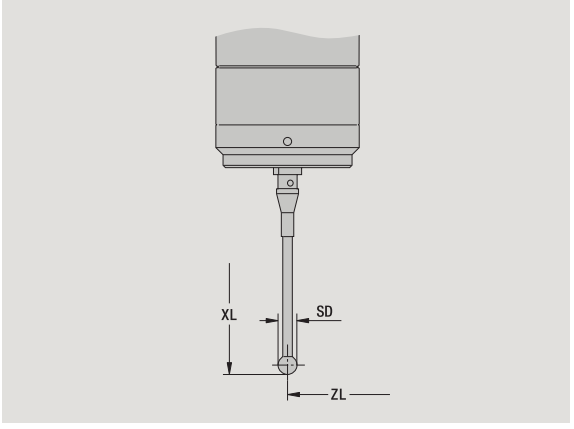
Rysunki pomocnicze objaśniają wymiarowanie narzędzi.

Specjalne parametry dla układów pomiarowych

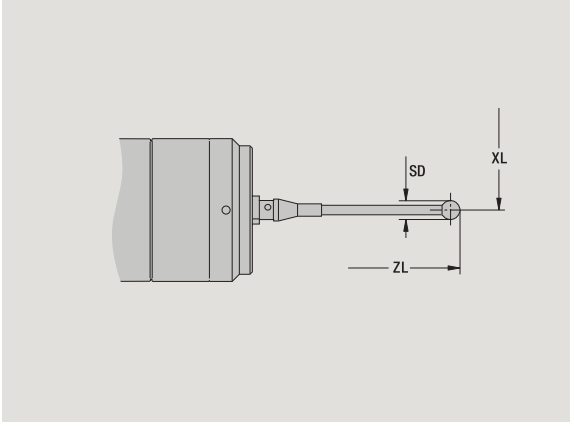
SL Długość ostrza

TP Wybór układu pomiarowego

dalsze parametry narzędzi: patrz Strona 507



CNC PILOT musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych.



7.4 Baza danych technologii

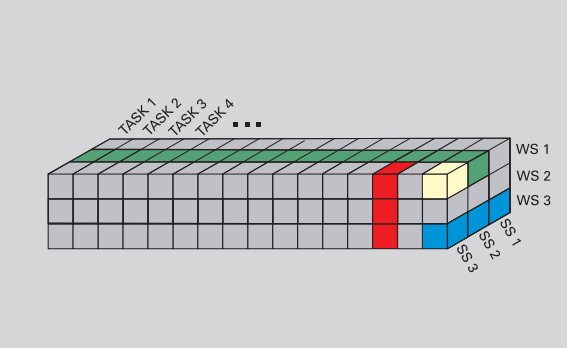
Baza danych technologii administruje danymi skrawania w zależności od rodzaju obróbki, materiału skrawanego i materiału skrawającego. Ilustracja obok pokazuje bazę danych technologicznych schematycznie. Każdy pojedyńczy blok prezentuje odpowiednie dane skrawania.

W standardowej wersji bazy danych technologicznych możliwych jest 9 kombinacji materiału skrawanego-skrawającego. Opcjonalnie można rozszerzyć bazę danych do 62 kombinacji materiałów skrawanych-skrawających.

CNC PILOT określa te kryteria w następujący sposób:

- **Rodzaj obróbki:** przy programowaniu cykli (tryb nauczenia) do każdego cyklu a w smart.Turn do każdej Unit przyporządkowany jest rodzaj obróbki (patrz tabela).
- **Materiał skrawany:** przy programowaniu cykli materiał skrawany jest zdefiniowany w menu TSF a w smart.Turn w nagłówku programu.
- **Materiał ostrza:** każdy opis narzędzia zawiera materiał ostrza.

Na podstawie tych trzech kryteriów CNC PILOT 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

Edytor technologii

Edytor technologii jest wywoływalny w trybach 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 oznaczeń dla materiału skrawanego i materiału ostrzy: edytor technologii prowadzi listę z tymi oznaczeniami. Można

- nowy materiał skrawany/materiał ostrza **wstawić**.
- oznaczenie 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 pewnych programów lub narzędzi CNC PILOT 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“. Można

- 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).

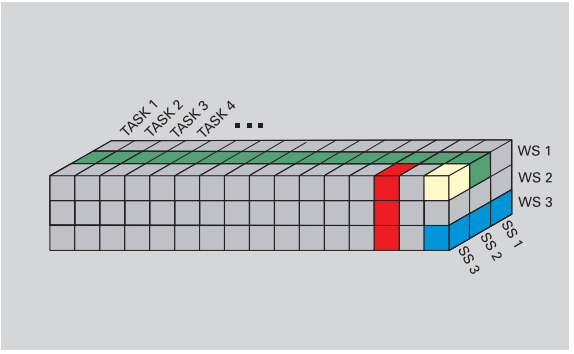
Można wywołać edytor technologii w trybach pracy edytora narzędzi:

Other tables

▶ Softkey „Inne tabele“ nacisnąć

Edytor technologii

▶ Wywołanie edytora technologii: softkey „Edytor technologii“ nacisnąć

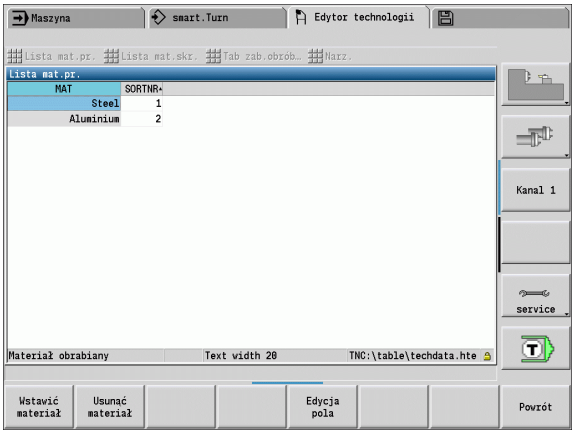


Objaśnienia do używanych na ilustracji skrótów:

- 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

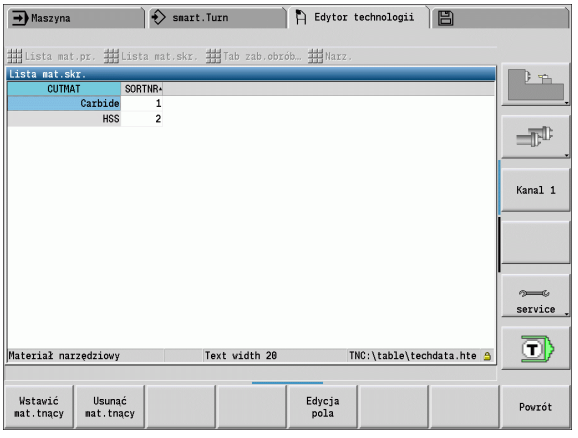
Softkey nacisnąć. Oznaczenie materiału skrawanego zapisać (maksymalnie 16 znaków). Numer sortowania zostaje nadawany w bieżącej kolejności.

Usunąć materiał skrawany:

Usunąć materiał

Softkey nacisnąć. Po zapytaniu upewniającym CNC PILOT 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 upewniającym CNC PILOT usuwa materiał ostrza ze **wszystkimi przynależnymi danymi skrawania**.

Numer sortowania określa wyłącznie kolejność w obrębie listy. Zmienić numer 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 założony, kiedy zażądam tego przy pomocy softkey **nowy rekord danych** .

Wyświetlanie/edycja danych skrawania

Wyświetlanie danych skrawania rodzajów obróbki:

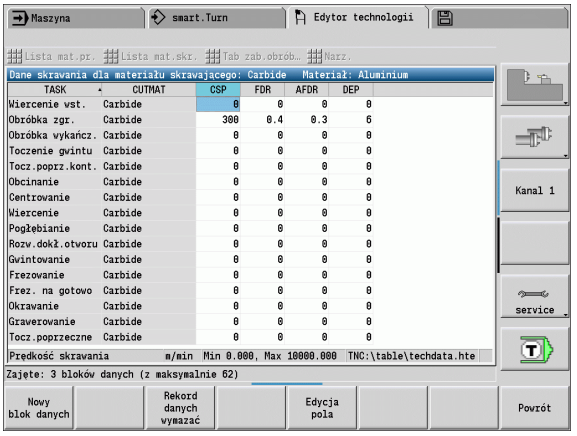
- Punkt menu „dane skrawania“ wybrać. Edytor otwiera dialog dla wyboru kombinacji materiałów.
- Nastawić wymaganą kombinację i **OK** nacisnąć.
- Edytor technologii pokazuje dane skrawania.

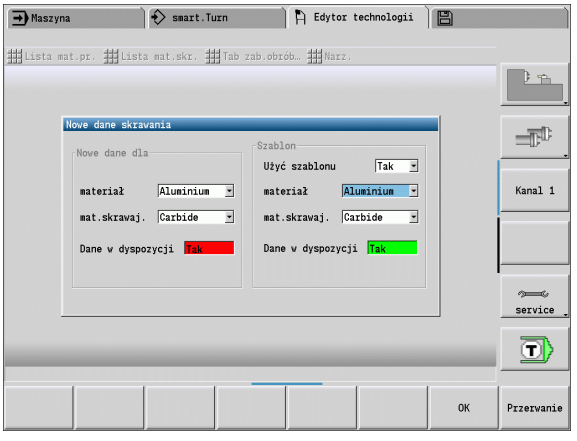
Wyświetlanie danych skrawania materiałów obrabianych:

- Punkt menu „Narzędzia...“
- „... Tab materiały skrawane“ wybrać. Edytor otwiera dialog dla wyboru kombinacji rodzaj obróbki- materiał ostrza.
- Nastawić wymaganą kombinację i **OK** nacisnąć.
- 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.
- 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 wymaganą wartość i przy pomocy **klawisza Enter** potwierdzić.

Utworzenie nowego zapisu danych skrawania:

- Nastawić dowolną kombinację materiał obrabiany - materiał skrawający.

Nowy blok danych

- Softkey nacisnąć. 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:

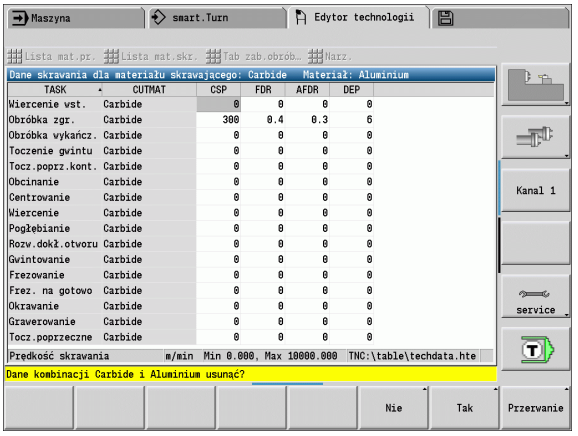
- Nastawić przewidzianą do usunięcia kombinację materiał obrabiany - materiał skrawający (rekord danych).

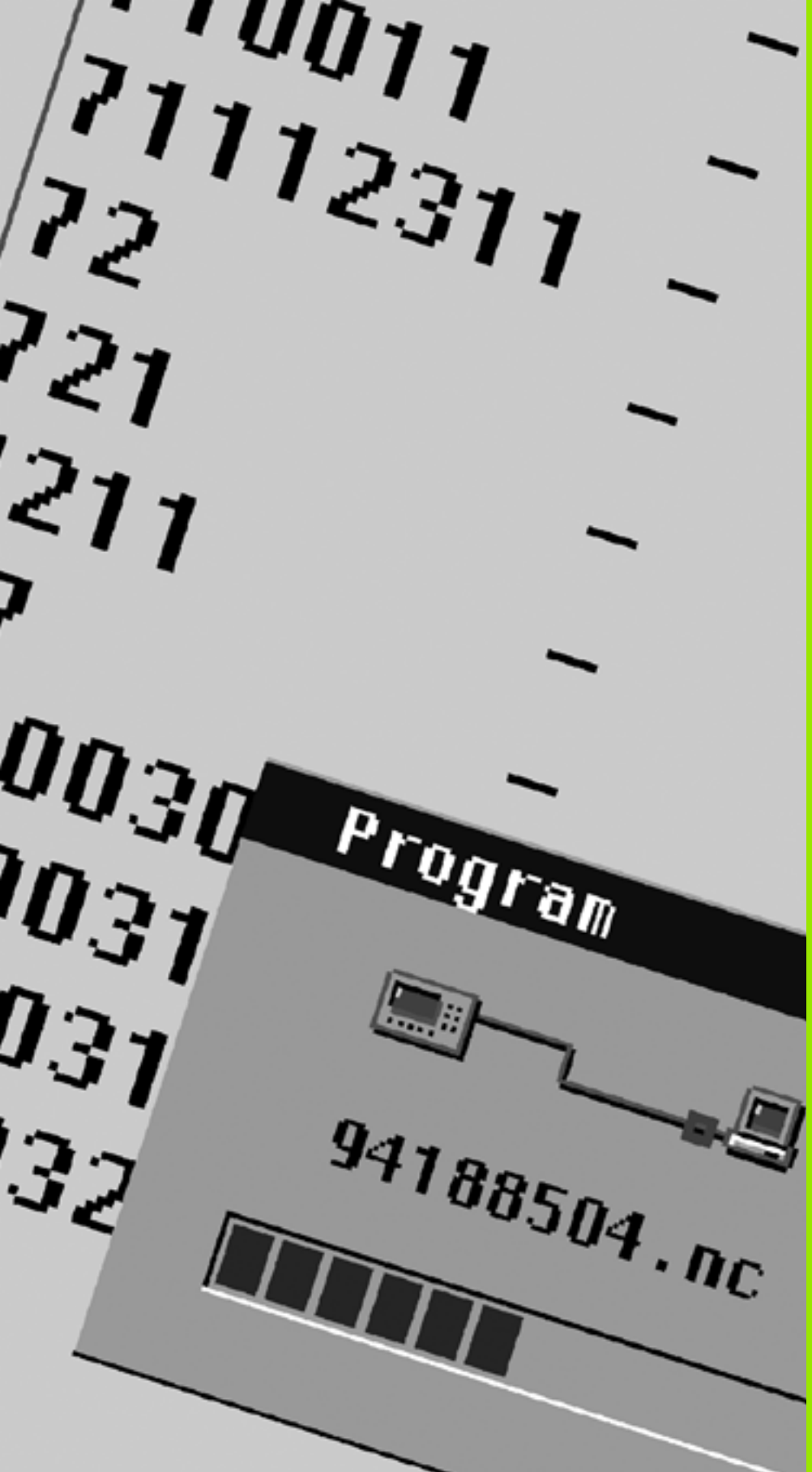
Rekord danych usunąć

- Softkey nacisnąć. Edytor technologii zapytuje dla bezpieczeństwa, czy blok danych ma być usunięty.

TAK

- Softkey nacisnąć. Edytor technologii usuwa ten rekord danych podanej kombinacji materiałów.





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 CNC PILOT do danych warunków. W rozdziale obsługi **Parametry użytkownika** można dokonać przeglądu/zmiany parametrów.
- **Transfer**
  Transferu 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 „dignozie" 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 klucza	Możliwości
	Zmiana parametrów użytkownika Transfer: ■ Wysyłanie/przyjmowanie programów ■ Utworzenie plików serwisowych
123	Zmiana wszystkich parametrów użytkownika Transfer ■ Backup parametrów ■ Zabezpieczanie danych (Backup/ Restore)
net123	Nastawienie konfiguracji sieciowej (nazwa sterowania / DHCP) 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 objekt parametru nosi określoną nazwę (np. **CfgDisplayLanguage**), która wskazuje na funkcję przyporządkowanych poniżej parametrów. Dla jednoznacznej identyfikacji każdy objekt posiada tak zwany **Key** (klucz).

Na początku każdego wiersza drzewa parametrów CNC PILOT wyświetla ikonę, podającą dodatkowe informacje do tego wiersza. Ikony posiadają następujące znaczenie:

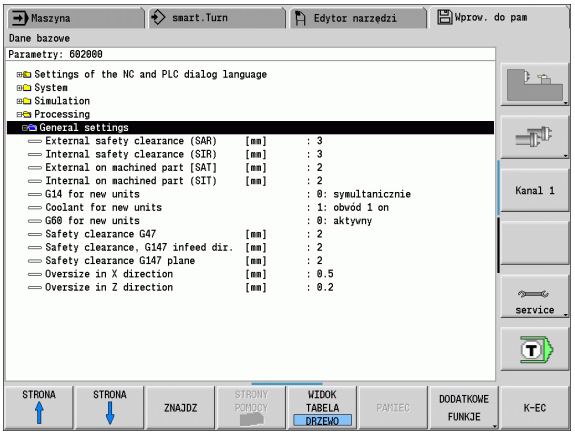
	Gałąź istnieje ale zakryta
	Gałąź odkryta
	pusty objekt, nie może zostać otwarty
	zainicjalizowany parametr maszynowy
	nie zainicjalizowany (opcjonalny) parametr maszynowy
	możliwy do odczytu ale nie redagowalny
	niemożliwy do odczytu i nie redagowalny

Parametry użytkownika (user)

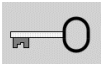
Parametry, ważne dla „codziennej pracy”, są zorganizowane w punkcie menu **Parametry użytkownika** .

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 użytkownika



Softkey nacisnąć i zapisać liczbę klucza **123** .

USER PARAMETER

Softkey **Parametry użytkownika** nacisnąć

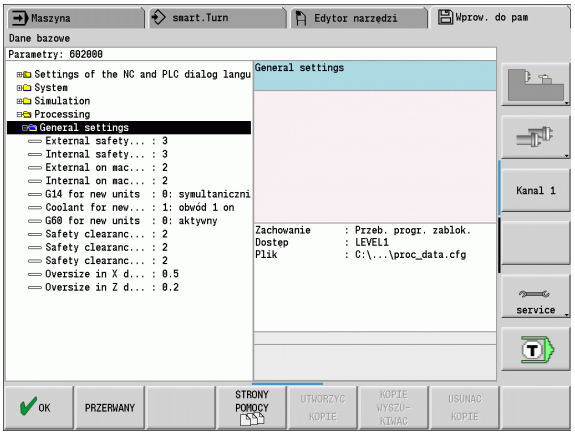
Wyświetlanie tekstu pomocy

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.

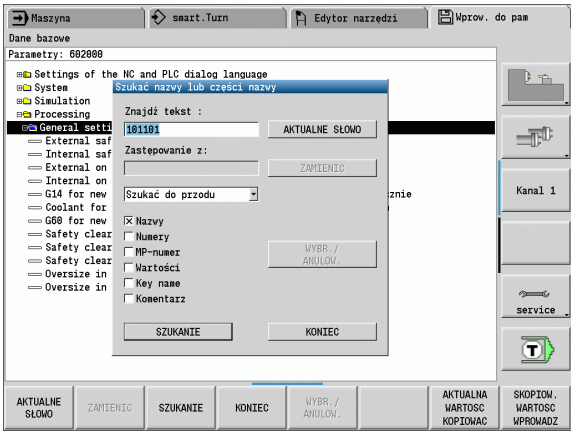
SZUKANIE

Softkey **Szukaj** ponownie nacisnąć

Zamknięcie edytora parametrów

Koniec

Softkey **Koniec** nacisnąć



Lista parametrów użytkownika

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
- ESTONIAN
- KOREAN
- LATVIAN
- NORWEGIAN
- ROMANIAN
- SLOVAK
- TURKISH
- LITHUANIAN

... / 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 nastawienia dla trybu automatycznego (601800) / ...	
.../ zarządzanie okresem trwałości (601801)	
ON	Monitorowanie okresu trwałości aktywne
OFF	Monitorowanie okresu trwałości nieaktywne
.../ Szukanie wiersza startu po wierszu startu zakończyć (601810)	
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.

Nastawienia dla symulacji:

Parametry: symulacja / ...	Znaczenie
... / ogólne nastawienia (114800) / ...	
... / nowy start z M99 (114801)	
ON	Symulacja rozpoczyna się ponowanie na początku programu
OFF	Symulacja zatrzymuje się
... / opóźnienie drogi [s] (114802)	Czas oczekiwania po każdym przedstawieniu drogi. W ten sposób wpływamy na szybkość symulacji.
... / 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 14 funkcji M.
... / T01 / ...	
... / numer funkcji M	
... / czas obróbki dla funkcji M [s]	Określanie czasu dodaje ten czas do „ogólnego dodatku czasu dla funkcji M“
... / T14	
... / 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.
... / 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:

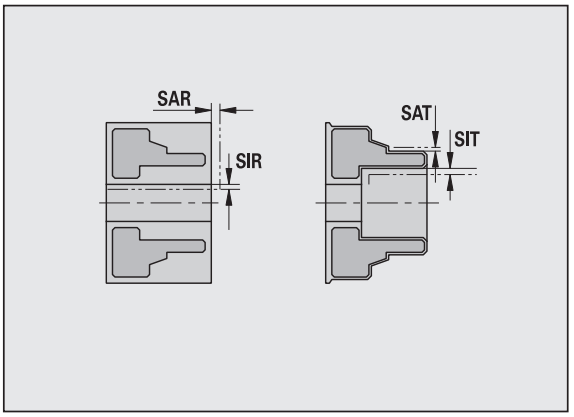
Parametry: Processing / ...	Znaczenie
... / ogólne nastawienia (602000) / ...	
... / odstęp bezpieczeństwa zewnątrz (SAR) [mm] (602005)	Odstęp bezpieczeństwa zewnątrz od półwyrobu
... / odstęp bezpieczeństwa wewnątrz (SIR) [mm] (602006)	Odstęp bezpieczeństwa wewnątrz od półwyrobu
... / zewnątrz od części 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: nieaktywny
... / odstęp bezpieczeństwa G47 [mm] (602012)	Wartość zadawana dla „odstępu bezpieczeństwa G47“.
... / odstęp bezpieczeństwa G147 kierunek wcięcia [mm] (602013)	Wartość zadawana dla „odstępu bezpieczeństwa SCK“.
... / odstęp bezpieczeństwa G147 płaszczyzna [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“

Parametry 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

Ograniczenie prędkości obrotowej [SMAX]

Globalne ograniczenie prędkości obrotowej. Można w „nagłówku programu“ TURN PLUS zdefiniować mniejsze ograniczenie prędkości obrotowej

- **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

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

Globalne odstępy bezpieczeństwa

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

Strefa ochronna „G60“ dla nowych Units

Nastawienie standardowe dla strefy ochronnej (Unit startu: parametr **G60**):

- 0: aktywny
- 1: nieaktywny

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 **G147**)

Globalny bezpieczny odstęp G147 w kierunku wcięcia

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w kierunku wcięcia (Unit startu: parametr **G147**)

Globalny naddatek w kierunku X

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w kierunku I (Unit startu: parametr **I**)

Globalny naddatek w kierunku Z

Nastawienie standardowe dla globalnego bezpiecznego odstępu w kierunku X (Unit startu: parametr **K**)

Kierunek obrotu dla nowych Units

Określenie z góry kierunku obrotu wrzeciona **MD** przy zapisie lub otwarciu nowej Unit (suwak „Tool“)

Przed.krawędź uchwytu na wrzec.gł.

Pozycja Z przedniej krawędzi uchwytu dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (AAG)

Przed.krawędź uchw.na przeciwwrz.

Pozycja Z przedniej krawędzi uchwytu dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (AAG)

Szerokość szczęk na wrzecionie głównym

Szerokość szczęk w kierunku Z dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (AAG)

Szerokość szczęk na przeciwwrzecionie

Szerokość szczęk w kierunku Z dla obliczenia punktu zerowego przedmiotu (AAG)

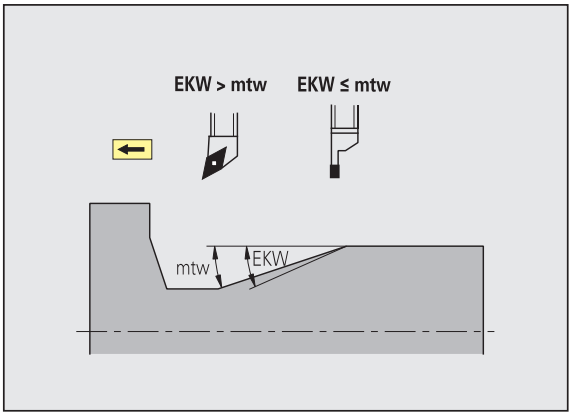
Globalne parametry części gotowej

Globalne parametry części gotowej

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

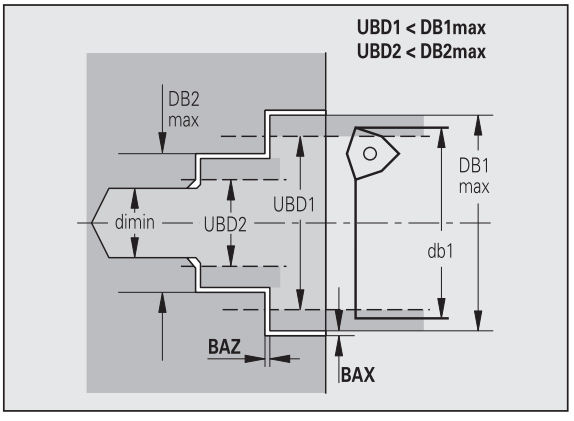
Wybór narzędzia

1. Srednica graniczna wiercenia [UBD1]

- 1. Stopień wiercenia: jeśli UBD1 < DB1max
- Wybór narzędzia: UBD1 <= db1 <= DB1max

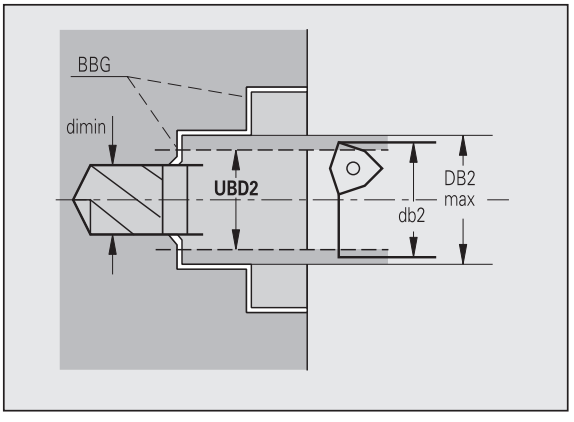
2. Srednica graniczna wiercenia [UBD2]

- 2. Stopień wiercenia: jeśli UBD2 < DB2max
- Wybór narzędzia: UBD2 <= db2 <= DB2max



Wiercenie wstępne następuje w maksymalnie 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



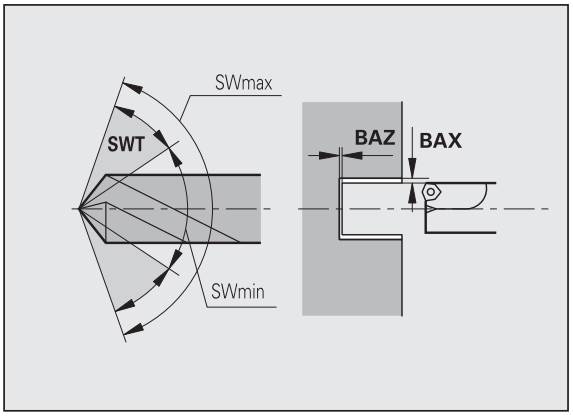
Oznaczenia na rysunkach pomocniczych:

- db1, db2: średnica wiertła
- DB1max: maksymalna średnica wewnętrzna 1. etapu wiercenia
- DB2max: maksymalna średnica wewnętrzna 2. etapu 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 suboobróbką "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“ .

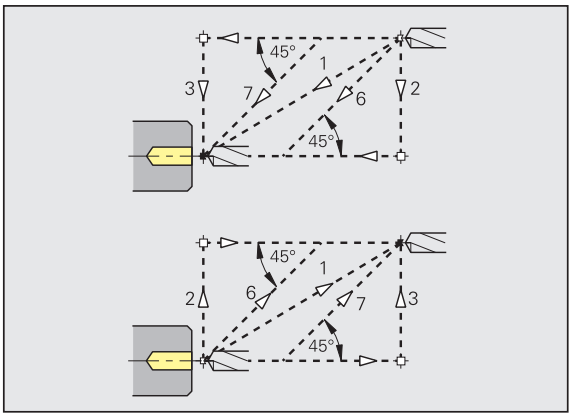
Centryczne wiercenie – najazd/odjazd

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
  - 6: holowanie w kierunku X, przed Z
  - 7: holowanie, w kierunku Z przed X



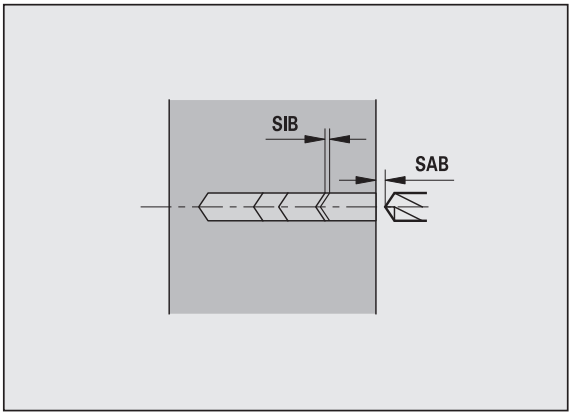
Centryczne wiercenie wstępne – odstępy bezpieczeństwa

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

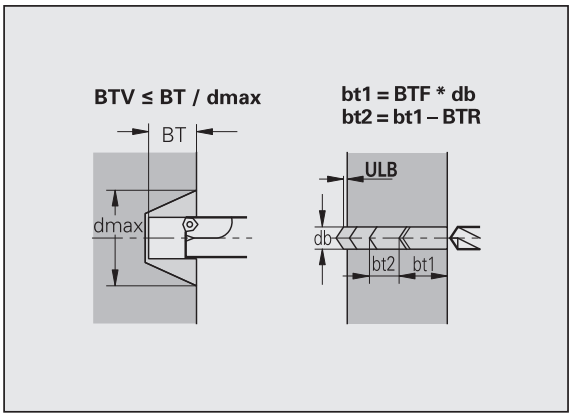
Redukowanie głębokości wiercenia [BTR]

Redukowanie dla cyklu wiercenia głębokiego (G74):

bt2 = bt1 – BTR

Długość wybiegu – wiercenie wstępne [ULB]

Długość przewiercania



Obróbka zgrubna

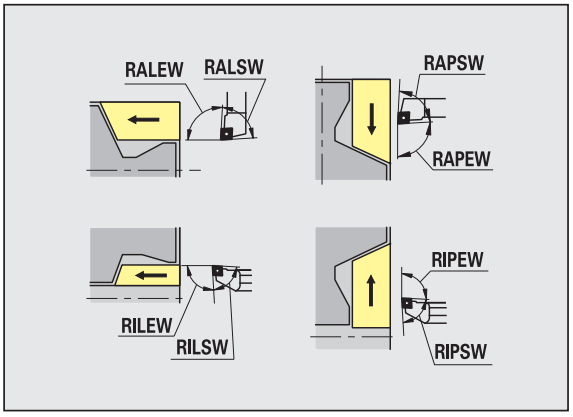
Obróbka zgrubna – standardy narzędzia

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]**



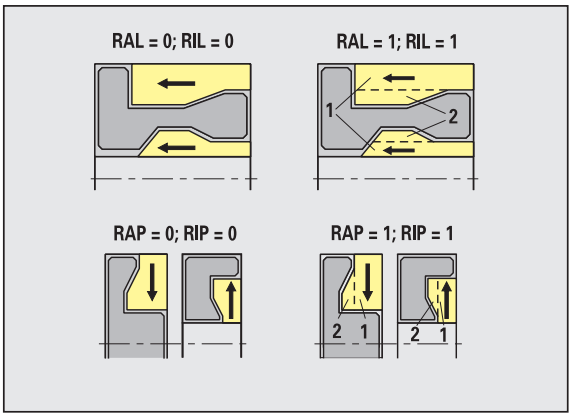
Obróbka zgrubna – standardy obróbki

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

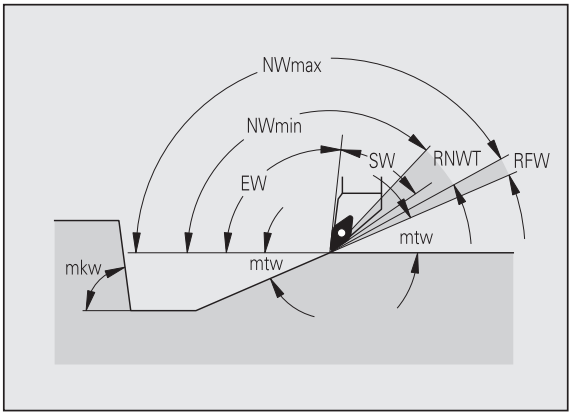
Tolerancje narzędzi

Tolerancja kąta pomocniczego [RNWT]

Zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia

Kąt podcięcia [RFW]

Minimalna różnica kontur – ostrze pomocnicze



Naddatki

Rodzaj naddatku [RAA]

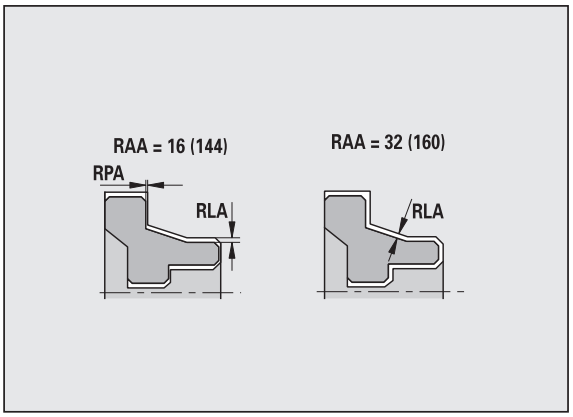
- 16: różne naddatki wzdłuż/plan – bez pojedyńczych naddatków
- 144: różne naddatki wzdłuż/plan – z pojedyńczymi naddatkami
- 32: równoodległy naddatek – bez pojedyńczych naddatków
- 160: równoodległy naddatek – z pojedyńczymi naddatkami

Równoodległy lub wzdłuż [RLA]

Naddatek równoodległy lub naddatek wzdłuż

Bez lub planowy [RPA]

Naddatek planowy



Obróbka zgrubna - najazd i odsuw

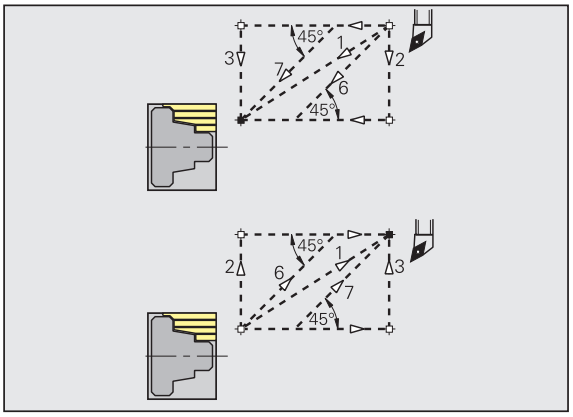
Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).

Najazd i odjazd

- **Najazd obróbka zgrubna zewnętrzna [ANRA]**
- **Najazd obróbka zgrubna wewnętrzna [ANRI]**
- **Odjazd obróbka zgrubna zewnętrzna [ABRA]**
- **Odjazd obróbka zgrubna wewnętrzna [ABRA]**

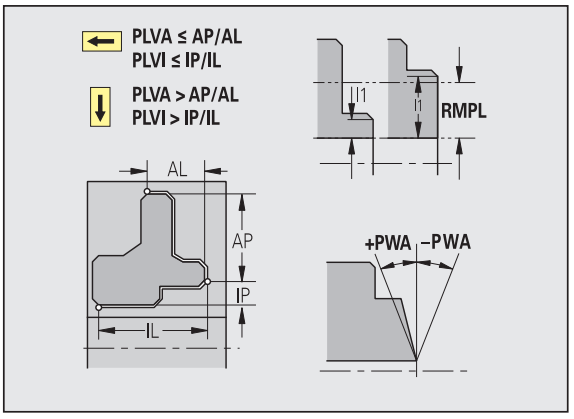
Strategia dla najazdu/odjazdu:

- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed 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

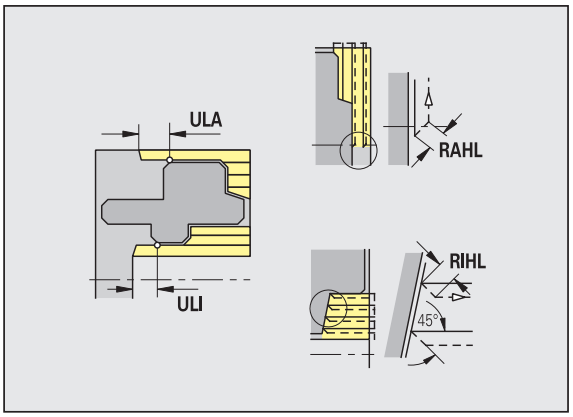
Minimalna długość plan [RMPL] (wartość promienia)

Określa, czy przedni element planowy konturu zewnętrznego części gotowej jest obrabiany zgrubnie planowo.

- RMPL > I1: bez dodatkowej obróbki zgrubnej planowej
- 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]**

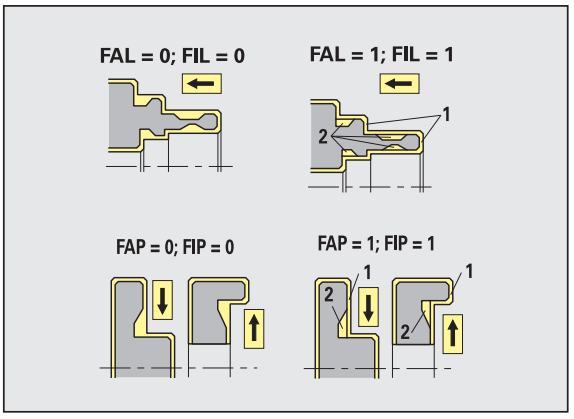
  Wybór narzędzia:

  - 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:

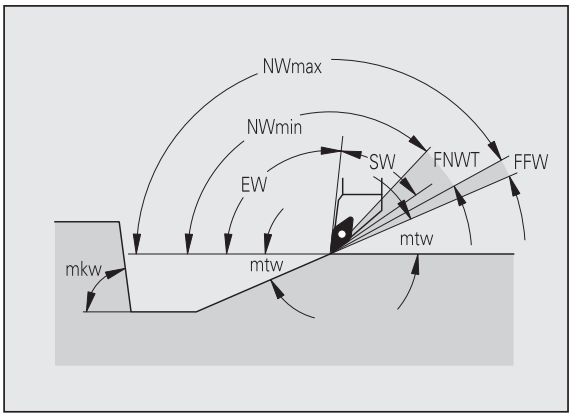
  - Complete: TURN PLUS szuka optymalnego narzędzia dla obróbki kompletnego obszaru konturu.
  - standard:
    - Zostaje przeprowadzana przede wszystkim przy pomocy standardowych narzędzi. Podtoczenia i podcięcia zostają obrabiane odpowiednim narzędziem.
    - Jeśli standardowe narzędzie dla obróbki wykańczającej 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]

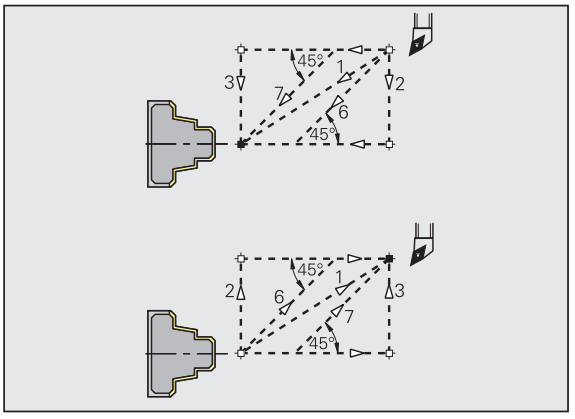
Zakres tolerancji dla ostrza pomocniczego narzędzia

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
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed 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 >= I1: bez specjalnego przejścia planowego
- z konturem wewnętrznym – FMPL <= I1: ze specjalnym przejściem planowym

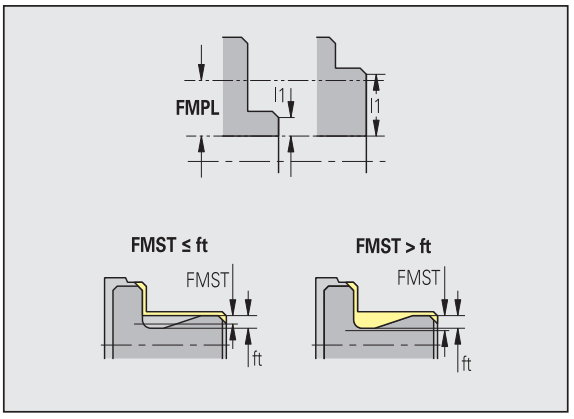
Maksymalna głębokość skrawania na gotowo [FMST]

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).



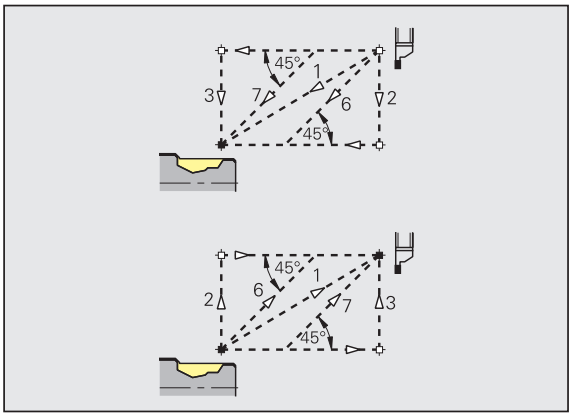
Dla FMPL obowiązuje:

- 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

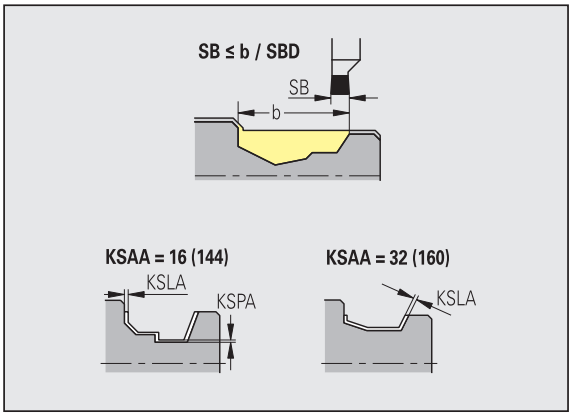
- **Najazd nacinanie zewnątrz [ANESA]**
- **Najazd nacinanie wewnątrz [ANESI]**
- **Odjazd obróbka zewnętrzna [ABESA]**
- **Odjazd obróbka wewnętrzna [ABESI]**

- **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
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed 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

Wybór narzędzia, naddatki

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

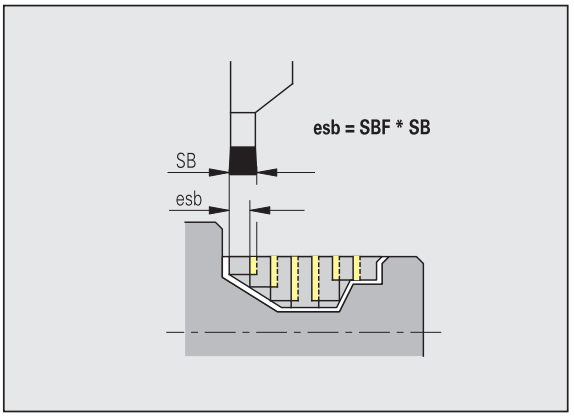
obróbka

Współczynnik szerokości toczenia poprzecznego [SBF]

Z SBF zostaje określone maksymalne przesunięcie w cyklach toczenia poprzecznego G860, G866:

esb = SBF * SB

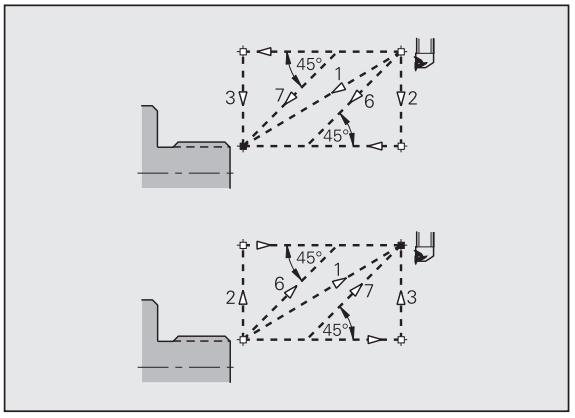
(esb: efektywna szerokość toczenia poprzecznego; SB: szerokość noża tokarskiego)



Toczenie gwintu

Toczenie gwintów - najazd i odsuw

Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).



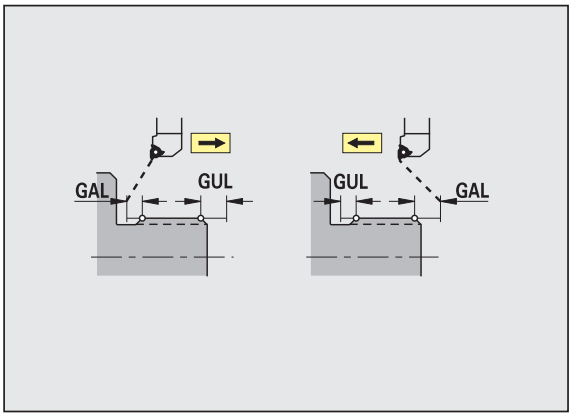
Najazd i odjazd

- **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
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed X

Toczenie gwintów - obróbka



obróbka

Długość dobiegu gwintu [GAL]

Dobieg przed nacinaniem gwintu.

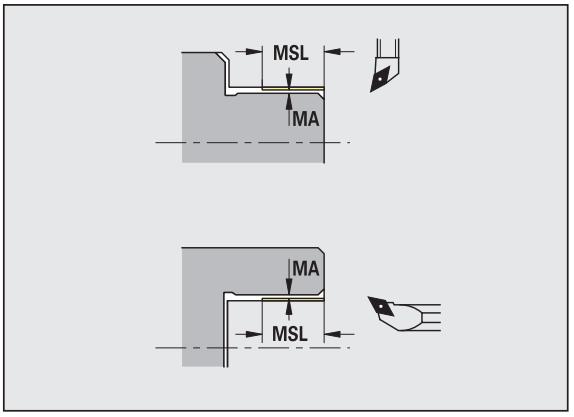
Długość wybiegu gwintu [GUL]

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]

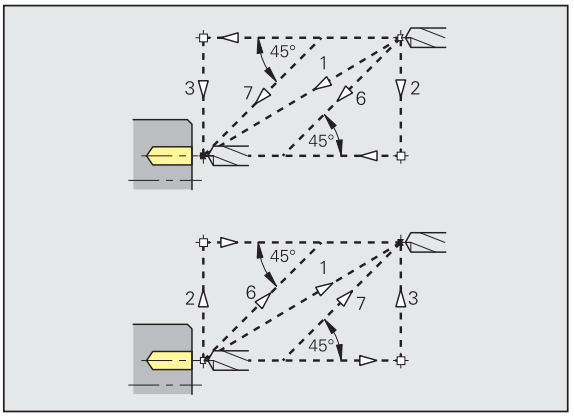
Naddatek pomiarowy, znajdujący się jeszcze na mierzonym elemencie.

Długość przejścia pomiarowego [MSL]

Wiercenie

Wiercenie - najazd i odsuw

Przemieszczenia dosuwu i odsuwu następują na biegu szybkim (G0).



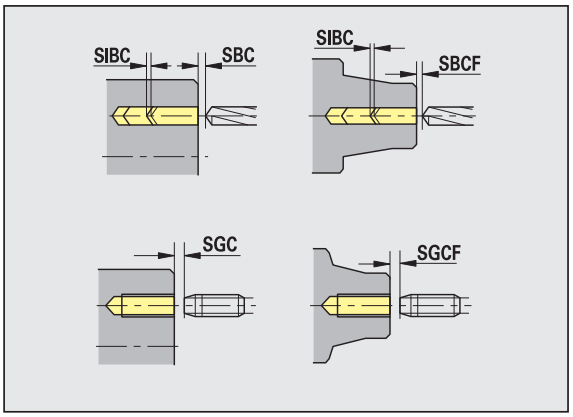
Najazd i odjazd

- **Najazd powierzchnia czołowa [ANBS]**
- **Najazd powierzchnia boczna [ANBM]**
- **Odjazd powierzchnia czołowa [ABGA]**
- **Odjazd powierzchnia boczna [ABBM]**

Strategia dla najazdu/odjazdu:

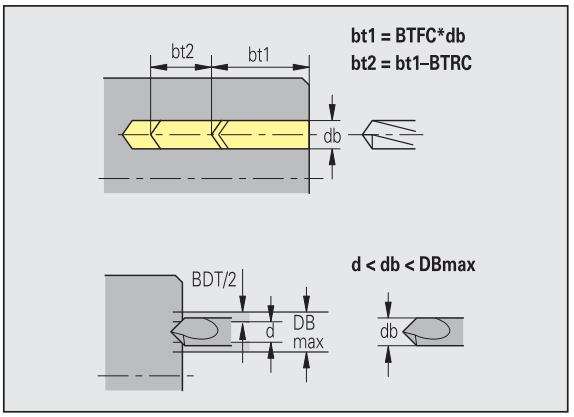
- 1: kierunki X i Z jednocześnie
- 2: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 3: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed X

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]

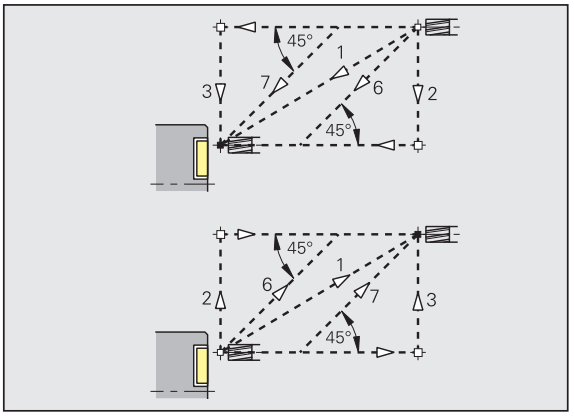
Dla wyboru narzędzi wiertarskich (nakiełek, nawiertak, pogłębiacz stożkowy, wiertło stopniowe, rozwiertaki stożkowe).

- Srednica 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
- 6: holowanie w kierunku X, przed Z
- 7: holowanie, w kierunku Z przed X

Odstępy bezpieczeństwa i naddatki

Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia [SMZ]

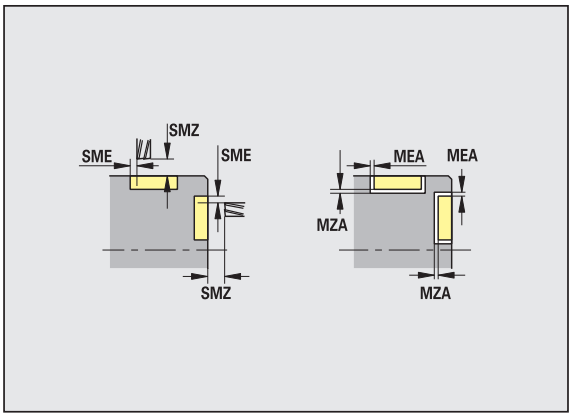
Odległość pomiędzy pozycją startu i górną krawędzią objektu frezowania.

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 Transfer

„Transfer“ zostaje używany do **zabezpieczania danych** i dla **wymiany danych** poprzez sieci lub 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 o narzędziach

Zabezpieczenie danych

HEIDENHAIN zaleca, zapisane na CNC PILOT 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 CNC PILOT sterowania maszyny 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): CNC PILOT 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. CNC PILOT wykorzystuje tylko pierwszą partycję na nośniku danych USB.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Inni użytkownicy sieci mogą nadpisywać programy NC w CNC PILOT . Proszę zwrócić uwagę przy organizowaniu sieci na to, aby tylko autoryzowani użytkownicy mieli dostęp do CNC PILOT .

Można utworzyć na podłączonym nośniku pamięci USB lub napędzie sieciowym także nowe foldery. Nacisnąć w tym celu softkey **Folder transferu utworzyć** oraz podać nazwę foldera.

Sterowanie pokazuje wszystkie aktywne połączenia w oknie wyboru. Jeśli dany folder zawiera dalsze podfoldery, 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

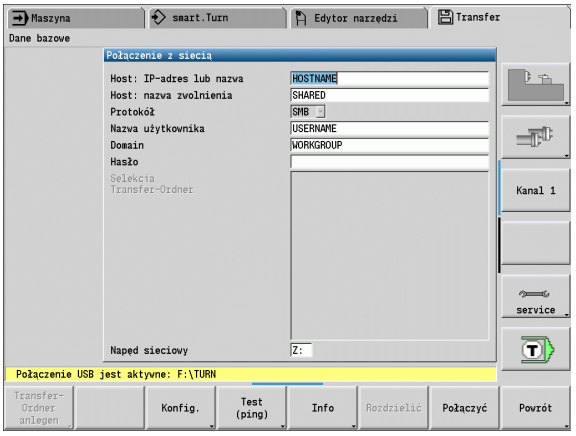
Sieć

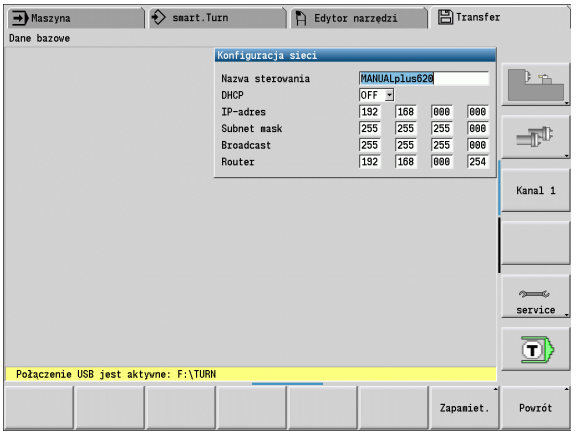
Softkey **Sieć** nacisnąć

CNC PILOT otwiera dialog **„połączenie sieciowe“**. W tym dialogu zostają dokonywane nastawienia dla celu połączenia.

Konfig.

Softkey **Konfig.** nacisnąć (tylko przy zameldowaniu). Dialog z **konfiguracją sieci** zostaje otwarty.





Ethernet-interfejs CNC PILOT 620

Nastawienia konfiguracji sieci

- **Nazwa sterowania** - nazwa komputera 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

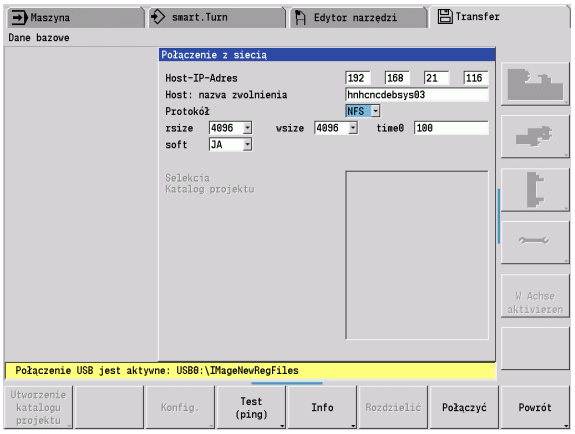
Nastawienia połączenia sieciowego (SMB)

- **Protokół**
  - SMB - sieć Windows
- **Host-IP-adres/nazwa hosta** - nazwa komputera lub adres IP komputera docelowego.
- **Aktywowanie hosta** - 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** - adres IP komputera docelowego.
- **Aktywowanie hosta** - nazwa aktywowania na komputerze docelowym. (Sharename)
- rsize - .
- **wsize** -
- **time0** -
- **soft** -

Wybór foldera projektowego: CNC PILOT 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

Utworzenie katalogu projektu	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.
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 CNC PILOT 640

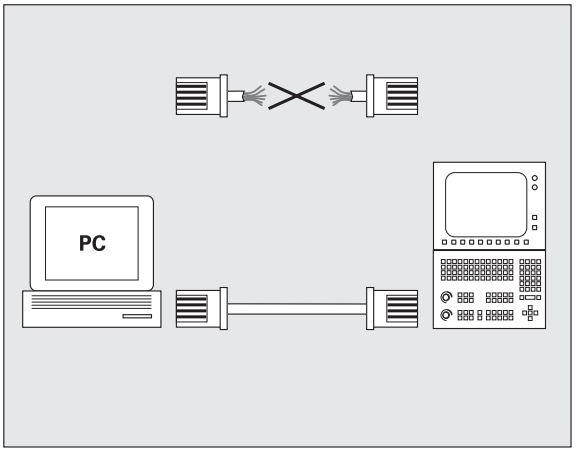
Wprowadzenie

Sterowanie jest wyposażone opcjonalnie w Ethernet-kartę, aby włączyć sterowanie jako Client do własnej sieci. Sterowanie przesyła dane przez kartę Ethernet z

- **smb**-protokołu (**s**erver **m**essage **b**lock) dla systemów operacyjnych Windows, albo
- **TCP/IP**-grupą protokołów (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.

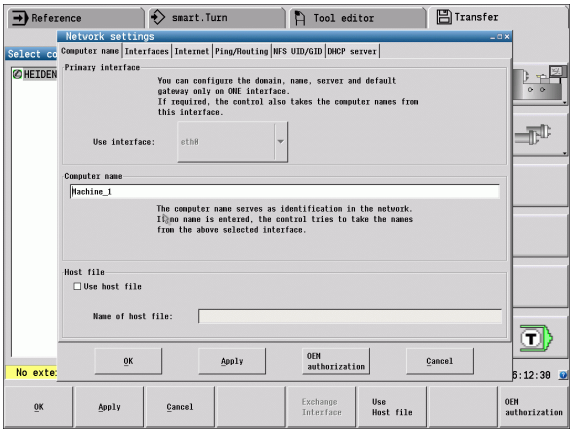
Proszę zlecić konfigurowanie sterowania fachowcom do spraw sieci komputerowej.

Proszę uwzględnić, iż sterowanie wykonuje automatycznie ciepły start, jeśli zmienimy adres IP sterowania TNC.

Konfigurowanie sterowania

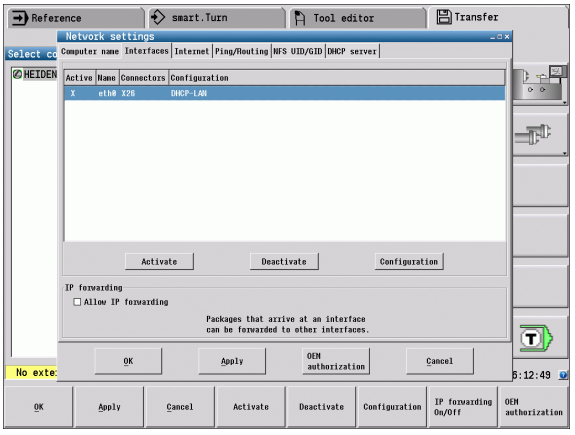
Ogólne nastawienia sieciowe

▶ Nacisnąć softkey DEFINE NET dla zapisu ogólnych ustawień sieci. Suwak **nazwa komputera** jest aktywny:



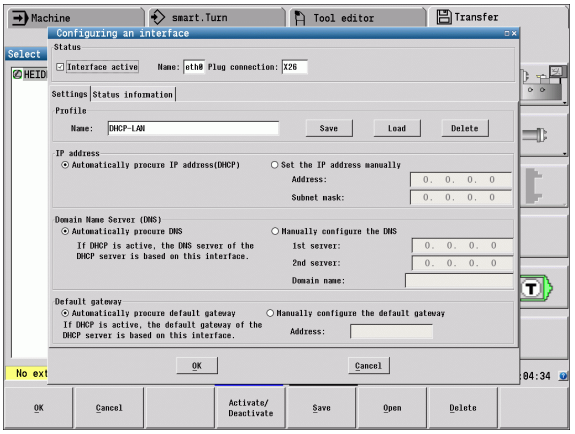
Nastawienie	Znaczenie
Pierwotny interfejs	Nazwa interfejsu Ethernet, który ma być podłączony do sieci firmowej. Tylko aktywna, jeśli dostępny jest drugi opcjonalny interfejs Ethernet w hardware sterowania
Nazwa komputera	Nazwa, z którą sterowanie ma pojawić się w sieci firmowej
Plik host	**Konieczny tylko dla zastosowań specjalnych**: nazwa pliku, w którym zdefiniowane jest przypisanie adresów IP i nazwy komputera

▶ Proszę wybrać etykietę **Interfejsy** dla zapisu ustawień interfejsu:



Nastawienie	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**) ■ Pole **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 opcjolnalnie dostępnego drugiego interfejsu Ethernet. Aktywować tylko po uzgodnieniu z serwisem klientowskim

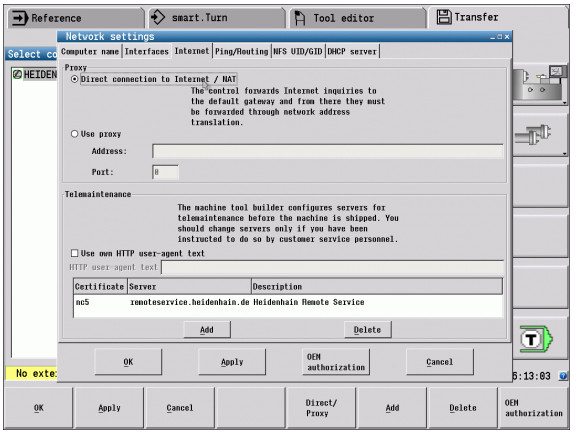
▶ Wybrać przycisk **Konfiguracja** dla otwarcia menu konfiguracji:



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 zajmować automatycznie**: Sterowanie ma pobierać adres IP z serwera DHCP ■ Opcja **IP-adres nastawić manualnie**: IP-adres i subnet-mask definować manualnie. Zapis: cztery rozdzielone kropką wartości liczbowe, np. **160.1.180.20** i **255.255.0.0**

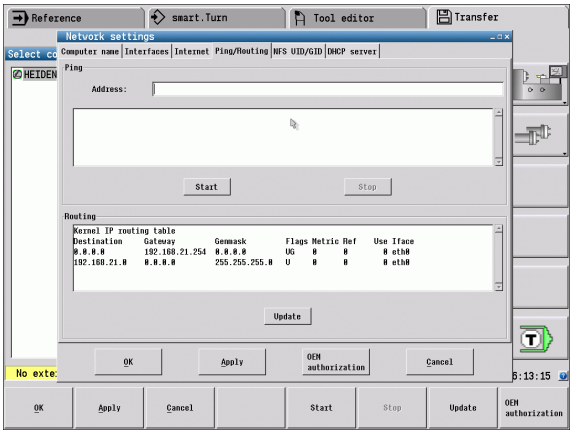
Nastawienie	Znaczenie
Domain Name Server (DNS)	■ Opcja **DNS automatycznie pobierać**: Sterowanie ma pobierać adres IP Domain Name Servers automatycznie ■ Opcja **DNS konfigurować manualnie**: IP-adresy serwera i nazwę domeny zapisać manualnie
Default Gateway	■ Opcja **Default GW automatycznie pobierać**: Sterowanie ma automatycznie pobierać Default-Gateway ■ Opcja **Default GW manualnie konfigurować**: IP-adresy Default-Gateways zapisać manualnie

- Zmiany przyciskiem **OK** przejąć lub przyciskiem **Anuluj** odrzucić
- Proszę wybrać suwak **Internet**:



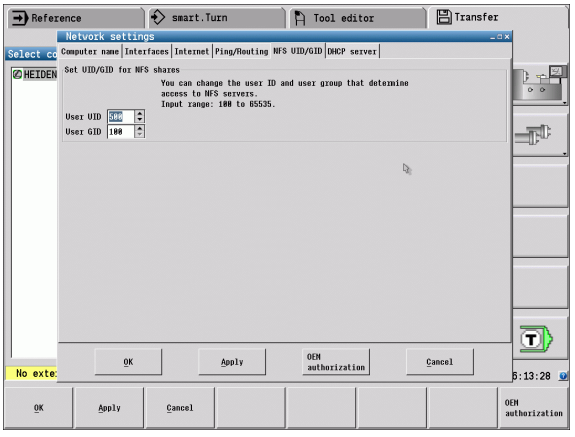
Nastawienie	Znaczenie
Proxy	■ **Bezpośrednie połączenie z internetem /NAT**: Zapytania z internetu sterowanie przekazuje do default-gateway dalej i muszą one zostać przekazane poprzez Network Address Translation (np. przy bezpośrednim połączeniu przez modem) ■ **Wykorzystanie proxy**: **Adres** oraz **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!

▶ Proszę 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 ■ Przycisk **Start**: start sprawdzenia, sterowanie wyświetla informacje o statusie w polu Ping ■ Przycisk **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 oznaczenia użytkownika i grupy:

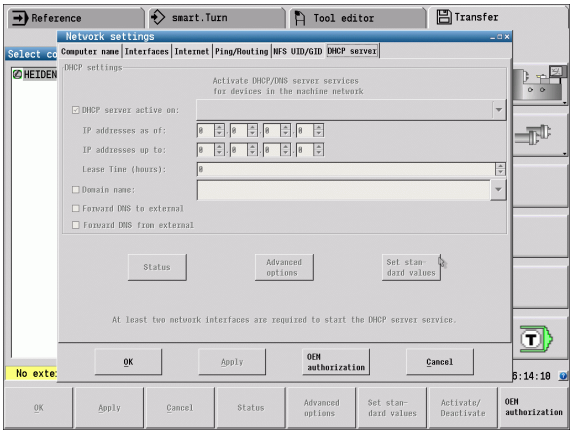


Nastawienie	Znaczenie
UID/GID wyznaczyć dla NFS-shares	■ **User ID**: Definicja, z jaką identyfikacją użytkownika (user) ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci ■ **Group ID**: Definicja, z jaką identyfikacją grupową ma się dostęp w sieci do plików. O wartość zapytać specjalistę sieci

▶ Proszę wybrać suwak **DHCP-serwer** dla konfiguracji ustawień serwera DHCP sieci maszyny.

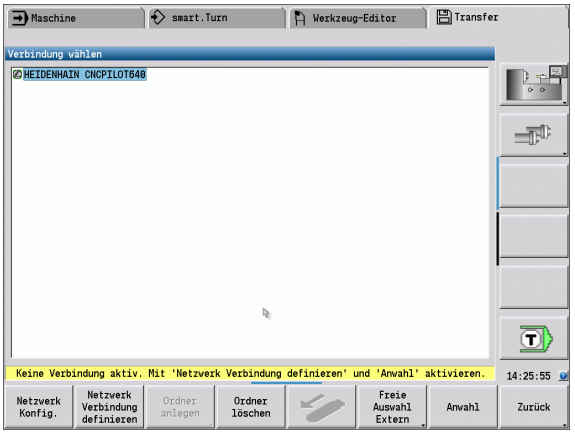
Konfiguracja serwera DHCP jest zabezpieczona hasłem. Proszę skontaktować się z producentem maszyn.

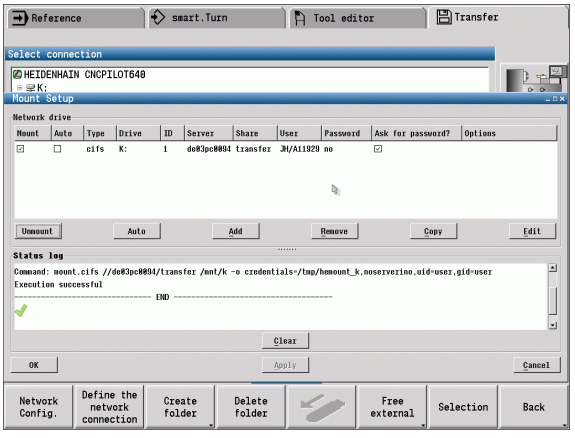
Nastawienie	Znaczenie
DHCP-serwer aktywny na:	■ **IP adresy od**: definicja, od którego adresu IP sterowanie ma generować pulę dynamicznych adresów IP. Szare wartości sterowanie przejmuje ze statycznych adresów IP zdefiniowanego interfejsu Ethernet, są one niezmienialne. ■ **IP adresy do**: definicja, 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. ■ Przycisk **Status**: wywołać przegląd urządzeń, opatrzonych w sieci maszynowej dynamicznym adresem IP. Dodatkowo można dokonać ustawień dla tych urządzeń ■ Przycisk **Rozszerzone opcje**: rozszerzone możliwości ustawienia dla serwera DNS/DHCP. ■ Przycisk **Wyznacz wartości standardowe**: przełączenie na ustawienia fabryczne.



Specyficzne dla urządzeń nastawienia sieciowe

- Proszę nacisnąć softkey**sieć** dla wprowadzenia specyficznych dla urządzenia nastawień sieciowych. Można ustalić dowolnie dużo nastawień sieciowych, jednakże tylko maksymalnie 7-mioma 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, proszę używać przycisku **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 CNC PILOT .

TRANSFER

Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)

Usta-
wienia

Softkey **Połączenia** wybrać

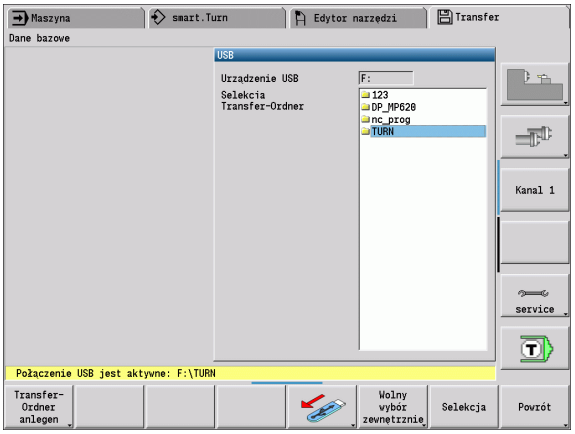
USB

Softkey **USB** nacisnąć

CNC PILOT 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

Utworzenie katalogu projektu	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

CNC PILOT 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 zostają zapisane do pamięci pod zapisaną w **nazwie backupu** nazwą pliku w pliku ZIP w folderze „para“ lub „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 przebiegu programu nie został uruchomiony żaden program.

Następujące funkcje transferu znajdują się do dyspozycji:

- **Programy:** przesyłanie i odbieranie plików
- **Backup parametrów** wykonać, przesłać lub przyjmować
- **Restaurowanie parametrów:** ponownie wczytać backup parametrów
- **Backup narzędzi** wykonać, przesłać lub przyjmować
- **Restaurowanie narzędzi:** ponownie wczytać backup narzędzi
- **Dane serwisowe** utworzyć i przesłać
- **Utworzyć backup danych: wszystkie** dane zabezpieczyć w folderze projektowym
- **Dowolny wybór zewnętrzny:** wybiera pliki programowe dowolnie z nośnika danych USB
- **Funkcje dodatkowe:** importowanie programów cykli i programów DIN MANUALplus 4110

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 z cyklami (nauczenie) ■ *.gmz
\ncps	DIN-programy (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 wymagany folder i następnie softkey **Wybór** (USB) lub

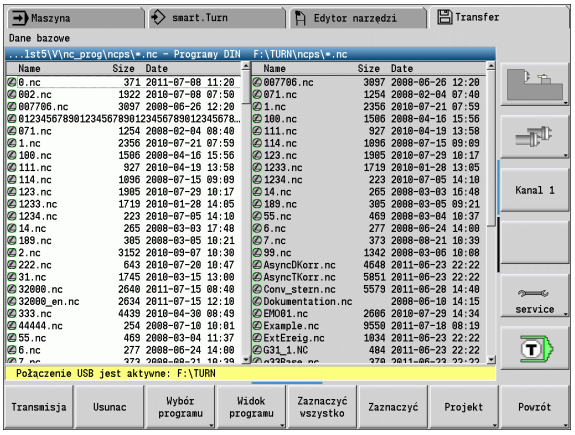
Połączyć — **Połączyć** (sieć) nacisnąć.

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.



Softkeys wyboru grup programów

DIN-programy	***.nc:** programy główne DIN i smart.Turn. Transfer przeszukuje programy główne według używanych podprogramów i oferuje ich przesyłanie.
DIN-podprogram	***.ncs:** podprogramy DIN i smart.Turn. Rysunki pomocnicze, przyporządkowane do podprogramów, są również przesyłane.
Cykle-programy	***.gmz:** programy cykliczne. 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)
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

CNC PILOT 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 oznaczamy wszystkie programy przy pomocy softkey **Zaznacz wszystkie**.

Zaznaczone programy zostają odznaczone kolorem. Zaznaczenia usuwamy przy pomocy ponownego **Zaznacz**.

CNC PILOT ukazuje wielkość pliku i czas ostatniej zmiany programu na liście, jeśli długość nazwy pliku na to pozwala.

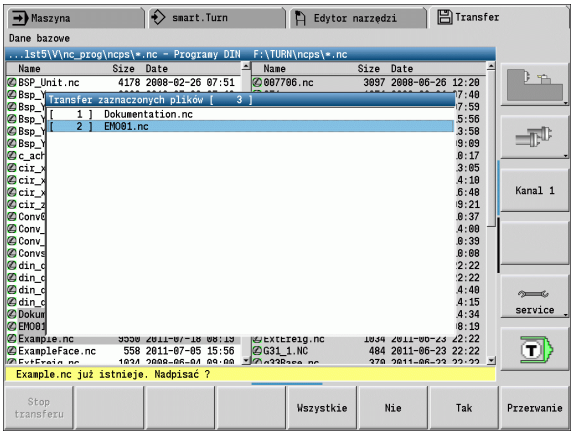
W przypadku programów DIN/podprogramów można dodatkowo z softkey **Widok programu** „obejrzeć“ program NC.

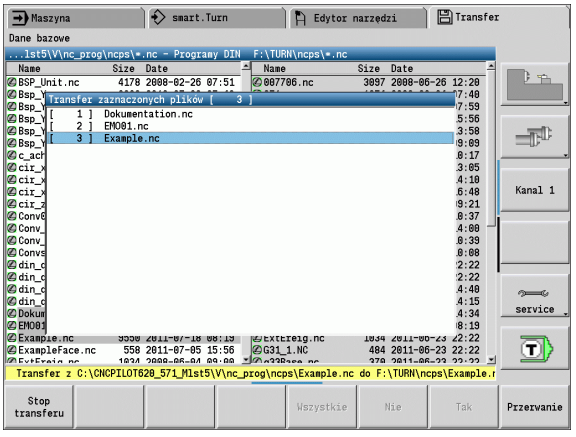
Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey **Wysyłać** lub **Przyjmować** .

Podczas przesyłania CNC PILOT pokazuje następujące informacje w **oknie transferu** (patrz ilustracja):

- Nazwa programu, który zostaje właśnie przesyłany.
- Jeśli plik już istnieje w miejscu docelowym, to CNC PILOT zapytuje, czy plik ma być nadpisany. Tu istnieje możliwość aktywowania nadpisywania dla wszystkich następnych plików.

Jeśli CNC PILOT stwierdził przy transferze, że do przesyłanych danych istnieją przynależne pliki (podprogramy, kontury ICP), to otwiera się dialog z możliwością przedstawienia i przesłania przynależnych plików.





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 danych projektowych

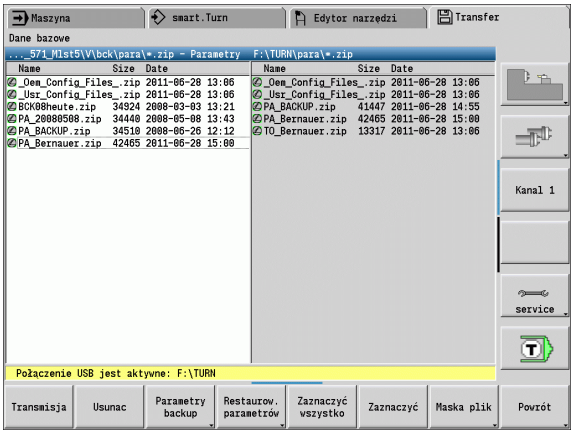
Jeśli chcemy przesłać dane z projektu, można przy pomocy softkey „Projekt“ otworzyć menedżera projektów sterowania oraz wybrać odpowiedni projekt (patrz “Menedżer projektów” na stronie 119).

Przy pomocy softkey **Projekt Wewnętrznie** można administrować projekty i przesyłać kompletne foldery projektowe (patrz także „Menedżer projektów” na stronie119).

Przesyłanie parametrów

Zabezpieczanie danych następuje dwoma etapami:

- **Utworzenie backupu parametrów** parametry zostają zebrane w plikach ZIP i zapisane na sterowaniu.
- Pliki backupu parametrów **wysłać/przyjmować**
- **Restaurowanie parametrów:** zabezpieczony backup wczytać z powrotem do aktywnych danych w CNC PILOT (tylko przy zameldowaniu).



Softkeys Transfer parametrów

Transmisja	Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy.
Odbiór	Przyjmowanie wszystkich zaznaczonych po stronie odbiorcy plików.
Usunąć	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.

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 CNC PILOT, poza danymi narzędzi i danymi technologii.

Scieżka i nazwy plików backupu:

- Dane konfig.: \para\PA_*.zip
- Tabele: \table\TA_*.zip

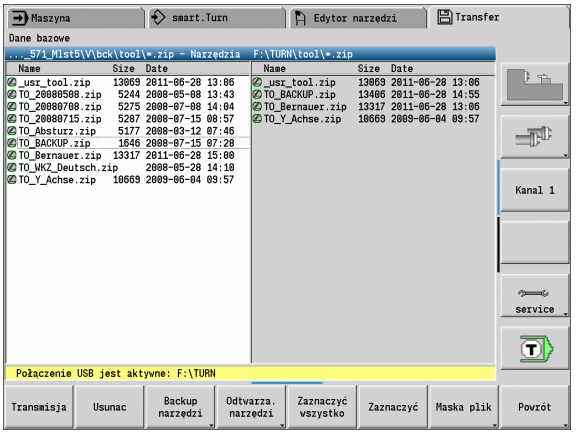
W oknie transferu zostaje pokazywany tylko folder "para", odpowiedni plik zostaje zawsze utworzony w "table" i transferowany.

Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey **Wysyłać** lub **Przyjmować** .

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**
- **Restaurowanie narzędzi:** zabezpieczony backup wczytać z powrotem do aktywnych danych w CNC PILOT (tylko przy zameldowaniu).



Softkeys transferu narzędzi

Transmisja	Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy.
Odbiór	Przyjmowanie wszystkich zaznaczonych po stronie odbiorcy plików.
Usunąć	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).

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

Jeśli chcemy wykonać backup, to można w oknie wyboru określić, jakie dane narzędziowe chcemy zachować.

Wybór treści plików backupu:

- Narzędzia
- Teksty do narzędzi
- Dane technologiczne
- Sonda
- Uchwyt narzędziowy

Scieżka i nazwy plików backupu:

- \bck\tool\TO_*.zip

Przesyłanie plików zostaje uruchomione przy pomocy softkey **Wysyłać** lub **Przyjmować** .

Przy restaurowaniu danych backupu wszystkie dostępne treści kopii zostają pokazane o oknie. Tu można dokonać wyboru, które dane narzędziowe 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.

Scieżka i nazwy plików backupu:

- \data\SERVICEx.zip („x“ oznacza bieżący numer)

CNC PILOT 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 zostają zebrane w ZIP-pliku i zachowane na sterowaniu.
- Pliki serwisowe **wysyłać**

Softkeys transferu plików serwisowych	
Transmisja	Wysyłanie wszystkich zaznaczonych plików ze sterowania do odbiorcy.
Usunąć	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.

Wybór Serwisu

Pliki serwisowe mogą zostać utworzone także bez aktywnego połączenia do zewnętrznego nośnika danych.

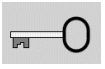
TRANSFER	Softkey **Transfer** nacisnąć (przy zameldowaniu)
Serwis	Otworzyć transfer danych serwisowych.
Do pam.	Zapisać nazwę pliku, pod którą zachowany jest plik serwisowy i softkey **Zachowaj** nacisnąć

Utworzyć backup danych

Backup danych wykonuje następujące kroki:

- kopiowanie plików programowych do foldera projektowego
  - NC-programy główne
  - NC-podprogramy (z rysunkami)
  - Programy cykli
  - Kontury ICP
- 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.

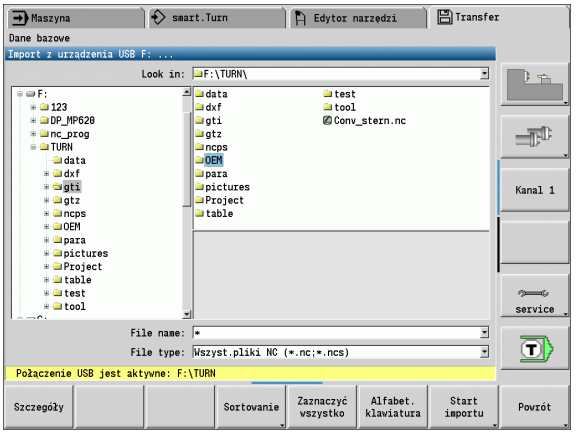
- Ewentualne istniejące pliki zostają nadpisane bez zapytania zwrotnego.
- Backup danych można przerwać przy pomocy softkey **Przerwać** . Rozpoczęty backup częściowy zostaje zakończony.

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 CNC PILOT 640. Można jednakże dopasować te starsze programy do nowego sterowania za pomocą konwertera programów. Ten konwerter jest częścią składową CNC PILOT. 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	... sterowania MANUALplus 4110 (*.nc/ *.ncs).
DIN-programy	Wybór programów DIN ...
4290	... sterowania 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 CNC PILOT .

Importowane programy cykliczne, opisy konturów iCP, programy DIN i podprogramy DIN otrzymują prefix nazwy „CONV_...“. Dodatkowo CNC PILOT dopasowuje rozszrzenie i importuje programy NC do właściwych folderów.

Konwersowanie programów cyklicznych

MANUALplus 4110 oraz CNC PILOT 640 posiadają różne koncepcje zarządzania narzędziami, danymi technologicznymi itd. Dodatkowo cykle CNC PILOT 640 znają więcej parametrów niż cykle MANUALplus 4110.

Proszę uwzględnić następujące punkty:

- **Wywołanie narzędzia:** przejęcie numeru T jest zależne od tego, czy mowa jest o „programie multifix“ (2-miejscowy numer T) czy też o „programie rewolwera“ (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** nastawienie „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 programów NC do danych warunków na CNC PILOT oraz ich sprawdzenie, zanim programy te zostaną wykorzystane dla produkcji.

Konwersowanie programów DIN

W przypadku programów DIN należy dodatkowo uwzględniać różne koncepcje zarządzania narzędziami, danych technologicznych itd. a poza tym jeszcze opisy konturów i programowanie zmiennych.

Proszę uwzględniać następujące punkty przy konwersowaniu **programów DIN sterowania MANUALplus 4110**:

- **Wywołanie narzędzia:** przejęcie numeru T jest zależne od tego, czy mowa jest o „programie multifix“ (2-miejscowy numer T) czy też o „programie rewolwera“ (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 CNC PILOT 640.
- **Opisy konturów:** w programach 4110 po cyklach obróbki następuje opis konturu. Przy konwersowaniu opis konturu jest przekształcany 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 w programie docelowym. Musi to być wykonane przez użytkownika.

Proszę uwzględniać 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:** 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 wywołaniu zewnętrznego podprogramu prefix nazwy „CONV_...“.

Jeśli program DIN zawiera niekonwersowalne elementy, to odpowiedni wiersz NC zostaje zachowany jako komentarz. Przed tym komentarzem znajduje się pojęcie „OSTRZEZENIE“. Zależnie od sytuacji zostaje przejęta niekonwersowalna instrukcja do wiersza komentarza albo niekonwersowalny wiersz NC następuje po komentarzu.

HEIDENHAIN zaleca dopasowanie programów NC do danych warunków na CNC PILOT oraz ich sprawdzenie, zanim programy te zostaną wykorzystane dla produkcji.

8.4 Pakiety serwisowe

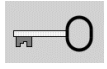
Jeśli konieczne są zmiany lub rozszerzenia w oprogramowaniu software, to producent maszyn udostępnia pakiet serwisowy. Z reguły pakiet serwisowy jest instalowany przy pomocy 1 GB karty pamięci USB (lub większej). Konieczne dla pakietu serwisowego oprogramowanie znajduje się w pliku **setup.zip** . Ten 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 580).

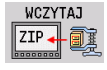
Podłączyć kartę USB i przejść do trybu pracy Organizacja.



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

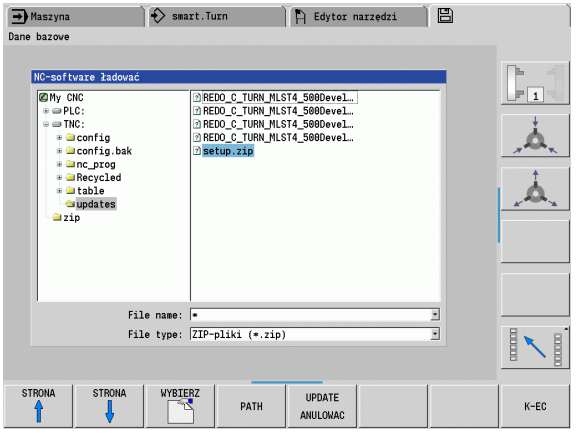
Softkey **Ścieżka** nacisnąć, aby w lewym oknie wybrać folder.

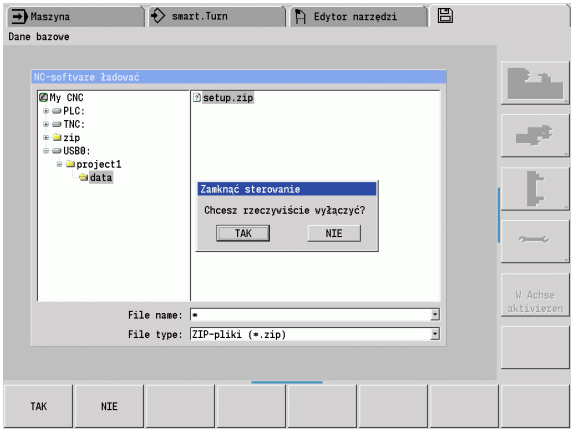
PLIKI

Softkey **Pliki** nacisnąć, aby w prawym oknie wybrać plik.

Ustawić kursor na plik „setup.zip“ i softkey **WYBOR** nacisnąć.

CNC PILOT sprawdza, czy pakiet serwisowy może być wykorzystywany dla aktualnej wersji software sterowania.

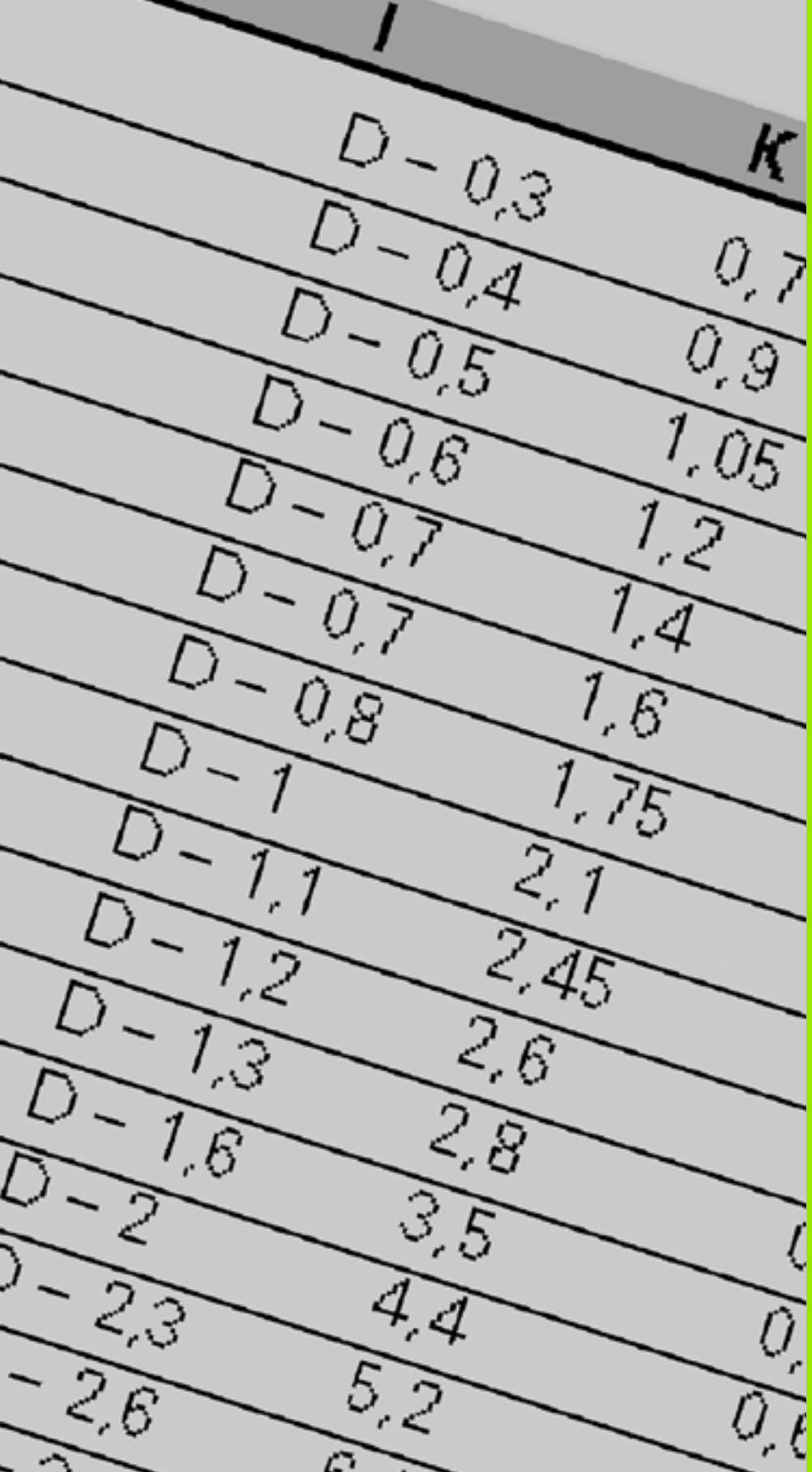




Zapytanie upewniające „chcesz rzeczywiście wyłączyć?“ potwierdzić. Wówczas uruchamiany jest właściwy program aktualizacji.

Język (niemiecki/angielski) nastawić i przeprowadzić aktualizację.

- Po zakończeniu aktualizacji CNC PILOT jest automatycznie uruchamiana na nowo.
- Proszę zachować kartę USB, aby w razie potrzeby anulować instalację pakietu serwisowego.



9

Tabele i przegląd informacji

9.1 Skok gwintu

Parametry gwintu

CNC PILOT ustala 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 stronie 589.), 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°
	Wewnątrz	*	0,640327*F	F	27,5°	27,5°
Q=12 nienormowany gwint		–	–	–	–	–

Rodzaj gwintu Q		F	P	R	A	W
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

Średnica	Skok gwintu
12	2,54
14	3,175
40	4,233
105	6,35
200	6,35

Q = 9 cylindryczny gwint Whitwortha

Oznaczeniegwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczeniegwintu	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

Oznaczeniegwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczeniegwintu	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

Oznaczeniegwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczeniegwintu	Średnica (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

Oznaczeniegwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczeniegwintu	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

Oznaczeniegwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczeniegwintu	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

Oznaczeniegwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczeniegwintu	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

Oznaczeniegwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczeniegwintu	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

Oznaczeniegwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczeniegwintu	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

Oznaczeniegwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczeniegwintu	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

Oznaczeniegwintu	Średnica (w mm)	Skok gwintu	Oznaczeniegwintu	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 podtoczenia

DIN 76 – parametry podtoczenia

CNC PILOT 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	**I**	**K**	**R**	**W**	**Skok gwintu**	**I**	**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 CNC PILOT 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 podtoczenia

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 podtoczenia

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 6441, MC6542 lub MC 7420 z ■ Sterownik CC 61xx lub UEC 11x ■ TFT-płaski monitor kolorowy 15 calowy lub 19 calowy ■ Pulpit obsługi TE 735T lub TE 745T
System operacyjny	■ System operacyjny czasu rzeczywistego HEROS dla sterowania maszyną
Pamięć	■ 1.8 GByte dla programów NC (na karcie pamięci Compact Flash CFR)
Dokładność wprowadzenia i krok 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)
Regulowanie osi	■ Zintegrowane cyfrowe regulowanie napędu dla silników synchronicznych i asynchronicznych ■ Dokładność regulacji położenia: okres sygnału przyrządu pomiarowego położenia/1024 ■ Takt regulowania położenia: 3 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

Dane techniczne	
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
Temperatura otoczenia	■ Eksploatacja: 5 °C do 40 °C ■ Magazynowanie: –20 °C do +60 °C

Funkcje operatora	
Konfigurowanie	■ Wersja podstawowa osi X i Z, wrzeciono główne ■ Oś Y (opcjonalnie) ■ Pozycjonowalne wrzeciono i napędzane narzędzie (opcjonalnie) ■ Oś C i napędzane narzędzie (opcjonalnie) ■ Oś B (opcjonalnie) ■ cyfrowe regulowanie dopływu prądu i prędkości obrotowej ■ Obróbka strony tylnej przy pomocy przeciwwrzeciona (opcjonalnie)
Tryb pracy obsługa ręczna	■ 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 maszyny. ■ Naprawianie gwintu (dopracowanie gwintu) przy wymocowanych i ponownie zamocowywanych przedmiotach (opcjonalnie)
Tryb pracy nauczenia	■ Tworzenie sekwencji cykli nauczenia, przy czym każdy cykl obróbki po wprowadzeniu zostaje natychmiast odpracowany lub symulowany graficznie a następnie zapisany do pamięci.
Tryb pracy przebieg programu	w trybie odpracowywania pojedyńczymi wierszami lub w trybie automatycznym: ■ Programy DINplus ■ smart.Turn-programy (opcjonalnie) ■ Programy teach-in (opcjonalnie)
Funkcje nastawiania	■ 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 – Teach-in-tryb (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 teach-in ■ Konwersowanie programów teach-in 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 ■ Nachylenie płaszczyzny obróbki ■ Obracanie położenia obróbkowego narzędzia
DXF-import	■ Import konturów dla obróbki toczeniem ■ Import konturów dla obróbki frezowaniem
smart.Turn-programowanie (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 ■ Obłożenie rewolweru i dalsze informacje o nastawieniach w programie smart.Turn ■ Programowanie równoległe ■ Symulacja równoległa

Funkcje operatora	
DINplus - programowanie	■ 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 części gotowej ■ Obłożenie rewolweru i dalsze informacje o nastawieniach w programie DINplus ■ Przekształcenie Units smart.Turn na sekwencję poleceń DINplus (opcjonalnie) ■ Programowanie równoległe ■ Symulacja równoległa
Grafika testowa	■ Symulacja graficzna przebiegu cyklu teach-in, programów teach-in, programów smart.Turn lub DINplus. ■ Przedstawienie trajektorii narzędzia w grafice kreskowej lub jako przedstawienie ścieżki skrawania, szczególne oznaczenie dróg biegu szybkiego ■ Symulacja przemieszczenia (grafika 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 obłożenie rewolweru

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. CNC PILOT 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)
Języki dialogowe	■ ENGLISH ■ GERMAN ■ CZECH ■ FRENCH ■ ITALIAN ■ SPANISH ■ PORTUGUESE ■ SWEDISH ■ DANISH ■ FINNISH ■ DUTCH ■ POLISH ■ HUNGARIAN ■ RUSSIAN ■ CHINESE ■ CHINESE_TRAD Dalsze języki dialogu jako opcja (patrz numer opcji 41).

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 wiązce podczerwieni ■ **TS 444**: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni bez baterii ■ **TS 640**: impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni ■ **TS 740**: superdokładna impulsowa sonda 3D z transmisją na wiązce podczerwieni ■ **TT 140**: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla pomiaru narzędzia z kablem ■ **TT 449**: przełączająca 3D-sonda pomiarowa dla pomiaru narzędzia z transmisją na podczerwieni
DataPilot CP 640, MP 620	Oprogramowanie sterowania dla PC dla programowania, archwizowania, kształcenia na CNC PILOT: ■ Pełna wersja z lincencją jedno- lub wielostanowiskową ■ Wersja demonstracyjna (bezpłatna)

Numer opcji	Opcja	ID	Opis
0 do 6	Additional axis	354540-01 353904-01 353905-01 367867-01 367868-01 370291-01 307292-01	**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	Software opcja TCH 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

Numer opcji	Opcja	ID	Opis
41	Additional language	530184-01 530184-02 530184-03 530184-04 530184-06 530184-07 530184-08 530184-09 530184-10	J. słoweński J. słowacki J. łotewski J. norweski J. koreański J. estoński J. turecki J. rumuński J. litewski
42	Opcja software DXF-import	632231-01	**DXF-import** ■ Wczytywanie konturów DXF
54	B-axis machining	825742-01	**Obróbka z zastosowaniem osi B** ■ Nachylenie płaszczyzny obróbki ■ Obracanie położenia obróbkowego narzędzia
55	Software opcja 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**
94	W-axis machining	661881-01	**Wspomaganie osi równoległych (U, V, W)**
131	Spindle synchronism	806270-01	**Ruch synchroniczny wrzecion**(dwóch lub więcej wrzecion)
132	Opposing spindle	806275-01	**Przeciwwrzeciono** (ruch synchroniczny wrzecion, obróbka strony tylnej)
143	Load Adaptive Control LAC	800545-01	**LAC**: Dynamiczne dopasowywanie parametrów regulacji

9.4 Kompatybilność w programach DIN

Format programów DIN starszych modeli CNC PILOT 4290 różni się od formatu CNC PILOT 640. Można jednakże dopasować te starsze programy do nowego sterowania za pomocą konwertera programów.

CNC PILOT 640 rozpoznaje przy otwarciu programu NC od razu programy starszych wersji sterowań. Po zapytaniu upewniającym program taki zostaje konwersowany. Nazwa programu otrzymuje prefix nazwy „CONV_...“. Konwerter ten jest częścią składową „Transferu“ (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, iż – w przeciwieństwie do 4290 – interpretator CNC PILOT 640 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 są wspomagane przez CNC PILOT 640: G48, G53, G54, G55, G62, G63, G98, G162, G204, G710, G906, G907, G915, G918, G975, G995, G996

- 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
- 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.

Niekonwersowalen elementy:

- Jeśli program DIN zawiera niekonwersowalne elementy, to odpowiedni wiersz NC zostaje zachowany jako komentarz. Przed tym komentarzem znajduje się pojęcie „OSTRZEZENIE“. Zależnie od sytuacji zostaje przejęta niekonwersowalna instrukcja 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 CNC PILOT 640

Znaczenie wykorzystywanych w tabeli symboli:

- ✓ Zachowanie kompatybilne, funkcje zostają w razie potrzeby realizowane przez konwerter programu na formę kompatybilną z CNC PILOT 640
- 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	✓
	GŁOWICA REWOLWEROWA (REWOLWER)	✓
	MAGAZYN TARCZOWY	✓
	MOCOWADŁA	X
Opis konturu	KONTUR	◆
	POŁWYROB	✓
	CZESC GOTOWA	✓
	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 pojedyńcza powierzchnia	✓
	G377-Geo regularny wielokąt	✓
	G471-Geo liniowy 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 pojedyńcza powierzchnia	✓
	G487-Geo powierzchnia wielokrawędziowa	✓

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 kołowo inkrementalne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G12 kołowo absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G13 kołowo absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓

Polecenia G dla obróbki		
Posuw, prędkość obrotowa	**Gx26** ograniczenie prędkości obrotowej	✓
	G48 przyśpieszenie (slope)	◆
	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 zależne od parametrów przesunięcie punktu zerowego	◆
	G55 zależne od parametrów przesunięcie punktu zerowego	◆
	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 planowo	✓
	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 na gotowo	✓
Cykle gwintowania	**G31** Cykl gwintowania	✓
	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	◆
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	–

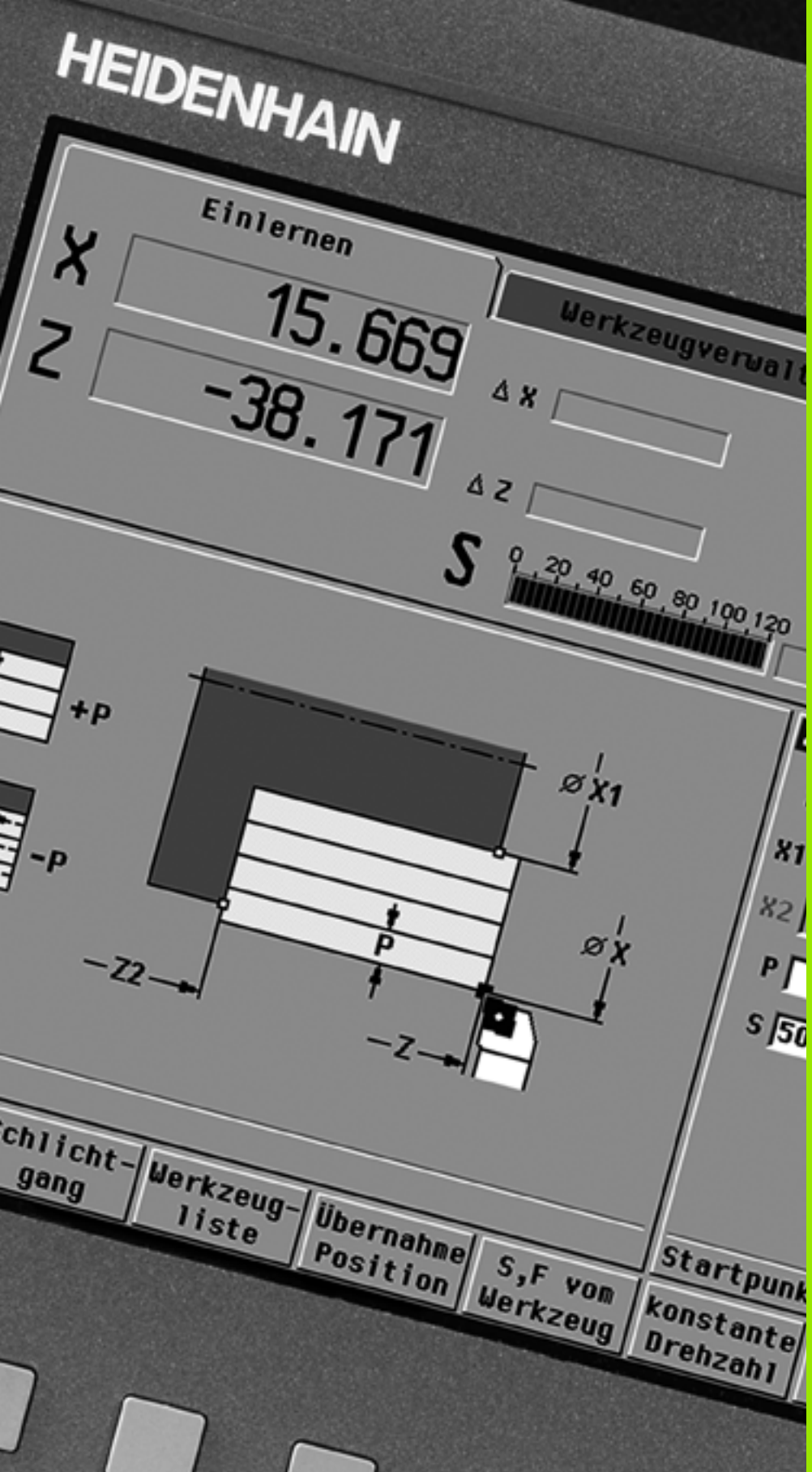
Obróbka w osi C		
C-oś	**G119** wybór osi C	✓
	G120 średnica referencyjna przy obróbce powierzchni bocznej	✓
	G152 przesunięcie punktu zerowego oś C	✓
	G153 normowanie osi C	✓
Obróbka strony czołowej/tylnej	**G100** bieg szybko powierzchnia czołowa	✓
	G101 synchroniczny start odcinków	✓
	G102 łuk kołowy 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	✓
	G12odcinek kołowy absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓
	G13odcinek kołowy, absolutne wymiarowanie punktu środkowego	✓



10

Przegląd cykli

10.1 Cykle półwyrobu, cykle pojedyńczych przejść

Cykle półwyrobu		Strona
	Przegląd	131
	Półwyrób standardowy	132
	ICP-półwyrób	133

Cykle pojedyńczych przejść		Strona
	Przegląd	134
	Bieg szybki pozycjonowanie	135
	Najazd punktu zmiany narzędzia	136
	Obróbka liniowa wzdłużna pojedyńcze przejście wzdłużne	137
	Obróbka liniowa planowa pojedyńcze przejście planowe	138
	Obróbka liniowa pod kątem pojedyńcze przejście ukośne	139
	Obróbka kołowa pojedyńczne kołowe przejście	141
	Obróbka kołowa pojedyńczne kołowe przejście	141
	Fazka Wytwarzanie fazki	143
	Zaokrąglenie Wytwarzanie zaokrąglenia	145
	M-funkcja Wprowadzenie funkcji M	147

10.2 Cykle skrawania

Cykle skrawania		Strona
	Przegląd	148
	Skrawanie wzdłuż Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	151
	Skrawanie plan Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	153
	Skrawanie z pogłębianiem wzdłuż Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	165
	Skrawanie z pogłębianiem plan Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla prostych konturów	167
	ICP-równolegle do konturu wzdłuż Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	180
	ICP-równolegle do konturu plan Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	183
	ICP-skrawanie wzdłuż Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	190
	ICP-skrawanie plan Cykle obróbki zgrubnej i wykańczającej dla dowolnych konturów	192

10.3 Cykle przecinania i cykle toczenia poprzecznego

Cykle toczenia poprzecznego		Strona
	Przegląd	202
	Nacinanie radialnie Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów	205
	Przecinanie osiowo Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów	207
	Nacinanie radialnie ICP Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów	221
	Przecinanie osiowo ICP Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów	223
	Podcinanie H	253
	Podcinanie K	255
	Podcinanie U	256
	Obcinanie Cykl dla obcinania części toczonej	258

Cykle toczenia poprzecznego			Strona
		Przegląd	229
		Toczenie poprzeczne radialnie Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów	230
		Toczenie poprzeczne osiowo Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla prostych konturów	231
		ICP-toczenie poprzeczne radialnie Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów	245
		ICP-toczenie poprzeczne osiowo Cykle toczenia poprzecznego i obróbki wykańczającej dla dowolnych konturów	247

10.4 Cykle gwintowania

Cykle gwintowania		Strona
	Przegląd	262
	Cykl gwintowania gwint podłużny jedno- lub wielozwojowy	266
	Gwint stożkowy jedno- lub wielozwojowy gwint stożkowy	270
	API-gwint jedno- lub wielozwojowy API-gwint (API: American Petroleum Institut)	272
	Nacinanie dodatkowe gwintu gwint podłużny jedno- lub wielozwojowy docinanie	274
	Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego jedno- lub wielozwojowy gwint stożkowy docinanie	278
	API-gwint dodatkowo nacinać jedno- lub wielozwojowy gwint API docinanie	280
	Podcięcie DIN 76 Podcięcie gwintu i nacięcie gwintu	282
	Podcięcie DIN 509 E Podcięcie i nacinanie cylindra	284
	Podcięcie DIN 509 F Podcięcie i nacinanie cylindra	286

10.5 Cykle wiercenia

Cykle wiercenia		Strona
	Przegląd	290
	osiowy cykl wiercenia dla pojedyńczego odwiertu i wzoru	291
	radialny cykl wiercenia dla pojedyńczego odwiertu i wzoru	293
	osiowy cykl wiercenia głębokiego dla pojedyńczego odwiertu i wzoru	295
	radialny cykl wiercenia głębokiego dla pojedyńczego odwiertu i wzoru	298
	osiowy cykl gwintowania dla pojedyńczego odwiertu i wzoru	301
	radialny cykl gwintowania dla pojedyńczego odwiertu i wzoru	303
	Frezowanie gwintów frezuje gwint w istniejące odwierty	305

10.6 Cykle frezowania

Cykle frezowania		Strona
	Przegląd	309
	Bieg szybki pozycjonowanie Włączenie osi C, pozycjonowanie narzędzia i wrzeciona	310
	Rowek osiowo frezuje pojedyńczy rowek lub wzór rowków	311
	figura osiowo frezuje pojedyńczą figurę	313
	kontur osiowo ICP frezuje pojedyńczy ICP-kontur lub wzór konturów	317
	Frezowanie czołowe frezuje powierzchnie lub wieloboki	321
	rowek radialnie frezuje pojedyńczy rowek lub wzór rowków	324
	figura radialnie frezuje pojedyńczą figurę	326
	kontur radialnie ICP frezuje pojedyńczy ICP-kontur lub wzór konturów	331
	frezowanie rowka spiralnego radialnie frezuje rowek spiralny	335
	Frezowanie gwintów frezuje gwint w istniejące odwierty	305

A
Addytywna korekcja w programowaniu cykli ... 130
Addytywne korekcje ... 113
API-gwint ... 272
API-gwint dodatkowo nacinać ... 280
Atrybuty obróbki ICP ... 369

B
Bieg szybki pozycjonowania przy frezowaniu ... 310
Bieg szybki pozycjonowanie ... 135

C
Cale, jednostki miary ... 46
Cykl gwintowania (wzdłużnie) - rozszerzony ... 268
Cykl gwintu (podęuĄny) ... 266
Cykle frezowania, programowanie cykli ... 309
Cykle gwintowania ... 262
Cykle podcięcia ... 262
Cykle pojedyńczych przejść... ... 134
Cykle półwyrobu ... 131
Cykle skrawania ... 148
Cykle skrawania, przykłady ... 198
Cykle toczenia poprzecznego ... 202
Cykle toczenia poprzecznego, formy konturu ... 204
Cykle toczenia poprzecznego, kierunki skrawania i wcięcia ... 203
Cykle toczenia poprzecznego, położenie podcięcia ... 203
Cykle w trybie obsługi manualnej ... 106
Cykle wiercenia, programowanie cykli ... 290
Cykle, używane adresy ... 130

D
DATAPILOT 560
DIN-cykl ... 365
DIN-cykl (programowanie cykli) ... 365
DIN-konwersja ... 120
Dobieg gwintu ... 264
Dodatkowe nacinanie (podłużnego) rozszerzone ... 276
Dodatkowe nacinanie gwintu (wzdłuż) ... 274
Dodatkowe nacinanie gwintu stożkowego ... 278
Dotykanie ... 100
DXF-kontury ... 474
Dziennik protokołu klawiszy ... 63

E
Edycja danych okresu trwałości narzędzi ... 501
Edycja konturów ICP ... 376
Edycja multinarzędzi ... 499
Edytor ICP w smart.Turn ... 373
Edytor ICP w trybie cykli ... 371
Edytor narzędzi ... 496
Edytor technologii ... 525
Ekran ... 51
Elementy formy (ICP)
  Podstawy ... 369
Elementy formy ICP ... 369
Ethernet ... 561
Ethernet-interfejs
  konfigurowanie ... 564
  Możliwości podłączenia ... 563
  Wprowadzenie ... 563
Ethernet-interfejs CNC PILOT 620
Ethernet-interfejs CNC PILOT 640

F
Fazka ... 143
Frezowanie gwintu osiowo ... 305
Frezowanie, figura osiowo ... 313
Frezowanie, figura radialnie ... 326
Frezowanie, frezowanie czołowe ... 321
Frezowanie, kontur osiowo ICP ... 317
Frezowanie, kontur radialnie ICP ... 331
Frezowanie, rowek osiowo ... 311
Frezowanie, rowek radialnie ... 324
Frezowanie, rowek spiralny radialnie ... 335
Funkcje przełączania w cyklach ... 127
Funkcje sortowania ... 117

G
Głębokość gwintu ... 264
Grawerowanie, powierzchnia boczna ... 342
Grawerowanie, powierzchnia czołowa ... 340
Gwint
  Programowanie cykli
    API-gwint ... 272
    Gwint stożkowy ... 270
Gwint stożkowy ... 270
Gwintowanie osiowo ... 301
Gwintowanie radialnie ... 303

I
ICP absolutne lub inkrementalne wymiarowanie ... 377
ICP dane referencyjne ... 419
ICP dane referencyjne płaszczyzny XY ... 440
ICP dane referencyjne płaszczyzny YZ ... 456
ICP dołączanie elementów konturu ... 386
ICP element konturu usunąć ... 387
ICP elementy formy konturu toczenia ... 399
ICP elementy formy nałożyć ... 386
ICP elementy konturu powierzchnia boczna ... 412
ICP elementy konturu powierzchnia czołowa ... 406
ICP elementy konturu toczenia ... 395
ICP elementy podstawowe konturu toczenia ... 395
ICP fazka kontur toczenia ... 399
ICP fazka na płaszczyźnie XY ... 445
ICP fazka na płaszczyźnie YZ ... 462
ICP fazka powierzchnia boczna ... 417
ICP fazka powierzchnia czołowa ... 411
ICP forma półwyrobu „pręt“ ... 394
ICP forma półwyrobu „rura“ ... 394
ICP funkcje selekcji ... 382
ICP kołowy rowek na płaszczyźnie XY ... 450
ICP kołowy rowek na płaszczyźnie YZ ... 467
ICP kołowy rowek pow.czołowa ... 425
ICP kołowy rowek powierzchnia boczna ... 435
ICP kołowy wzór na płaszczyźnie XY ... 453
ICP kołowy wzór na płaszczyźnie YZ ... 470
ICP kołowy wzór powierzchnia boczna ... 438
ICP kołowy wzór powierzchnia czołowa ... 428
ICP kontury obróbki w osi C ... 418
ICP kontury obróbki w osi Y ... 418
ICP kontury powierzchni bocznej w smart.Turn ... 429
ICP kontury powierzchni czołowej w smart.Turn ... 421

I
ICP linia pod kątem kontur toczenia ... 397
ICP linia pod kątem płaszczyzna XY ... 443
ICP linia pod kątem płaszczyzna YZ ... 460
ICP linia pod kątem powierzchnia boczna ... 415
ICP linia pod kątem powierzchnia czołowa ... 409
ICP liniowy rowek na płaszczyźnie XY ... 449
ICP liniowy rowek na płaszczyźnie YZ ... 466
ICP liniowy rowek pow.czołowa ... 425
ICP liniowy rowek powierzchnia boczna ... 434
ICP liniowy wzór na płaszczyźnie XY ... 452
ICP liniowy wzór na płaszczyźnie YZ ... 469
ICP liniowy wzór powierzchnia boczna ... 437
ICP liniowy wzór powierzchnia czołowa ... 427
ICP lupa ... 393
ICP łuk kołowy kontur toczenia ... 398
ICP łuk kołowy na płaszczyźnie XY ... 444
ICP łuk kołowy na płaszczyźnie YZ ... 461
ICP łuk kołowy powierzchnia boczna ... 416
ICP łuk kołowy powierzchnia czołowa ... 410
ICP odwiert na płaszczyźnie XY ... 451
ICP odwiert na płaszczyźnie YZ ... 468
ICP odwiert powierzchnia boczna ... 436
ICP odwiert powierzchnia czołowa ... 426
ICP okrąg na płaszczyźnie YZ ... 463
ICP okrąg powierzchnia boczna ... 431
ICP okręg na płaszczyźnie XY ... 446
ICP okręg powierzchnia czołowa ... 422
ICP ostatni element konturu zmienić lub usunąć ... 387
ICP pakietowane kontury i odwierty ... 419
ICP pionowe linie kontur toczenia ... 396
ICP pionowe linie płaszczyzna XY ... 441
ICP pionowe linie płaszczyzna YZ ... 458
ICP pionowe linie powierzchnia boczna ... 414
ICP pionowe linie powierzchnia czołowa ... 407
ICP podcięcie DIN 509 E ... 401
ICP podcięcie DIN 509 F ... 402
ICP podcięcie DIN 76 ... 400
ICP podcięcie forma H ... 404
ICP podcięcie forma K ... 405
ICP podcięcie forma U ... 403
ICP pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie YZ ... 471
ICP pojedyńcza powierzchnia płaszczyzna XY ... 454
ICP powierzchnie wieloboków na płaszczyźnie XY ... 455
ICP powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie YZ ... 472
ICP poziome linie kontur toczenia ... 396
ICP poziome linie płaszczyzna XY ... 442
ICP poziome linie płaszczyzna YZ ... 459
ICP poziome linie powierzchnia boczna ... 414
ICP poziome linie powierzchnia czołowa ... 408
ICP prostokąt na płaszczyźnie XY ... 447
ICP prostokąt na płaszczyźnie YZ ... 464
ICP prostokąt powierz.boczna ... 432
ICP prostokąt powierzchnia czołowa ... 423
ICP przejścia pomiędzy elementami konturu ... 377
ICP punkt startu konturu na płaszczyźnie XY ... 441
ICP punkt startu konturu na płaszczyźnie YZ ... 458
ICP punkt startu konturu powierzchni bocznej ... 412
ICP wielokąt na płaszczyźnie XY ... 448
ICP wielokąt na płaszczyźnie YZ ... 465
ICP wielokąt powierzchnia boczna ... 433

I
ICP wielokąt powierzchnia czołowa ... 424
ICP współrzędne biegunowe ... 379
ICP wybór rozwiązania ... 381
ICP zaokrąglenie kontur toczenia ... 399
ICP zaokrąglenie na płaszczyźnie XY ... 445
ICP zaokrąglenie na płaszczyźnie YZ ... 462
ICP zaokrąglenie powierzchnia boczna ... 417
ICP zaokrąglenie powierzchnia czołowa ... 411
ICP zapis kątów ... 379
ICP-cykle podcinania osiowo ... 223
ICP-cykle podcinania radialnie ... 221
ICP-elementy konturu
  Płaszczyzna czołowa ... 406, 421
ICP-podcinanie na gotowo osiowo ... 227
ICP-podcinanie na gotowo radialnie ... 225
ICP-programowanie
  Absolutne lub inkrementalne wymiarowanie ... 377
  Elementy konturu płaszczyzna czołowa ... 406, 421
  Kierunek konturu ... 385
ICP-toczenie poprzeczne na gotowo osiowo ... 251
ICP-toczenie poprzeczne na gotowo radialnie ... 249
ICP-toczenie poprzeczne osiowo ... 247
ICP-toczenie poprzeczne radialnie ... 245
Importowanie programów NC ze starszych modeli sterowania ... 581
Interfejs Ethernet ... 561
Inwersja ... 384

J
Jednostki miary ... 46

K

Kalibrowanie układu impulsowego nastolnego ... 96
Kalkulator ... 56
Kąt przy zatrzymaniu (tryb cykli) ... 76
Kąt wcięcia ... 264
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu kieszeni ... 338
Kierunek biegu frezowania przy frezowaniu konturu ... 337
Kierunek frezowania (programowanie cykli) ... 337, 338
Kierunek konturu ICP ... 385
Kierunek obrotu (parametry narzędzi) ... 508
Klawiatura alfanumeryczna ... 55
Klawisze cyklu ... 126
Kołowy wzór frezowania osiowo ... 352
Kołowy wzór frezowania radialnie ... 360
Kołowy wzór wiercenia osiowo ... 350
Kołowy wzór wiercenia radialnie ... 358
Komentarze
  Wiersz komentarza w programie cyklicznym ... 127
Komentarze w cyklach ... 127
Kompatybilność w programach DIN ... 607
Kompensacja promienia freza (FRK) ... 48
Kompensacja promienia ostrza (SRK) ... 48
Kompletna obróbka przedmiotu
  Podstawy ... 37
Komunikaty o błędach ... 60
Kontur półwyrobu ICP ... 133
Kontur półwyrobu, ICP ... 133
Kontury ICP podstawy ... 368
Konwersowanie programów cyklicznych ... 582
Konwersowanie programów DIN ... 583
Korekcja zużycia ... 494
Korekcje narzędzia ... 104, 112
Korekty ... 112
Korrekcje, addytywne ... 113
Krzywa równoodległa/ekwidystanta (FRK) ... 48
Krzywa równoodległa/ekwidystanta (SRK) ... 48

L

Liniowy wzór frezowania osiowo ... 348
Liniowy wzór frezowania radialnie ... 356
Liniowy wzór wiercenia osiowo ... 346
Liniowy wzór wiercenia radialnie ... 354
Lista narzędzi ... 496
Logfile (protokół) błędów ... 62
Logfile, protokół klawiszy ... 63

M

Makrosy DIN ... 125
Maszyna z głowicą rewolwerową ... 83
Maszyna z mulitfix ... 83
Menu cykli ... 128
Metrycznie, jednostki miary ... 46
M-funkcje ... 147
M-funkcje w cyklach ... 127

N

Nacinanie radialnie ... 205
Nacinanie radialnie obróbka na gotowo ... 213
Nadzór okresu trwaęo˙ci narz®dzia ... 88
Nadzorowanie EnDat-przetworników ... 73
Nadzorowanie okresu trwałości ... 88
Najazd punktu zmiany narzędzia ... 136
Napędzane narzędzia ... 87
Napędzane narzędzie ... 509
Narzędzia
  Lista narzędzi ... 496
  Napędzane narzędzia ... 87
  Narzędzia w różnych kwadrantach ... 84
  Zapisanie korekcji narzędzia ... 104
  Zarządzanie narzędziami ... 494
Narzędzia w różnych kwadrantach ... 84
Nastawienia sieciowe ... 564
Nastawienie czasu systemowego ... 98
Nastawienie maszyny ... 89
Nastawienie wartości osi ... 90, 91, 92
Nastawienie wymiarów maszyny ... 95
Nauczenie ... 107
Nazwa backup ... 571
Nieprzerwane odpracowywanie
  Wykonanie programu ... 111
Nierozwiązane elementy konturu (ICP) ... 370
Noże do toczenia poprzecznego ... 494
Numer wiersza
  Programowanie cykli ... 107

O

Obciążenie wrzeciona ... 78
Obcinaki ... 494
Obcinanie ... 258
Obliczanie czasu (symulacja) ... 490
Obliczanie gwintu wewnętrznego ... 378
Obliczanie pasowania ... 378
Obliczenia geometryczne ICP ... 370
Obłożenie listy rewolweru z bazy danych ... 85
Obróbka kołowa ... 141
Obróbka liniowa planowa ... 138
Obróbka liniowa pod kątem ... 139
Obróbka liniowa wzdłużna ... 137
Obsługa - podstawy ... 52
Odbicie lustrzane
  Wycinek konturu powielać poprzez odbicie lustrzane ... 384
Odstęp bezpieczeństwa ... 148
Odstęp bezpieczeństwa G47 ... 130
Odstępy bezpieczeństwa SCI i SCK ... 130
Ograniczenia skrawania SX, SZ ... 130
Ograniczenie prędkości obrotowej
  zdefiniować w trybie cykli ... 76
Okno symulacji ... 481
Okno wprowadzenia danych ... 51
Określenie wartości osi C ... 94
Operacje z listami ... 55
Opisy półwyrobów ICP ... 394
Optyka pomiarowa ... 103
Organizacja plików ... 117
Oś C, podstawy ... 35
Oś Y, podstawy ... 36
Ostatnie przejście w cyklach gwintowania ... 265
Oznaczenia osi ... 43

P
Parametry ... 533
Parametry obróbki ... 540
Parametry gwintu ... 588
Pasowania ... 378
Pobieranie plików pomocy ... 69
Podcięcie
Parametry podcięcia DIN 509 E, DIN 509 F ... 597
Parametry podcięcia DIN 76 ... 595
Podcięcie DIN 509 E ... 284
Podcięcie DIN 509 F ... 286
Podcięcie DIN 76 ... 282
Podcięcie forma H ... 253
Podcięcie forma K ... 255
Podcięcie forma U ... 256
Podcinanie ICP na gotowo osiowo ... 227
Podcinanie ICP na gotowo radialnie ... 225
Podcinanie osiowo – rozszerzone ... 211
Podcinanie osiowo na gotowo – rozszerzone ... 219
Podcinanie radialnie – rozszerzone ... 209
Podcinanie radialnie na gotowo – rozszerzone ... 217
Podział skrawania ... 264
Pola wprowadzenia ... 54
Połączenia sieciowe ... 561
Położenie gwintu, programowanie cykli ... 262
Położenie podcięcia, programowanie cykli ... 262
Położenie sań ... 35
Półwyrób pręt/rura ... 132
Pomiar narzędzi ... 99
Pomiar narzędzi przy pomocy czujnika pomiarowego ... 101
Pomiar narzędzi przy pomocy optyki pomiarowej ... 103
Pomiar narzędzia dotykiem ... 100
Pomoc kontekstowa ... 64
Porównywanie listy narzędzi ... 109
Posuw ... 82
Powielanie
kołowo ... 384
Linear ... 383
Odbicie lustrzane ... 384

P
Powielanie konturu w trybie nauczenia ... 126
Pozycja narzędzia w cyklach skrawania ... 149
Pozycjonowanie
Pozycjonowanie wrzeciona w trybie cykli ... 76
Praca z cyklami ... 124
Program, dane o 117
Programowanie cykli
Klawisze cyklu ... 126
Przebieg programu ... 108
Przecinanie osiowo ... 207
Przecinanie osiowo obróbka na gotowo ... 215
Przedstawianie konturu ICP ... 380
Przejazd referencyjny ... 74, 91
Przekształcenia
Obracanie ... 391
Odbicie lustrzane ... 392
Przesunięcie ... 390
Przesunięcie punktu zerowego ... 383
Przesyłanie danych ... 560
Przetworniki pomiaru drogi ... 43
Przygotowanie listy narzędzi ... 83
Przykład cykle wiercenia ... 307
Przykład cykli gwintowania i podcinania ... 288
Przykład cyklu frezowania ... 339
Przykłady cykli skrawania ... 198
Przykłady cykli toczenia poprzecznego ... 260
Przykłady obróbki wzoru ... 362
Punkt końcowy konturu ICP ... 376
Punkt startu cyklu ... 124
Punkt startu konturu ICP ... 376
Punkt startu konturu powierzchni czołowej ICP ... 406
Punkt startu konturu toczenia ICP ... 395
Punkt zerowy maszyny ... 45
Punkt zerowy obrabianego przedmiotu ... 46
Punkt zerowy obrabianego przedmiotu zdefiniować ... 90
Punkt zmiany narzędzia G14 ... 130

R
Redukowanie posuwu wiercenia
Programowanie cykli
Cykl wiercenia ... 292, 294
Wiercenie głębokich otworów ... 296, 299
Rozdzielczość kółka obrotowego ... 121
Rysunki pomocnicze ... 125

S
Skok gwintu ... 589
Skrawanie, ICP na gotowo plan ... 196
Skrawanie, ICP na gotowo wzdłuż ... 194
Skrawanie, ICP plan ... 192
Skrawanie, ICP wzdłuż ... 190
Skrawanie, ICP-równolegle do konturu na gotowo plan ... 188
Skrawanie, ICP-równolegle do konturu plan ... 183
Skrawanie, na gotowo plan – rozszerzone ... 163
Skrawanie, na gotowo wzdłuż – rozszerzone ... 161
Skrawanie, obróbka na gotowo plan ... 160
Skrawanie, obróbka na gotowo wzdłuż ... 159
Skrawanie, plan ... 153
Skrawanie, plan – rozszerzone ... 157
Skrawanie, równolegle do konturu ICP na gotowo wzdłuż ... 186
Skrawanie, równolegle do konturu ICP wzdłuż ... 180
Skrawanie, wejście w materiał na gotowo plan – rozszerzone ... 178
Skrawanie, wejście w materiał na gotowo wzdłuż – rozszerzone ... 176
Skrawanie, wejście w materiał plan – rozszerzone ... 171
Skrawanie, wejście w materiał wzdłuż – rozszerzone ... 169
Skrawanie, wzdłuż – rozszerzone ... 155
Skrawanie, wzdłużne ... 151
Skrawanie, z wcięciem na gotowo plan ... 174
Skrawanie, z wcięciem na gotowo wzdłuż ... 173
Skrawanie, z wcięciem plan ... 167
Skrawanie, z wcięciem wzdłuż ... 165
smart.Turn-dialogi ... 54

S
Softkeys ... 53
Sonda pomiarowa ... 101
Specjalna korekcja (przecinaki) ... 511, 512
Stan cyklu ... 82
Strefa ochronna
Wyświetlanie statusu strefy ochronnej ... 92
Suport narzędziowy Multifix ... 83
Suport narzędziowy rewolwer ... 83
Symulacja ... 116, 478
Generowanie konturu w symulacji ... 491
Symulacja z wiersza startu ... 488
Symulacja, funkcje dodatkowe ... 480
Symulacja, grafika wymazująca ... 484, 485
Symulacja, lupa ... 486
Symulacja, nastawienie widoku ... 481
Symulacja, obsługa ... 479
Symulacja, przedstawienie drogi ... 483, 484
System pomocy ... 64
Szczególne aspekty techniczne ... 598
Szukanie wiersza startu ... 110

T
Tabela znaków ... 344
Tabela znaków grawerowanie ... 344
TNCguide ... 64
Toczenie poprzeczne - podstawy, programowanie cykli ... 229
Toczenie poprzeczne ICP na gotowo osiowo ... 251
Toczenie poprzeczne ICP na gotowo radialnie ... 249
Toczenie poprzeczne ICP osiowo ... 247
Toczenie poprzeczne ICP radialnie ... 245
Toczenie poprzeczne osiowo ... 231
Toczenie poprzeczne osiowo – rozszerzone ... 235
Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo ... 239
Toczenie poprzeczne osiowo na gotowo – rozszerzone ... 243
Toczenie poprzeczne radialnie ... 230
Toczenie poprzeczne radialnie – rozszerzone ... 233

T
Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo ... 237
Toczenie poprzeczne radialnie na gotowo – rozszerzone ... 241
Transfer ... 560
Tryb Dry Run ... 115
Tryb nauczenia ... 107
tryb obsługi ręcznej ... 105
Tryb półautomatyczny
Wykonanie programu ... 111
Tryb pracy edytor narzędzi ... 494
Tryb pracy kółka obrotowego ... 105
Tryb pracy Maszyna ... 72
Tryb pracy Obsługa manualna ... 105
Tryb pracy Organizacja ... 532
Tryb pracy przebieg programu ... 108
Tryb pracy z wierszami bazowymi
Wyświetlanie podczas odpracowania programu ... 111
Tryby pracy ... 38, 52
Typy narzędzi ... 494
Typy programów ... 59

U
Układ współrzędnych ... 44
USB-interfejs ... 561

W
Wiercenie gę®bokich otworów osiowo ... 295
Wiercenie gę®bokie radialnie ... 298
Wiercenie osiowo ... 291
Wiercenie radialnie ... 293
Włączenie ... 73
Wprowadzenie danych - podstawy ... 54
Wrzeciono ... 82
Współrzędne absolutne ... 44
Współrzędne biegunowe ... 45
Współrzędne przyrostowe ... 45
Współrzędne, absolutne ... 44
Współrzędne, biegunowe ... 45
Współrzędne, przyrostowe ... 45
Wybieg gwintu ... 264
Wybór menu ... 53
Wybór programu ... 117
Wykonanie programu ... 111
Wyłączenie ... 75
Wymiar odcinka ... 412
Wymiary narzędzi, podstawy ... 47
Wysokość nierówności
Parametry obróbki ... 542

W
Wyświetlacz danych maszynowych ... 78
Wyświetlanie czasu pracy ... 97
Wywołanie narzędzia ... 87
Wyznaczenie punktu zmiany narzędzia ... 93
Wyznaczenie strefy ochronnej ... 92
Wzór frezowania
Programowanie cykli
Wskazówki ... 345
Wzór kołowy wzór frezowania osiowo ... 352
Wzór kołowy wzór frezowania radialnie ... 360
Wzór kołowy wzór wiercenia osiowo ... 350
Wzór kołowy wzór wiercenia radialnie ... 358
Wzór liniowy wzór frezowania osiowo ... 348
Wzór liniowy wzór frezowania radialnie ... 356
Wzór liniowy wzór wiercenia osiowo ... 346
Wzór liniowy wzór wiercenia radialnie ... 354
Wzory wiercenia i frezowania, programowanie cykli ... 345

Z
Zabezpieczanie danych ... 40, 560
Zaokrąglenie ... 145
Zapełnienie listy rewolweru ... 86
Zapis danych maszynowych ... 76
Zapis konturu ICP ... 376
Zapisywanie do pamięci plików serwisowych ... 63
Zaznaczanie (transfer programu) ... 573
Zewnętrzny dostęp ... 560
Zmiany w konturach ICP ... 386, 388
Znacznik referencyjny ... 43

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 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

1079662-P1 · Ver01 · SW02 · Printed in Germany · H ·10/2014