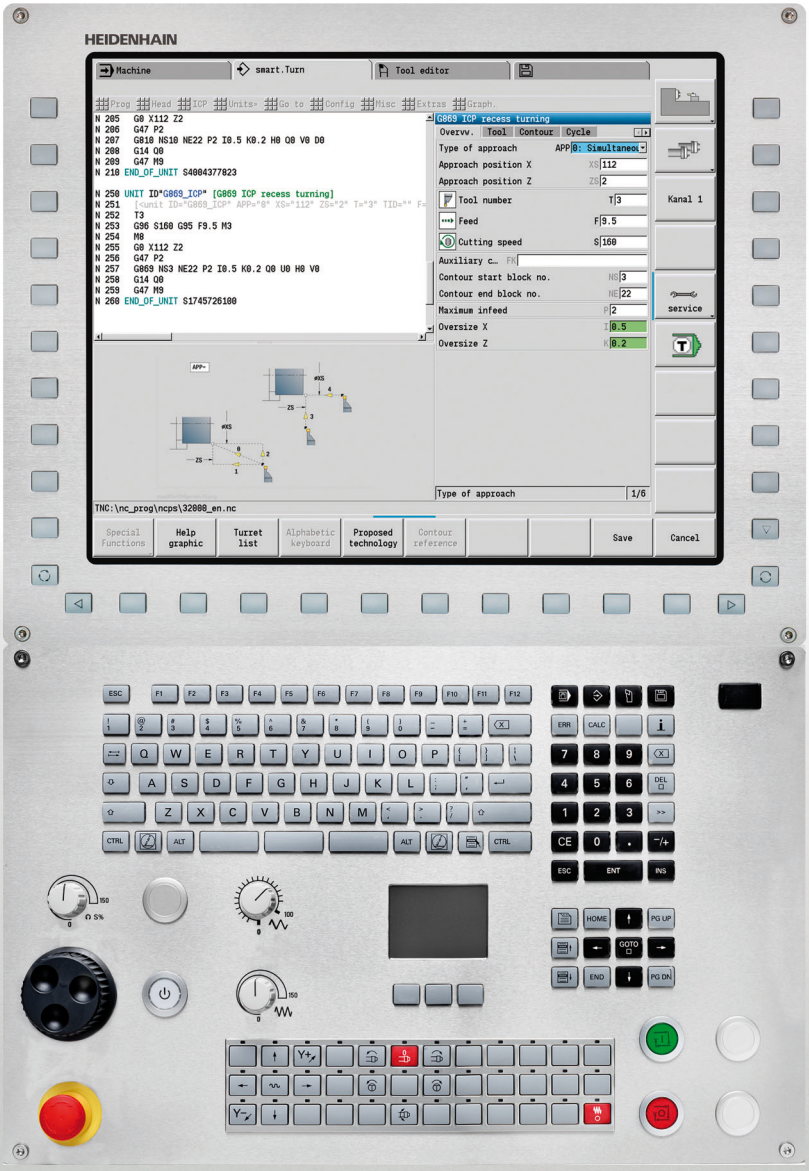
HEIDENHAIN



Instrukcja obsługi dla operatora

MANUALplus 620
CNC PILOT 640
smart.Turn- i DIN-programowanie

NC-oprogramowanie
548430-02
548431-02
688946-02
688947-02

Język polski (pl)
9/2014

smart.Turn- oraz DIN PLUS-programowanie

Niniejsza instrukcja obsługi opisuje funkcje, które dostępne są sterowaniach dla tokarek, poczynając od następujących numerów NC-oprogramowania.

Sterowanie	NC-software-nr
MANUALplus 620 (HEROS 5)	548430-02
MANUALplus 620E (HEROS 5)	548431-02
CNC PILOT 640 (HEROS 5)	688946-02
CNC PILOT 640E (HEROS 5)	688947-02

Litera oznaczenia **E** specyfikuje wersję eksportową sterowania. Dla wersji eksportowych sterowania obowiązuje następujące ograniczenie:

- Przesunięcia prostoliniowe jednocześnie do 4 osi włącznie

HEROS 5 odznacza nowy system operacyjny bazujących na HSCI sterowań.

Obsługa maszyny i programowanie cykli są objaśnione w instrukcjach obsługi „MANUALplus 620“ (ID 634864-xx) oraz „CNC PILOT 640“ (ID 730870-xx). Proszę skontaktować się z HEIDENHAIN, w celu uzyskania tej instrukcji.

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

Sterowanies Funkcje, nie dostępne na wszystkich maszynach, to na przykład:

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

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

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

Firma HEIDENHAIN oferuje także dopasowane do odpowiedniego sterowania stanowisko programowania DataPilot dla PC. Oprogramowanie DataPilot nadaje się znakomicie 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.

Sterowanie	Stanowisko programowania	NC-software
MANUALplus 620	DataPilot MP620	634132-06
CNC PILOT 640	DataPilot CP640	729666-02

Przewidziane miejsce eksploatacji

MANUALplus 620, CNC PILOT 640 odpowiada klasie A zgodnie z europejską normą EN 55022 i jest przewidziane do eksploatacji szczególnie w centrach przemysłowych.

Wskazówka dotycząca przepisów prawnych

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

- Tryb pracy Organizacja
- Drugi pasek softkey
- Softkey LICENCJA WSKAZÓWKI

Nowe funkcje oprogramowania 54843x-01 oraz 688946-01

- Na maszynach z osią B możliwa jest obróbka wierceniem i frezowaniem na leżących ukośnie w przestrzeni płaszczyznach. Oprócz tego można przy pomocy osi B jeszcze bardziej elastycznie wykorzystywać narzędzia przy obróbce toczeniem (patrz „Nachylona płaszczyzna obróbki” na stronie 582).
- W sterowaniu dostępne są obecnie liczne cykle układu impulsowego dla rozmaitych możliwości eksploatacyjnych (patrz „Ogólne informacje na temat cykli sondy pomiarowej (opcja software)” na stronie 438):
  - Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej
  - pomiar okręgu, wycinka koła, kąta oraz pozycji osi C
  - Kompensacja obciągania
  - Pomiar jednopunktowy, dwupunktowy
  - Szukanie otworu lub czopu
  - Wyznaczanie punktu zerowego w osi Z lub C
  - Automatyczny pomiar narzędzi
- Nowa funkcja TURN PLUS generuje na podstawie określonej kolejności obróbki automatycznie programy NC dla obróbki toczeniem i frezowaniem (patrz „Tryb pracy TURN PLUS” na stronie 546).
- Przy pomocy funkcji G940 możliwe jest również obliczanie długości narzędzi w położeniu definicji osi B (patrz „Automatyczne przeliczanie zmiennych G940” na stronie 381).
- Dla zabiegów obróbkowych wymagających zmiany zamocowania, może zostać zdefiniowany z G44 punkt rozdzielający na opisywanym konturze (patrz „Punkt rozdzielający G44” na stronie 219).
- Przy pomocy funkcji G927 możliwe jest również przeliczanie długości narzędzi w położeniu referencyjnym narzędzia (oś B=0) (patrz „Konwersowanie długości G927” na stronie 381).
- Nacięcia zdefiniowane z G22, można obrabiać obecnie przy pomocy nowego cyklu 870 toczenie poprzeczne ICP (patrz „Unit „toczenie poprzeczne ICP“” na stronie 77).

Nowe funkcje oprogramowania 68894x-02 oraz 54843x-02

- W ICP wprowadzono funkcję dodatkową „Przesunięcie punktu zerowego” (patrz instrukcja obsługi)
- W konturach ICP można teraz poprzez formularz wprowadzenia danych obliczyć wymiary pasowania oraz gwint wewnętrzny (patrz instrukcja obsługi)
- W ICP wprowadzono funkcję dodatkową „Powielanie linearnie, kołowo oraz odbicie lustrzane” (patrz instrukcja obsługi)
- Czas systemowy może być obecnie ustawiany w formularzu wprowadzania danych (patrz instrukcja obsługi)
- Cykl obcinania G859 został rozszerzony o parametry K, SD oraz U (patrz instrukcja obsługi)
- Przy toczeniu poprzecznym ICP można definiować obecnie kąt najazdu i odjazdu (patrz instrukcja obsługi)
- Z TURN PLUS można generować teraz także programy dla obróbki przeciwwrzecionem oraz dla multinarzędzi (patrz „Obróbka kompletna z TURN PLUS” na stronie 576)
- W funkcji G797 Frezowanie powierzchni można wyselekcjonować także kontur frezowania (patrz „Frezowanie powierzchni, powierzchnia czołowa G797” na stronie 351)
- Funkcja G720 została rozszerzona o parametr Y (patrz „Synchronizacja wrzeciona G720” na stronie 386)
- Funkcja G860 została rozszerzona o parametry O oraz U (patrz „Podcięcie G860” na stronie 278)

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 suę 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**.

Treść

„NC-programowanie” 1
„smart.Turn Units” 2
„smart.Turn-Units dla osi Y” 3
„DIN-programowanie” 4
„Cykle sondy pomiarowej” 5
„DIN-programowanie dla osi Y” 6
„TURN PLUS” 7
„B-oś” 8
„Przegląd UNIT” 9
„Przegląd funkcji-G” 10

1 NC-programowanie 31

1.1 smart.Turn- oraz DIN-programowanie 32
Powielanie konturu 32
Strukturyzowany program NC 33
Osie liniowe i obrotowe 34
Jednostki miary 34
Elementy programu NC 35
1.2 Edytor smart.Turn 36
Struktura menu 36
Edycja równoległa 37
Struktura prezentacji na ekranie 37
Wybór funkcji edytora 37
Wspólnie wykorzystywane punkty menu 38
1.3 Oznaczenia segmentów programu 44
Segment NAGŁOWEK PROGRAMU 45
Segment MOCOWADŁA 46
Segment REWOLWER 47
Segment POŁWYROB 48
Segment POŁWYROB POMOCNICZY 48
Segment CZESC GOTOWA 48
Segment KONTUR POMOCNICZY 48
Segment CZOŁO, POW.TYLNA 48
Segment POW. BOCZNA 48
Sekcja CZOŁO_Y, STRONA TYLNA_Y 48
Sekcja POW.BOCZNA_Y 49
Segment OBROBKA 50
Oznaczenie KONIEC 50
Segment PODPROGRAM 50
Oznaczenie RETURN 50
Oznaczenie CONST 51
Oznaczenie VAR 51
1.4 Programowanie narzędzia 52
Przygotowanie listy narzędzi 53
Edycja wpisów narzędzi 54
Multinarzędzia 54
Narzędzia zamienne 55

2 smart.Turn Units 57

2.1 smart.Turn Units 58
Grupa menu „Units“ 58
smart.Turn Unit 58
2.2 Units – obróbka zgrubna 65
Unit „obróbka zgrubna wzdłuż ICP“ 65
Unit „obróbka zgrubna planowo ICP“ 66
Unit „obróbka zgrubna równolegle do konturu ICP“ 67
Unit „obróbka zgrubna dwukierunkowo ICP“ 68
Unit „obróbka zgrubna wzdłuż, bezpośredni zapis konturu“ 69
Unit „obróbka zgrubna planowo, bezpośredni zapis konturu“ 70
2.3 Units – toczenie poprzeczne (przecinanie) 71
Unit „przecinanie konturu ICP“ 71
Unit „toczenie poprzeczne ICP“ 72
Unit „przecinanie konturu bezpośredni zapis konturu“ 73
Unit „toczenie poprzeczne bezpośredni zapis konturu“ 74
Unit „obcinanie“ 75
Unit „podcięcie forma H, K, U“ 76
Unit „toczenie poprzeczne ICP“ 77
2.4 Units – wiercenie centrycznie 78
Unit „wiercenie centrycznie“ 78
Unit „gwintowanie centrycznie“ 80
Unit „Rozwiercanie, pogłębianie centrycznie“ 81
2.5 Units – wiercenie oś C 82
Unit „pojedyńczy odwiert powierzchnia czołowa“ 82
Unit „wzór odwiertów liniowo powierzchnia czołowa“ 84
Unit „wzór odwiertów kołowo powierzchnia czołowa“ 86
Unit „pojedyńczy otwór gwintowany powierzchnia czołowa“ 88
Unit „wzór otworów gwintowanych liniowo powierzchnia czołowa“ 89
Unit „wzór otworów gwintowanych kołowo powierzchnia czołowa“ 90
Unit „pojedyńczy odwiert powierzchnia boczna“ 91
Unit „wzór odwiertów liniowo powierzchnia boczna“ 93
Unit „wzór odwiertów kołowo powierzchnia boczna“ 95
Unit „pojedyńczy otwór gwintowany powierzchnia boczna“ 97
Unit „wzór otworów gwintowanych liniowo powierzchnia boczna“ 98
Unit „wzór otworów gwintowanych kołowo powierzchnia boczna“ 99
Unit „ICP wiercenie oś C“ 100
Unit „ICP gwintowanie oś C“ 102
Unit „ICP rozwiercanie, pogłębianie oś C“ 103

2.6 Units – wiercenie wstępne oś C 104
Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa“ 104
Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia czołowa“ 106
Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni figury powierzchnia czołowa“ 107
Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP powierzchnia czołowa“ 109
Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu figury powierzchnia boczna“ 110
Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna“ 112
Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni figury powierzchnia boczna“ 113
Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP powierzchnia boczna“ 115
2.7 Units – obróbka na gotowo 116
Unit „obróbka na gotowo ICP“ 116
Unit „obróbka na gotowo wzdłuż, bezpośredni zapis konturu“ 118
Unit „obróbka na gotowo planowo, bezpośredni zapis konturu“ 119
Unit „podcięcie forma E, F, DIN76“ 120
Unit „przejście pomiarowe“ 122
2.8 Units – gwint 123
Przegląd units gwintowania 123
Dołączenie kółka obrotowego 123
Unit „gwint bezpośrednio“ 124
Unit „gwint ICP“ 125
Unit „API-gwint“ 127
Unit „gwint stożkowy“ 128
2.9 Units - frezowanie powierzchnia czołowa 130
Unit „rowek powierzchnia czołowa“ 130
Unit „wzór rowków liniowo powierzchnia czołowa“ 131
Unit „wzór rowków kołowo powierzchnia czołowa“ 132
Unit „frezowanie czołowe“ 133
Unit „frezowanie gwintów“ 134
Unit „frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa“ 135
Unit „frezowanie konturu ICP powierzchnia czołowa“ 137
Unit „frezowanie kieszeni figury powierzchnia czołowa“ 138
Unit „frezowanie kieszeni ICP powierzchnia czołowa“ 140
Unit „grawerowanie powierzchnia czołowa“ 141
Unit „okrawanie powierzchnia czołowa“ 142

2.10 Units - frezowanie powierzchnia boczna 143
Unit „rowek powierzchnia boczna“ 143
Unit „wzór rowków liniowo powierzchnia boczna“ 144
Unit „wzór rowków kołowo powierzchnia boczna“ 145
Unit „frezowanie rowka spiralnego“ 146
Unit „frezowanie konturu figury powierzchnia boczna“ 147
Unit „frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna“ 149
Unit „frezowanie kieszeni figury powierzchnia boczna“ 150
Unit „frezowanie kieszeni ICP powierzchnia boczna“ 152
Unit „grawerowanie powierzchnia boczna“ 153
Unit „okrawanie powierzchnia boczna“ 154
2.11 Units - obróbka specjalna 155
Unit „początek programu“ 155
Unit „oś C on“ 157
Unit „oś C off“ 157
Unit „wywołanie podprogramu“ 158
Unit „powtórzenie części programu“ 159
Unit „koniec programu“ 160

3 smart.Turn-Units dla osi Y 161

3.1 Units – wiercenie oś Y 162

Unit „ICP wiercenie oś Y“ 162

Unit „ICP gwintowanie oś Y“ 163

Unit „ICP rozwiercanie, pogłębianie oś Y“ 164

3.2 Units – wiercenie wstępne oś Y 165

Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP płaszczyzna XY“ 165

Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna XY“ 167

Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ“ 168

Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna YZ“ 169

3.3 Units – frezowanie oś Y 170

Unit „frezowanie konturu ICP płaszczyzna XY“ 170

Unit „frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna XY“ 171

Unit „frezowanie pojedyńczej powierzchni płaszczyzna XY“ 172

Unit „frezowanie wieloboku płaszczyzna XY“ 173

Unit „grawerowanie płaszczyzna XY“ 174

Unit „okrawanie płaszczyzna XY“ 175

Unit „frezowanie gwintu płaszczyzna XY“ 176

Unit „frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ“ 177

Unit „frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna YZ“ 178

Unit „frezowanie pojedyńczej powierzchni płaszczyzna YZ“ 179

Unit „frezowanie wieloboku płaszczyzna YZ“ 180

Unit „grawerowanie płaszczyzna YZ“ 181

Unit „okrawanie płaszczyzna YZ“ 182

Unit „frezowanie gwintu płaszczyzna YZ“ 183

4 DIN-programowanie 185

4.1 Programowanie w trybie DIN/ISO 186
Polecenia geometrii i polecenia obróbkowe 186
Programowanie konturu 187
Wiersze NC programu DIN 188
Zapisać wiersze NC , zmienić lub usunąć 189
Parametry adresowe 190
Cykle obróbki 191
Podprogramy, programy fachowe 192
Konwersowanie programu NC 192
Programy DIN starszych modeli sterowania 193
Grupa menu „geometria“ 195
Grupa menu „Obróbka“ 195
4.2 Opis części nieobrobionej 196
Część uchwytu cylinder/rura G20-Geo 196
Część odlewnicza G21-Geo 196
4.3 Elementy podstawowe konturu toczenia 197
Punkt startu konturu toczenia G0–Geo 197
Atrybuty obróbki dla elementów formy 198
Odcinek konturu toczenia G1–Geo 199
Łuk kołowy kontur toczenia G2-/G3-Geo 201
Łuk kołowy kontur toczenia G12-/G13-Geo 203
4.4 Elementy formy konturu toczenia 204
Podcięcie (standard) G22–Geo 204
Podcięcie (ogólnie) G23–Geo 206
Gwint z podcięciem G24–Geo 208
Kontur podcięcia G25–Geo 209
Gwint (standard) G34–Geo 213
Gwint (ogólnie) G37–Geo 214
Odwiert (centrycznie) G49–Geo 216
4.5 Atrybuty do opisu konturu 217
Redukowanie posuwu G38-Geo 217
Atrybuty dla elementów nałożenia G39-Geo 218
Punkt rozdzielający G44 219
Naddatek G52-Geo 219
Posuw na jeden obrót G95-Geo 220
Addytywna korekcja G149-Geo 220
4.6 Kontury osi C – podstawy 221
Położenie konturów frezowania 221
Kołowy wzór z kołowymi rowkami 224

4.7 Kontury strony czołowej/tylnej 227
Punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100-Geo 227
Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo 228
Łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej G102-/G103-Geo 229
Odwiert strona czołowa/tylna G300-Geo 230
Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo 231
Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo 231
Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo 232
Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo 232
Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo 233
Wzór liniowo strona czołowa/tylna G401-Geo 234
Wzór kołowo strona czołowa/tylna G402-Geo 235
4.8 Kontury powierzchni bocznej 236
Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo 236
Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo 237
Łuk kołowy konturu powierzchni bocznej G112-/G113-Geo 238
Odwiert powierzchnia boczna G310-Geo 239
Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo 240
Rowek kołowy powierzchnia boczna G312-/G313-Geo 240
Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo 241
Prostokąt powierzchnia boczna G315-Geo 241
Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo 242
Liniowy wzór powierzchnia boczna G411-Geo 243
Kołowy wzór powierzchnia boczna G412-Geo 244
4.9 Pozycjonować narzędzie 245
Bieg szybki G0 245
Bieg szybki we współrzędnych maszynowych G701 245
Naznaczenie punktu zmiany narzędzia G14 246
Definiowanie punktu zmiany narzędzia G140 246
4.10 Przemieszczenia liniowe i kołowe 247
Przemieszczenie liniowe G1 247
Ruch kołowy G2/G3 248
Ruch kołowy G12/G13 249
4.11 Posuw, prędkość obrotowa 250
Oganiczenie prędkości obrotowej G26 250
Przerwany posuw G64 250
Posuw na jeden ząb Gx93 251
Posuw stały G94 (posuw minutowy) 251
Posuw na jeden obrót Gx95 251
Stała prędkość skrawania Gx96 252
Prędkość obrotowa Gx97 252
4.12 Kompensacja promienia ostrza i promienia freza 253
G40: SRK, FRK wyłączyć 253
G41/G42: SRK, FRK włączyć 254

4.13 Przesunięcia punktu zerowego 255
Przesunięcie punktu zerowego G51 256
Przesunięcie punktu zerowego addytywnie G56 257
Przesunięcie punktu zerowego absolutne G59 258
4.14 Naddatki 259
Wyłączenie naddatku G50 259
Naddatek równolegle do osi G57 259
Naddatek równolegle do konturu (ekwidystanta) G58 260
4.15 Odstępy bezpieczeństwa 261
Odstęp bezpieczeństwa G47 261
Odstęp bezpieczeństwa G147 261
4.16 Narzędzia, korekcje 262
Zamontować narzędzie – T 262
(Zmiana) korekcji ostrzy G148 263
Addytywna korekcja G149 264
Przeliczenie prawe ostrze narzędzia G150
Przeliczenie lewe ostrze narzędzia G151 265
4.17 Cykle toczenia związane z przebiegiem konturu 266
Praca z cyklami związanymi z konturem 266
Obróbka zgrubna wzdłuż G810 267
Planowa obróbka zgrubna G820 270
Obróbka zgrubna równoległa do konturu G830 273
Równolegle do konturu z neutralnym Narz G835 276
Podcięcie G860 278
Nacięcie powtórzenie G740/G741 280
Cykl toczenia poprzecznego G869 281
Cykl podcinania G870 285
Obróbka na gotowo konturu G890 286
Przejście pomiarowe G809 289
4.18 Definicje konturu w części obróbkowej 290
Koniec cyklu/prosty kontur G80 290
Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301 291
Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302-/G303 291
Koło pełne strona czołowa/tylna G304 292
Prostokąt strona czołowa/tylna G305 292
Wielokąt strona czołowa/tylna G307 293
Liniowy rowek powierzchnia boczna G311 293
Kołowy rowek powierzchnia boczna G312/G313 294
Koło pełne powierzchnia boczna G314 294
Prostokąt powierzchnia boczna G315 295
Wielokąt powierzchnia boczna G317 295

4.19 Cykle gwintowania 296
Przegląd cykli gwintowania 296
Dołączenie kółka obrotowego 296
Cykl gwintowania G31 297
Prosty cykl gwintowania G32 301
Gwint pojedyńczy odcinek G33 303
Metryczny ISO-gwint G35 305
Stożkowy API-gwint G352 306
Metryczny ISO-gwint G38 308
4.20 Cykl obcinania 309
Cykl obcinania G859 309
4.21 Cykle podcięcia 310
Cykl podcięcia G85 310
Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851 312
Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852 314
Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853 316
Podcięcie forma U G856 317
Podcięcie forma H G857 318
Podcięcie forma K G858 319
4.22 Cykle wiercenia 320
Przegląd cykli wiercenia i baza konturu 320
Cykl wiercenia G71 321
Rozwiercanie, pogłębianie G72 323
Gwintowanie G73 324
Gwintowanie G36 - pojedyńcza droga 326
Wiercenie głębokich odwiertów G74 327
Szablon liniowo powierzchnia czołowa G743 330
Wzór kołowo powierzchnia czołowa G745 331
Wzór liniowo powierzchnia boczna G744 332
Wzór kołowo powierzchnia boczna G746 333
Frezowanie gwintu osiowo G799 334
4.23 Polecenia dla osi C 335
Srednica referencyjna G120 335
Przesunięcie punktu zerowego osi C G152 335
Normowanie osi C G153 336
4.24 Obróbka strony czołowej/tylnej 337
Bieg szybki strona czołowa/tylna G100 337
Liniowo strona czołowa/tylna G101 338
Łuk kołowy strona czołowa/tylna G102/G103 339
4.25 Obróbka powierzchni bocznej 341
Bieg szybki powierzchnia boczna G110 341
Liniowo powierzchnia boczna G111 342
Łuk kołowy powierzchnia boczna G112/G113 343

4.26 Cykle frezowania 344
Przegląd cykli frezowania 344
Liniowy rowek strona czołowa G791 345
Liniowy rowek powierzchnia boczna G792 346
Cykl konturu i cykl frezowania figury powierzchnia czołowa G793 347
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794 349
Frezowanie powierzchni, powierzchnia czołowa G797 351
Frezowanie rowka spiralnego G798 353
Frezowanie konturu G840 354
Frezowanie kieszeni obróbka zgrubna G845 364
Frezowanie kieszeni obróbka na gotowo G846 370
4.27 Cykle grawerowania 372
Tabela znaków 372
Grawerowanie, powierzchnia czołowa G801 374
Grawerowanie, powierzchnia boczna G802 375
4.28 Powielanie konturu 376
Przejście po konturze zapisać do pamięci/ładować G702 376
Powielanie konturu off/on G703 376

4.29 Inne G-funkcje 377
Mocowadła w symulacji G65 377
Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki) 377
Czas zatrzymania G4 377
Zatrzymanie dokładnościowe G7 377
Zatrzymanie dokładnościowe off G8 378
Zatrzymanie dokładnościowe G9 378
Wyłączenie strefy ochronnej G60 378
Wartości rzeczywiste do zmiennej G901 378
Przesunięcie punktu zerowego do zmiennej G902 378
Błąd opóźnienia do zmiennej G903 378
Czytanie informacji interpolacyjnych G904 379
Regulowanie posuwu 100 % G908 379
Stop interpretatora G909 379
Regulowanie wrzeciona 100% G919 380
Dezaktywowanie przesunięcia punktu zerowego G920 380
Przesunięcia punktu zerowego, dezaktywowanie długości narzędzia G921 380
Pozycja końcowa narzędzia G922 380
Ekspansywna prędk.obrotowa G924 380
Konwersowanie długości G927 381
Automatyczne przeliczanie zmiennych G940 381
Kompensacja obciągania G976 383
Aktywowanie przesunięcia punktu zerowego G980 383
Przesunięcia punktu zerowego, długości narzędzia aktywować G981 384
Aktywowanie bezpośredniego dalszego przełączenia wiersza G999 384
Konwersja i odbicie symetryczne G30 384
Transformacje konturów G99 385
Synchronizacja wrzeciona G720 386
Przesunięcie kąta C G905 387
Przejazd na zderzenie G916 388
Kontrola obcinania za pomocą nadzorowania błędu opóźnienia G917 390
Redukowanie siły G925 391
Nadzorowanie tuleji wrzecionowej G930 392
4.30 Wprowadzanie danych, wydawanie danych 393
Okno wydawania dla zmiennych „WINDOW“ 393
Wydawanie plików dla zmiennych „WINDOW“ 393
Zapis zmiennych „INPUT“ 393
Wydawanie #-zmiennych „PRINT“ 394

4.31 Programowanie zmiennych 395
Typy zmiennych 396
Czytanie danych narzędzia 398
Czytanie aktualnych informacji NC 400
Czytanie aktualnych informacji NC 402
Czytanie danych konfiguracji - PARA 403
Ustalenie indeksu elementu parametru - PARA 404
Rozszerzone zmienne składni CONST - VAR 405
4.32 Uwarunkowane wykonanie wiersza 407
Rozgałęzienie programu „IF..THEN..ELSE..ENDIF“ 407
Odpytanie zmiennnych i stałych 408
Powtórzenie programu „WHILE..ENDWHILE“ 409
SWITCH..CASE – rozgałęzienie programu 410
4.33 Podprogramy 411
Wywołanie podprogramu: L"xx" V1 411
Dialogi przy wywoływaniu UP (podprogramów) 412
Rysunki pomocnicze przy wywoływaniu UP (podprogramów) 413
4.34 M-polecenia 414
Polecenia M dla sterowania przebiegu programu 414
Polecenia maszynowe 415
4.35 Funkcje G ze starszych modeli sterowań 416
Definicje konturu w części obróbkowej 416
Proste cykle toczenia 418
Cykle gwintowania (4110) 423
4.36 DINplus przykład programu 425
Przykład podprogramu z powtórzeniami konturu 425
4.37 Związek poleceń geometrii i poleceń obróbkowych 428
Obróbka tokarska 428
Obróbka w osi C - strona czołowa/tylna 429
Obróbka w osi C - powierzchnia boczna 429
4.38 Pełna obróbka przedmiotu 430
Podstawy pełnej obróbki 430
Programowanie pełnej obróbki 431
Pełna obróbka z przeciwwrzecionem 432
Obróbka kompletna z jednym wrzecionem 434

5 Cykle sondy pomiarowej 437

5.1 Ogólne informacje na temat cykli sondy pomiarowej (opcja software) 438
Sposób funkcjonowania cykli układu pomiarowego 438
Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego 439
5.2 Cykle układu pomiarowego dla pomiaru jednopunktowego 441
Pomiar jednopunktowy korekcja narzędzia G770 441
Pomiar jednopunktowy punkt zerowy G771 443
Punkt zerowy C-oś jednopkt G772 445
Pkt zerowy C-oś środek objekt G773 447
5.3 Cykle układu pomiarowego dla pomiaru dwupunktowego 449
Pomiar dwupunktowy G18 plan G775 449
Pomiar dwupunktowy G18 wzdłuż G776 452
Pomiar dwupunktowy G17 wzdłuż G777 454
Pomiar dwupunktowy G19 wzdłuż G778 457
5.4 Kalibrowanie układu impulsowego 460
Kalibrowanie sondy pomiarowej standard G747 460
Kalibrowanie trzpienia pomiarowego dwa punkty G748 462
5.5 Pomiar z cyklami próbkowania 464
Próbkowanie równolegle do osi G764 464
Próbkowanie oś C G765 465
Próbkowanie dwóch osi G766 467
Próbkowanie dwóch osi G768 468
Próbkowanie dwóch osi G769 470
5.6 Cykle szukania 472
Szukanie otworu C-czoło G780 472
Szukanie otworu C-powierzchnia boczna G781 474
Szukanie czopu C-czoło G782 476
Szukanie czopu C-powierzchnia boczna G783 478
5.7 Pomiar okręgu 481
Pomiar okręgu G785 481
Określenie wycinka koła G786 483
5.8 Pomiar kąta 485
Pomiar kąta G787 485
Kompensacja obciągania po pomiarze kąta G788 487
5.9 Pomiar w procesie 488
Pomiar obrabianych przedmiotów (opcja) 488
Włączenie pomiaru G910 488
Monitorowanie drogi pomiaru G911 489
Zapis wartości pomiarowych G912 489
Zakończenie pomiaru w procesie G913 489
Wyłączenie monitorowania drogi pomiaru G914 489
Pomiar w procesie przykład: pomiar i korekcja obrabianych przedmiotów 490
Pomiar w procesie przykład: pomiar i korekcja obrabianych przedmiotów measure_pos_move.ncs 491

6 DIN-programowanie dla osi Y 493

6.1 Kontury osi Y – podstawy 494
Położenie konturów frezowania 494
Ograniczenie skrawania 495
6.2 Kontury płaszczyzny XY 496
Punkt startu konturu XY-płaszczyzna G170-Geo 496
Odcinek na płaszczyźnie XY G171-Geo 496
Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo 497
Odwiert na płaszczyźnie XY G370-Geo 498
Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo 499
Kołowy rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo 500
Koło pełne na płaszczyźnie XY G374-Geo 500
Prostokąt na płaszczyźnie XY G375-Geo 501
Wielokąt na płaszczyźnie XY G377-Geo 501
Wzorzec liniowy na płaszczyźnie XY G471-Geo 502
Wzorzec kołowy na płaszczyźnie XY G472-Geo 503
Pojedyńcza powierzchnia płaszczyzna XY G376-Geo 504
Powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie XY G477-Geo 504
6.3 Kontury na płaszczyźnie YZ 505
Punkt startu konturu YZ-płaszczyzna G180-Geo 505
Odcinek na płaszczyźnie YZ G181-Geo 505
Łuk kołowy płaszczyzna YZ G182/G183-Geo 506
Odwiert płaszczyzna YZ G380-Geo 507
Liniowy rowek płaszczyzna YZ G381-Geo 507
Kołowy rowek na płaszczyźnie YZ G382/G383-Geo 508
Koło pełne płaszczyzna YZ G384-Geo 508
Prostokąt na płaszczyźnie YZ G385-Geo 509
Wielokąt na płaszczyźnie YZ G387-Geo 509
Wzorzec liniowy na płaszczyźnie YZ G481-Geo 510
Wzorzec kołowy na płaszczyźnie YZ G482-Geo 511
Pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie YZ G386-Geo 512
Powierzchnie wielboku płaszczyzna YZ G487-Geo 512
6.4 Płaszczyzny obróbki 513
Obróbka w osi Y 513
G17 XY-płaszczyzna (strona czołowa lub tylna) 513
G18 XZ-płaszczyzna (obróbka toczeniem) 513
G19 YZ-płaszczyzna (widok z góry/powierzchnia boczna) 513
Nachylenie płaszczyzny obróbki G16 514
6.5 Pozycjonowanie narzędzia oś Y 515
Bieg szybki G0 515
Najazd punktu zmiany narzędzia G14 515
Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701 516

6.6 Przemieszczenia liniowe i kołowe oś Y 517
Frezowanie: przemieszczenie liniowe G1 517
Frezowanie: ruch kołowy G2, G3 – przyrostowe wymiarowanie środka 518
Frezowanie: ruch kołowy G12, G13 – absolutne wymiarowanie środka 519
6.7 Cykle frezowania oś Y 520
Frezowanie powierzchni, obróbka zgrubna G841 520
Frezowanie powierzchni, obróbka wykańczająca G842 521
Frezowanie wielokrawędziowe zgrubne G843 522
Frezowanie wieloboku wykańczające G844 523
Frezowanie kieszeni, obróbka zgrubna G845 (oś Y) 524
Frezowanie kieszeni, obróbka na gotowo G846 (oś Y) 530
Grawerowanie na płaszczyźnie XY G803 532
Grawerowanie na płaszczyźnie YZ G804 533
Frezowanie gwintów XY-płaszczyzna G800 534
Frezowanie gwintów YZ-płaszczyzna G806 535
Frezowanie obwiedniowe G808 536
6.8 Programy przykładowe 537
Praca z zastosowaniem osi Y 537

7 TURN PLUS 545

7.1 Tryb pracy TURN PLUS 546
Koncepcja TURN PLUS 546
7.2 Automatyczne generowanie planu pracy (AAG) 547
Generowanie planu pracy 548
Kolejność obróbki – podstawowe zagadnienia 549
Edycja kolejności obróbki i zarządzanie 551
Przegląd kolejności obróbki 553
7.3 AAG-grafika kontrolna 563
Sterowanie grafiką kontrolną AAG 563
7.4 Wskazówki dotyczące obróbki 564
Wybór narzędzia, uzbrojenie głowicy rewolwerowej 564
Przecinanie konturu, toczenie poprzeczne 565
Wiercenie 565
Wartości skrawania, chłodziwo 566
Kontury wewnętrzne 566
Obróbka wałów 569
7.5 Przykład 572
Utworzenie programu 572
Definicja półwyrobu 572
Definicja konturu podstawowego 573
Definicja elementów formy 573
Zbrojenie, zamocowanie obrabianego przedmiotu 574
Utworzenie planu pracy i zapis do pamięci 575
7.6 Obróbka kompletna z TURN PLUS 576
Zmiana zamocowania przedmiotu 576
Definiowanie mocowadeł dla pełnej obróbki 577
Automatyczne generowanie programu przy pełnej obróbce 578
Zmienić zamocowanie przedmiotu we wrzecionie głównym 578
Zmiana zamocowania obrabianego przedmiotu z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono 579
Obciąć przedmiot i przechwycić przeciwwrzecionem 579

8 B-oś 581

8.1 Podstawy 582
Nachylona płaszczyzna obróbki 582
8.2 Korekcje z zastosowaniem osi B 585
Korekcje w przebiegu programu 585
8.3 Symulacja 586
Symulacja nachylonej płaszczyzny 586
Wyświetlanie układu współrzędnych 586
Wskazanie położenia z osią B i Y 587

9 Przegląd UNIT 589

9.1 UNITS - grupa obróbki toczeniem 590
Grupa obróbki zgrubnej 590
Grupa obróbki na gotowo 590
Grupa toczenia poprzecznego 591
Grupa gwint 591
9.2 UNITS - grupa wiercenia 592
Grupa wiercenie centrycznie 592
Grupa wiercenie ICP C-oś 592
Grupa wiercenie oś C, powierzchnia czołowa 592
Grupa wiercenie oś C, powierzchnia boczna 593
9.3 UNITS – grupa wiercenie wstępne oś C 594
Grupa wiercenie wstępne oś C, powierzchnia czołowa 594
Grupa wiercenie wstępne oś C, powierzchnia boczna 594
9.4 UNITS – grupa frezowania oś C 595
Grupa frezowania oś C powierzchnia czołowa 595
Grupa frezowania oś C ICP powierzchnia czołowa 595
Grupa frezowania oś C powierzchnia boczna 596
Grupa frezowania oś C ICP powierzchnia boczna 596
9.5 UNITS – grupa wiercenia, wiercenie wstępne oś Y 597
Grupa wiercenie ICP Y-oś 597
Grupa obróbkowa wiercenia wstępnego oś Y 597
9.6 UNITS – grupa frezowania oś Y 598
Grupa frezowania strona czołowa (XY-płaszczyzna) 598
Grupa frezowania pow.boczna (YZ-płaszczyzna) 599
9.7 UNITS - grupa specjalne Units 600

10 Przegląd funkcji-G 601

10.1 Oznaczenia segmentów 602
10.2 Przegląd poleceń G KONTUR 603
Polecenia G dla konturów toczenia 603
Polecenia G dla konturów osi C 604
Polecenia G dla konturów osi Y 605
10.3 Przegląd instrukcji G OBROBKA 606
Instrukcje G dla obróbki toczeniem 606
Cykle dla obróbki toczeniem 607
Obróbka w osi C 608
Obróbka w osi Y 610
Programowanie zmiennych, rozgałęzienie programu 610
Inne G-funkcje 611

1

NC-programowanie

1.1 smart.Turn- oraz DIN-programowanie

Sterowanie wspomaga następujące warianty programowania NC:

- **Standardowe programowanie DIN:** programujmy obróbkę przedmiotu z przemieszczeniami liniowymi i kołowymi oraz prostymi cyklami toczenia. Można wykorzystać edytor smart.Turn w trybie DIN/ISO.
- **DIN PLUS-programowanie:** geometryczny opis obrabianego przedmiotu i obróbka są oddzielone od siebie. Operator programuje kontur części nieobrobionej i kontur gotowego przedmiotu oraz dokonuje obróbki przedmiotu przy pomocy związanych z konturem cykli toczenia. Można wykorzystać edytor smart.Turn w trybie DIN/ISO.
- **smart.Turn-programowanie:** opis geometryczny przedmiotu i obróbka są rozdzielone. Operator programuje kontur półwyrobu i kontur gotowego przedmiotu oraz programuje bloki przebiegu obróbki jako UNITs. Proszę wykorzystywać edytor smart.Turn w trybie UNIT.

Czy ma zostać wykorzystane "standardowe programowanie DIN" czy też "programowanie DIN PLUS" albo "programowanie smart.Turn", można zadecydować w zależności od wyznaczonych zadań i stopnia trudności obróbki. Wszystkie trzy powyżej nazwane rodzaje programowania można kombinować w jednym programie NC.

Przy programowaniu DIN PLUS oraz smart.Turn można opisywać kontury graficznie interaktywnie przy pomocy ICP. ICP zapisuje te opisy konturu jako instrukcje G w programie NC.

Praca równoległa: podczas edycji i testowania programu, tokarka może wykonać **inny** program NC.

Powielanie konturu

W przypadku programów DIN PLUS i smart.Turn Sterowanie wykorzystuje **powielanie konturu**. Przy tym Sterowanie wychodzi od półwyrobu i uwzględnia każde przejście i każdy cykl przy powielaniu konturu. Tym samym "aktualny kontur obrabianego przedmiotu" jest znany w każdej sytuacji przy obróbce. Na bazie „powielonego konturu“ Sterowanie optymalizuje drogi najazdu/odjazdu oraz unika pustych przejść.

Przejście po konturze dokonywane jest tylko dla konturów toczenia, jeśli zaprogramowano półwyrób. Następuje ono także dla "konturów pomocniczych".

Strukturyzowany program NC

Programy smart.Turn oraz DIN PLUS są podzielone na standardowe segmenty. Następujące segmenty programu zostają zapisywane w nowym programie NC automatycznie:

- **Nagłówek programu:** zawiera informacje o wykorzystywanych materiałach skrawanych, jednostkach miary, a także inne dane organizacyjne i informacje o ustawieniach w postaci komentarza.
- **Mocowadła:** opis sytuacji zamocowania obrabianego przedmiotu.
- **Półwyrób:** tu zostaje zapisywany półwyrób. Programowanie półwyrobu aktywuje powielanie konturu.
- **Przedmiot gotowy:** tu jest zapisywany przedmiot gotowy. Zaleca się opisywanie kompletnego obrabianego przedmiotu jako części gotowej. Units lub cykle obróbkowe odsyłają wówczas przy pomocy NS i NE do obrabianego obszaru przedmiotu.
- **Obróbka:** programować pojedyńcze kroki obróbki przy pomocy UNITs lub cykli. W programie smart.Turn dostępna jest na początku obróbki UNIT startu a na końcu UNIT końca programu.
- **Koniec:** odznacza koniec programu NC.

W razie konieczności, na przykład przy pracy z osią C lub przy stosowaniu programowania zmiennych uzupełniamy dalsze segmenty programu.

Należy używać ICP (Interaktive Kontur-Programmierung) dla opisu konturów półwyrobu i części gotowej.

Przykład: „Strukturyzowany program smart.Turn“

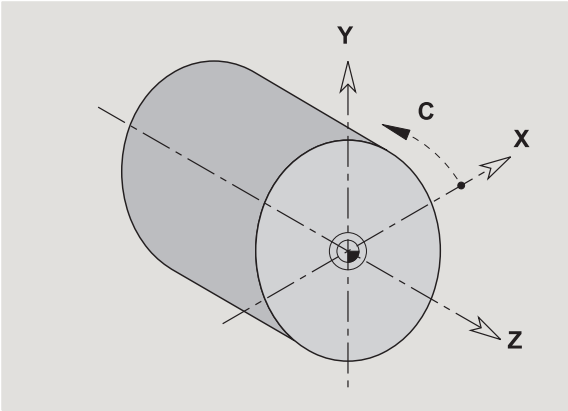
```
NAGŁOWEK PROGRAMU
#JEDNOSTKA        METRIC
#MATERIAŁ         Stal
#MASZYNA          automat tokarski
#RYSUNEK          356_787.9
#NACISK ZAMOCOWANIA 20
#FIRMA            Tocz & Co

GŁOWICA REWOLWEROWA (REWOLWER)
T1   ID"038_111_01"
T2   ID"006_151_A"

MOCOWADŁO 1
H0 D0 Z200 B20 O-100 X120 K12 Q4

POŁWYROB
N1 G20 X120 Z120 K2

CZESC GOTOWA
N2 G0 X0 Z0
N3 G1 X20 BR3
N4 G1 Z-24
. . .
OBROBKA
N50 UNIT ID"START" [początek programu]
N52 G26 S4000
N53 G59 Z320
N54 G14 Q0
N25 END_OF_UNIT
. . .
[Polecenia obróbkowe]
. . .
N9900 UNIT ID“END“ [koniec programu]
N9902  M30
N9903 END_OF_UNIT
KONIEC
```

Osie liniowe i obrotowe

Osie główne: dane współrzędnych osi X, Y i Z odnoszą się do punktu zerowego obrabianego przedmiotu.

Oś C jako oś główna:

- Dane o kątach odnoszą się do „punktu zerowego osi C".
- W przypadku konturów osi C i obróbki w osi C obowiązuje:
  - Dane współrzędnych na stronie czołowej/tylnej następują we współrzędnych prostokątnych (XK, YK), albo w biegunowych (X, C)
  - Dane współrzędnych na powierzchni bocznej następują we współrzędnych biegunowych (Z,C). Zamiast „C“ można używać **wymiaru odcinka CY** („rozwinięcie powierzchni bocznej“ na średnicy referencyjnej).



- Edytor smart.Turn uwzględnia tylko litery adresowe skonfigurowanych osi.

Jednostki miary

Programy NC zapisujemy „metrycznie“ lub „w calach“. Jednostka miary zostaje zdefiniowana w polu "jednostka" (Patrz „Segment NAGŁOWEK PROGRAMU” na stronie 45.).

Jeśli jednostka miary została określona, nie może zostać ona więcej zmieniona.

Elementy programu NC

Program NC składa się z następujących elementów:

- Nazwa programu
- Oznaczenia segmentów programu
- Units
- NC-wiersze
- Polecenia dla strukturyzowania programu
- Wiersze komentarza

Nazwa programu rozpoczyna się z „%“ , a po nim następuje do 40 znaków (cyfry, duże litery lub „_", bez znaków specjalnych, bez „ß“) oraz rozszerzenia „nc“ dla programu głównego lub „ncs“ dla podprogramów. Pierwszym znakiem powinna być cyfra lub litera.

Oznaczenia segmentów programu: jeśli generujemy nowy program NC, to oznaczenia segmentów są już zapisane. W zależności od postawionych zadań dołączamy nowe segmenty lub usuwamy już zapisane oznaczenia. Program NC musi zawierać przynajmniej oznaczenia segmentów OBROBKA i KONIEC.

UNIT rozpoczyna się ze słowa kluczowego, a po nim następuje identyfikacja tej Unit (ID“G...“). W następnych wierszach są zapisane funkcje G, M i T tego bloku obróbki. Unit zostaje zakończona z END_OF_UNIT, a po niej następuje cyfra kontrolna.

NC-wiersze rozpoczynają się z „N“ a po nim następuje numer wiersza (do 5 cyfr). Numery wierszy nie mają żadnego wpływu na przebieg programu. Służą one oznaczeniu wiersza NC.

Wiersze NC segmentów NAGŁOWEK PROGRAMU, GŁOWICA REWOLWEROWA nie są włączone do organizacji numerów wierszy edytora.

Rozgałęzienia programu, **powtórzenia programu** i **podprogramy** wykorzystujemy dla strukturyzowania programu (przykład: obróbka początku pręta/końca pręta etc.).

Wpisy i wydawanie: „danymi wpisywanymi“ operator wpływa na przebieg programu NC. Przy pomocy "wydawania" informuje się operatora maszyny. Przykład: operator zostaje wezwany do skontrolowania punktów pomiarowych i zaktualizowania wartości korekcji.

Komentarze są zawarte w „[...]“. Znajdują się one albo na końcu wiersza NC albo wyłącznie w wierszu NC. Przy pomocy kombinacji klawiszy **CTRL+K** przekształcamy istniejący wiersz w komentarz (i odwrotnie).

Także kilka wierszy programu może być włączonych jako komentarz. Proszę otworzyć w tym celu komentarz z “[„ jako treść i zakończyć zapis w tym rozdziale dalszym komentarzem z „]“ jako treść.

1.2 Edytor smart.Turn

Struktura menu

W edytorze smart.Turn do dyspozycji znajdują się następujące tryby edycji:

- Unit-programowanie (standard)
- DIN/ISO tryb (DIN PLUS i DIN 66025)

Na ilustracji po prawej stronie przedstawiona jest struktura menu edytora smart.Turn. Wiele punktów menu może być wykorzystywanych w obydwu trybach. W sferze geometrii i programowania obróbki menu odróżniają się. Zamiast punktów menu „ICP“ i „Units“ w trybie DIN/ISO są przedstawione punkty menu „Geo(metria)“ i „Obr(óbka)“ (patrz ilustracje u dołu). Przełączenie trybów edycji następuje poprzez softkey.

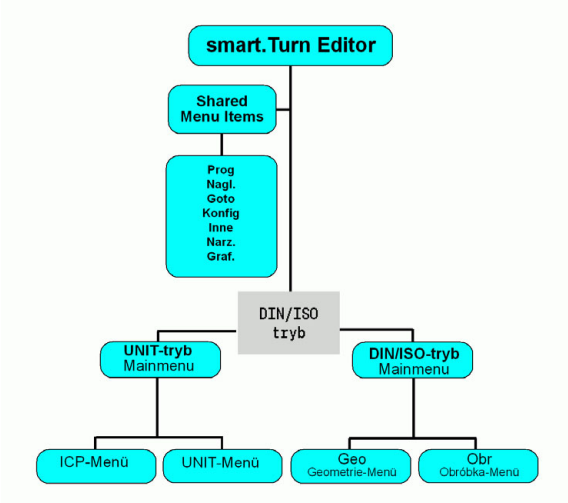
DIN/ISO tryb

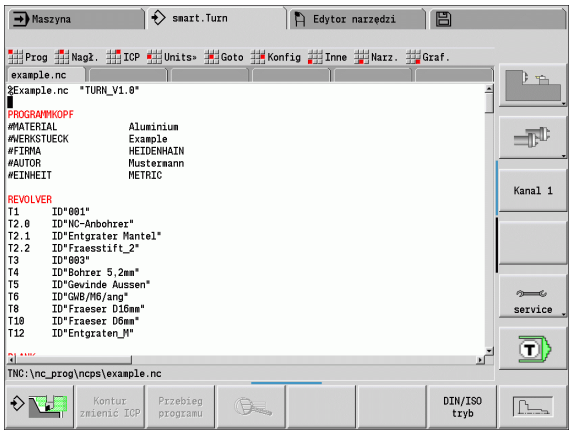
▶ Przejście pomiędzy trybem Unit i trybem DIN/ISO

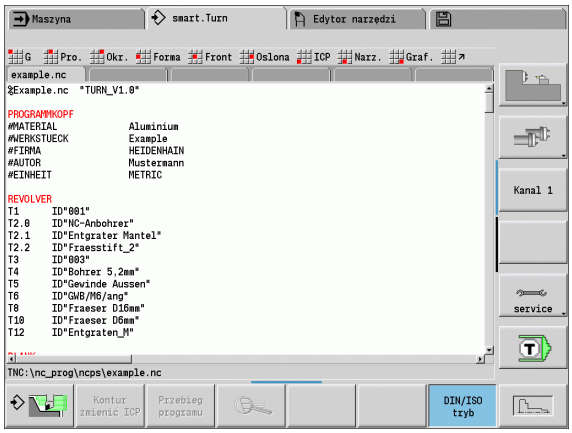
Dla przypadków szczególnych istnieje możliwość przejścia do trybu edytora tekstu, aby dokonywać edycji znakami bez sprawdzania składni. Ustawienie następuje w punkcie menu „Konfiguracja / tryb zapisu“.

Opis funkcji znajduje się w następujących rozdziałach:

- Wspólnie wykorzystywane punkty menu: Patrz “Struktura menu” na stronie 36.
- Funkcje ICP: rozdział 5 w instrukcji obsługi
- Units dla obróbki w osiach obrotu i w osi C: Patrz “smart.Turn Units” na stronie 57.
- Units dla obróbki w osi Y: Patrz “smart.Turn-Units dla osi Y” na stronie 161.
- Instrukcje G dla obróbki w osiach obrotu i w osi C (geometria i obróbka): Patrz “DIN-programowanie” na stronie 185.
- Instrukcje G dla obróbki w osi Y (geometria i obróbka): Patrz “DIN-programowanie dla osi Y” na stronie 493.







Edycja równoległa

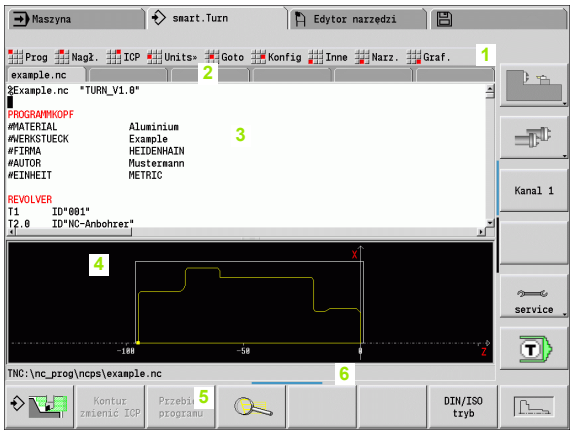
W edytorze smart.Turn może być otwartych do 6 programów NC jednocześnie. Edytor pokazuje nazwy otwartych programów na pasku z tabulatorami. Jeśli zmieniono program NC, to edytor pokazuje nazwę programu czerwonymi literami.

Można programować w edytorze smart.Turn, podczas gdy maszyna odpracowuje program w trybie automatycznym.

- Edytor smart.Turn zapisuje wszystkie otwarte programy przy każdej zmianie trybu pracy,
- Przebiegający w trybie automatycznym program jest zablokowany dla edycji.

Struktura prezentacji na ekranie

1 pasek menu
2 pasek programu NC z nazwą ładowanych programów NC. Wybrany program jest zaznaczony.
3 Okno programowe
4 Wskazanie konturu lub duże okno programowe
5 softkeys
6 Wiersz stanu



Wybór funkcji edytora

Funkcje edytora smart.Turn podzielone są na "menu główne" i kilka "podmenu".

Podmenu można otworzyć:

- poprzez wybór odpowiednich punktów menu
- poprzez pozycjonowanie kursora w segmencie programu

Nadrzędne menu można otworzyć:

- poprzez naciśnięcie ESC-klawisza

- poprzez naciśnięcie punktu menu

Softkeys: dla szybkiego przejścia do „sąsiednich trybów pracy“, przełączenia okna edycji i dla aktywowania grafiki do dyspozycji znajdują się softkeys.

Softkeys przy aktywnym oknie programu	
	Startuje aktualny program w symulacji.
Kontur zmienić ICP	Otwiera kontur, na którym znajduje się kursor, w ICP.
	Aktywuje lupę we wskazaniu konturu.
DIN/ISO tryb	Przejście pomiędzy trybem Unit i trybem DIN/ISO.
	Aktywuje wskazanie konturu i uruchamia nowe rysowanie konturu.

Wspólnie wykorzystywane punkty menu

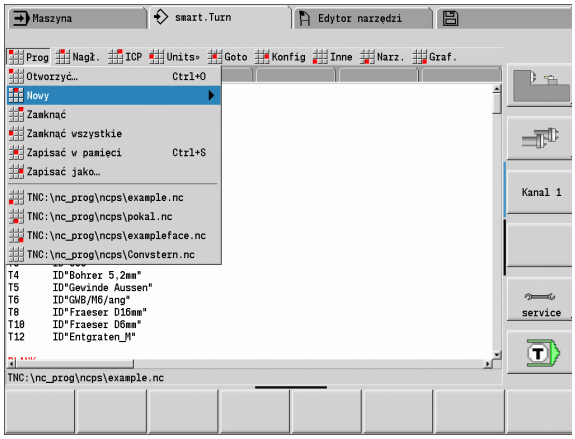
Opisane poniżej punkty menu zostają wykorzystywane zarówno w trybie smart.Turn jak i w trybie DIN/ISO.

Grupa menu „Menedżer programów“

Grupa menu „Prog“ (menedżer programów) zawiera następujące funkcje dla programów głównych i podprogramów NC:

- **Otwórz**: ładowanie dostępnych programów
- **Nowy**: zapis nowego programu
- **Zamknij**: wybrany program zostaje zamknięty
- **Zamknij wszystkie**: wszystkie otwarte programy zostają zamknięte
- **Zachowaj**: wybrany program zostaje zachowany w pamięci
- **Zachowaj jako**: wybrany program zostaje zachowany w pamięci pod nową nazwą
- Bezpośrednie otwarcie ostatnich czterech programów

Przy otwarciu lub generowaniu nowego programu NC pasek softkey przełącza na **funkcje sortowania i organizacji** Patrz “Sortowanie, organizacja plików” na stronie 43..



Grupa menu „Pocz“ (początek programu)

Grupa menu „Pocz“ (początek programu) zawiera funkcje edycji nagłówka programu i listy narzędzi.

- **Nagłówek programu:** edycja nagłówka programu
- **Idź do mocowadeł:** pozycjonuje kursor na segmencie Mocowadła
- **Wstawienie mocowadła:** opis sytuacji zamocowania
- **Idź do listy narzędzi:** pozycjonuje kursor na segmencie REWOLWER
- **Nastawienie listy narzędzi:** aktywuje funkcję nastawienia listy narzędzi (patrz strona 53)

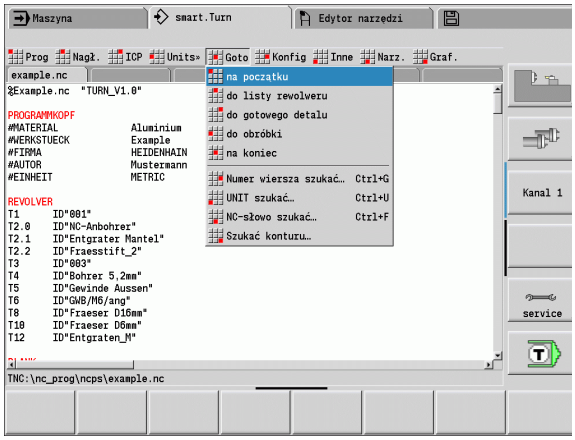
Grupa menu „ICP“

Grupa menu „ICP“ (interaktywne programowanie kotnuru) zawiera następujące funkcje:

- **Zmiana konturu**: dokonywanie zmian aktualnego konturu (pozycja kursora)
- **Półwyrób**: edycja opisu półwyrobu
- **Gotowy przedmiot**: edycja opisu gotowego przedmiotu
- **nowy półwyrób pomocniczy**: generowanie nowego przedmiotu pomocniczego
- **nowy kontur pomocniczy**: generowanie nowego konturu pomocniczego
- **C-oś ...**: generowanie szablonów i konturów frezowania na powierzchni czołowej i bocznej
- **Y-oś ...**: generowanie szablonów i konturów frezowania na płaszczyźnie XY i YZ

Grupa menu „Goto“

Grupa menu „Goto“ (idź do) zawiera funkcje skoków i funkcje szukania.



- Cele skoków - edytor pozycjonuje kursor na wybranym celu skoku:
  - **na początku**
  - **do tabeli narzędzi**
  - **do gotowego detalu**
  - **do obróbki**
  - **na koniec**
- Funkcje szukania
  - **Szukanie numeru wiersza**: operator podaje numer wiersza. Edytor przechodzi do tego numeru wiersza, jeśli on istnieje.
  - **Szukanie UNIT**: edytor otwiera listę dostępnych w programie UNITS. Proszę wybrać wymagany blok- UNIT.
  - **Szukanie słowa NC**: edytor otwiera dialog dla zapisu szukanego słowa NC. Poprzez softkeys można szukać do przodu i do tyłu.
  - **Szukanie konturu**: edytor otwiera listę dostępnych w programie konturów. Proszę wybrać wymagany kontur.

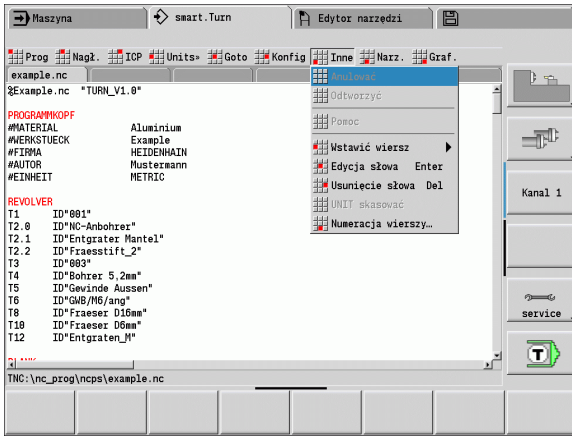
Grupa menu „Konfiguracja“

Grupa menu „Konfig“ (konfigurowanie) zawiera następujące funkcje:

- **Tryb zapisu ...**: określenie trybu
  - **... NC-edytor (słowami)**: edytor pracuje w trybie NC.
  - **... Edytor tekstu (znakami)**: edytor działa znakami bez kontroli składni.
- **Nastawienia ...**
  - **... zachować**: edytor zapamiętuje otwarte programy NC i odpowiednie pozycje kursora.
  - **... Ładuj ostatnie zachowane** ustawienie: edytor odtwarza ponownie zachowany stan.
- **Dane technologiczne**: start edytora technologii

Grupa menu „Inne“

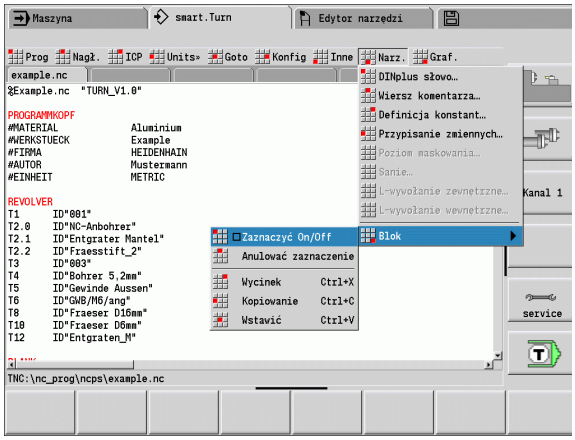
Grupa menu „Inne“ (pozostałe funkcje) zawiera następujące funkcje:



- **Wstawić wiersz ...**
  - **... bez numeru wiersza**: edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz.
  - **... z numerem wiersza**: edytor wstawia na pozycji kursora pusty wiersz z numerem. **Alternatywa:** przy naciśnięciu klawisza INS edytor wstawia wiersz z numerem.
  - **... komentarz przy końcu wiersza**: edytor wstawia na pozycji kursora komentarz na końcu wiersza.
- **Słowo zmienić**: można dokonać zmiany słowa NC, na którym znajduje się kursor.
- **Słowo usunąć**: edytor usuwa parametr NC, na którym znajduje się kursor.
- **UNIT anulować**: pozycjonować kursor na pierwszy wiersz Unit, zanim wybierzemy ten punkt menu. Edytor anuluje "Powiązanie" tej Unit. Dialog Unit nie jest więcej możliwy dla tego bloku obróbki, można dokonywać jednakże edycji tego bloku obróbki.
- **Numerowanie wierszy**: dla numerowania wierszy ważne są „numer wiersza startu" oraz „długość kroku“. Pierwszy wiersz NC otrzymuje numer wiersza startu, przy każdym następnym wierszu NC zostaje dodawana długość kroku. Nastawienie numeru wiersza startu i długości kroku jest związane z programem NC.

Grupa menu „Narzędzia“

Grupa menu „Narzędzia“ zawiera następujące funkcje:



- **DIN PLUS słowo**: edytor otwiera okno wyboru ze wszystkimi słowami DIN PLUS w kolejności alfabetycznej. Wybrać żądaną instrukcję dla strukturyzowania programu lub polecenie wprowadzenia/wydawania. Edytor wstawia słowo DIN PLUS na pozycji kursora.
- **Wiersz komentarza**: komentarz zostaje wstawiony powyżej pozycji kursora.
- **Definicja konstant**: wyrażenie zostaje wstawione powyżej pozycji kursora. Jeśli słowo DIN PLUS „CONST“ jeszcze nie jest dostępne, to zostaje ono również wstawione.
- **Instrukcja dla zmiennych**: wstawia instrukcję dla zmiennych.
- **L-wywołanie zewnętrzne** (podprogram jest w oddzielnym pliku): edytor otwiera okno wyboru pliku dla podprogramów. Proszę wybrać podprogram i wypełnić dialog dla programu. Sterowanie szuka podprogramów w kolejności aktualny projekt, folder standardowy i następnie folder producenta maszyn.
- **L-wywołanie wewnętrzne** (podprogram jest zawarty w programie głównym): edytor otwiera dialog dla podprogramów.
- **Blok** funkcje bloku. Grupa menu zawiera funkcje dla zaznaczania, kopiowania i usuwania odpowiednim fragmentów programu.
  - **Zaznaczanie on/off**: aktywuje/dezaktywuje tryb zaznaczania dla ruchów kursora.
  - **Zaznaczenie anulować**: po wywołaniu tego punktu menu żaden z segmentów programu nie jest zaznaczony.
  - **Wytnij**: usuwa zaznaczony segment programu i kopiuje do pamięci buforowej.
  - **Kopiuj**: kopiuje zaznaczony fragment programu do Schowka.
  - **Wstaw**: wstawia zawartość Schowka na pozycji kursora. Jeśli części programu są zaznaczone, to zostają one zamienione przez zawartość Schowka.

Grupa menu „Grafika“

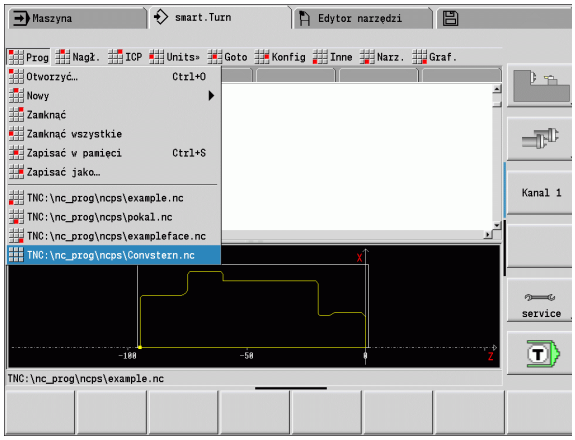
Grupa menu „Grafika“ zawiera (patrz ilustracja z prawej):

- **Grafika-ON**: aktywuje lub aktualizuje przedstawiony kontur. Alternatywnie można używać także softkey (patrz tabela z prawej).
- **Grafika-OFF**: zamyka okno grafiki
- **Grafika automatycznie**: okno grafiki zostaje aktywowane, jeśli kursor znajdzie się na opisie konturu.
- **Okno**: nastawienie okna grafiki. Podczas edycji Sterowanie pokazuje zaprogramowane konturu w maksymalnie czterech oknach grafiki. Proszę nastawić wymagane okno.
- **Lupa**: aktywuje „Lupę“. Alternatywnie można używać także softkey (patrz tabela z prawej).

Okno grafiki:

- Kolory przy prezentacji konturu:
  - biały: półwyrób i półwyrób pomocniczy
  - żółty: część gotowa
  - niebieski: kontury pomocnicze
  - czerwony: elementy konturu na aktualnej pozycji kursora. Strzałka wskazuje kierunek obróbki.
- Przy programowaniu cykli obróbkowych można wykorzystywać wyświetlony kontur dla ustalenia referencji wierszowych.
- Przy pomocy funkcji lupy można powiększyć, zmniejszyć lub przesunąć wycinek obrazu.

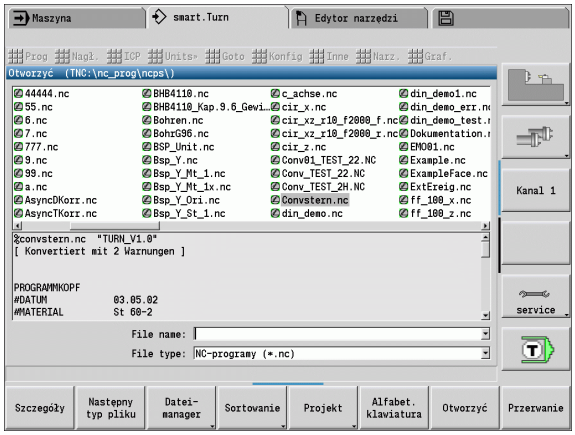
- Uzupełnienia/zmiany w konturach zostają uwzględnione dopiero po ponownym naciśnięciu GRAFIKA.
- Warunkiem dla "wyświetlania konturu" są jednoznaczne numery wierszy NC!



Softkeys przy aktywnym oknie programu	
	Aktywuje wskazanie konturu i uruchamia nowe rysowanie konturu.
	Otwiera menu softkey "Lupy" i pokazuje ramkę lupy.

Sortowanie, organizacja plików

Przy otwarciu lub generowaniu nowego programu NC pasek softkey przełącza na funkcje sortowania i organizacji . Proszę wybrać przy pomocy softkey kolejność, w której zostają wyświetlane programy lub korzystać z funkcji kopiowania, usuwania, etc.



Softkeys menedżera plików	
Usunąć	Usuwa wybrany program po pytaniu zwrotnym
Zm. nazwy	Umożliwia zmianę nazwy programu
Kopiowac	Kopiuje wybrany program
Zabezp.od zapisu	Włącza lub wyłącza atrybut "zabezpieczenia od zapisu" dla wybranego programu
Alfabet. klawiatura	Aktywuje klawiaturę alfanumeryczną

Softkeys Sortowanie	
Szczegóły	Wskazanie atrybutów pliku: wielkość, data, czas
Sortowanie nazw pliku	Sortowanie według nazwy pliku
Sortowanie wielk.	Sortowanie według wielkości pliku
sortow. data	Sortowanie według daty utworzenia lub zmiany
Odwrócenie sortowania	Odwrócenie kolejności sortowania
Otworzyć	Otwiera wybrany program

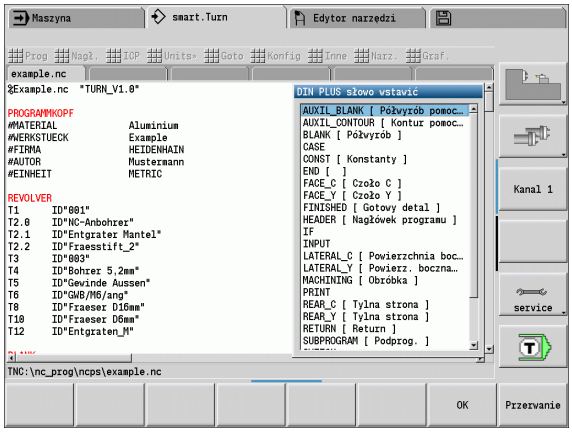
1.3 Oznaczenia segmentów programu

Na nowo zapisany program NC zawiera już oznaczenia segmentów. W zależności od postawionych zadań dołączamy dalsze lub usuwamy zapisane oznaczenia. Program NC musi zawierać przynajmniej oznaczenia segmentów OBROBKA i KONIEC.

Dalsze oznaczenia segmentów programu znajdują się w masce wyboru „DIN PLUS słowo wstawić" (punkt menu „Narzędzia > DINplus-słowo...“).. Sterowanie zapisuje oznaczenia fragmentów na właściwej pozycji lub na aktualnej pozycji.

Oznaczenia segmentów w języku niemieckim są wykorzystywane dla dialogu w języku niemieckim. Wszystkie inne języki wykorzystują oznaczenia segmentów w języku angielskim.

Przegląd oznaczeń fragmentów programu		
język niemiecki	**język angielski**	
Podgląd programu		
NAGŁOWEK PROGRAMU	HEADER	Strona 45
MOCOWADŁA	CLAMPS	Strona 46
GŁOWICA REWOLWEROWA (REWOLWER)	TURRET	Strona 47
Opis konturu		
POŁWYROB	BLANK	Strona 48
CZESC GOTOWA	FINISHED	Strona 48
KONTUR POMOCNICZY	AUXIL_CONTOUR	Strona 48
PÓŁWYRÓB POMOCNICZY	AUXIL_BLANK	Strona 48
Kontury osi C		
CZOŁO	FACE_C	Strona 48
STRONA TYLNA	REAR_C	Strona 48
POW.BOCZNA	LATERAL_C	Strona 48
Kontury osi Y		
CZOŁO_Y	FACE_Y	Strona 48
STRONA TYLNA_Y	REAR_Y	Strona 48
POW.BOCZNA_Y	LATERAL_Y	Strona 49



Przykład: Oznaczenia segmentów programu

```
. . .  [Segmenty opisu konturu]
POŁWYROB
N1 G20 X100 Z220 K1

CZESC GOTOWA
N2 G0 X60 Z0
N3 G1 Z-70
. . .
CZOŁO Z-25
N31 G308 ID“01“ P-10
N32 G402 Q5 K110 A0 Wi72 V2 XK0 YK0
N33 G300 B5 P10 W118 A0
N34 G309

CZOŁO Z0
N35 G308 ID“02“ P-6
N36 G307 XK0 YK0 Q6 A0 K34.641
N37 G309
. . .
```

Przegląd oznaczeń fragmentów programu		
język niemiecki	język angielski	
Obróbka przedmiotu		
OBROBKA	MACHINING	Strona 50
KONIEC	END	Strona 50
Podprogramy		
PODPROGRAM	SUBPROGRAM	Strona 50
RETURN	RETURN	Strona 50
Inne		
CONST	CONST	Strona 51
VAR	VAR	Strona 51

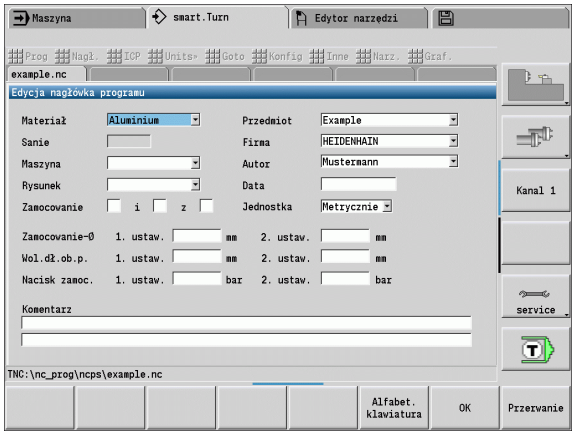
Jeśli istnieje kilka niezależnych od siebie opisów konturu dla obróbki wierceniem/frezowaniem, to proszę używać oznaczeń fragmentów (CZOŁO, POW. BOCZNA, itd.) wielokrotnie.

Segment NAGŁOWEK PROGRAMU

Instrukcje i informacje NAGŁOWKA PROGRAMU:

- **Jednostka:**
  - Nastawić system miar metryczny lub calowy
  - Brak wprowadzenia: zostaje przejęta nastawiona w parametrze użytkownika jednostka miar.
- Inne pola zawierają **informacje organizacyjne** i **informacje nastawienia**, nie wpływające na wykonanie programu.

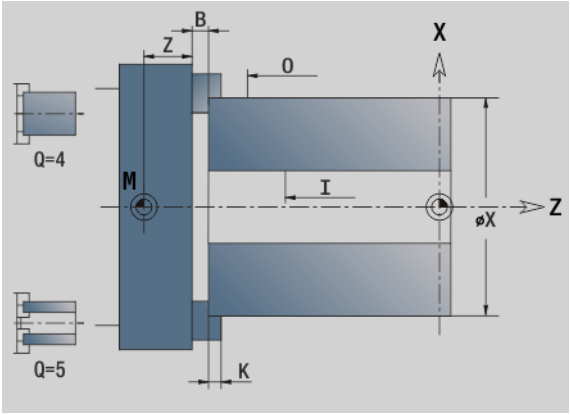
W programie NC informacje nagłówka programu zostają odznaczone przy pomocy „#“ .



Można programować "jednostkę" tylko przy generowaniu nowego programu NC. Późniejsze zmiany nie są możliwe.

Segment MOCOWADŁA

W segmencie programu MOCOWADŁA opisujemy jak jest zamocowany obrabiany przedmiot. W ten sposób można przedstawić zamocowanie w symulacji. W TURN PLUS stosowane są te informacje o zamocowaniu, aby przy automatycznym generowaniu programu obliczać punkty zerowe oraz limity skrawania.



Parametry

H	Numer mocowadła
D	Numer wrzeciona dla AAG
R	Rodzaj mocowania
	■ 0: parametr **J** definiuje długość wystawania
	■ 1: parametr **J** definiuje długość zamocowania
Z	Pozycja krawędzi uchwytu
B	Szczęki referencja
J	Długość zamocowania lub wystawania przedmiotu (w zależności od rodzaju zamocowania **R**)
O	Limit skrawania dla obróbki zewnętrznej
I	Limit skrawania dla obróbki wewnętrznej
K	Pokrycie szczęki/przedmiot (zwrócić uwagę na znak liczby)
X	Srednica zamocowania półwyrobu
Q	Forma zamocowania
	■ 4: zamocowanie zewnętrznie
	■ 5: zamocowanie wewnętrznie
V	Obróbka falowa AAG
	■ 0: uchwyt:automatyczne punkty rozdzielające na największej i na najmniejszej średnicy
	■ 1: wał/uchwyt: obróbka również od uchwytu
	■ 2: wał/zabierak czołowy: kontur zewnętrzny może być kompletnie obrabiany

Jeśli nie definiujemy parametrów **Z** i **B** , to TURN PLUS wykorzystuje przy AAG (automatyczne generowanie programu) następujące parametry procesowe:

- Przednia krawędź uchwytu na wrzecionie głównym/ przeciwwrzecionie
- Szerokość szczęk na wrzecionie głównym/ przeciwwrzecionie

Segment REWOLWER

Segment programu REWOLWER definiuje obłożenie suportu narzędziowego. Dla każdego zajętego miejsca w głowicy rewolwerowej zostaje zapisany **numer identyfikacyjny narzędzia** . W przypadku multinarzędzi następuje zapis na liście rewolweru dla każdego ostrza.

- Jeśli **nie programujemy REWOLWERU**, to zostają wykorzystywane narzędzia, zapisane na "liście narzędzi" w trybie pracy Maszyna.

Przykład: Tabela rewolwera

```
. . .
GŁOWICA REWOLWEROWA (REWOLWER)
T1 ID"342-300.1"
T2 ID"C44003"
. . .
```

Segment POŁWYROB

W segmencie programu opisujemy kontur półwyrobu.

Segment POŁWYROB POMOCNICZY

W tym segmencie programu opisujemy dalsze półwyroby, na które można przełączyć w razie potrzeby z G702.

Segment CZESC GOTOWA

W segmencie programu opisujemy kontur gotowego przedmiotu. Po segmencie **CZESC GOTOWA** używamy dalszych oznaczeń segmentów jak CZOŁO, POW.BOCZNA itd.

Segment KONTUR POMOCNICZY

W segmencie programu opisujemy kontury pomocnicze konturu toczenia.

Segment CZOŁO, POW.TYLNA

W tym segmencie programu opisujemy kontury strony czołowej i tylnej, które mają być obrabiane przy pomocy osi C. Oznaczenie segmentu definiuje położenie konturu w kierunku Z.

Parametry

Z położenie konturu strony czołowej/konturu strony tylnej

Segment POW. BOCZNA

W tym segmencie programu opisujemy kontury powierzchni bocznej, które mają być obrabiane przy pomocy osi C. Oznaczenie segmentu definiuje położenie konturu w kierunku X.

Parametry

X Srednica referencyjna konturu powierzchni bocznej

Sekcja CZOŁO_Y, STRONA TYLNA_Y

W przypadku tokarek z osią Y oznaczenia segmentów odznaczają płaszczyznę XY (G17) oraz położenie konturu w kierunku Z. Kąt wrzeciona (C) definiuje pozycję wrzeciona.

Parametry

X Srednica powierzchni (dla ograniczenia skrawania)

Z Położenie płaszczyzny referencyjnej – standardowo: 0

C Kąt wrzeciona – default: 0

Sekcja POW.BOCZNA_Y

Znacznik sekcji odznacza płaszczyznę YZ (G19) i definiuje na maszynach z osią B nachyloną płaszczyznę.

Bez nachylonej płaszczyzny: średnica referencyjna definiuje położenie konturu w kierunku X, kąt osi C z kolei położenie na obrabianym przedmiocie.

Parametry

X	Srednica referencyjna
C	Kąt osi C - określa pozycję wrzeciona

Z nachyloną płaszczyzną (patrz ilustracje): POW.BOCZNA_Y przeprowadza dodatkowo następujące przekształcenia i rotacje dla nachylonej płaszczyzny:

- przesuwa układ współrzędnych na pozycję I, K
- obraca układ współrzędnych o kąt B: punkt bazowy: I, K
- H=0: przesunięcie obróconego układu współrzędnych o –I. Układ współrzędnych zostaje przesunięty „z powrotem“.

Parametry

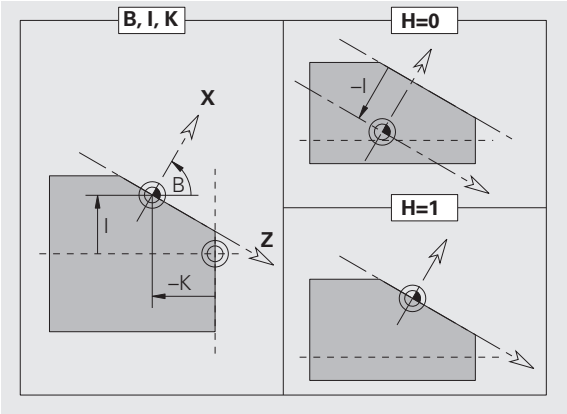
X	Srednica referencyjna
C	Kąt osi C - określa pozycję wrzeciona
B	Kąt płaszczyzny: dodatnia oś Z
I	Referencja płaszczyzny w kierunku X (wymiar promienia)
K	Referencja płaszczyzny w kierunku Z
H	Automatyczne przesunięcie układu współrzędnych (standard: 0) ■ 0: obrócony układ współrzędnych zostaje przesunięty o –I ■ 1: układ współrzędnych nie zostaje przesunięty

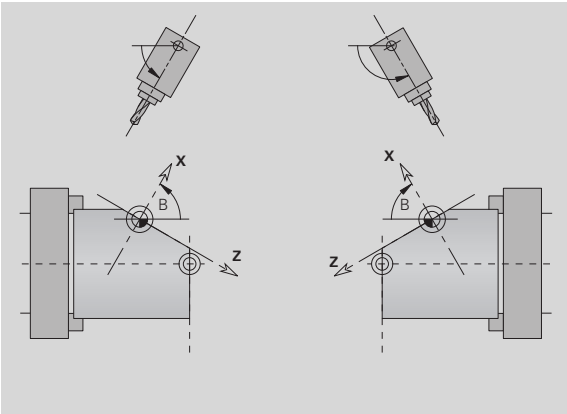
Układ współrzędnych przesunąć "z powrotem": sterowanie wykorzystuje średnicę referencyjną dla limitu skrawania. Dodatkowo obowiązuje ona jako referencja dla głębokości, programowanej dla konturów frezowania i odwiertów.

Ponieważ średnica referencyjna odnosi się do aktualnego punktu zerowego, zaleca się przy pracy na nachylonej płaszczyźnie przesunięcie obróconego układu współrzędnych o wartość –I „z powrotem“. Jeśli ograniczenie skrawania nie jest konieczne, na przykład w przypadku odwiertów, to można wyłączyć przesunięcie układu współrzędnych (H=1) i ustawić średnicę referencyjną =0.

Proszę zwrócić uwagę:

- W nachylonym układzie współrzędnych X jest osiąwcięcia w materiał. Współrzędne X zostają wymierzone jako współrzędne średnicy.
- Odbicie lustrzane układu współrzędnych nie ma żadnego wpływu na oś bazową kąta nachylenia ("kąt osi B" wywołania narzędzia).





Przykład: „POW.BOCZNA_Y“

```
NAGŁOWEK PROGRAMU
...
KONTUR Q1 X0 Z600
POŁWYROB
...
CZESC GOTOWA
...
POW.BOCZNA_Y X118 C0 B130 I59 K0
...
OBROBKA
...
```

Segment OBROBKA

W sekcji programu **OBROBKA** programujemy obróbkę przedmiotu. To oznaczenie **musi** być zapisane.

Oznaczenie KONIEC

Oznaczenie **KONIEC** zamyka program NC. To oznaczenie **musi** być zapisane.

Segment PODPROGRAM

Jeśli zdefiniujemy w programie NC (w tym samym pliku) jakiś podprogram, to zostaje on oznaczony przez **PODPROGRAM**, a następnie przez nazwę podprogramu (maksymalnie 40 znaków).

Oznaczenie RETURN

Oznaczenie RETURN kończy podprogram.

Oznaczenie CONST

W segmencie programu CONST definiujemy stałą. Wykorzystujemy konstanty dla definicji wartości.

Wartość wprowadzamy bezpośrednio lub ją obliczamy. Jeśli używamy przy obliczeniach stałych, to muszą one zostać wstępnie zdefiniowane.

Długość nazwy konstanty nie może przekraczać 20 znaków, dopuszczalne są małe litery i cyfry. Stałe rozpoczynają się zawsze z podkreślnika. Patrz “Rozszerzone zmienne składni CONST - VAR” na stronie 405.

Przykład: "CONST"

```
CONST
_nvr = 0
_sd=PARA("","CfgGlobalTechPara","safetyDist
WorkpOut")
_nws = _sd-_nvr
. . .
POŁWYROB
N 1 G20 X120 Z_nws K2
. . .
OBROBKA
N 6 G0 X100+_sd
. . .
```

Oznaczenie VAR

W segmencie programu **VAR** definiujemy nazwę (oznaczenie tekstowe) dla zmiennych: Patrz “Rozszerzone zmienne składni CONST - VAR” na stronie 405.

Długość nazwy konstanty nie może przekraczać 20 znaków, dopuszczalne są małe litery i cyfry. Stałe rozpoczynają się zawsze z „#“.

Przykład: „VAR“

```
VAR
#_wewn_dm = #l2
#_długość = #g3
. . .
POŁWYROB
N 1 #_dlugosc=120
N 2 #_wewn_dm=25
N 3 G20 X120 Z#_dlugosc+2 K2 I#_wewn_dm
. . .
OBROBKA
. . .
```

1.4 Programowanie narzędzia

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

W „T-poleceniu“ (segment: OBROBKA) programujemy uchwyt narzędziowy i tym samym pozycję nachylenia suportu narzędziowego. Przyporządkowanie narzędzi do pozycji nachylenia Sterowanie zna z „listy rewolweru“ sekcji REWOLWER.

Można dokonywać zmian wpisów narzędzi pojedyńczo lub poprzez punkt menu **Przygotowanie listy rewolweru** wywołać „listę rewolweru“ i edytować.

Przygotowanie listy narzędzi

W przypadku funkcji „Przygotowanie listy rewolwera“ Sterowanie udostępnia obłożenie głowicy rewolwerowej dla edycji.

Operator może

- dokonać edycji obłożenia rewolwera: przejąć narzędzia z bazy danych, usunąć zapisy lub przesunąć na inną pozycję (softkeys patrz tabela).
- przejąć listę rewolwera z trybu pracy Maszyna.
- usunąć aktualne obłożenie rewolwera programu NC.

Przejąć listę obłożenia rewolweru trybu pracy „Maszyna“:

▶ Punkt menu „Podgl > przygotowania listy rewolwera“ wybrać

Funkcje specjalne

▶ przełączyć na „funkcje specjalne“

Transfer maszyny

▶ Przejąć listę narzędzi trybu pracy „Maszyna“ do programu NC

Usunięcie listy narzędzi:

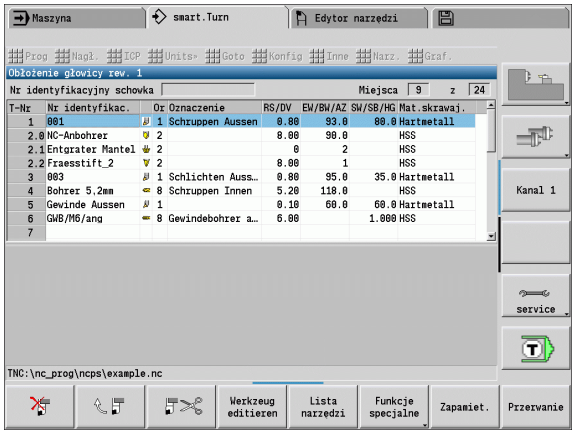
▶ Punkt menu „Podgl > przygotowania listy rewolwera“ wybrać

Funkcje specjalne

▶ przełączyć na „funkcje specjalne“

usunąć wszystkie

▶ usunąć wszystkie zapisy listy rewolwera



Softkeys na liście rewolweru	
	Wpis skasować
	Wstawić zapis ze Schowka
	Wyciąć zapis i zachować w Schowku
Lista narzedzi	Wyświetlić zapisy w bazie danych narzędzi
Do pam.	Zachowanie obłożenia rewolweru
Przerwanie	Zamknąć listę narzędzi. Operator decyduje, czy przeprowadzone zmiany mają być zachowane.
Edycja	Okno zapisu wybranego narzędzia zostaje otwarte dla edycji

Edycja wpisów narzędzi

Operator wywołuje dla każdego wpisu sekcji REWOLWER okno dialogowe „Narzędzie“, zapisuje numer identyfikacyjny lub przejmuje ten numer z bazy danych narzędzi.

Nowy zapis narzędzia

INS — Pozycjonować kursor i nacisnąć klawisz Ins. Edytor otwiera okno dialogowe "narzędzie".

Zapisać identnumer narzędzia.

Lista narzedzi — Otworzyć bazę danych narzędzi.

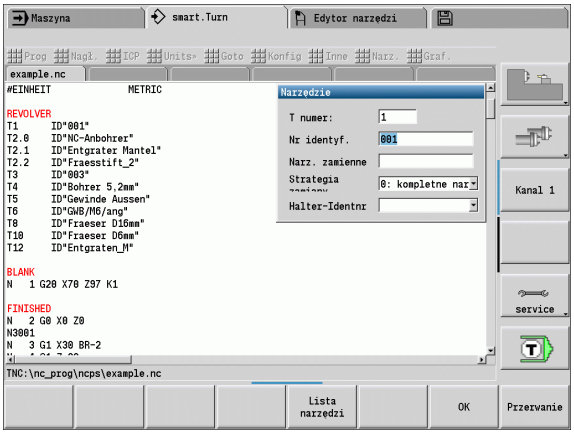
Pozycjonować kursor na przejmowane narzędzie.

Przejąć narzędzie — Przejąć identnumer narzędzia.

Zmiana danych narzędzi

Kursor pozycjonować na zmieniany zapis i nacisnąć RETURN.

Edycja okna dialogowego "narzędzie"



Parametry okna dialogowego „Narzędzie“

T-numer	Pozycja na suporcie narzędziowym
Identnumer	Identnumer (referencja dla bazy danych)
Narz. zamienne	Identnumer narzędzia, używany w przypadku zużycia poprzedniego narzędzia.
Strategia wymiany	■ 0: kompletne narzędzie ■ 1: ostrze poboczne lub dowolnie

Multinarzędzia

Narzędzie z kilkoma punktami referencyjnymi lub kilkoma ostrzami zostaje oznaczone mianem multinarzędzia. Przy wywołaniu T następuje po numerze T "S", aby oznaczyć ostrze.

T-numer.S (S=0..9)

S=0 oznacza ostrze główne. To oznaczenie musi być zaprogramowane.

Przykłady:

- "T3" lub "T3.0": pozycja nachylenia 3; ostrze główne
- "T12.2": pozycja nachylenia 12; ostrze 2

Narzędzia zamienne

W przypadku „prostego“ monitorowania okresu trwałości wykonanie programu zostaje zatrzymane, jeśli narzędzie jest zużyte. Bieżący program zostaje zakończony.

Jeżeli korzystamy z opcji **monitorowanie okresu trwałości dla narzędzi zamiennych** , to Sterowanie montuje automatycznie „narzędzie zamienne“, jeśli narzędzie zostało zużyte. Dopiero kiedy ostatnie narzędzie łańcucha wymiany zostanie zużyte, zatrzymuje Sterowanie wykonanie programu.

Narzędzia zamienne definiuje się przy konfigurowaniu rewolwera. „Łańcuch wymiany“ może zawierać kilka narzędzi zamiennych. Łańcuch wymiany jest częścią składową programu NC.

W wywołaniach T programujemy "pierwsze narzędzie" łańcucha wymiany.

Definiowanie narzędzia zamiennego:

Kursor pozycjonować "poprzednim narzędziu" i nacisnąć RETURN.

Zapisać identnumer narzędzia zamiennego (okno dialogowe „Narzędzie“) oraz określić strategię wymiany.

W przypadku multinarzędzi określamy w **strategii wymiany**, czy ma być zamienione kompletne multinarzędzie czy też zużyte ostrze narzędzia:

- 0: kompletne narzędzie (default): jeżeli ostrze multinarzędzia jest zużyte to narzędzie to nie zostaje więcej wykorzystywane.
- 1: ostrze pomocnicze lub dowolne: zostaje wymienione wyłącznie „zużyte“ ostrze multinarzędzia na inne narzędzie lub na inne ostrze. Inne, nie zużyte ostrza multinarzędzia będą w dalszym ciągu wykorzystywane.

2

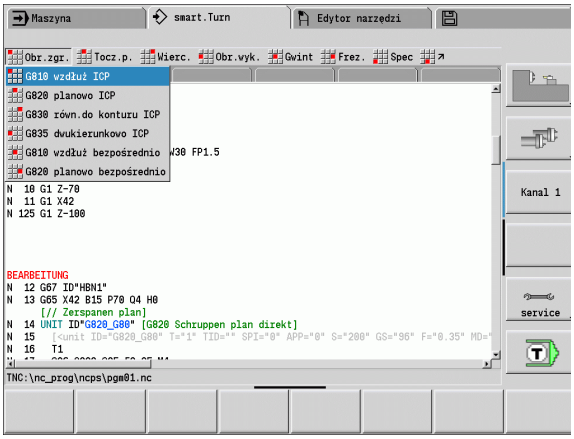
smart.Turn Units

2.1 smart.Turn Units

Grupa menu „Units“

Grupa menu „Units“ zawiera wywołania Unit posortowane według rodzajów obróbki. Można otworzyć tę grupę menu naciśnięciem punktu menu "Units".

- Obróbka zgrubna
- Toczenie poprzeczne
- Wiercenie i wiercenie wstępne (oś C i Y)
- Obróbka wykańczająca
- Gwint
- Frezowanie (oś C i Y)
- Obróbka specjalna

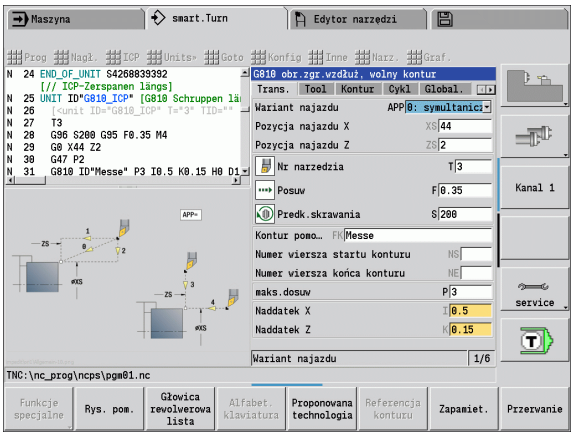


smart.Turn Unit

Unit opisuje pełny blok obróbkowy. To znaczy, Unit zawiera wywołanie narzędzia, dane technologiczne, wywołanie cyklu, strategię najazdu i odjazdu jak i dane globalne, takie jak odstęp bezpieczeństwa, itd. Wszystkie te parametry są zgrupowane w jednym dialogu.

Formularze Unit

Dialog Unit jest podzielony na formularze a te z kolei są podzielone na grupy. Pomiędzy formularzami i grupami można przechodzić przy pomocy **klawiszy smart**.



Formularze w dialogach Unit

	Trans. Tool Kontur Cykl Global.
Przeg.	Formularz przeglądowy ze wszystkimi koniecznymi nastawieniami.
Tool	Formularz narzędzia z wyborem narzędzia, nastawieniami technologii i funkcjami M
Kontur	Opis lub wybór konturu przeznaczonego do obróbki
Cykl	Opis przebiegu obróbki
Globalnie	Przegląd i nastawienie globalnie nastawionych wartości
AppDep	Definicja przemieszczenia najazdu i odjazdu
ToolExt	Rozszerzone ustawienia narzędzia

Formularz poglądowy

W formularzu poglądowym są zebrane najważniejsze dane Unit. Te parametry są powtarzane w innych formularzach.

Formularz Tool (narzędzia)

W tym formularzu programujemy informacje technologiczne.

Formularz "Tool" (narzędzia)

Narzędzie

T — Numer narzędzia (numer miejsca w rewolwerze)

TID — Identnumer (nazwa narzędzia) zostaje zapisany automatycznie.

F — Posuw: posuw obrotowy (mm/obr) dla obróbki. Przy każdym obrocie wrzeciona narzędzie zostaje przemieszczone o zaprogramowaną wartość.

S — (stała) prędkość skrawania (m/min) lub stała prędkość obrotowa (obr/min). Przy pomocy **rodzaj obrotu GS** przełączalna.

Wrzeciono

GS — Rodzaj obrotu

- G96: stała prędkość skrawania. Prędkość obrotowa zmienia się synchronicznie ze średnicą obrotu
- G97: stała prędkość obrotowa. Prędkość obrotowa jest niezależna od średnicy obrotu

MD — Kierunek obrotu

- M03: zgodnie z ruchem wskazówek zegara CW
- M04: w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara CCW

SPI — Numer wrzeciona przedmiotu (0..3). Wrzeciono, w którym zamocowano obrabiany przedmiot (tylko dla maszyn z kilkoma wrzecionami).

SPT — Numer wrzeciona narzędzia (0..3). Wrzeciono napędzanego narzędzia.

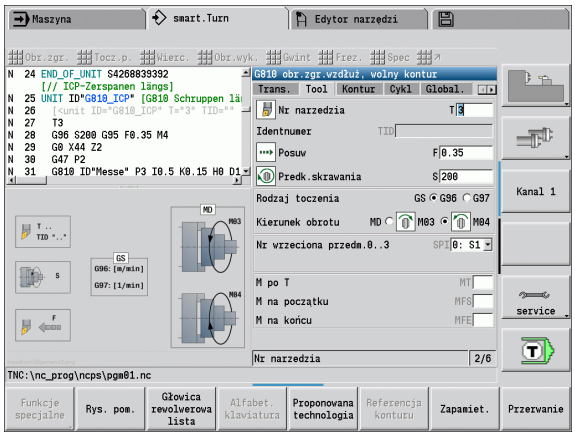
M-funkcje

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.

Każdej Unit jest przypisany rodzaj obróbki dla dostępu do bazy danych technologii. W poniższym opisie zostaje podany w wierszu rodzaju obróbki przypisany rodzaj obróbki i zmienione poprzez propozycję technologii parametry Unit.



Softkeys w formularzu Tool	
Lista narzedzi	Wybór numeru narzędzia
Proponowana technologia	Przejęcie posuwu, prędkości skrawania i wcięcia z **bazy danych technologicznych**.

Formularz konturu

W tym formularzu definiujemy obrabiane kontury. Rozróżniamy bezpośrednią definicję konturu (G80) i odsyłacz do **zewnętrznej** definicji konturu (sekcja PRZEDMIOT GOTOWY lub KONTUR POMOCNICZY).

Parametry ICP definicji konturu

FK Kontur pomocniczy: nazwa obrabianego konturu.

Można wybrać istniejący kontur lub opisywać kontur na nowo z ICP.

NS Początkowy numer wiersza konturu: początek fragmentu konturu

NE Końcowy numer wiersza konturu: koniec fragmentu konturu

- NE nie zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku definicji konturu.
- NS=NE zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku przeciwnym do definicji konturu.

V Obróbka elementów formy (default: 0)

Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane:

- 0: na początku i na końcu konturu
- 1: na początku konturu
- 2: przy końcu konturu
- 3: bez obróbki
- 4: tylko fazka/zaokrąglenie są obrabiane - nie element podstawowy. (Warunek: wycinek konturu z jednym elementem)

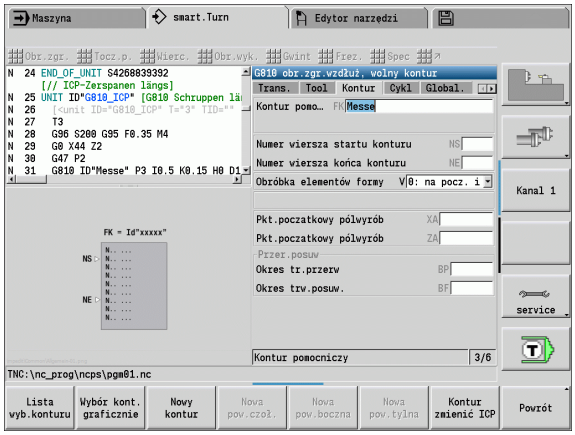
XA, ZA Punkt początkowy półwyrobu (działa tylko, jeśli nie zaprogramowano półwyrobu):

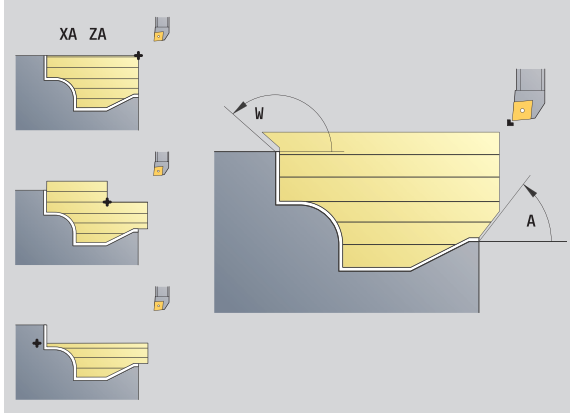
- XA, ZA nie zaprogramowane: kontur półwyrobu jest obliczany z pozycji narzędzia i konturu ICP.
- XA, ZA zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu.

BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

BF Czas trwania posuwu: okres czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

Przedstawione softkeys można **tylko** wtedy wybierać, jeśli kursor znajduje się w polu **FK**, albo **NS** lub **NE**.





Softkeys w formularzu konturu ICP	
Lista wyb.konturu	Otwiera listę wyboru, zdefiniowanych w programie konturów.
Wybór kont. graficznie	Pokazuje w oknie grafiki wszystkie zdefinowane kontury. Wyboru dokonuje się klawiszami kursora.
Nowy kontur	Uruchamia edytora ICP. Proszę zapisać uprzednio w **FK** nazwę konturu.
Kontur zmienić ICP	Otwiera edytora ICP z aktualnie wybranym konturem.
Referencja konturu	Otwiera okno grafiki dla wyboru fragmentu konturu dla **NS** i **NE**.

Parametry bezpośredniej definicji konturu „obróbki toczeniem“

EC Typ konturu

- 0: normalny kontur
- 1: pogrążony kontur

X1, Z1 Punkt początkowy konturu

X2, Z2 Endpunkt Kontur

RC Zaokrąglenie: promień w narożu konturu

AC Kąt początkowy: kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0° < 90°)

WC Kąt końcowy: kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° < 90°)

BS -fazka/+zaokrąglenie na początku:

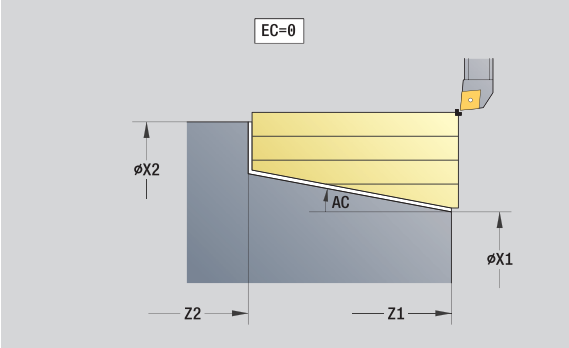
- BS>0: promień zaokrąglenia
- BS<0: długość obcinania fazki

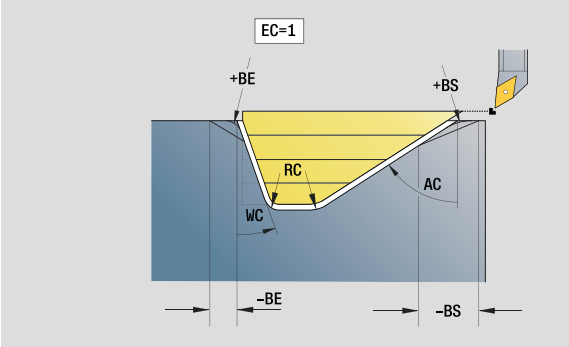
BE -fazka/+zaokrąglenie na końcu:

- BE>0: promień zaokrąglenia
- BE<0: długość obcinania 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: okres czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.





Parametry bezpośredniej definicji konturu „obróbki toczeniem poprzecznym“

X1, Z1 Punkt początkowy konturu

X2, Z2 Endpunkt Kontur

RC Zaokrąglenie: promienie na dnie podcięcia

AC Kąt początkowy: kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0° <= 90°)

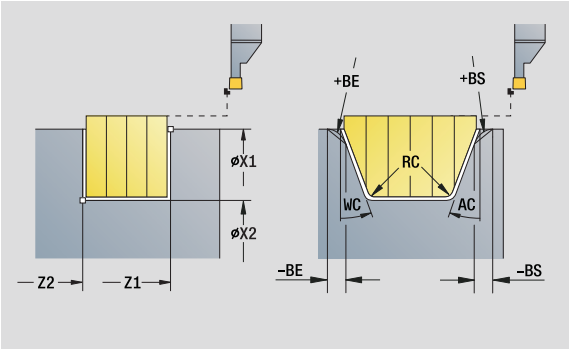
WC Kąt końcowy: kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° <= 90°)

BS -fazka/+zaokrąglenie na początku:

- BS>0: promień zaokrąglenia
- BS<0: długość obcinania fazki

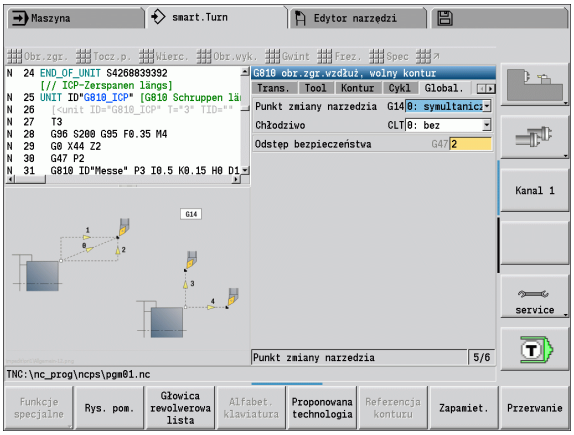
BE -fazka/+zaokrąglenie na końcu:

- BE>0: promień zaokrąglenia
- BE<0: długość obcinania fazki



Formularz globalny

Ten formularz zawiera parametry, zdefiniowane w Unit startu jako zadane z góry wartości. Operator może dokonać zmiany tych parametrów w Units obróbki.



Parametry w formularzu „Global“

G14 Punkt zmiany narzędzia

- Brak osi
- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko kierunek X
- 4: tylko Z
- 5: tylko w kierunku Y
- 6: symultanicznie z Y (X-, Y- i Z-oś przemieszczają się diagonalnie)

CLT Chłodziwo

- 0: bez
- 1: obwód 1 on
- 2: obwód 2 on

G47 Odstęp bezpieczeństwa. Podaje przy toczeniu odległość do aktualnego półwyrobu, na której to **nie** wykonuje się najazdu na biegu szybkim.

SCK Odstęp bezpieczeństwa kierunku wcięcia: odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem.

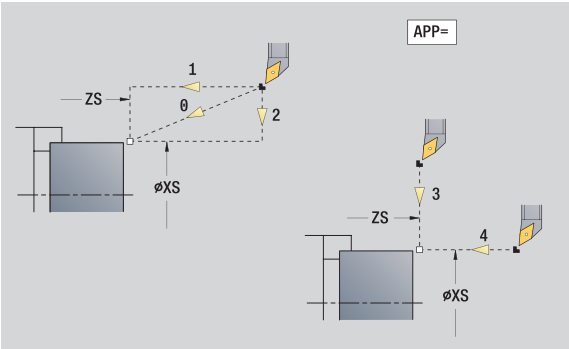
SCI Odstęp bezpieczeństwa płaszczyzny: odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki przy obróbce wierceniem i frezowaniem.

G60 Strefa ochronna. Monitorowanie strefy ochronnej jest podczas wiercenia

- 0: aktywna
- 1: nieaktywne

Formularz AppDep

W tym formularzu definiujemy pozycje i warianty przemieszczeń najazdu i odjazdu.



Najazd: możliwość zmiany strategii najazdu.

Parametr „najazd“

APP Wariant najazdu:

- brak osi (wyłączyć funkcję najazdu)
- 0: symultanicznie (osie X i Z najeżdżają diagonalnie)
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z

XS, ZS Pozycja najazdu: pozycja ostrza narzędzia przed wywołaniem cyklu

Dodatkowo przy obróbce w osi C:

CS Pozycja najazdu: pozycja osi C, najeżdżana przed wywołaniem cyklu z G110.

Parametr „najazd z osią Y“

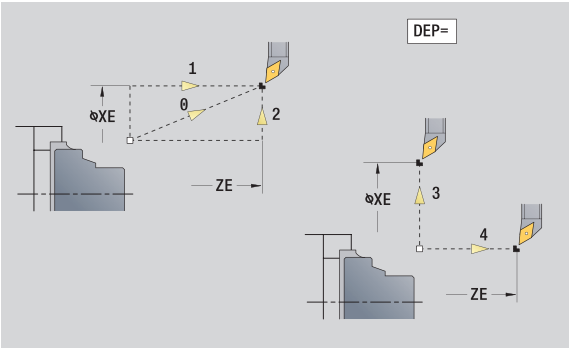
APP Wariant najazdu:

- brak osi (wyłączyć funkcję najazdu)
- 0: symultanicznie (osie X i Z najeżdżają diagonalnie)
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko w kierunku Y
- 6: symultanicznie z Y (X-, Y- i Z-oś najeżdżają diagonalnie)

XS, YS, ZS Pozycja najazdu: pozycja ostrza narzędzia przed wywołaniem cyklu

CS Pozycja najazdu: pozycja osi C, najeżdżana przed wywołaniem cyklu z G110.

Odjazd: możliwość zmiany strategii odjazdu (obowiązuje także dla funkcji osi Y).



Parametr „odjazd“

DEP Wariant odjazdu:

- brak osi (wyłączyć funkcję odjazdu)
- 0: symultanicznie (osie X i Z odjeżdżają diagonalnie)
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z

XE, ZE Pozycja odjazdu: pozycja ostrza narzędzia przed przemieszczeniem do punktu zmiany narzędzia

Formularz Tool Ext

W tym formularzu można programować dodatkowe ustawienia narzędziowe.

Formularz „Tool Ext“

Narzędzie

T	Numer narzędzia (numer miejsca w rewolwerze)
TID	Identnumer (nazwa narzędzia) zostaje zapisany automatycznie.

B-oś

B	Kąt B-osi (funkcja zależna od maszyny)
CW	Kąt nachylenia osi C: położenie osi C dla określenia położenia roboczego narzędzia (funkcja zależna od maszyny)

Funkcje dodatkowe

HC Hamulec szczękowy (funkcja zależna od maszyny)

- 0:automatycznie
- 1: zacisk
- 2: nie zaciskać

DF	Funkcja dodatkowa: może być ewaluowana przez producenta maszyn w podprogramie (funkcja zależna od maszyny)
XL, ZL, YL	Wartości mogą być ewaluowane przez producenta maszyn w podprogramie (funkcja zależna od maszyny)

Przy pomocy softkey **Rozszerzona zmiana narzędzia** można szybko i w prosty sposób przechodzić między formularzami **Tool** i **Tool Ext** .

2.2 Units – obróbka zgrubna

Unit „obróbka zgrubna wzdłuż ICP“

Unit skrawa opisany w sekcji PRZEDMIOT GOTOWY kontur z „NS do NE“. Jeżeli w FK jest podany kontur pomocniczy, to jest on wykorzystywany.

Nazwa Unit: G810_ICP / cykl: G810 (patrz strona 267)

Formularz konturu: patrz strona 60

Formularz cyklu

I, K Naddatek w X-, Z-kierunku (I: wymiar średnicy)

P Maksymalne wcięcie

E Zachowanie przy wejściu w materiał

- E=0: opadające kontury nie zostają obrabiane
- E>0: posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.
- Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50%. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.

SX, SZ Ograniczenie skrawania (SX: wymiar średnicy) - (default: bez ograniczenia skrawania)

A Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: równolegle do osi Z)

W Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi Z)

Q Wyjście z materiału przy końcu cyklu

- 0: powrót do punktu startu (najpierw kierunek X potem Z)
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

H Wygładzanie konturu

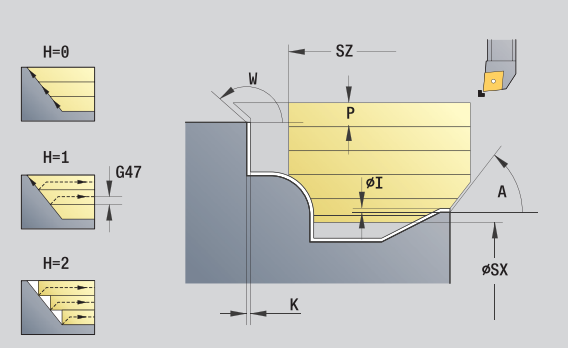
- 0: po każdym przejściu wdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
- 1: wygładzanie konturu po każdym przejściu (cały kontur); wznios pod kątem 45°
- 2: wznosi się pod 45°; bez wygładzania konturu

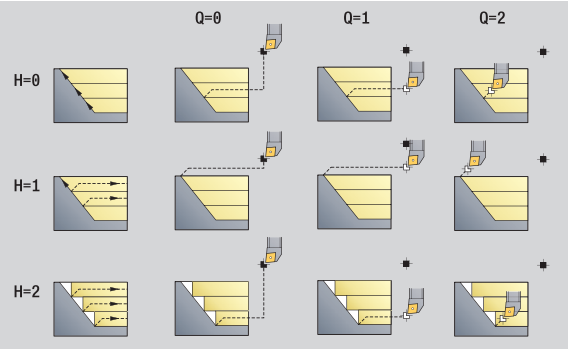
D Wygaszanie elementów (patrz ilustracja)

O Skryć podcinania:

- 0: podcinania są obrabiane
- 1: podcinania nie są obrabiane

Dalsze formularze: patrz strona 58





	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: obróbka zgrubna
- przynależne parametry: F, S, E, P

Unit „obróbka zgrubna planowo ICP“

Unit skrawa opisany w sekcji PRZEDMIOT GOTOWY kontur z „NS do NE“. Jeżeli w FK jest podany kontur pomocniczy, to jest on wykorzystywany.

Nazwa Unit: G820_ICP / cykl: G820 (patrz strona 270)

Formularz konturu: patrz strona 60

Formularz cyklu

I, K — Naddatek w kierunku X, Z (I=wymiar średnicy)

P — Maksymalne wcięcie

E — Zachowanie przy wejściu w materiał

- E=0: opadające kontury nie zostają obrabiane
- E>0: posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.
- Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50%. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.

SX, SZ — Ograniczenie skrawania (SX: wymiar średnicy) - (default: bez ograniczenia skrawania)

A — Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi Z)

W — Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: równolegle do osi Z)

Q — Wyjście z materiału przy końcu cyklu

- 0: powrót do punktu startu (najpierw kierunek X potem Z)
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

H — Wygładzanie konturu

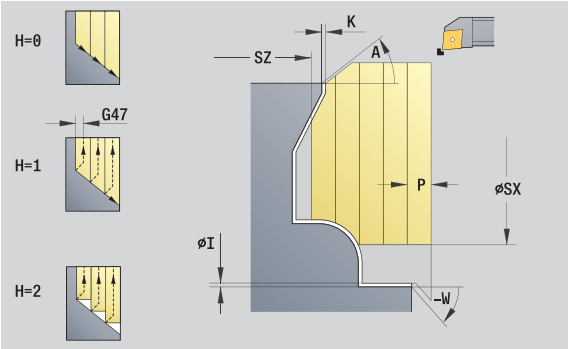
- 0: po każdym przejściu wdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
- 1: wygładzanie konturu po każdym przejściu (cały kontur); wznios pod kątem 45°
- 2: wznosi się pod 45°; bez wygładzania konturu

D — Wygaszanie elementów: elementy formy nie obrabiać (patrz ilustracja)

O — Skryć podcinania:

- 0: podcinania są obrabiane
- 1: podcinania nie są obrabiane

Dalsze formularze: patrz strona 58



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: obróbka zgrubna
- przynależne parametry: F, S, E, P

Unit „obróbka zgrubna równolegle do konturu ICP“

Unit skrawa opisany w sekcji PRZEDMIOT GOTOWY kontur z „NS do NE“ równolegle do konturu. Jeżeli w FK jest podany kontur pomocniczy, to jest on wykorzystywany.

Nazwa Unit: G830_ICP / cykl: G830 (patrz strona 273)

Formularz konturu

J Naddatek półwyrobu (wymiar promienia) – tylko aktywny, jeśli **nie zdefiniowano półwyrobu** .

B Obliczenie konturu

- 0: automatycznie
- 1: narzędzie z lewej (G41)
- 2: narzędzie z prawej (G42)

dalsze parametry formularza konturu: patrz strona 60

Formularz cyklu

P Maksymalne wcięcie

I, K Naddatek w X-, Z-kierunku (I: wymiar średnicy)

SX, SZ Ograniczenie skrawania (SX: wymiar średnicy) - (default: bez ograniczenia skrawania)

A Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: równolegle do osi-Z)

W Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi-Z)

Q Wyjście z materiału przy końcu cyklu

- 0: powrót do punktu startu (najpierw kierunek X potem Z)
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

H Typ linii skrawania

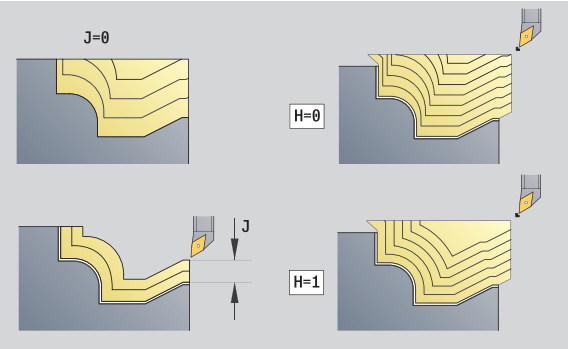
- 0: stała głębokość skrawania: kontur zostaje przesunięty o stałą wartość wcięcia (równolegle do osi)
- 1: równoodległe linie skrawania: linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równolegle do konturu). Kontur zostaje skalowany.

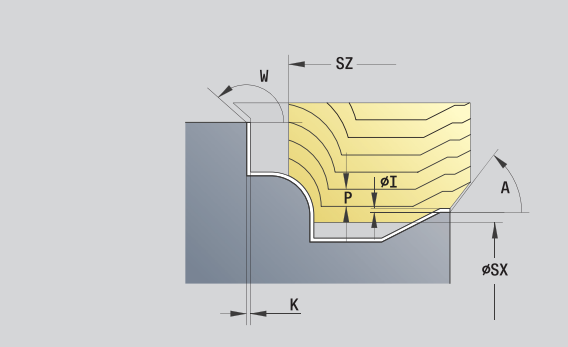
HR Główny kierunek obróbki

- 0: automatycznie
- 1: +Z
- 2: +X
- 3: -Z
- 4: -X

D Wygaszanie elementów: elementy formy nie obrabiać (patrz ilustracja)

Dalsze formularze: patrz strona 58





	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: obróbka zgrubna
- przynależne parametry: F, S, E, P

Unit „obróbka zgrubna dwukierunkowo ICP“

Unit skrawa opisany w sekcji PRZEDMIOT GOTOWY kontur z „NS do NE“ równolegle do konturu oraz dwukierunkowo. Jeżeli w FK jest podany kontur pomocniczy, to jest on wykorzystywany.

Nazwa Unit: G835_ICP / cykl: G835 (patrz strona 276)

Formularz konturu

J Naddatek półwyrobu (wymiar promienia) – tylko aktywny, jeśli **nie zdefiniowano półwyrobu** .

B Obliczenie konturu

- 0: automatycznie
- 1: narzędzie z lewej (G41)
- 2: narzędzie z prawej (G42)

dalsze parametry formularza konturu: patrz strona 60

Formularz cyklu

P Maksymalne wcięcie

I, K Naddatek w kierunku X, Z (I=wymiar średnicy)

SX, SZ Ograniczenie skrawania (SX: wymiar średnicy) - (default: bez ograniczenia skrawania)

A Kąt najazdu (baza: oś Z) – (default: równolegle do osi-Z)

W Kąt odjazdu (baza: oś Z) – (default: ortogonalnie do osi-Z)

Q Wyjście z materiału przy końcu cyklu

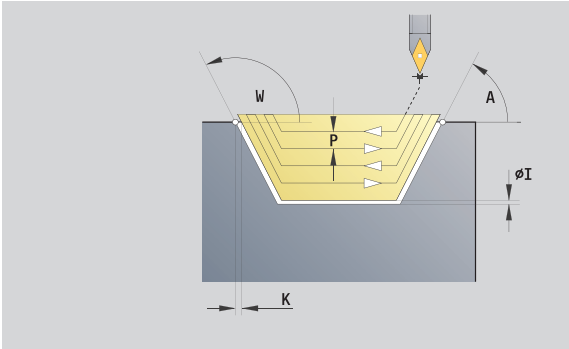
- 0: powrót do punktu startu (najpierw kierunek X potem Z)
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

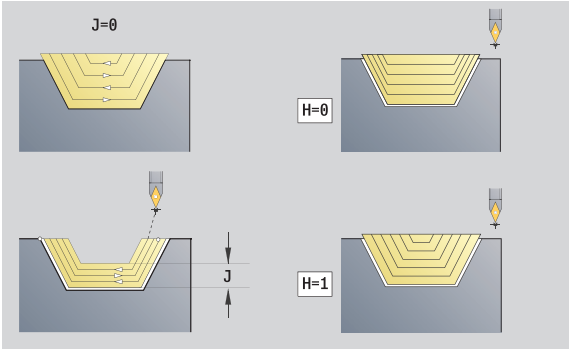
H Typ linii skrawania

- 0: stała głębokość skrawania: kontur zostaje przesunięty o stałą wartość wcięcia (równolegle do osi)
- 1: równoodległe linie skrawania: linie skrawania przebiegają w stałej odległości od konturu (równolegle do konturu). Kontur zostaje skalowany.

D Wygaszanie elementów: elementy formy nie obrabiać (patrz ilustracja)

Dalsze formularze: patrz strona 58





	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: obróbka zgrubna
- przynależne parametry: F, S, E, P

Unit „obróbka zgrubna wzdłuż, bezpośredni zapis konturu“

Unit skrawa opisany przy pomocy tych parametrów kontur. W EC określamy, czy chodzi o „normalny“ kontur czy też o zagłębiony kontur.

Nazwa Unit: G810_G80 / cykl: G810 (patrz strona 267)

Formularz konturu

EC Typ konturu

- 0: normalny kontur
- 1: pogrążony kontur

X1, Z1 Punkt początkowy konturu

X2, Z2 Endpunkt Kontur

RC Zaokrąglenie: promień w narożu konturu

AC Kąt początkowy: kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0° < 90°)

WC Kąt końcowy: kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° < 90°)

BS -fazka/+zaokrąglenie na początku:

- BS>0: promień zaokrąglenia
- BS<0: długość obcinania fazki

BE -fazka/+zaokrąglenie na końcu

- BE>0: promień zaokrąglenia
- BE<0: długość obcinania fazki

BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego w celu łamania wióra.

BF Czas trwania posuwu: okres czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany posuw można dokonywać łamania wióra.

Formularz cyklu

P Maksymalne wcięcie

I, K Naddatek w X-, Z-kierunku (I: wymiar średnicy)

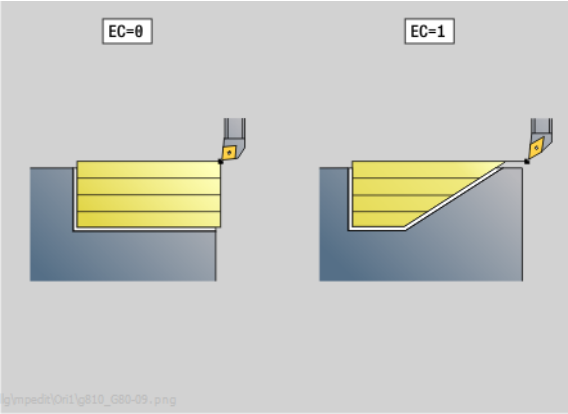
E Zachowanie przy wejściu w materiał

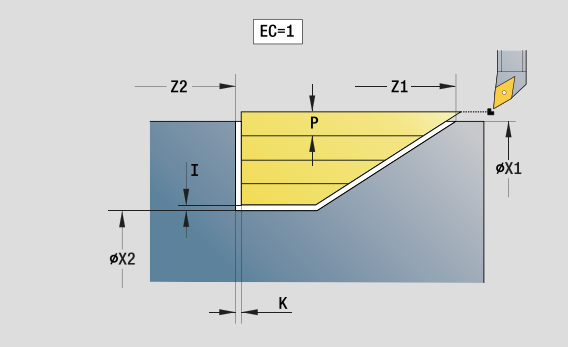
- E>0: posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.
- Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50%. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.

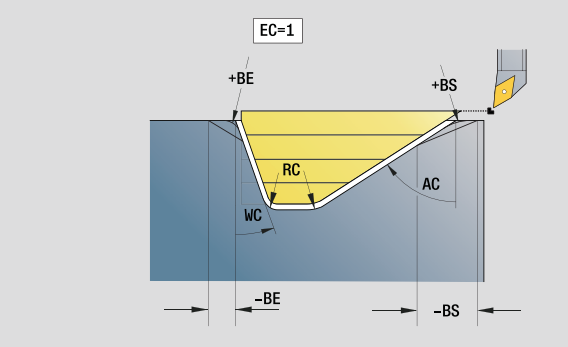
H Wygładzanie konturu

- 0: po każdym przejściu wdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
- 1: wygładzanie konturu po każdym przejściu (cały kontur); wznios pod kątem 45°
- 2: wznosi się pod 45°; bez wygładzania konturu

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: obróbka zgrubna
- przynależne parametry: F, S, E, P

Unit „obróbka zgrubna planowo, bezpośredni zapis konturu“

Unit skrawa opisany przy pomocy tych parametrów kontur. W EC określamy, czy chodzi o „normalny“ kontur czy też o zagłębiony kontur.

Nazwa Unit: G820_G80 / cykl: G820 (patrz strona 270)

Formularz konturu

EC Typ konturu

- 0: normalny kontur
- 1: pogrążony kontur

X1, Z1 Punkt początkowy konturu

X2, Z2 Endpunkt Kontur

RC Zaokrąglenie: promień w narożu konturu

AC Kąt początkowy: kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0° < AC < 90°)

WC Kąt końcowy: kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° < WC < 90°)

BS Fazka/zaokrąglenie na początku

- BS>0: promień zaokrąglenia
- BS<0: długość obcinania fazki

BE Fazka/zaokrąglenie na końcu

- BE>0: promień zaokrąglenia
- BE<0: długość obcinania 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: okres czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany (o nieciągłym działaniu) posuw można dokonywać łamania wióra.

Formularz cyklu

P Maksymalne wcięcie

I, K Naddatek w X-, Z-kierunku (I: wymiar średnicy)

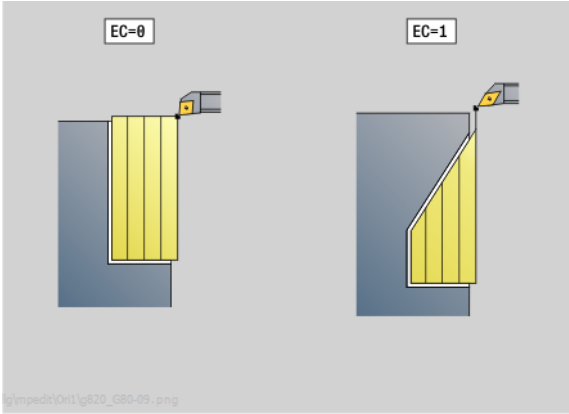
E Zachowanie przy wejściu w materiał

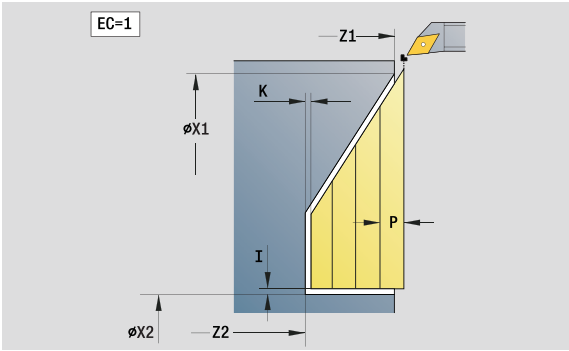
- E>0: posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.
- Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50%. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.

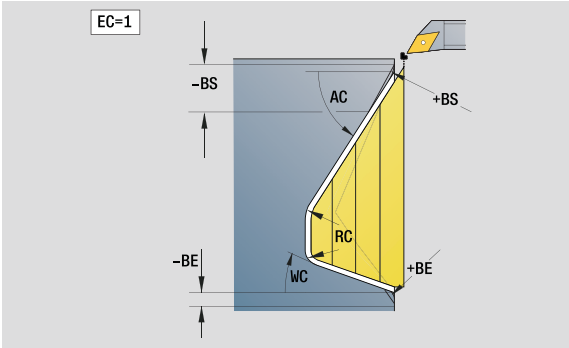
H Wygładzanie konturu

- 0: po każdym przejściu wdłuż konturu (w obrębie obszaru wcięcia)
- 1: wygładzanie konturu po każdym przejściu (cały kontur); wznios pod kątem 45°
- 2: wznosi się pod 45°; bez wygładzania konturu

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: obróbka zgrubna
- przynależne parametry: F, S, E, P

2.3 Units – toczenie poprzeczne (przecinanie)

Unit „przecinanie konturu ICP“

Unit skrawa opisany w sekcji PRZEDMIOT GOTOWY kontur osiowo/ radialnie z „NS do NE“. Jeżeli w FK jest podany kontur pomocniczy, to jest on wykorzystywany.

Nazwa Unit: G860_ICP / cykl: G860 (patrz strona 278)

Formularz konturu

DQ Liczba cykli przecinania

DX, DZ Odstęp do następnego przecięcia kierunek X, Z (DX: wymiar promienia)

dalsze parametry formularza konturu: patrz strona 60

Formularz cyklu

I, K Naddatek w X-, Z-kierunku (I: wymiar średnicy)

SX, SZ Ograniczenie skrawania (SX: wymiar średnicy) - (default: bez ograniczenia skrawania)

ET Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.

P Szerokość przecinania: (default: 0,8 x szerokość narzędzia)

E Posuw obróbki wykańczającej. Posuw szczególny, używany tylko dla operacji obróbki na gotowo.

EZ Czas zatrzymania po drodze przecinania: (default: czas jednego obrotu wrzeciona)

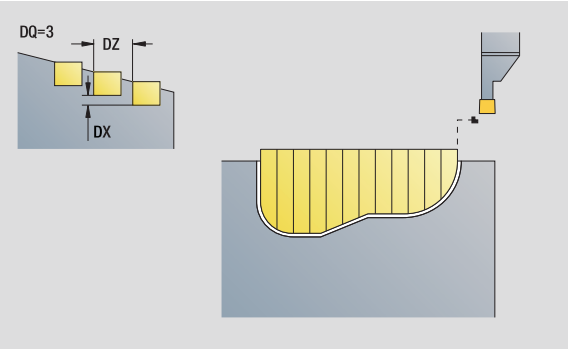
Q Obróbka zgrubna/wykańczająca (warianty przebiegu)

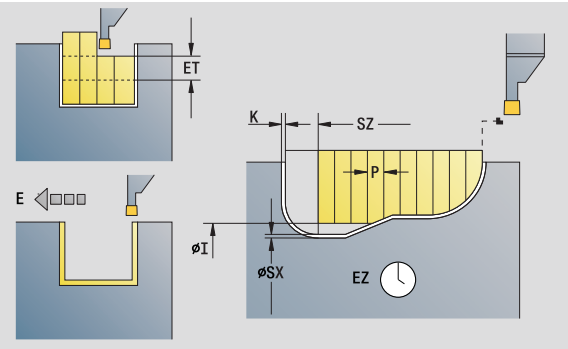
- 0 (SS): obróbka zgrubna i wykańczająca
- 1 (SP): tylko obróbka zgrubna
- 2 (SL): tylko obróbka wykańczająca

H Wyjście z materiału przy końcu cyklu

- 0: powrót do punktu startu
  - osiowe nacięcie:najpierw kierunek Z potem X
  - radialne nacięcie:najpierw kierunek X potem Z
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: toczenie poprzeczne (przecinanie) konturu
- przynależne parametry: F, S, E

Unit „toczenie poprzeczne ICP“

Unit skrawa opisany poprzez ICP kontur osiowo/radialnie z „NS do NE“. Skrawanie następuje poprzez przemienne (następujące na przemian) przemieszczenia przecinania i obróbki zgrubnej.

Unit skrawa opisany w sekcji PRZEDMIOT GOTOWY kontur osiowo/radialnie z „NS do NE“. Jeżeli w FK jest podany kontur pomocniczy, to jest on wykorzystywany.

Nazwa Unit: G869_ICP / cykl: G869 (patrz strona 281)

Formularz konturu

X1, Z1	Punkt początkowy półwyrobu. Używany tylko, jeśli brak zdefinowanego półwyrobu .
RI, RK	Naddatek półwyrobu w kierunku X, Z
SX, SZ	Ograniczenie skrawania (SX: wymiar średnicy) - (default: bez ograniczenia skrawania)

dalsze parametry formularza konturu: patrz strona 60

Formularz cyklu

P	Maksymalne wcięcie przy toczeniu wstępnym
I, K	Naddatek w X-, Z-kierunku (I: wymiar średnicy)
RB	Korekcja głębokości toczenia dla obróbki wykańczającej
B	Szerokość przesunięcia
U	Kierunek skrawania

- 0 (Bi): dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
- 1 (Uni): jednokierunkowo (w kierunku konturu)

Q	Przebieg (obróbka wykańczająca/obróbka zgrubna)

- 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
- 1: tylko obróbka zgrubna
- 2: tylko obróbka wykańczająca

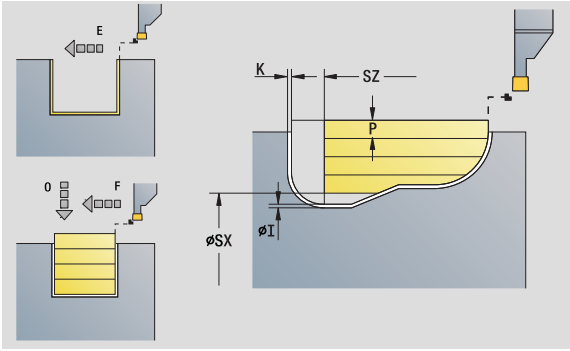
A	Kąt dosuwu (default: przeciwnie do kierunku podcinania)
W	Kąt odsuwu (default: przeciwnie do kierunku podcinania)
O	Posuw nacinania (default: aktywny posuw)
E	Posuw obróbki wykańczającej (default: aktywny posuw)
H	Wyjście z materiału przy końcu cyklu

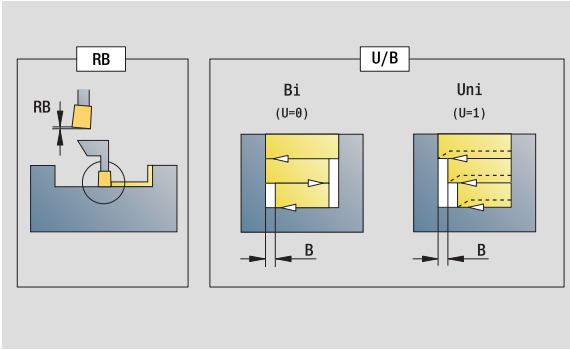
- 0: powrót do punktu startu
  - osiowe nacięcie:najpierw kierunek Z potem X
  - radialne nacięcie:najpierw kierunek X potem Z
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

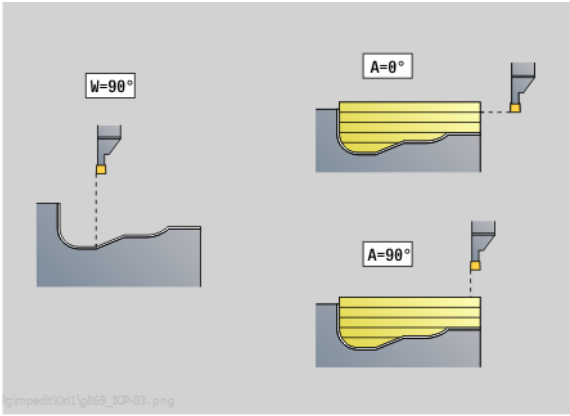
Dalsze formularze: patrz strona 58

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy przecinanie jest radialne czy osiowe.

Korekcja głębokości toczenia RB: w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze „przegina się” przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia. Wartość ta zostaje z reguły ustalona empirycznie.







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: toczenie poprzeczne
- przynależne parametry: F, S, O, P

Szerokość przesunięcia B: od drugiego dosuwu skrawany odcinek zostaje przy przejściu od toczenia do przecinania zredukowany o "szerokość przesunięcia B". Przy każdym kolejnym przejściu na tym boku zarysu następuje zredukowanie o „B” – dodatkowo do dotychczasowego przesunięcia. Suma „przesunięcia” zostaje ograniczona do 80% efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza -2*promień ostrza). Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania.

Unit „przecinanie konturu bezpośredni zapis konturu“

Unit skrawa opisany przy pomocy tych parametrów kontur osiowo/radialnie.

Nazwa Unit: G860_G80 / cykl: G860 (patrz strona 278)

Formularz Kontur:

RI, RK Naddatek półwyrobu w kierunku X, Z

dalsze parametry formularza konturu: patrz strona 60

Formularz cyklu

Q Obróbka zgrubna/wykańczająca (warianty przebiegu)

- 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
- 1: tylko obróbka zgrubna
- 2: tylko obróbka wykańczająca

I, K Naddatek w X-, Z-kierunku (I: wymiar średnicy)

P Szerokość przecinania: (default: 0,8 x szerokość narzędzia)

E Posuw obróbki na gotowo: posuw szczególny, używany tylko dla operacji obróbki na gotowo.

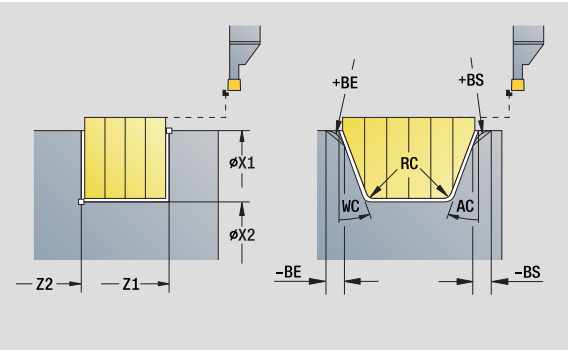
EZ Czas zatrzymania po drodze przecinania: (default: czas jednego obrotu wrzeciona)

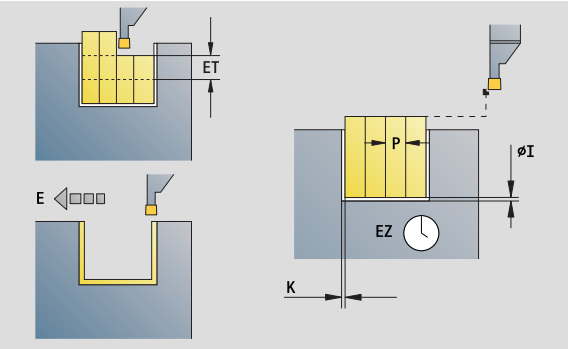
DQ Liczba cykli przecinania

DX, DZ Odstęp do następnego przecięcia kierunek X, Z

Dalsze formularze: patrz strona 58

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy przecinanie jest radialne czy osiowe.





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: toczenie poprzeczne (przecinanie) konturu
- przynależne parametry: F, S, E

Unit „toczenie poprzeczne bezpośredni zapis konturu“

Unit skrawa opisany przy pomocy tych parametrów kontur osiowo/ radialnie. Poprzez naprzemienne ruchy podcinania i przemieszczenia obróbki zgrubnej następuje skrawanie z minimum przemieszczeń podnoszenia i wcięcia.

Nazwa Unit: G869_G80 / cykl: G869 (patrz strona 281)

Formularz Kontur:

RI, RK Naddatek półwyrobu w kierunku X, Z

dalsze parametry formularza konturu: patrz strona 60

Formularz cyklu

P Maksymalne wcięcie przy toczeniu wstępnym

I, K Naddatek w X-, Z-kierunku (I: wymiar średnicy)

RB Korekcja głębokości toczenia dla obróbki wykańczającej

B Szerokość przesunięcia

U Kierunek skrawania

- 0 (Bi): dwukierunkowo (w obydwu kierunkach)
- 1 (Uni): jednokierunkowo (w kierunku konturu)

Q Przebieg (obróbka wykańczająca/obróbka zgrubna)

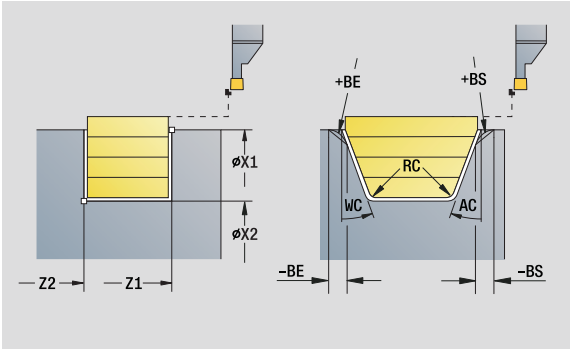
- 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
- 1: tylko obróbka zgrubna
- 2: tylko obróbka wykańczająca

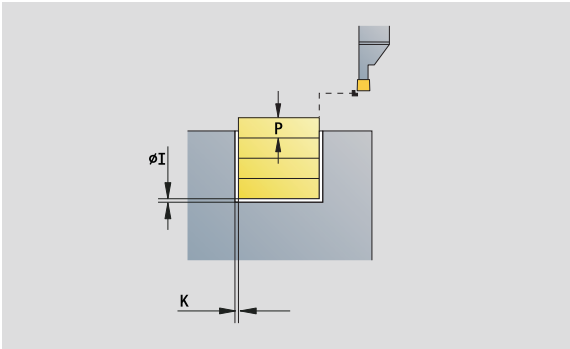
Dalsze formularze: patrz strona 58

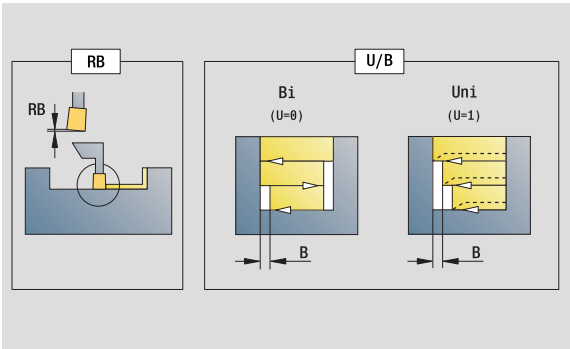
Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy przecinanie jest radialne czy osiowe.

Korekcja głębokości toczenia RB: w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze „przegina się” przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia. Wartość ta zostaje z reguły ustalona empirycznie.

Szerokość przesunięcia B: od drugiego dosuwu skrawany odcinek zostaje przy przejściu od toczenia do przecinania zredukowany o "szerokość przesunięcia B". Przy każdym kolejnym przejściu na tym boku zarysu następuje zredukowanie o „B” – dodatkowo do dotychczasowego przesunięcia. Suma „przesunięcia” zostaje ograniczona do 80% efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza -2*promień ostrza). Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania.







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: toczenie poprzeczne
- przynależne parametry: F, S, O, P

Unit „obcinanie“

Unit obcina część toczoną. Do wyboru zostaje wytworzana fazka albo zaokrąglenie na średnicy zewnętrznej. Po wykonaniu cyklu narzędzie powraca do punktu startu. Od pozycji **I** można definiować redukowanie posuwu.

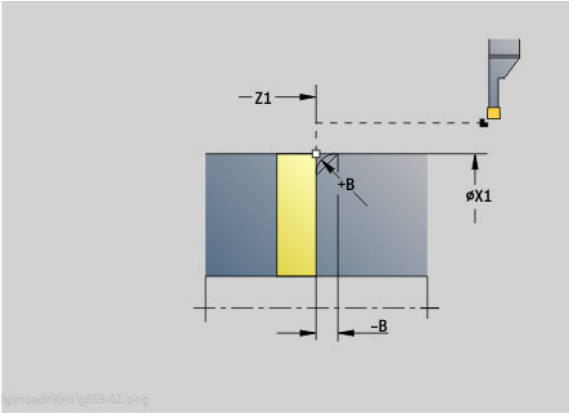
Nazwa Unit: G859_CUT_OFF / cykl: G859 (patrz strona 309)

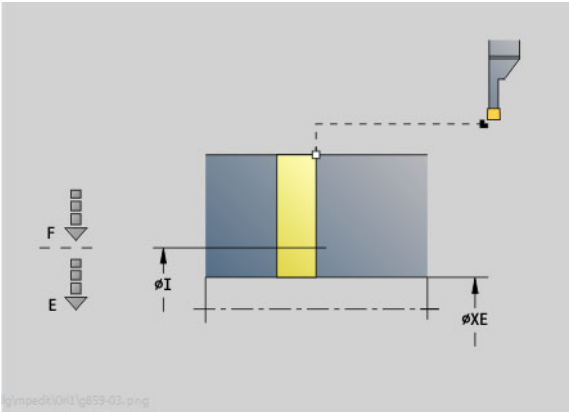
Formularz cyklu

X1, Z1	Punkt początkowy konturu X, Z (X: wymiar średnicy)
B	Fazka/zaokrąglenie ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: długość obcinania fazki
XE	Srednica wewnętrzna (rura)
I	Srednica redukowania posuwu. Srednica graniczna, od której przemieszczenie ze zredukowanym posuwem.
E	Zredukowany posuw
D	Maksymalna prędkość obrotowa
K	Odstęp powrotu po obcinaniu: narzędzie przed powrotem z boku od ... odsunąć
SD	Ograniczenie prędkości obrotowej od średnicy I
U	Srednica, od której aktywowany jest chwytacz części (funkcja zależna od maszyny)

Dalsze formularze: patrz strona 58

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





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: toczenie poprzeczne (przecinanie) konturu
- przynależne parametry: F, S, E

Unit „podcięcie forma H, K, U“

Unit wytwarza zależnie od **KG** jedno z następujących podcięć:

- Forma U: Unit wytwarza podcięcie i obrabia na gotowo przylegającą powierzchnię płaską. Do wyboru zostaje wytworzana fazka/ zaokrąglenie.
- Forma H: punkt końcowy podcięcia zostaje określony na podstawie kąta wcięcia.
- Forma K: wytworzona forma konturu zależna jest od zastosowanego narzędzia, ponieważ tylko liniowe przejście pod kątem 45° zostaje wykonane.

- Należy wybrać najpierw **rodzaj podcinania KG** a następnie zapisać wartości dla wybranego podcięcia.
- Parametry o tych samych literach adresowych Sterowanie zmienia także dla innych podcięć. Proszę pozostawić te wartości niezmienione.

Nazwa Unit: G85x_H_K_U / cykl: G85 (patrz strona 310)

Formularz konturu

KG Rodzaj podcięcia

- Forma U: cykl G856 (patrz strona 317)
- Forma H: cykl G857 (patrz strona 318)
- Forma K: cykl G858 (patrz strona 319)

X1, Z1 Punkt narożny konturu (X: wymiar średnicy)

Podcięcie forma U

X2 Punkt końcowy powierzchni planowej (wymiar średnicy)

I Srednica podcięcia

K Długość podcięcia

B Fazka/zaokrąglenie

- B>0: promień zaokrąglenia
- B<0: długość obcinania fazki

Podcięcie forma H

K Długość podcięcia

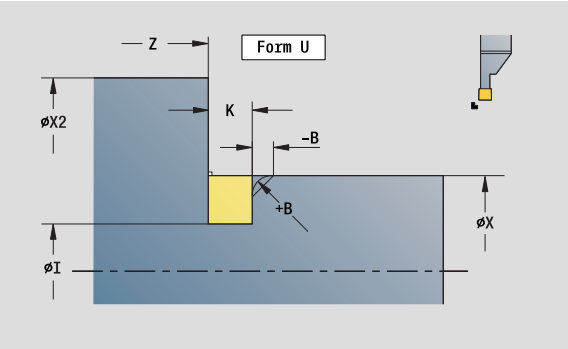
R Promień w narożu podcięcia

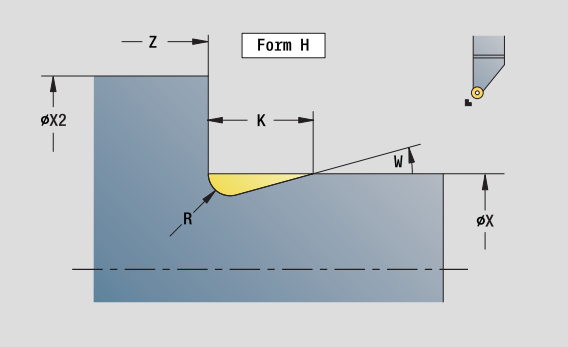
W Kąt wcięcia

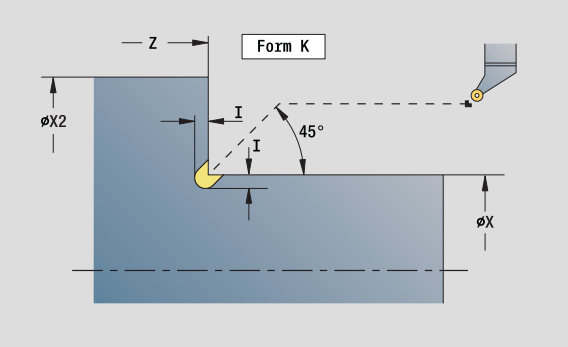
Podcięcie forma K

I Głębokość podcięcia (wymiar promienia)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: obróbka wykańczająca
- przynależne parametry: F, S

Unit „toczenie poprzeczne ICP“

G870 wytwarza zdefiniowane przy pomocy G22-Geo podci®cie. Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy też wewnętrzną lub czy podcięcie jest radialne czy też osiowe.

Nazwa Unit: G870_ICP / cykl: G870 (patrz strona 285)

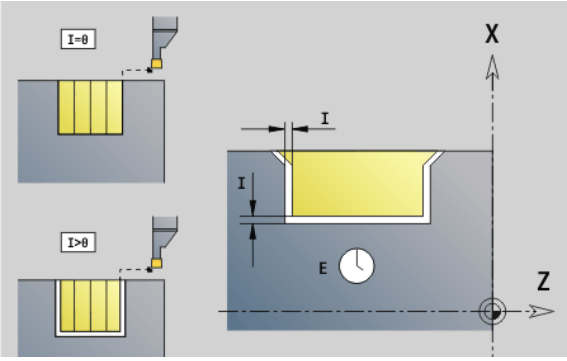
Formularz konturu

I Naddatek w kierunku X, Z

EZ Czas zatrzymania po drodze przecinania: (default: czas jednego obrotu wrzeciona)

dalsze parametry formularza konturu: patrz strona 60

Dalsze formularze: patrz strona 58



Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: toczenie poprzeczne
- przynależne parametry: F, S

2.4 Units – wiercenie centrycznie

Unit „wiercenie centrycznie“

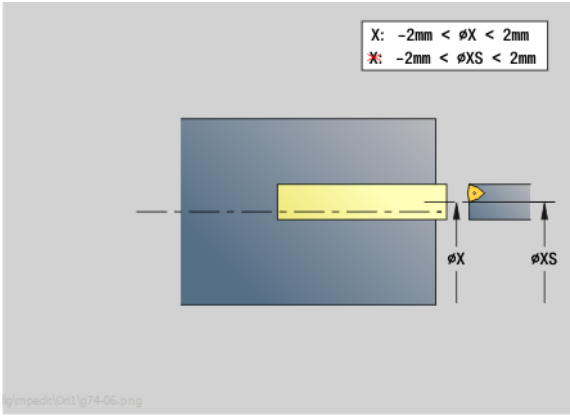
Unit wytwarza osiowe odwierty kilkoma krokami z nienapędzanymi narzędziami. Odpowiednie narzędzia można pozycjonować do +/– 2 mm poza centrum.

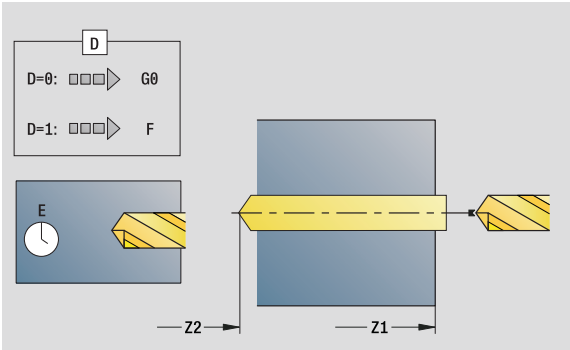
Nazwa Unit: G74_ZENTR / cykl: G74 (patrz strona 327)

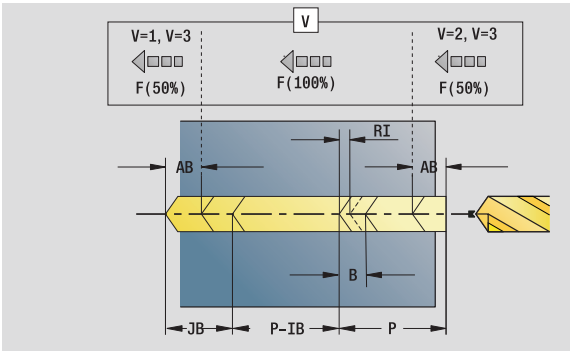
Formularz cyklu

Z1	Punkt startu wiercenia
Z2	punkt koőcowy odwiertu
NS	Numer wiersza startu konturu
X	Punkt startu odwiertu (wymiar średnicy) - (zakres: –2 mm < X < 2 mm; standard: 0)
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)
D	Powrót w ■ 0: bieg szybki ■ 1: posuw
V	Redukowanie posuwu ■ 0: bez redukowania ■ 1: przy końcu odwiertu ■ 2: na początku odwiertu ■ 3: na początku i przy końcu odwiertu
AB	Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
P	Głębokość wiercenia
IB	Wartość redukcji głębokości wiercenia: wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał.
JB	Minimalna głębokość wiercenia: jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
B	Odcinek powrotu: wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia.
RI	Odstęp bezpieczeństwa wewnętrznie. Odstęp dla ponownego najechania w obrębie odwiertu (domyślnie: odstęp bezpieczeństwa SCK).

Formularz globalny







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

G14 Punkt zmiany narzędzia

- Brak osi
- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko w kierunku Y
- 6: symultanicznie z Y (X-, Y- i Z-oś przemieszczają się diagonalnie)

CLT Chłodziwo

- 0: bez
- 1: obwód 1 on
- 2: obwód 2 on

SCK Odstęp bezpieczeństwa kierunku wcięcia: odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem.

G60 Strefa ochronna. Monitorowanie strefy ochronnej jest podczas wiercenia

- 0: aktywny
- 1: nieaktywny

BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego w celu łamania wióra.

BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany posuw można dokonywać łamania wióra.

Dalsze formularze: patrz strona 58

Jeśli **X** nie jest zaprogramowane lub **XS** leży w przedziale –2 mm < XS < 2 mm, to następuje wiercenie na **XS**.

Unit „gwintowanie centrycznie“

Unit nacina osiowy gwint przy pomocy nienapędzanych narzędzi.

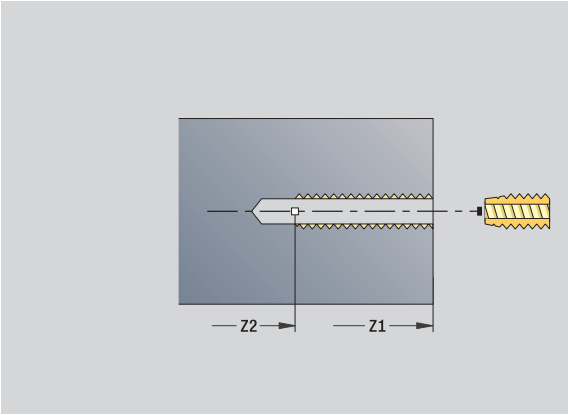
Nazwa Unit: G73_ZENTR / cykl: G73 (patrz strona 324)

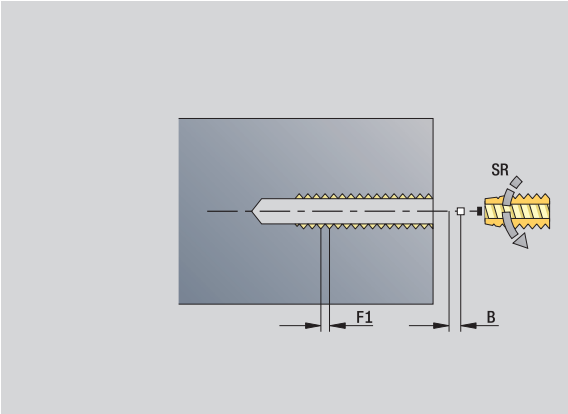
Formularz cyklu

Z1	Punkt startu wiercenia
Z2	punkt koőcowy odwiertu
NS	Numer wiersza startu konturu
X	Punkt startu odwiertu (wymiar średnicy) - (zakres: –2 mm < X < 2 mm; standard: 0)
F1	Skok gwintu
B	Długość dobiegu
L	Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
SR	Prędkość obrotowa powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)

Dalsze formularze: patrz strona 58

Długość wyciągania L: 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.





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: gwintowanie
- przynależne parametry: S

Unit „Rozwiercanie, pogłębianie centrycznie“

Unit wytwarza osiowe odwierty kilkoma krokami z nienapędzanymi narzędziami.

Nazwa Unit: G72_ZENTR / cykl: G72 (patrz strona 323)

Formularz cyklu

NS Numer wiersza startu konturu

E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

D Powrót w

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

RB Plaszcz.powrotu

Formularz globalny

G14 Punkt zmiany narzędzia

- Brak osi
- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko w kierunku Y
- 6: symultanicznie z Y (X-, Y- i Z-oś przemieszczają się diagonalnie)

CLT Chłodziwo

- 0: bez
- 1: obwód 1 on
- 2: obwód 2 on

SCK Odstęp bezpieczeństwa kierunku wcięcia: odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem.

G60 Strefa ochronna. Monitorowanie strefy ochronnej jest podczas wiercenia

- 0: aktywny
- 1: nieaktywny

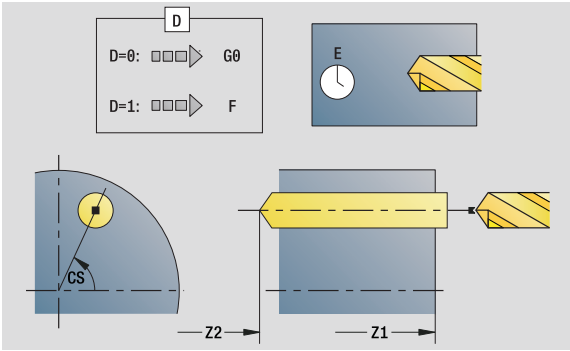
Dalsze formularze: patrz strona 58

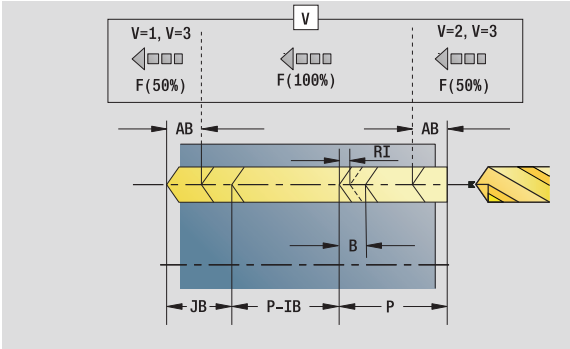
2.5 Units – wiercenie oś C

Unit „pojedyńczy odwiert powierzchnia czołowa“

Unit wytwarza odwiert na powierzchni czołowej.

Nazwa Unit: G74_Bohr_Stirn_C / cykl: G74 (patrz strona 327)





Formularz cyklu

Z1	Punkt startu wiercenia
Z2	punkt koőcowy odwiertu
CS	Kąt wrzeciona
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)
D	Powrót w ■ 0: bieg szybki ■ 1: posuw
V	Redukowanie posuwu ■ 0: bez redukowania ■ 1: przy końcu odwiertu ■ 2: na początku odwiertu ■ 3: na początku i przy końcu odwiertu
AB	Długość nawiercania/przewiercania - dystans dla redukowania posuwu
P	Głębokość wiercenia
IB	Wartość redukcji głębokości wiercenia: wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał.
JB	Minimalna głębokość wiercenia: jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
B	Odcinek powrotu: wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia.
RI	Odstęp bezpieczeństwa wewnętrznie. Odstęp dla ponownego najechania w obrębie odwiertu (domyślnie: odstęp bezpieczeństwa SCK).

Formularz globalny

G14	Punkt zmiany narzędzia ■ Brak osi ■ 0: symultanicznie ■ 1: najpierw X, potem Z ■ 2: najpierw Z, potem X ■ 3: tylko X ■ 4: tylko Z ■ 5: tylko w kierunku Y ■ 6: symultanicznie z Y (X-, Y- i Z-oś przemieszczają się diagonalnie)

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

CLT Chłodziwo

- 0: bez
- 1: obwód 1 on
- 2: obwód 2 on

SCK Odstęp bezpieczeństwa kierunku wcięcia: odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem.

G60 Strefa ochronna. Monitorowanie strefy ochronnej jest podczas wiercenia

- 0: aktywny
- 1: nieaktywny

BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego w celu łamania wióra.

BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany posuw można dokonywać łamania wióra.

Dalsze formularze: patrz strona 58

Unit „wzór odwiertów liniowo powierzchnia czołowa“

Unit wytwarza liniowy wzór wiercenia z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej.

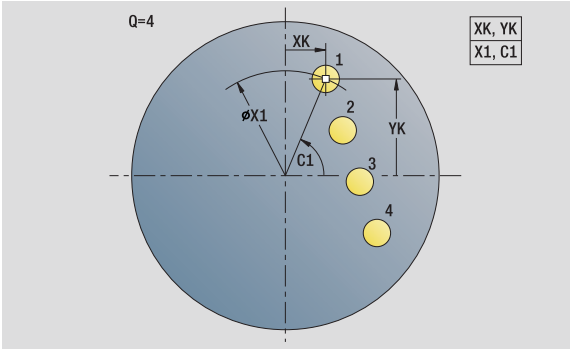
Nazwa Unit: G74_Lin_Stirn_C / cykl: G74 (patrz strona 327)

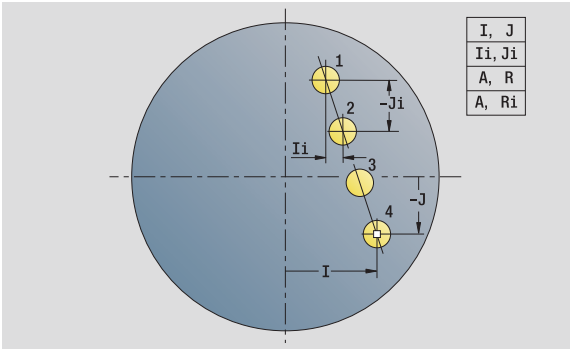
Formularz wzoru

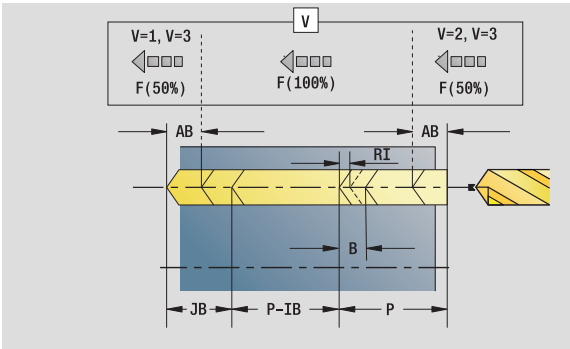
Q	Liczba odwiertów
X1, C1	Punkt startu biegunowo
XK, YK	Punkt startu kartezjański
I,J	Punkt końcowy (XK, YK)
Ii, Ji	Odstęp (XKi, YKi)
R	Odleg.pierwszy/ostatni odwiert
Ri	Odstęp przyrostowo
A	Kąt wzoru (baza oś XK)

Formularz cyklu

Z1	Punkt startu wiercenia
Z2	punkt koőcowy odwiertu
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)
D	Powrót w ■ 0: bieg szybki ■ 1: posuw
V	Redukowanie posuwu ■ 0: bez redukowania ■ 1: przy końcu odwiertu ■ 2: na początku odwiertu ■ 3: na początku i przy końcu odwiertu
AB	Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
P	Głębokość wiercenia
IB	Wartość redukcji głębokości wiercenia: wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał.
JB	Minimalna głębokość wiercenia: jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
B	Odcinek powrotu: wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia.
RI	Odstęp bezpieczeństwa wewnętrznie. Odstęp dla ponownego najechania w obrębie odwiertu (domyślnie: odstęp bezpieczeństwa SCK).
RB	Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Formularz globalny

G14 Punkt zmiany narzędzia

- Brak osi
- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko w kierunku Y
- 6: symultanicznie z Y (X-, Y- i Z-oś przemieszczają się diagonalnie)

CLT Chłodziwo

- 0: bez
- 1: obwód 1 on
- 2: obwód 2 on

SCK Odstęp bezpieczeństwa kierunku wcięcia: odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem.

G60 Strefa ochronna. Monitorowanie strefy ochronnej jest podczas wiercenia

- 0: aktywny
- 1: nieaktywny

BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego w celu łamania wióra.

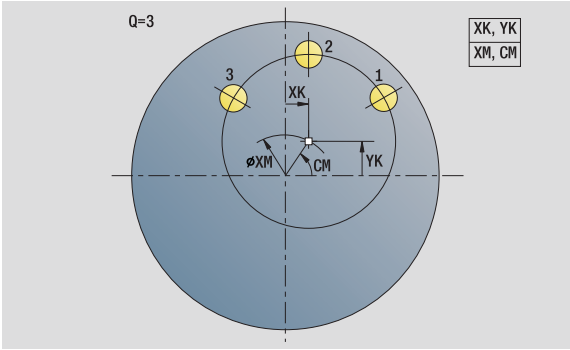
BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany posuw można dokonywać łamania wióra.

Dalsze formularze: patrz strona 58

Unit „wzór odwiertów kołowo powierzchnia czołowa“

Unit wytwarza kołowy wzór odwiertów na powierzchni czołowej.

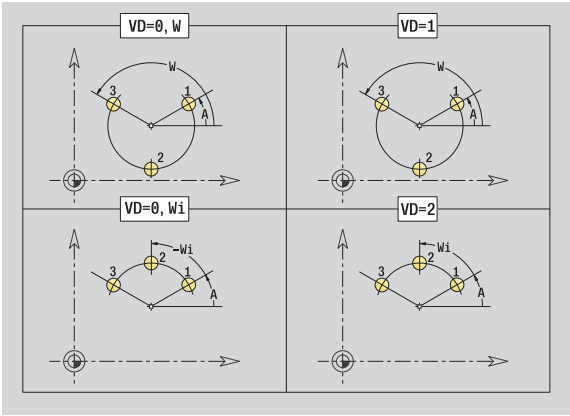
Nazwa Unit: G74_Cir_Stirn_C / cykl: G74 (patrz strona 327)



Formularz wzoru

Q	Liczba odwiertów
XM, CM	Srodek biegunowo
XK, YK	Srodek kartezjański
A	Kąt początkowy
Wi	Przyrost kąta
K	Srednica wzoru
W	Kąt końcowy
VD	Kierunek obiegu (standard: 0)

- VD=0, bez W: podział koła pełnego
- VD=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- VD=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- VD=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- VD=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- VD=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- VD=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)



Formularz cyklu

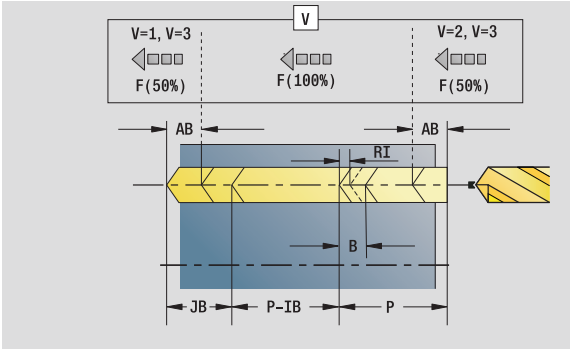
Z1	Punkt startu wiercenia
Z2	punkt koőcowy odwiertu
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)
D	Powrót w

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

V	Redukowanie posuwu

- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB	Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
P	1. Głębokość wiercenia
IB	Wartość redukcji głębokości wiercenia: wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał.
JB	Minimalna głębokość wiercenia: jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.



Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

B Odcinek powrotu: wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia.

RI Odstęp bezpieczeństwa wewnętrznie. Odstęp dla ponownego najechania w obrębie odwiertu (domyślnie: odstęp bezpieczeństwa SCK).

RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58

Formularz globalny

G14 Punkt zmiany narzędzia

- Brak osi
- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko w kierunku Y
- 6: symultanicznie z Y (X-, Y- i Z-oś przemieszczają się diagonalnie)

CLT Chłodziwo

- 0: bez
- 1: obwód 1 on
- 2: obwód 2 on

SCK Odstęp bezpieczeństwa kierunku wcięcia: odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem.

G60 Strefa ochronna. Monitorowanie strefy ochronnej jest podczas wiercenia

- 0: aktywny
- 1: nieaktywny

BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego w celu łamania wióra.

BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany posuw można dokonywać łamania wióra.

Dalsze formularze: patrz strona 58

Unit „pojedyńczy otwór gwintowany powierzchnia czołowa“

Unit wytwarza otwór gwintowany na powierzchni czołowej.

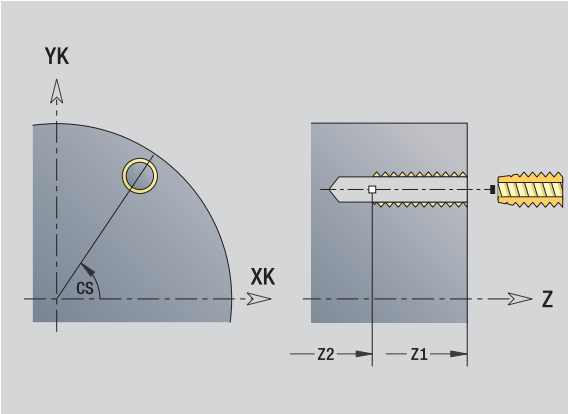
Nazwa Unit: G73_Gew_Stirn_C / cykl: G73 (patrz strona 324)

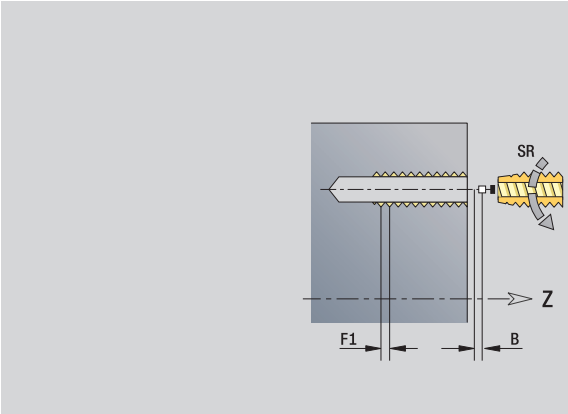
Formularz cyklu

Z1	Punkt startu wiercenia
Z2	punkt koőcowy odwiertu
CS	Kąt wrzeciona
F1	Skok gwintu
B	Długość dobiegu
L	Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
SR	Prędkość obrotowa powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)

Dalsze formularze: patrz strona 58

Używać **długości wyciągania**: 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.





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: gwintowanie
- przynależne parametry: S

Unit „wzór otworów gwintowanych liniowo powierzchnia czołowa“

Unit wytwarza liniowy wzór otworów gwintowanych z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej.

Nazwa Unit: G73_Lin_Stirn_C / cykl: G73 (patrz strona 324)

Formularz wzoru

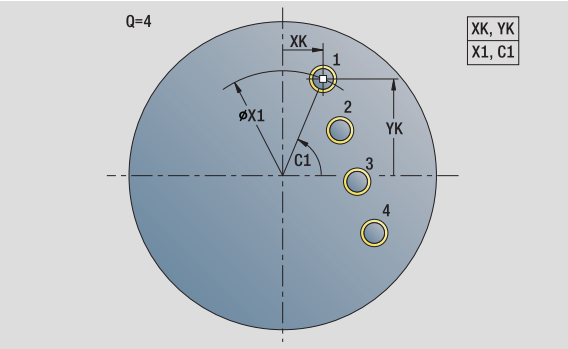
Q	Liczba odwiertów
X1, C1	Punkt startu biegunowo
XK, YK	Punkt startu kartezjański
I,J	Punkt końcowy (XK, YK)
Ii, Ji	Odstęp (XKi, YKi)
R	Odleg.pierwszy/ostatni odwiert
Ri	Odstęp przyrostowo
A	Kąt wzoru (baza oś XK)

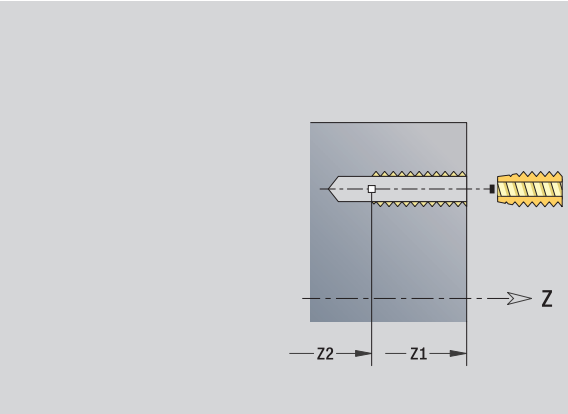
Formularz cyklu

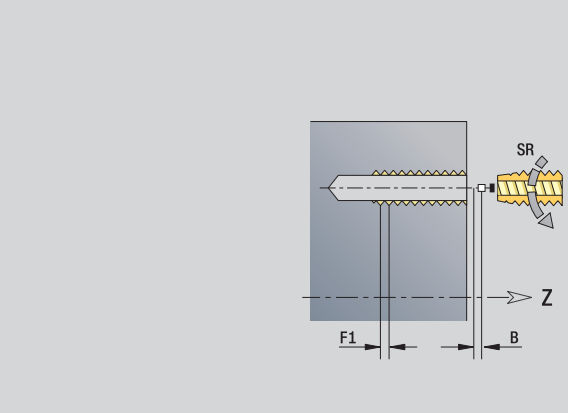
Z1	Punkt startu wiercenia
Z2	punkt koőcowy odwiertu
F1	Skok gwintu
B	Długość dobiegu
L	Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
SR	Prędkość obrotowa powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
RB	Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58

Używać **długości wyciągania**: 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.







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: gwintowanie
- przynależne parametry: S

Unit „wzór otworów gwintowanych kołowo powierzchnia czołowa“

Unit wytwarza kołowy wzór otworów gwintowanych na powierzchni czołowej.

Nazwa Unit: G73_Cir_Stirn_C / cykl: G73 (patrz strona 324)

Formularz wzoru

Q	Liczba odwiertów
XM, CM	Srodek biegunowo
XK, YK	Srodek kartezjański
A	Kąt początkowy
Wi	Przyrost kąta
K	Srednica wzoru
W	Kąt końcowy
VD	Kierunek obiegu (standard: 0)

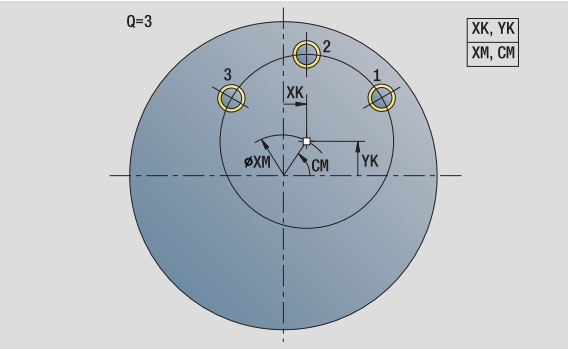
- VD=0, bez W: podział koła pełnego
- VD=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- VD=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- VD=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- VD=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- VD=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- VD=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)

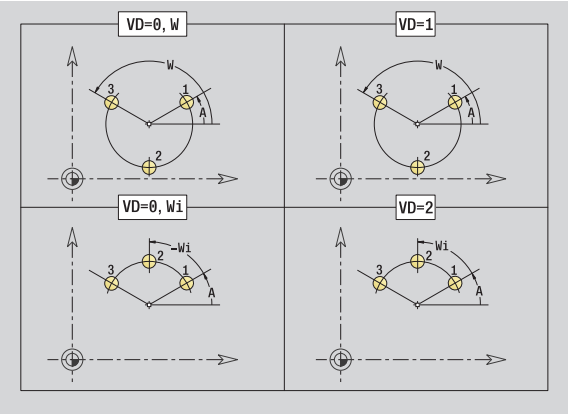
Formularz cyklu

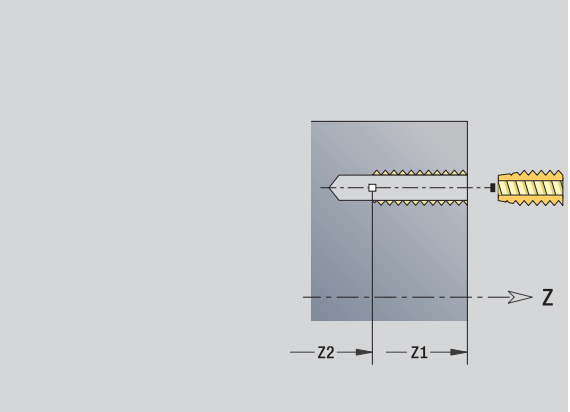
Z1	Punkt startu wiercenia
Z2	punkt koőcowy odwiertu
F1	Skok gwintu
B	Długość dobiegu
L	Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
SR	Prędkość obrotowa powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
RB	Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58

Używać **długości wyciągania**: 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.







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: gwintowanie
- przynależne parametry: S

Unit „pojedyńczy odwiert powierzchnia boczna“

Unit wytwarza odwiert na powierzchni bocznej.

Nazwa Unit: G74_Bohr_Mant_C / cykl: G74 (patrz strona 327)

Formularz cyklu

X1 Punkt startu odwiertu (wymiar średnicy)

X2 Punkt końcowy odwiertu (wymiar średnicy)

CS Kąt wrzeciona

E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

D Powrót w

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

V Redukowanie posuwu

- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)

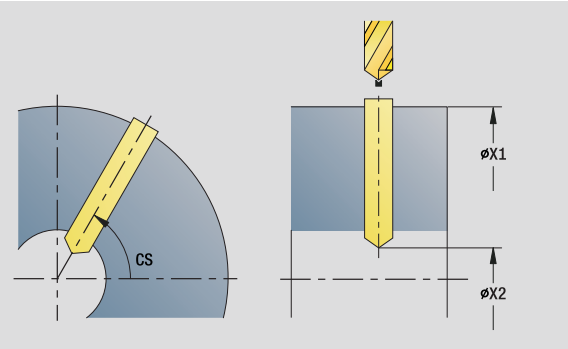
P Głębokość wiercenia

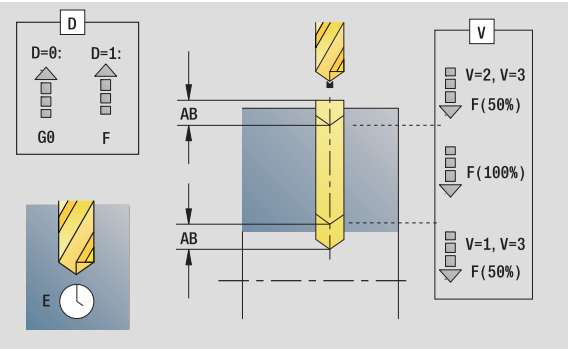
IB Wartość redukcji głębokości wiercenia: wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał.

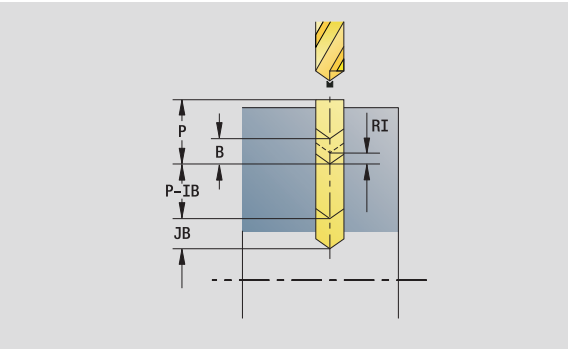
JB Minimalna głębokość wiercenia: jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.

B Odcinek powrotu: wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia.

RI Odstęp bezpieczeństwa wewnętrznie. Odstęp dla ponownego najechania w obrębie odwiertu (domyślnie: odstęp bezpieczeństwa SCK).







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Formularz globalny

G14 Punkt zmiany narzędzia

- Brak osi
- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko w kierunku Y
- 6: symultanicznie z Y (X-, Y- i Z-oś przemieszczają się diagonalnie)

CLT Chłodziwo

- 0: bez
- 1: obwód 1 on
- 2: obwód 2 on

SCK Odstęp bezpieczeństwa kierunku wcięcia: odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem.

BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego w celu łamania wióra.

BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany posuw można dokonywać łamania wióra.

Dalsze formularze: patrz strona 58

Unit „wzór odwiertów liniowo powierzchnia boczna“

Unit wytwarza liniowy wzór odwiertów z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej.

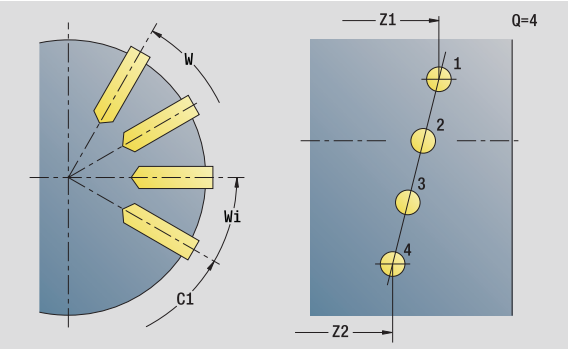
Nazwa Unit: G74_Lin_Mant_C / cykl: G74 (patrz strona 327)

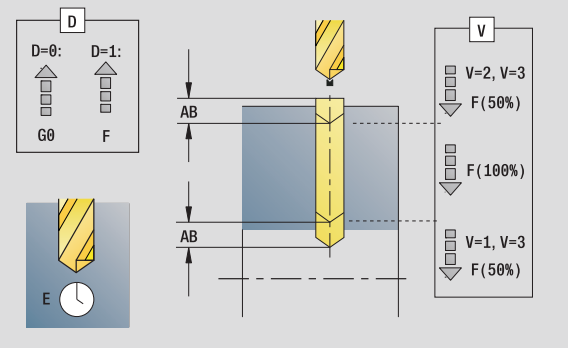
Formularz wzoru

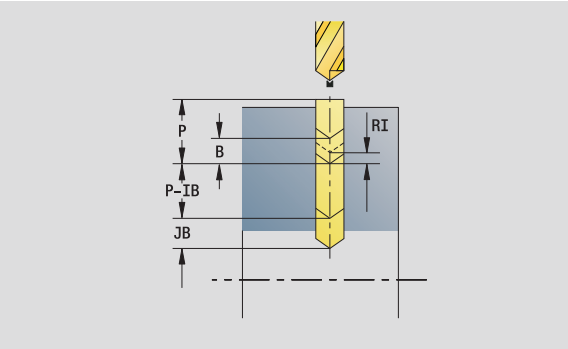
Q	Liczba odwiertów
Z1, C1	Punkt startu wzoru
Wi	Przyrost kąta
W	Kąt końcowy
Z2	Punkt końcowy wzoru

Formularz cyklu

X1	Punkt startu odwiertu (wymiar średnicy)
X2	Punkt końcowy odwiertu (wymiar średnicy)
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)
D	Powrót w ■ 0: bieg szybki ■ 1: posuw
V	Redukowanie posuwu ■ 0: bez redukowania ■ 1: przy końcu odwiertu ■ 2: na początku odwiertu ■ 3: na początku i przy końcu odwiertu
AB	Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
P	Głębokość wiercenia
IB	Wartość redukcji głębokości wiercenia: wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał.
JB	Minimalna głębokość wiercenia: jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
B	Odcinek powrotu: wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia.
RI	Odstęp bezpieczeństwa wewnętrznie. Odstęp dla ponownego najechania w obrębie odwiertu (domyślnie: odstęp bezpieczeństwa SCK).
RB	Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Formularz globalny

G14 Punkt zmiany narzędzia

- Brak osi
- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko w kierunku Y
- 6: symultanicznie z Y (X-, Y- i Z-oś przemieszczają się diagonalnie)

CLT Chłodziwo

- 0: bez
- 1: obwód 1 on
- 2: obwód 2 on

SCK Odstęp bezpieczeństwa kierunku wcięcia: odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem.

BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego w celu łamania wióra.

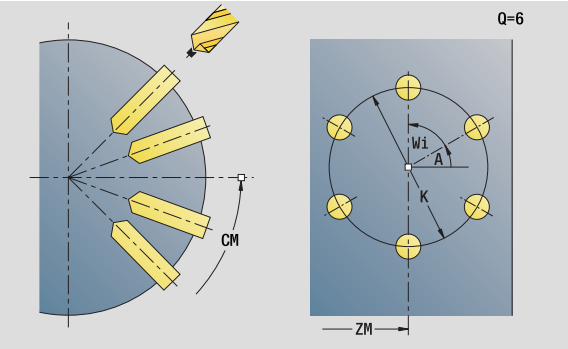
BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany posuw można dokonywać łamania wióra.

Dalsze formularze: patrz strona 58

Unit „wzór odwiertów kołowo powierzchnia boczna“

Unit wytwarza kołowy wzór odwiertów na powierzchni bocznej.

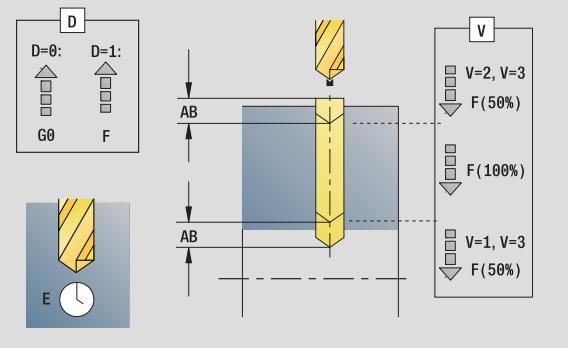
Nazwa Unit: G74_Cir_Mant_C / cykl: G74 (patrz strona 327)



Formularz wzoru

Q	Liczba odwiertów
ZM, CM	Punkt środkowy szablonu
A	Kąt początkowy
Wi	Przyrost kąta
K	Srednica wzoru
W	Kąt końcowy
VD	Kierunek obiegu (standard: 0)

- VD=0, bez W: podział koła pełnego
- VD=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- VD=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- VD=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- VD=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- VD=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- VD=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)



Formularz cyklu

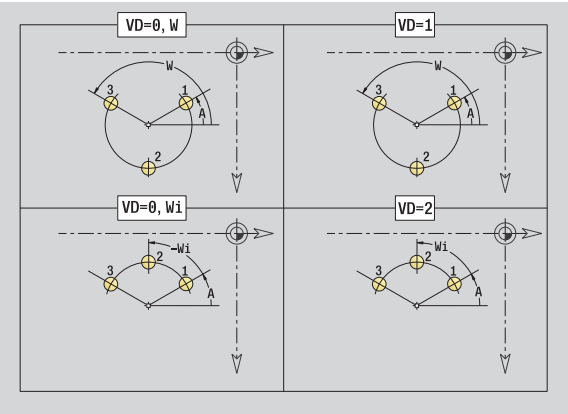
X1	Punkt startu odwiertu (wymiar średnicy)
X2	Punkt końcowy odwiertu (wymiar średnicy)
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)
D	Powrót w:

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

V	Redukowanie posuwu:

- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB	Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
P	Głębokość wiercenia
IB	Wartość redukcji głębokości wiercenia: wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał.
JB	Minimalna głębokość wiercenia: jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.
B	Odcinek powrotu: wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia.



Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

RI Odstęp bezpieczeństwa wewnętrznie. Odstęp dla ponownego najechania w obrębie odwiertu (domyślnie: odstęp bezpieczeństwa SCK).

RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Formularz globalny

G14 Punkt zmiany narzędzia

- Brak osi
- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko w kierunku Y
- 6: symultanicznie z Y (X-, Y- i Z-oś przemieszczają się diagonalnie)

CLT Chłodziwo

- 0: bez
- 1: obwód 1 on
- 2: obwód 2 on

SCK Odstęp bezpieczeństwa kierunku wcięcia: odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem.

BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego w celu łamania wióra.

BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany posuw można dokonywać łamania wióra.

Dalsze formularze: patrz strona 58

Unit „pojedyńczy otwór gwintowany powierzchnia boczna“

Unit wytwarza otwór gwintowany na powierzchni bocznej.

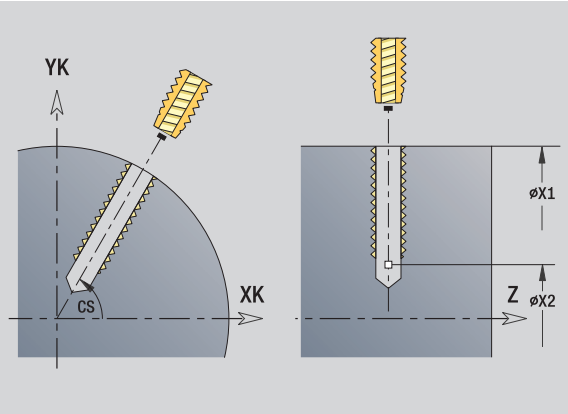
Nazwa Unit: G73_Gew_Mant_C / cykl: G73 (patrz strona 324)

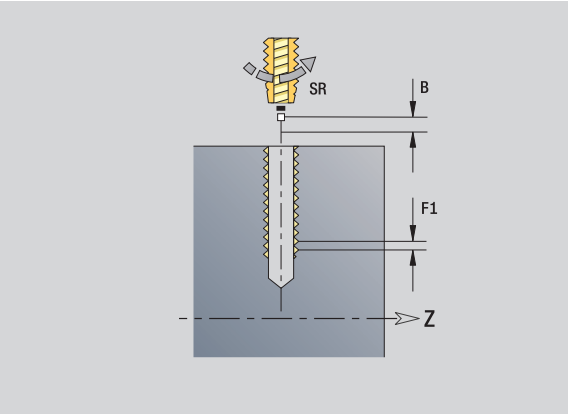
Formularz cyklu

X1	Punkt startu odwiertu (wymiar średnicy)
X2	Punkt końcowy odwiertu (wymiar średnicy)
CS	Kąt wrzeciona
F1	Skok gwintu
B	Długość dobiegu
L	Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
SR	Prędkość obrotowa powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)

Dalsze formularze: patrz strona 58

Używać **długości wyciągania**: 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.





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: gwintowanie
- przynależne parametry: S

Unit „wzór otworów gwintowanych liniowo powierzchnia boczna“

Unit wytwarza liniowy wzór otworów gwintowanych z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej.

Nazwa Unit: G73_Lin_Mant_C / cykl: G73 (patrz strona 324)

Formularz wzoru

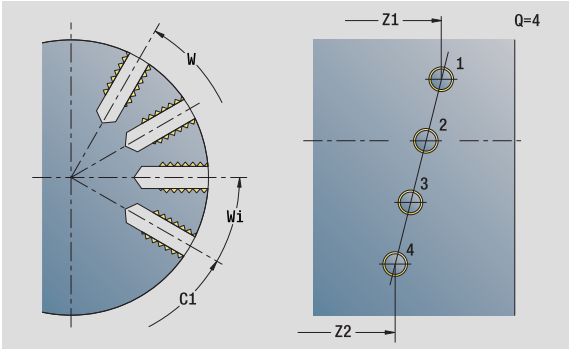
Q	Liczba odwiertów
Z1, C1	Punkt startu wzoru
Wi	Przyrost kąta
W	Kąt końcowy
Z2	Punkt końcowy wzoru

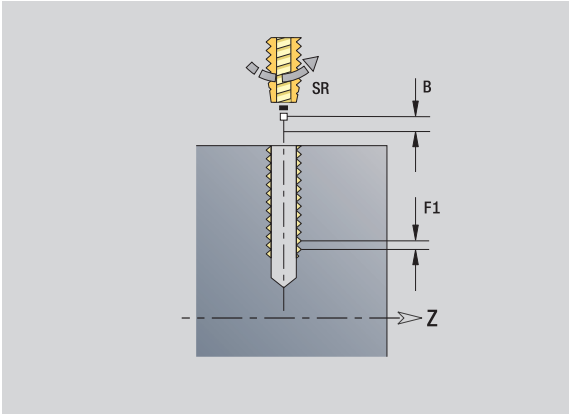
Formularz cyklu

X1	Punkt startu odwiertu (wymiar średnicy)
X2	Punkt końcowy odwiertu (wymiar średnicy)
F1	Skok gwintu
B	Długość dobiegu
L	Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
SR	Prędkość obrotowa powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
RB	Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58

Używać **długości wyciągania**: 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.





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: gwintowanie
- przynależne parametry: S

Unit „wzór otworów gwintowanych kołowo powierzchnia boczna“

Unit wytwarza kołowy wzór otworów gwintowanych na powierzchni bocznej.

Nazwa Unit: G73_Cir_Mant_C / cykl: G73 (patrz strona 324)

Formularz wzoru

Q	Liczba odwiertów
ZM, CM	Punkt środkowy szablonu
A	Kąt początkowy
Wi	Przyrost kąta
K	Srednica wzoru
W	Kąt końcowy
VD	Kierunek obiegu (standard: 0)

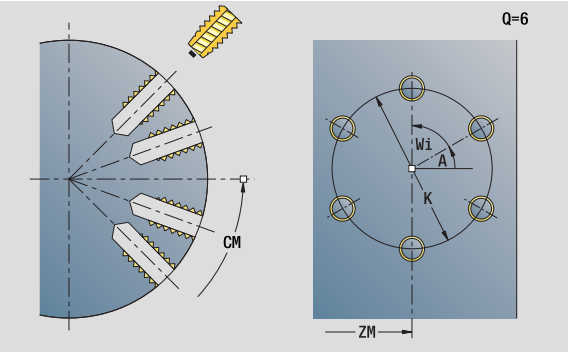
- VD=0, bez W: podział koła pełnego
- VD=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- VD=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- VD=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- VD=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- VD=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- VD=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)

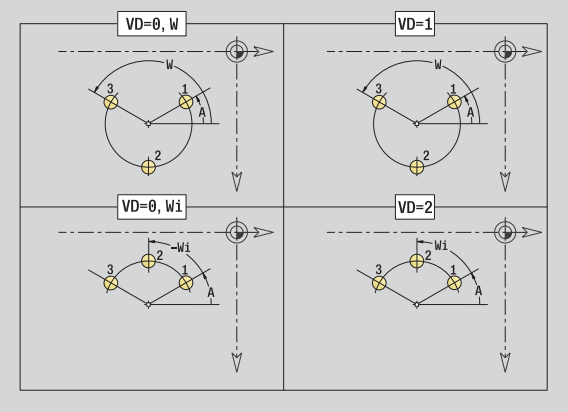
Formularz cyklu

X1	Punkt startu odwiertu (wymiar średnicy)
X2	Punkt końcowy odwiertu (wymiar średnicy)
F1	Skok gwintu
B	Długość dobiegu
L	Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
SR	Prędkość obrotowa powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
RB	Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58

Używać **długości wyciągania**: 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.





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: gwintowanie
- przynależne parametry: S

Unit „ICP wiercenie oś C“

Unit obrabia pojedyńczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej lub bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniami przy pomocy ICP.

Nazwa Unit: G74_ICP_C / cykl: G74 (patrz strona 327)

Formularz wzoru

FK Kontur części gotowej

NS Numer wiersza startu konturu

Formularz cyklu

E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

D Powrót w

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

V Redukowanie posuwu

- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)

P Głębokość wiercenia

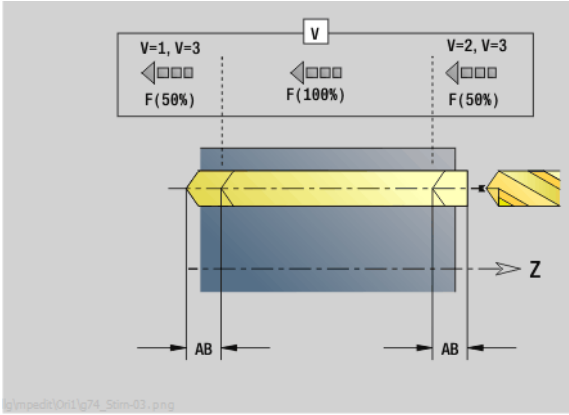
IB Wartość redukcji głębokości wiercenia: wartość, o którą głębokość wiercenia jest pomniejszana po każdym wejściu w materiał.

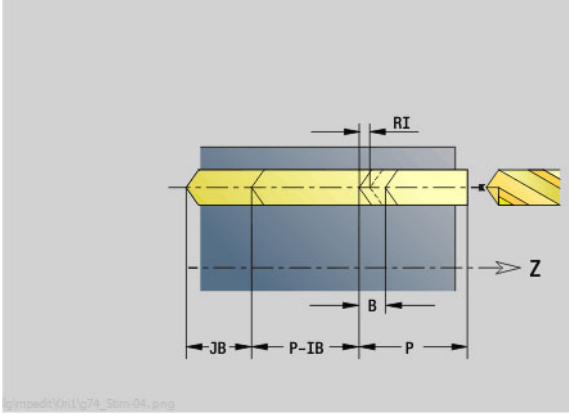
JB Minimalna głębokość wiercenia: jeśli podano wartość redukcji głębokości wiercenia, to głębokość wiercenia zostaje zredukowana tylko do podanej w **JB** wartości.

B Odcinek powrotu: wartość, o którą narzędzie zostaje odsunięte po osiągnięciu odpowiedniej głębokości wiercenia.

RI Odstęp bezpieczeństwa wewnętrznie. Odstęp dla ponownego najechania w obrębie odwiertu (domyślnie: odstęp bezpieczeństwa SCK).

RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Formularz globalny

G14 Punkt zmiany narzędzia

- Brak osi
- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko w kierunku Y
- 6: symultanicznie z Y (X-, Y- i Z-oś przemieszczają się diagonalnie)

CLT Chłodziwo

- 0: bez
- 1: obwód 1 on
- 2: obwód 2 on

SCK Odstęp bezpieczeństwa kierunku wcięcia: odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia w materiał przy obróbce wierceniem i frezowaniem.

BP Czas trwania przerwy: okres czasu dla przerwania ruchu posuwowego w celu łamania wióra.

BF Czas trwania posuwu: przedział czasu do następnej przerwy. Poprzez przerywany posuw można dokonywać łamania wióra.

Dalsze formularze: patrz strona 58

Unit „ICP gwintowanie oś C“

Unit obrabia pojedyńczy otwór gwintowanyhc lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej lub bocznej. Pozycje gwintów oraz dalsze szczegóły wyszczególniami przy pomocy ICP.

Nazwa Unit: G73_ICP_C / cykl: G73 (patrz strona 324)

Formularz wzoru

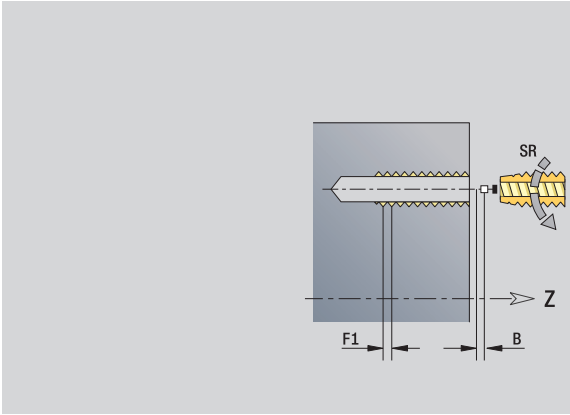
FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu

Formularz cyklu

F1	Skok gwintu
B	Długość dobiegu
L	Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
SR	Prędkość obrotowa powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
RB	Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58

Używać **długości wyciągania**: 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.



Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: gwintowanie
- przynależne parametry: S

Unit „ICP rozwiercanie, pogłębianie oś C“

Unit obrabia pojedyńczy odwiert lub wzór odwiertów na powierzchni czołowej lub bocznej. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły rozwiercania lub pogłębiania wyszczególniami przy pomocy ICP.

Nazwa Unit: G72_ICP_C / cykl: G72 (patrz strona 323)

Formularz wzoru

FK patrz strona 60

NS Numer wiersza startu konturu

Formularz cyklu

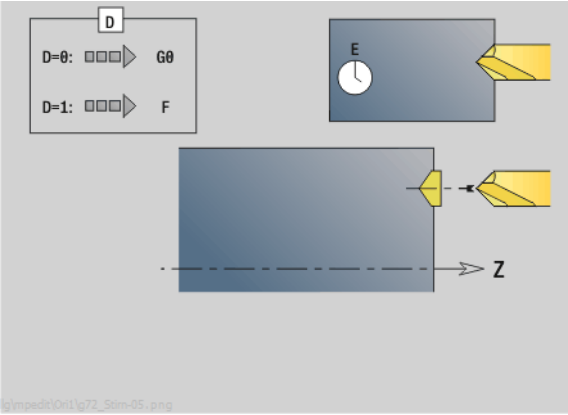
E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

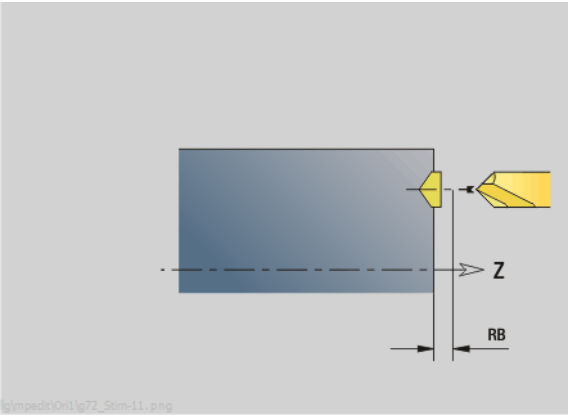
D Powrót w

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

2.6 Units – wiercenie wstępne oś C

Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję.

Nazwa Unit: DRILL_STI_KON_C / cykle: G840 A1 (patrz strona 355); G71 (patrz strona 321)

Formularz figury

Q Typ figury

- 0: koło pełne
- 1: liniowy rowek
- 2: kołowy rowek
- 3: trójkąt
- 4: prostokąt, kwadrat
- 5: wielokąt

QN Liczba naroży wielokąta - tylko dla Q=5 (wielokąt)

X1 Srednica punkt środkowy figury

C1 Kąt punkt środkowy figury

Z1 Górna krawędź frezowania

P2 Głębokość figury

L Długość krawędzi/rozwartość klucza

- L>0: długość krawędzi
- L<0: rozwartość klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta

B szerokość prostokąta

RE Promień zaokrąglenia

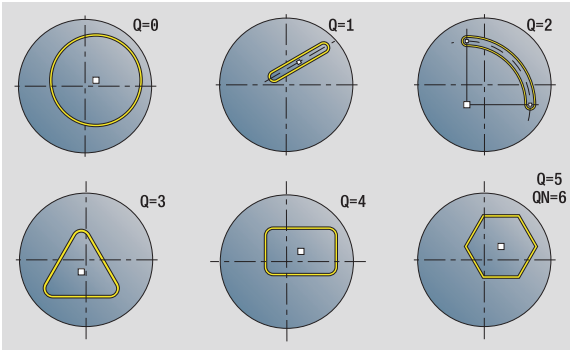
A Kąt do osi X

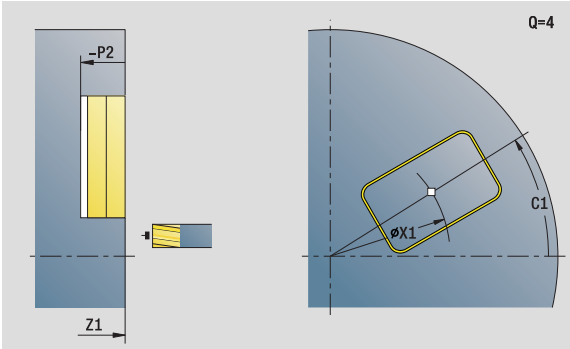
Q2 Kierunek obrotu rowka - tylko przy Q=2 (kołowy rowek)

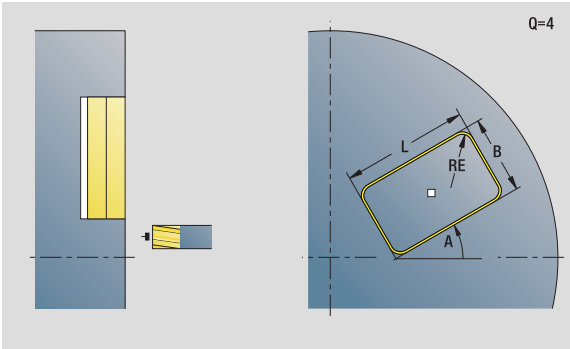
- cw: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- ccw: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

W Kąt punkt końcowego rowka - tylko przy Q=2 (kołowy rowek)

Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Formularz cyklu

JK Miejsce frezowania

- 0: na konturze
- 1: w obrębie konturu
- 2: poza konturem

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek w kierunku dosuwu

R Promień wejścia

WB Srednica freza

NF Znacznik pozycji

E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

D Powrót w

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

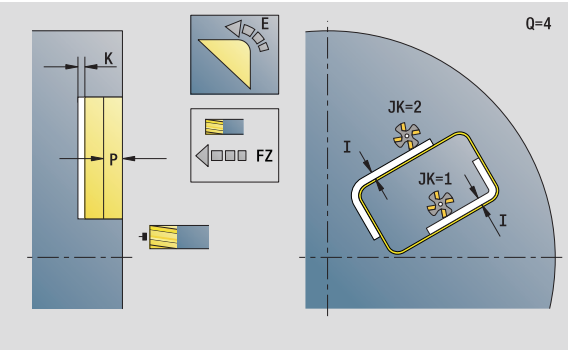
V Redukowanie posuwu

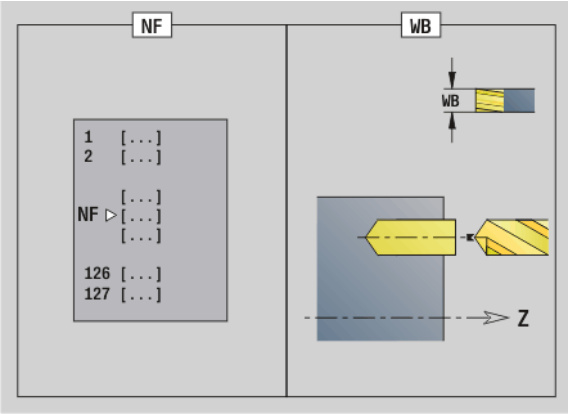
- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

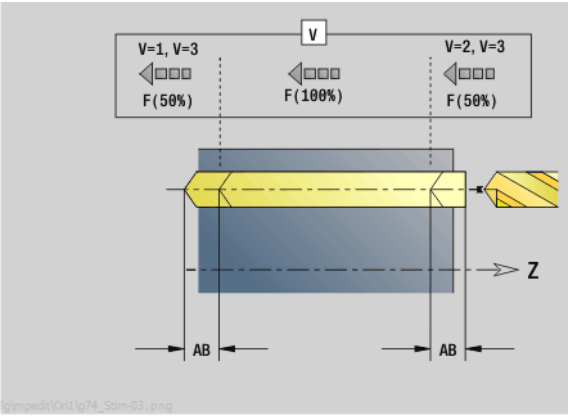
AB Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)

RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia czołowa“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję. Jeśli kontur frezowania składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa Unit: DRILL_STI_840_C / cykle: G840 A1 (patrz strona 355); G71 (patrz strona 321)

Formularz konturu

FK patrz strona 60
NS Numer wiersza startu konturu
NE Numer końcowy wiersza konturu
Z1 Górna krawędź frezowania
P2 Głębokość konturu

Formularz cyklu

JK Miejsce frezowania
- 0: na konturze
- 1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- 1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- 2, zamknięty kontur: poza konturem
- 2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- 3: zależnie od H i MD

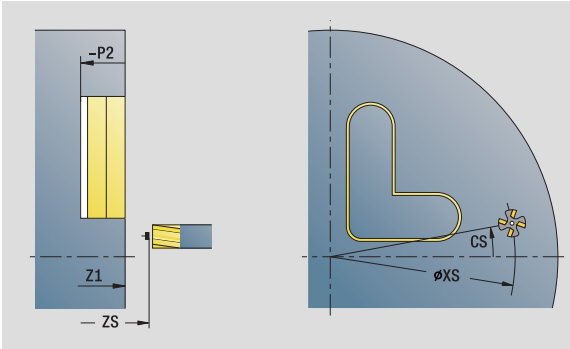
H Kierunek frezowania
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

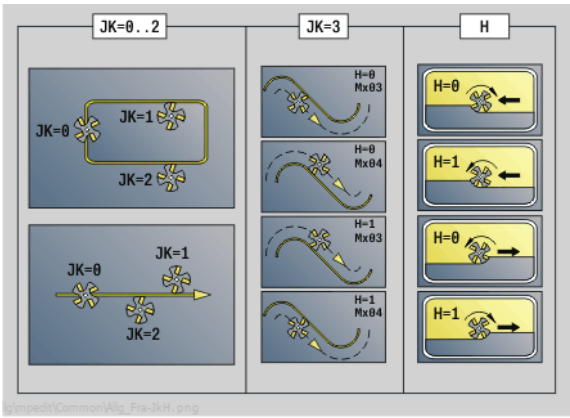
I Naddatek równolegle do konturu
K Naddatek w kierunku dosuwu
R Promień wejścia
WB Srednica freza
NF Znacznik pozycji
E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)
D Powrót w
- 0: bieg szybki
- 1: posuw

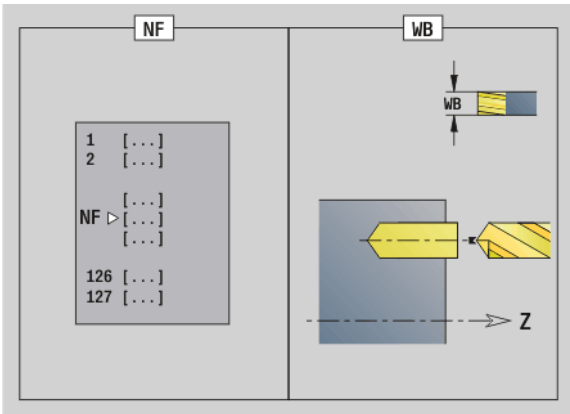
V Redukowanie posuwu
- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni figury powierzchnia czołowa“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję.

Nazwa Unit: DRILL_STI_TASC_Y / cykle: G845 A1 (patrz strona 365); G71 (patrz strona 321)

Formularz figury

Q Typ figury

- 0: koło pełne
- 1: liniowy rowek
- 2: kołowy rowek
- 3: trójkąt
- 4: prostokąt, kwadrat
- 5: wielokąt

QN Liczba naroży wielokąta - tylko dla Q=5 (wielokąt)

X1 Srednica punkt środkowy figury

C1 Kąt punkt środkowy figury

Z1 Górna krawędź frezowania

P2 Głębokość figury

L Długość krawędzi/rozwartość klucza

- L>0: długość krawędzi
- L<0: rozwartość klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta

B szerokość prostokąta

RE Promień zaokrąglenia

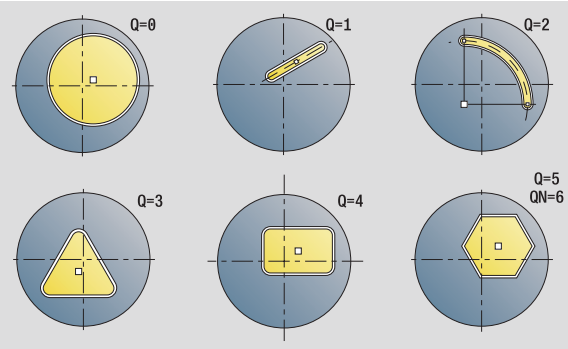
A Kąt do osi X

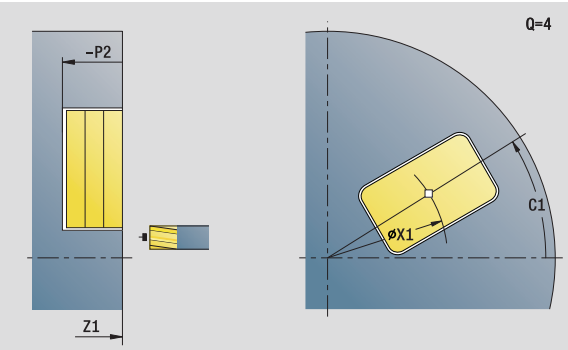
Q2 Kierunek obrotu rowka - tylko przy Q=2 (kołowy rowek)

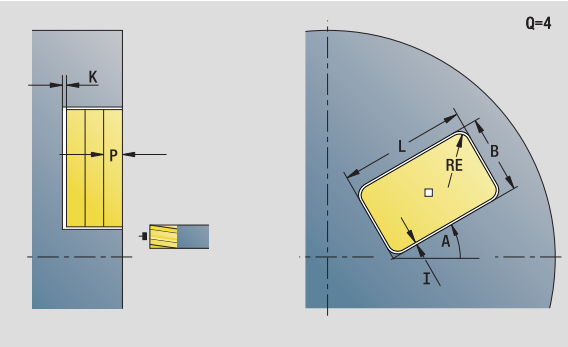
- cw: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- ccw: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

W Kąt punkt końcowego rowka - tylko przy Q=2 (kołowy rowek)

Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Formularz cyklu

JT Kierunek przebiegu
- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

H Kierunek frezowania
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek w kierunku dosuwu

U Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)

WB Srednica freza

NF Znacznik pozycji

E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

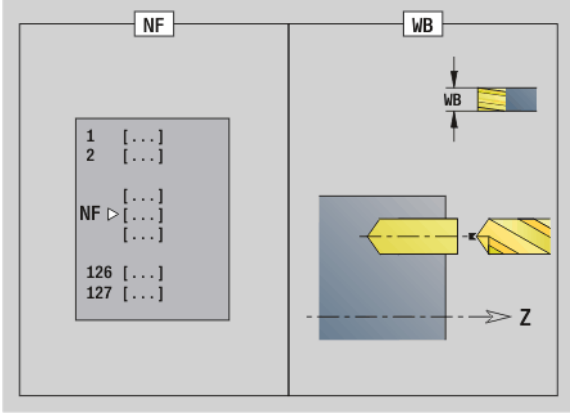
D Powrót w
- 0: bieg szybki
- 1: posuw

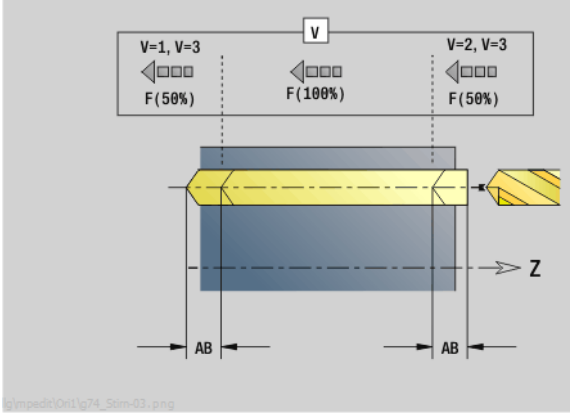
V Redukowanie posuwu
- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)

RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58

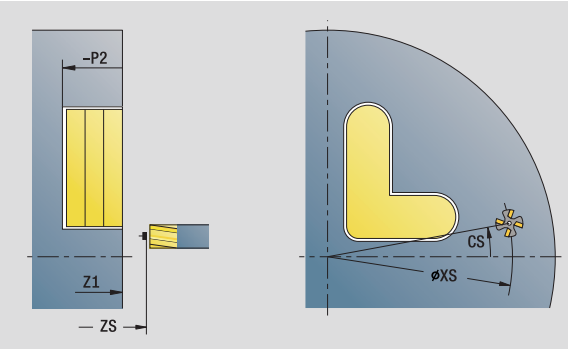




Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP powierzchnia czołowa“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję. Jeśli kieszeń składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa Unit: DRILL_STI_845_C / cykle: G845 A1 (patrz strona 365); G71 (patrz strona 321)



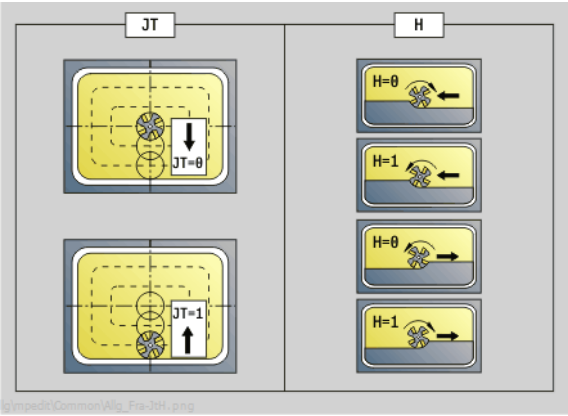
Formularz konturu

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer końcowy wiersza konturu
Z1	Górna krawędź frezowania
P2	Głębokość konturu

Formularz cyklu

JT — Kierunek przebiegu
- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

H — Kierunek frezowania
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

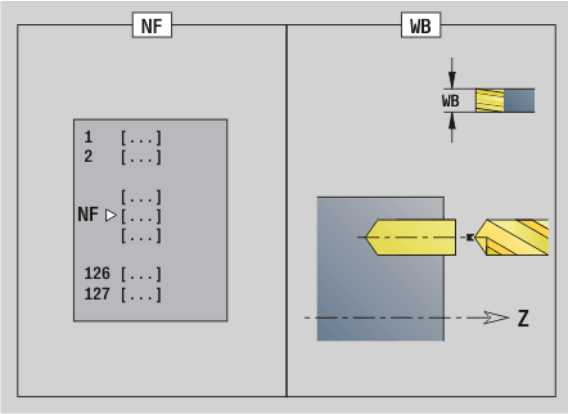


I	Naddatek równolegle do konturu
K	Naddatek w kierunku dosuwu
U	Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)
WB	Srednica freza
NF	Znacznik pozycji
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

D — Powrót w
- 0: bieg szybki
- 1: posuw

V — Redukowanie posuwu
- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB	Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
RB	Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)



Dalsze formularze: patrz strona 58

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu figury powierzchnia boczna“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję.

Nazwa Unit: DRILL_MAN_KON_Y / cykle: G840 A1 (patrz strona 355); G71 (patrz strona 321)

Formularz figury

Q Typ figury

- 0: koło pełne
- 1: liniowy rowek
- 2: kołowy rowek
- 3: trójkąt
- 4: prostokąt, kwadrat
- 5: wielokąt

QN Liczba naroży wielokąta - tylko dla Q=5 (wielokąt)

Z1 Punkt środkowy figury

C1 Kąt punkt środkowy figury

CY Rozwinięcie pow.bocznej środek figury

X1 Górna krawędź frezowania

P2 Głębokość figury

L Długość krawędzi/rozwartość klucza

- L>0: długość krawędzi
- L<0: rozwartość klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta

B szerokość prostokąta

RE Promień zaokrąglenia

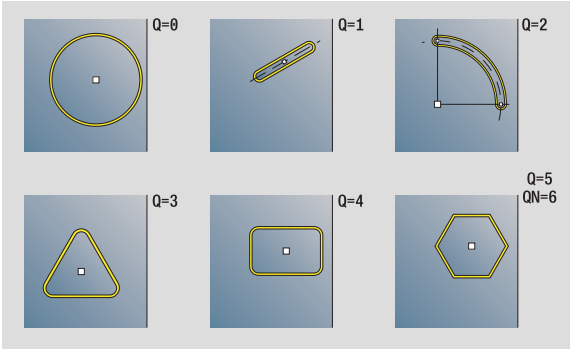
A Kąt do osi Z

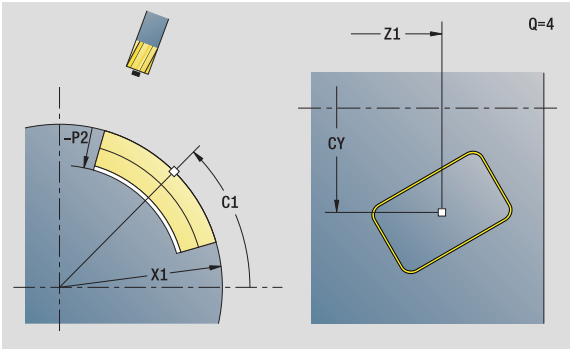
Q2 Kierunek obrotu rowka - tylko Q=2 (kołowy rowek)

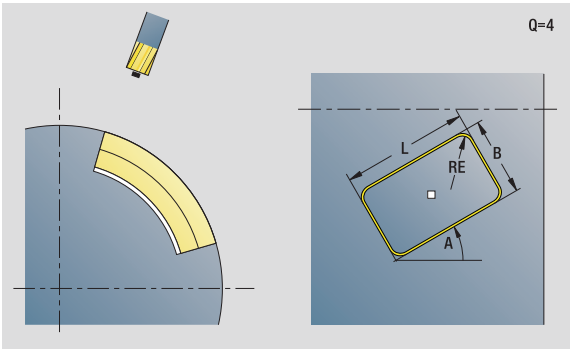
- cw: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- ccw: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

W Kąt punkt końcowego rowka - tylko Q=2 (kołowy rowek)

Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Formularz cyklu

JK Miejsce frezowania

- 0: na konturze
- 1: w obrębie konturu
- 2: poza konturem

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek w kierunku dosuwu

R Promień wejścia

WB Srednica freza

NF Znacznik pozycji

E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

D Powrót w

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

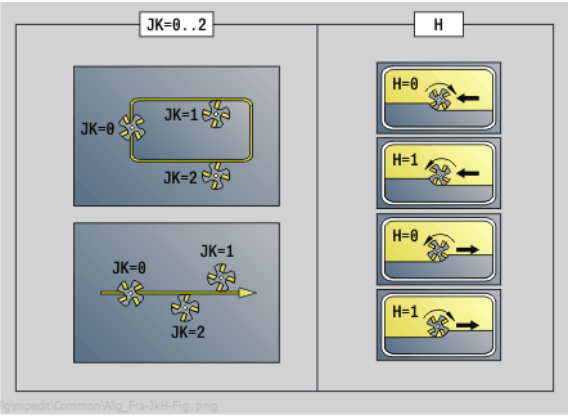
V Redukowanie posuwu

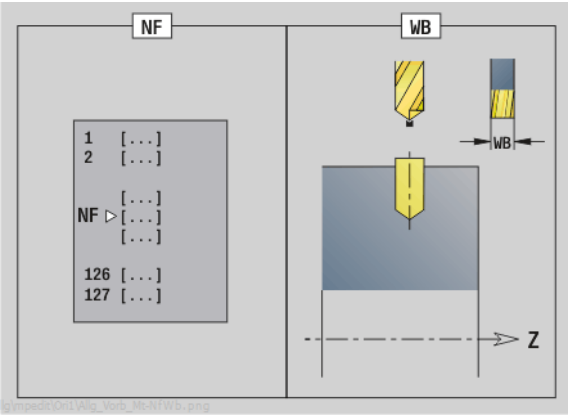
- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

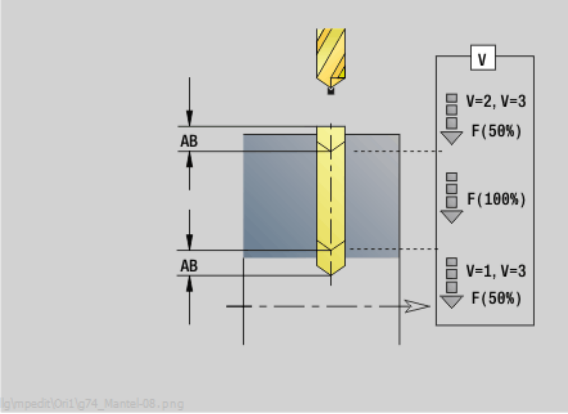
AB Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)

RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję. Jeśli kontur frezowania składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa Unit: DRILL_MAN_840_C / cykle: G840 A1 (patrz strona 355); G71 (patrz strona 321)

Formularz konturu

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer wiersza końca konturu
X1	Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)
P2	Głębokość konturu (wymiar promienia)

Formularz cyklu

JK Miejsce frezowania

- 0: na konturze
- 1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- 1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- 2, zamknięty kontur: poza konturem
- 2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- 3: zależnie od H i MD

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

I	Naddatek równolegle do konturu
K	Naddatek w kierunku dosuwu
R	Promień wejścia
WB	Srednica freza
NF	Znacznik pozycji
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

D Powrót w

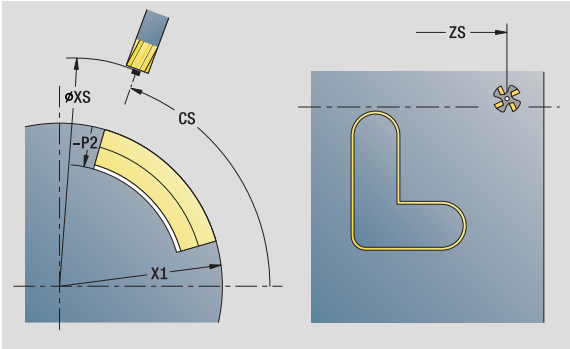
- 0: bieg szybki
- 1: posuw

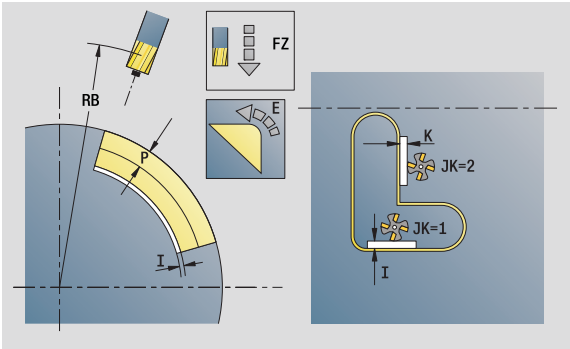
V Redukowanie posuwu

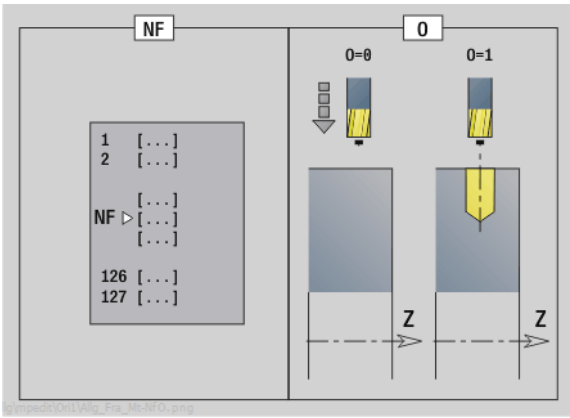
- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB	Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
RB	Płaszczyzna powrotu (wymiar średnicy)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni figury powierzchnia boczna“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję.

Nazwa Unit: DRILL_MAN_TASC_C / cykle: G845 A1 (patrz strona 365); G71 (patrz strona 321)

Formularz figury

Q Typ figury
- 0: koło pełne
- 1: liniowy rowek
- 2: kołowy rowek
- 3: trójkąt
- 4: prostokąt, kwadrat
- 5: wielokąt

QN Liczba naroży wielokąta - tylko dla Q=5 (wielokąt)

Z1 Punkt środkowy figury

C1 Kąt punkt środkowy figury

CY Rozwinięcie pow.bocznej środek figury

X1 Górna krawędź frezowania

P2 Głębokość figury

L Długość krawędzi/rozwartość klucza
- L>0: długość krawędzi
- L<0: rozwartość klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta

B szerokość prostokąta

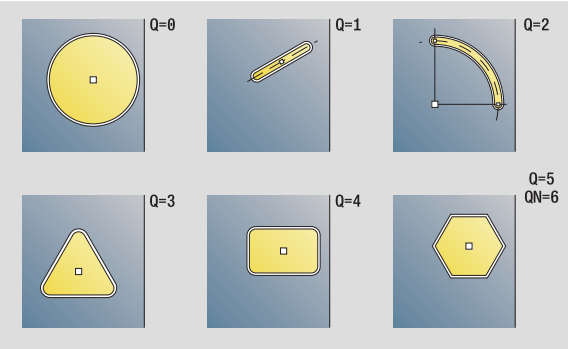
RE Promień zaokrąglenia

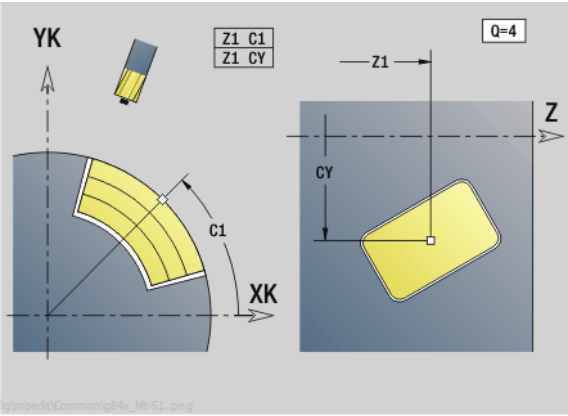
A Kąt do osi Z

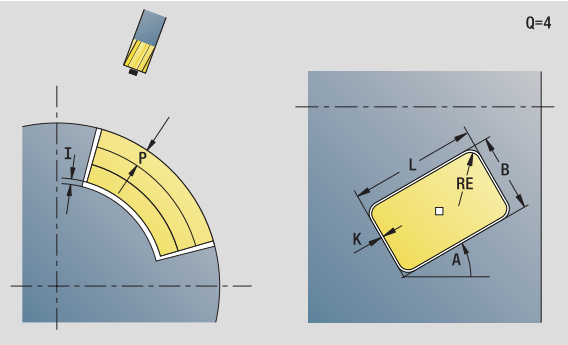
Q2 Kierunek obrotu rowka - tylko Q=2 (kołowy rowek)
- cw: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- ccw: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

W Kąt punkt końcowego rowka - tylko Q=2 (kołowy rowek)

Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.







Dostęp do bazy danych technologicznych:
- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Formularz cyklu

JT Kierunek przebiegu

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

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

I Naddatek w kierunku dosuwu

K Naddatek równolegle do konturu

U Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)

WB Srednica freza

NF Znacznik pozycji

E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

D Powrót w

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

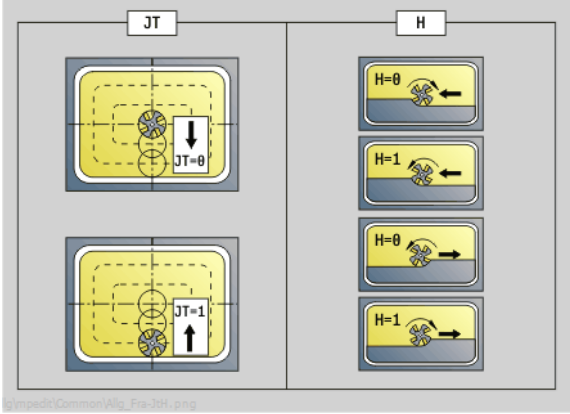
V Redukowanie posuwu

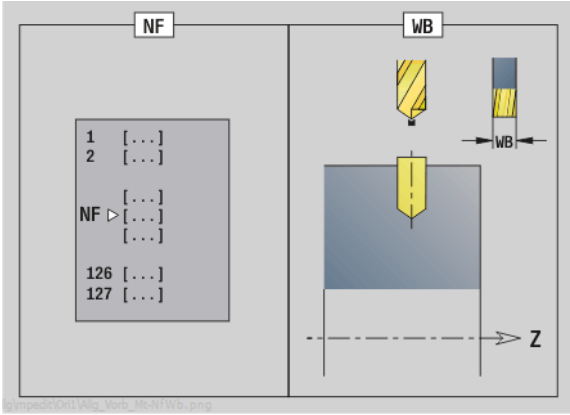
- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

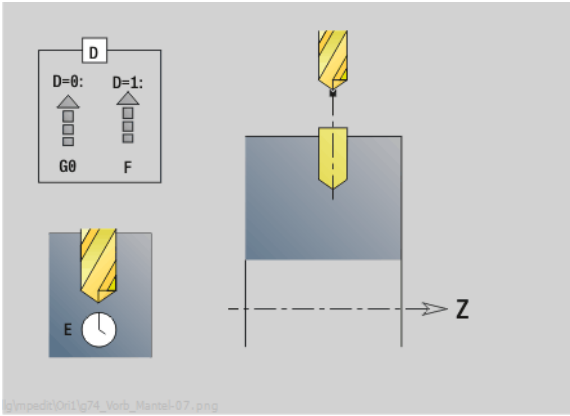
AB Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)

RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP powierzchnia boczna“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję. Jeśli kieszeń składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa Unit: DRILL_MAN_845_C / cykle: G845 A1 (patrz strona 365); G71 (patrz strona 321)

Formularz konturu

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer wiersza końca konturu
X1	Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)
P2	Głębokość konturu

Formularz cyklu

JT Kierunek przebiegu
- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

H Kierunek frezowania
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

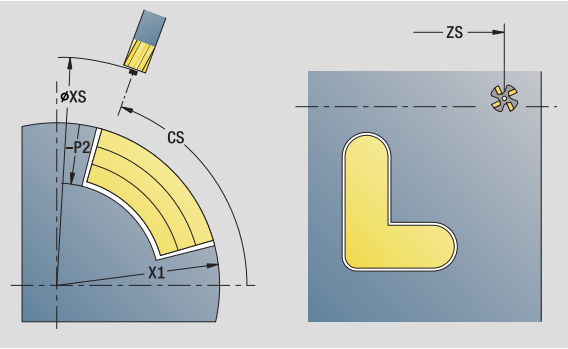
I	Naddatek w kierunku dosuwu
K	Naddatek równolegle do konturu
U	Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)
WB	Srednica freza
NF	Znacznik pozycji
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

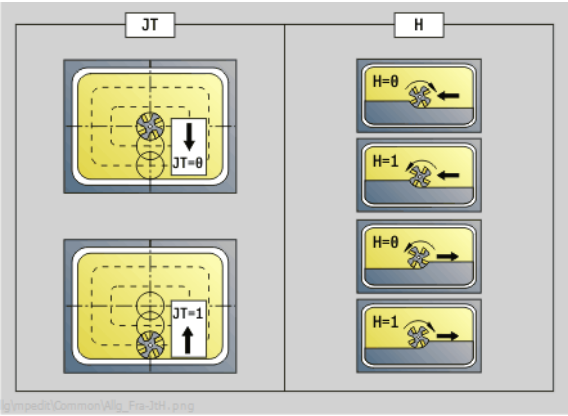
D Powrót w
- 0: bieg szybki
- 1: posuw

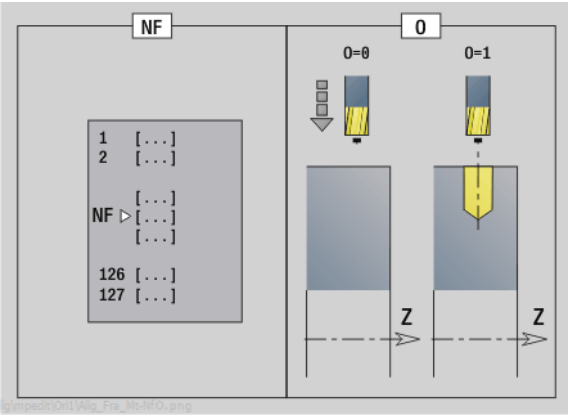
V Redukowanie posuwu
- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB	Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
RB	Płaszczyzna powrotu (wymiar średnicy)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

2.7 Units – obróbka na gotowo

Unit „obróbka na gotowo ICP“

Unit obrabia na gotowo opisany poprzez ICP kontur z „NS do NE“ jednym przejściem wykańczającym.

Nazwa Unit: G890_ICP / cykl: G890 (patrz strona 286)

Formularz konturu

B SRK włączyć (rodzaj kompensacji promienia ostrza)

- 0: automatycznie
- 1: narzędzie z lewej (G41)
- 2: narzędzie z prawej (G42)

SX, SZ Ograniczenie skrawania (SX: wymiar średnicy) - (default: bez ograniczenia skrawania)

dalsze parametry formularza konturu: patrz strona 60

Formularz cyklu

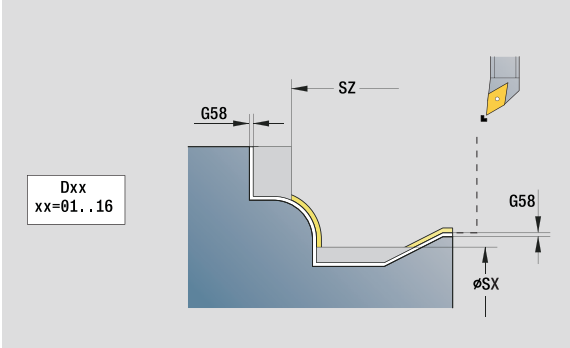
Q Rodzaj najazdu (standard: 0)

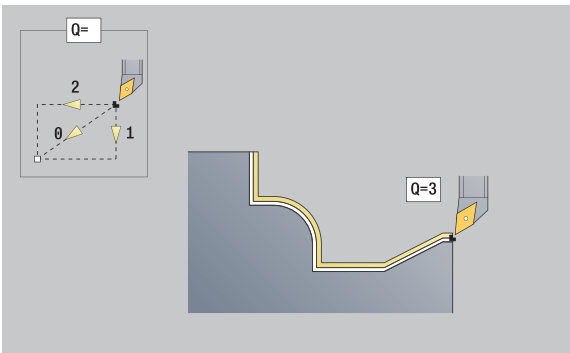
- 0: automatyczny wybór – Sterowanie sprawdza:
  - diagonalny najazd
  - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
  - ekwidystantnie (równoodlegle) wokół przeszkód
  - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
- 1: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 2: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 3: bez najazdu - narzędzie w pobliżu punktu początkowego

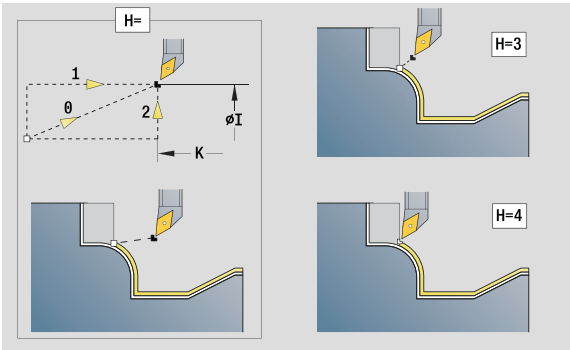
H Rodzaj wyjścia z materiału. Wznosi pod kątem 45° w kierunku przeciwnym do kierunku obróbki i przejeżdża na pozycję "I,K" (standard: 3):

- 0: diagonalna droga przemieszczenia
- 1: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 2: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 3: zatrzymuje się na bezpiecznej wysokości
- 4: bez wyjścia z materiału (narzędzie zatrzymuje się na współrzędnej końcowej)

I, K Pozycja końcowa cyklu. Pozycja, najeżdżana przy końcu cyklu (I: wymiar średnicy).







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: obróbka wykańczająca
- przynależne parametry: F, S

Formularz cyklu

D Wygaszanie elementów (patrz ilustracja)

E Zachowanie przy wejściu w materiał

- E=0: opadające kontury nie zostają obrabiane
- E>0: posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.
- Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50%. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.

O Redukowanie posuwu dla elementów kołowych (standard: 0)

- 0: redukowanie posuwu aktywne
- 1: bez redukowania posuwu

DXX Addytywna korekcja 1-16

G58 Naddatek równolegle do konturu (wymiar promienia)

DI Naddatek równolegle do osi X

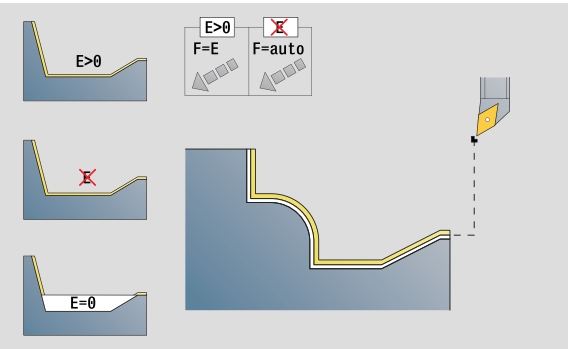
DK Naddatek równolegle do osi Z

Dalsze formularze: patrz strona 58

Przy aktywnym redukowaniu posuwu każdy „niewielki“ element konturu jest obrabiany przynajmniej 4 obrotami wrzeciona.

Przy pomocy adresu Dxx aktywujemy addytywną korekcję, dla całego przebiegu cyklu. Addytywna korekcja zostaje ponownie wyłączona przy końcu cyklu. Addytywne korekcje edytujemy w trybie pracy „przebieg programu“.

	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Unit „obróbka na gotowo wzdłuż, bezpośredni zapis konturu“

Unit skrawa na gotowo opisany przy pomocy tych parametrów kontur jednym przejściem wykańczającym. W **EC** określamy, czy chodzi o „normalny“ kontur czy też o zagłębiony kontur.

Nazwa Unit: G890_G80_L / cykl: G890 (patrz strona 286)

Formularz konturu

EC Typ konturu
- 0: normalny kontur
- 1: pogrążony kontur

X1, Z1 Punkt początkowy konturu

X2, Z2 Endpunkt Kontur

RC Zaokrąglenie: promień w narożu konturu

AC Kąt początkowy: kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0° < AC < 90°)

WC Kąt końcowy: kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° < WC < 90°)

BS Fazka/zaokrąglenie na początku
- BS>0: promień zaokrąglenia
- BS<0: długość obcinania fazki

BE Fazka/zaokrąglenie na końcu
- BE>0: promień zaokrąglenia
- BE<0: długość obcinania fazki

Formularz cyklu

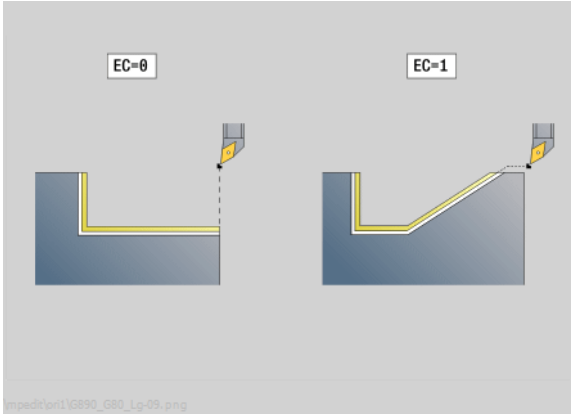
E Zachowanie przy wejściu w materiał
- E>0: posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.
- Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50%. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.

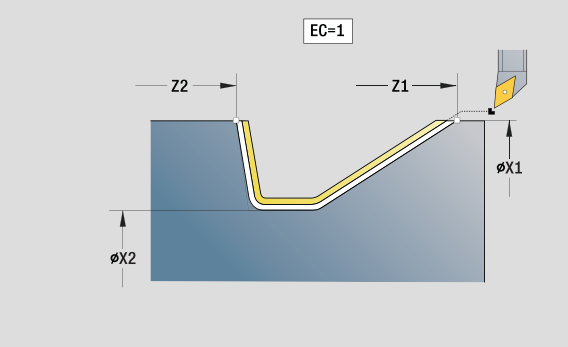
B SRK włączyć (rodzaj kompensacji promienia ostrza)
- 0: automatycznie
- 1: narzędzie z lewej (G41)
- 2: narzędzie z prawej (G42)

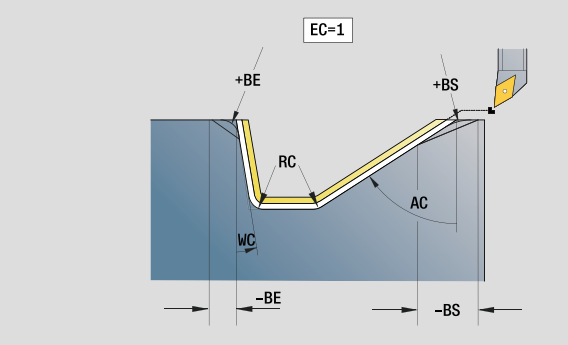
DXX Addytywna korekcja 1-16

G58 Naddatek równolegle do konturu (wymiar promienia)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Przy pomocy adresu Dxx aktywujemy addytywną korekcję, dla całego przebiegu cyklu. Addytywna korekcja zostaje ponownie wyłączona przy końcu cyklu. Addytywne korekcje edytujemy w trybie pracy „przebieg programu“.

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: obróbka wykańczająca
- przynależne parametry: F, S, E

Unit „obróbka na gotowo planowo, bezpośredni zapis konturu“

Unit skrawa na gotowo opisany przy pomocy tych parametrów kontur jednym przejściem wykańczającym. W EC określamy, czy chodzi o „normalny“ kontur czy też o zagłębiony kontur.

Nazwa unit: G890_G80_P / cykl: G890 (patrz strona 286)

Formularz konturu

EC Typ konturu
- 0: normalny kontur
- 1: pogrążony kontur

X1, Z1 Punkt początkowy konturu

X2, Z2 Endpunkt Kontur

RC Zaokrąglenie: promień w narożu konturu

AC Kąt początkowy: kąt pierwszego elementu konturu (zakres: 0° < AC < 90°)

WC Kąt końcowy: kąt ostatniego elementu konturu (zakres: 0° < WC < 90°)

BS Fazka/zaokrąglenie na początku:
- BS>0: promień zaokrąglenia
- BS<0: długość obcinania fazki

BE Fazka/zaokrąglenie na końcu
- BE>0: promień zaokrąglenia
- BE<0: długość obcinania fazki

Formularz cyklu

E Zachowanie przy wejściu w materiał
- E>0: posuw wejścia w materiał przy obróbce opadających elementów konturu. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.
- Brak wpisu: posuw wcięcia zostaje zredukowany, przy obróbce opadających elementów konturu, maksymalnie o 50%. Opadające elementy konturu zostają obrabiane.

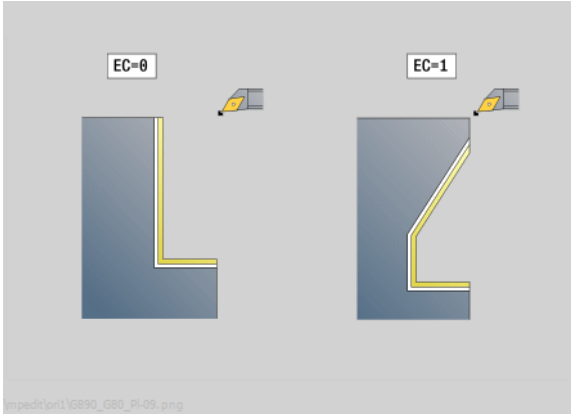
B SRK włączyć (rodzaj kompensacji promienia ostrza)
- 0: automatycznie
- 1: narzędzie z lewej (G41)
- 2: narzędzie z prawej (G42)

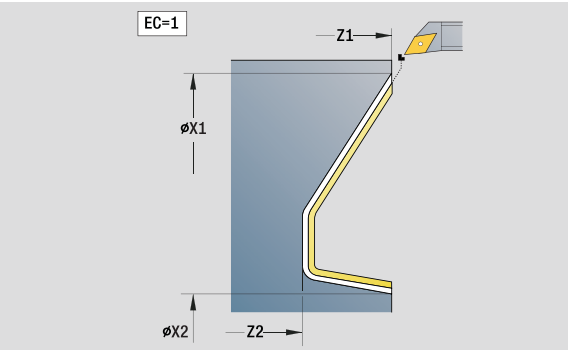
DXX Addytywna korekcja 1-16

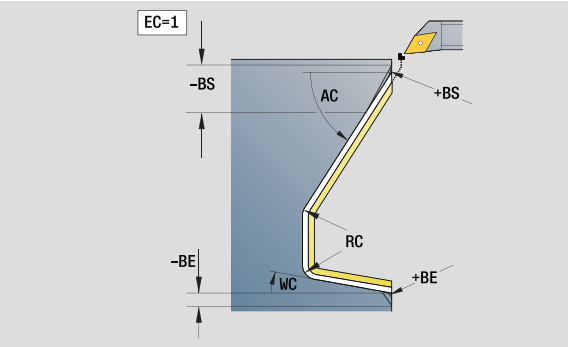
G58 Naddatek równolegle do konturu (wymiar promienia)

Dalsze formularze: patrz strona 58

Przy pomocy adresu Dxx aktywujemy addytywną korekcję, dla całego przebiegu cyklu. Addytywna korekcja zostaje ponownie wyłączona przy końcu cyklu. Addytywne korekcje edytujemy w trybie pracy „przebieg programu“.







Dostęp do bazy danych technologicznych:
- Rodzaj obróbki: obróbka wykańczająca
- przynależne parametry: F, S, E

Unit „podcięcie forma E, F, DIN76“

Unit wytwarza zdefiniowane w **KG** podcięcie a następnie powierzchnię płaską. Nacięcie cylindra zostaje wykonane, jeśli zostanie podany jeden z parametrów **długość nacięcia** lub **promień nacięcia** .

Nazwa Unit: G85x_DIN_E_F_G / cykl: G85 (patrz strona 310)

Formularz przeglądowy

KG Rodzaj podcięcia

- E: DIN 509 forma E; cykl G851 (patrz strona 312)
- E: DIN 509 forma F; cykl G852 (patrz strona 314)
- G: DIN 76 forma G (podcinanie gwintu); cykl G853 (patrz strona 316)

X1, Z1 Punkt początkowy konturu (X1: wymiar średnicy)

X2, Z2 Punkt końcowy konturu (X2: wymiar średnicy)

App Najazd patrz strona 63

Formularz formy E

I Głębokość podcięcia (default: tabela norm)

K Długość podcięcia (default: tabela norm)

W Kąt podcięcia (default: tabela norm 15°)

R Promień podcięcia (default: tabela norm)

H Rodzaj odjazdu

- 0: do punktu startu
- 1: koniec powierzchni planowej

Formularz formy F

I Głębokość podcięcia (default: tabela norm)

K Długość podcięcia (default: tabela norm)

W Kąt podcięcia (default: tabela norm 15°)

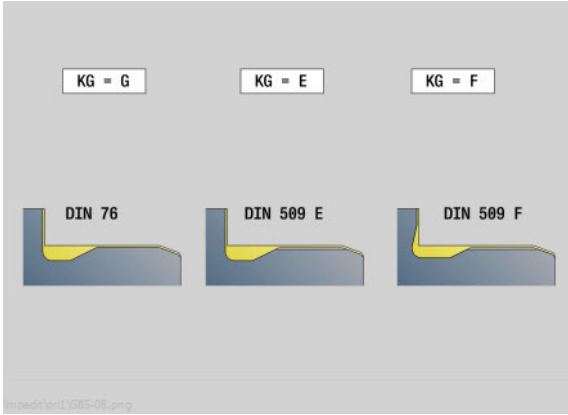
R Promień podcięcia (default: tabela norm)

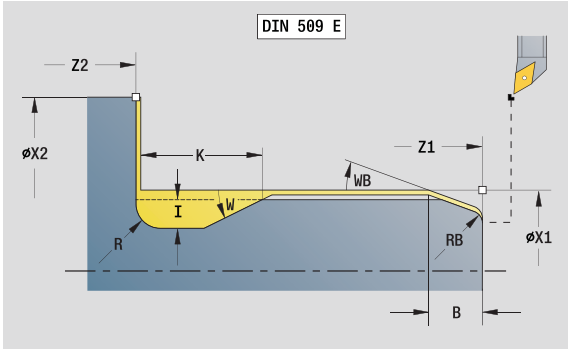
P2 Głębokość planowa (default: tabela norm)

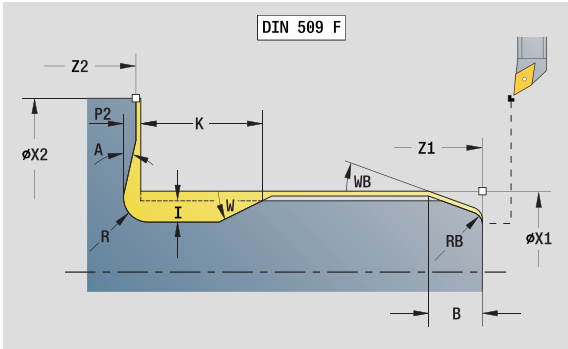
A Kąt planowy (default: tabela norm 8°)

H Rodzaj odjazdu

- 0: do punktu startu
- 1: koniec powierzchni planowej







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: obróbka wykańczająca
- przynależne parametry: F, S, E

Formularz formy G

FP	Skok gwintu
I	Srednica podcięcia (default: tabela norm)
K	Długość podcięcia (default: tabela norm)
W	Kąt podcięcia (default: tabela norm 30°)
R	Promień podcięcia (default: tabela norm)
P1	Naddatek podcięcia

- Brak zapisu: obróbka jednym przejściem
- P1>0: podział na toczenie zgrubne i toczenie wykańczające; P1= jest naddatkiem wzdłużnym, naddatek planowy wynosi zawsze 0,1mm

H	Rodzaj odjazdu

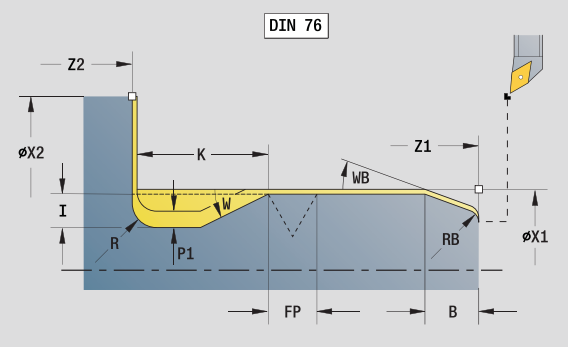
- 0: do punktu startu
- 1: koniec powierzchni planowej

Dodatkowe parametry „nacinanie cylindra“

B	Długość nacięcia cylindra (brak zapisu: brak nacięcia)
WB	Kąt nacinania (default: 45°)
RB	Wartość dodatnia: promień nacinania, wartość ujemna: fazka (bez wpisu: brak elementu)
E	Zredukowany posuw dla wcięcia w materiał i nacinania. (default: aktywny posuw)
U	Naddatek szlifowania dla cylindra

Dalsze formularze: patrz strona 58

- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległychdo osi narożach konturu na osi wzdłużnej.
- Parametry nie zaprogramowane przez operatora Sterowanie określa na podstawie tabeli norm.



Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: obróbka wykańczająca
- przynależne parametry: F, S, E

Unit „przejście pomiarowe“

Unit wykonuje cylindryczne przejście pomiarowe o zdefiniowanej w cyklu długości, najeżdża punkt pomiarowy i zatrzymuje program. Po tym kiedy program został zatrzymany, można manualnie wymierzyć obrabiany przedmiot.

Nazwa unit: MEASURE_G809 / cykl: G809 (patrz strona 289)

Formularz konturu

EC Miejsce obróbki

- 0: zewnątrz
- 1: wewnątrz

XA, ZA Punkt początkowy konturu

R Długość przejścia pomiarowego

P Przejście pomiaru naddatku

O Kąt najazdu: jeżeli kąt najazdu jest podawany, to cykl pozycjonuje narzędzie o odstęp bezpieczeństwa nad punktem startu i wchodzi stąd pod podanym kątem na mierzoną średnicę.

ZR Punkt początkowy półwyrobu: bezkolizyjny najazd przy obróbce wewnętrznej

Formularz cyklu

QC Kierunek obróbki

- 0: -Z
- 1: +Z

V Licznik przejść pomiarowych: liczba przedmiotów po których następuje pomiar

D Addytywna korekcja 1-16

WE Najazd

- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X potem Z
- 2: najpierw Z potem X

Xi, Zi Addytywna korekcja 1-16

AX Pozycja odjazdu X

Dalsze formularze: patrz strona 58

2.8 Units – gwint

Przegląd units gwintowania

- **„Gwint bezpośrednio“** wytwarza prosty gwint wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym.
- **„Gwint ICP“** wytwarza gwint jednozwojowy lub wielozwojowy wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym lub planowym. Kontur, na którym ma być wytworzony gwint, definiujemy z ICP.
- **„API-gwint“** wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy gwint API. Głębokość gwintu zmniejsza się przy wybiegu gwintu.
- **„Gwint stożkowy“** wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy, stożkowy gwint wewnętrzny lub zewnętrzny.

Dołączenie kółka obrotowego

Jeśli maszyna dysponuje funkcją dołączenia kółka obrotowego do aktualnej obróbki, to można wykonywać dodatkowe przemieszczenia osi podczas obróbki gwintu na ograniczonym zakresie:

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

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

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

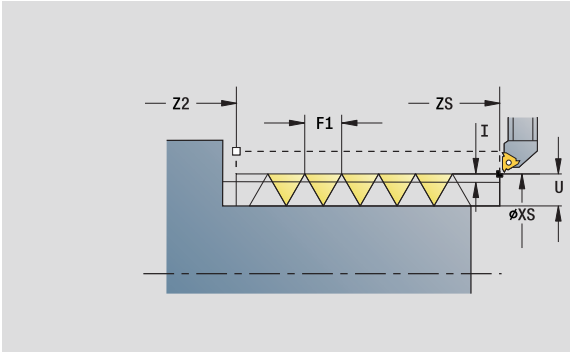
Unit „gwint bezpośrednio“

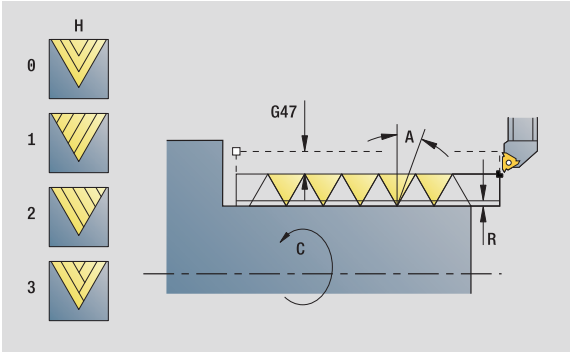
Unit wytwarza prosty gwint wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym.

Nazwa Unit: G32_MAN / cykl: G32 (patrz strona 301)

Formularz gwintu

O	Miejsce gwintu ■ 0: gwint wewnętrzny (wcięcie w +X) ■ 1: gwint zewnętrzny (wcięcie w –X)
APP	Najazd patrz strona 63
XS	Srednica startu
ZS	Pozycja startu Z
Z2	Punkt końcowy gwintu
F1	Skok gwintu
U	Głębokość gwintu (automatycznie dla metrycznego gwintu ISO)
I	Maksymalne wcięcie (wymiar promienia)
IC	Liczba przejść (tylko jeśli I nie zaprogramowane i wcięcie V=0 lub V=1)
KE	Pozycja wyjścia ■ 0: przy końcu nacinania gwintu ■ 1: na początku nacinania gwintu
K	Długość wybiegu





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: toczenie gwintów
- przynależne parametry: F, S

Formularz cyklu

H Rodzaj offsetu (offset pomiędzy pojedyńczymi wcięciami w kierunku skrawania)

- 0: bez offsetu
- 1: z lewej
- 2: z prawej
- 3: przemiennie z lewej/z prawej

V Rodzaj posuwu wgłębnego

- 0: stałe przekrój wióra
- 1: stałe wcięcie
- 2: ze skrawaniem resztkowym
- 3: bez skrawania resztkowego
- 4: jak MANUALplus 4110
- 5: stałe wcięcie (jak w 4290)
- 6: stałe z resztą (jak w 4290)

A Kąt wcięcia (baza: oś X; 0°<A<60°; default 30°)

R Głębokość pozostałego przejścia (tylko dla V=4)

C Kąt startu

D Liczba zwojów

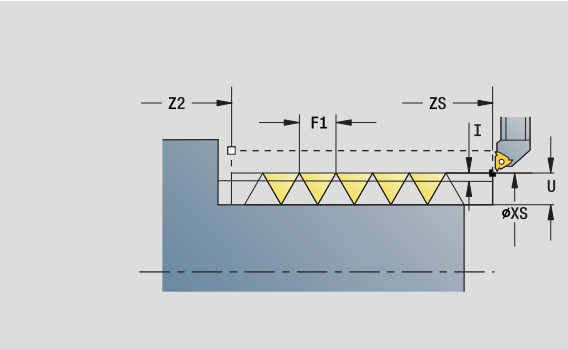
Q Liczba pustych przejść

Dalsze formularze: patrz strona 58

Unit „gwint ICP“

Unit wytwarza gwint jednozwojowy lub wielozwojowy wewnętrzny lub zewnętrzny w kierunku podłużnym lub planowym. Kontur, na którym ma być wytworzony gwint, definiujemy z ICP.

Nazwa Unit: G31_ICP / cykl: G31 (patrz strona 297)



Formularz gwintu

FK Baza konturu: patrz strona 60

NS Numer wiersza startu konturu

NE Numer końcowy wiersza konturu

O1 Obróbka elementów formy

- 0: bez obróbki
- 1: na początku
- 2: na końcu
- 3: na początku i na końcu
- 4: tylko fazka i zaokrąglenie

O Miejsce gwintu

- 0: gwint wewnętrzny (wcięcie w +X)
- 1: gwint zewnętrzny (wcięcie w –X)

J1 Orientacja gwintu

- z 1. elementu konturu
- 0: wzdłuż
- 1: plan

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: toczenie gwintów
- przynależne parametry: F, S

F1 Skok gwintu

U Głębokość gwintu (automatycznie dla metrycznego gwintu ISO)

A Kąt wcięcia (baza: oś X; 0°<A>60°; default 30°)

D Liczba zwojów

K Długość wybiegu

Formularz cyklu

H Rodzaj offsetu (offset pomiędzy pojedyńczymi wcięciami w kierunku skrawania)

- 0: bez offsetu
- 1: z lewej
- 2: z prawej
- 3: przemiennie z lewej/z prawej

V Rodzaj posuwu wgłębnego

- 0: stałe przekrój wióra
- 1: stałe wcięcie
- 2: ze skrawaniem resztkowym
- 3: bez skrawania resztkowego
- 4: jak MANUALplus 4110
- 5: stałe wcięcie (jak w 4290)
- 6: stałe z resztą (jak w 4290)

R Głębokość pozostałego przejścia (tylko dla V=4)

I Maksymalne wcięcie (wymiar promienia)

IC Liczba przejść (tylko jeśli I nie jest zaprogramowane)

B Długość dobiegu

P Długość wybiegu

C Kąt startu

Q Liczba pustych przejść

Dalsze formularze: patrz strona 58

Unit „API-gwint“

Unit wytwarza jedno- lub wielozwojowy API-gwint. Głębokość gwintu zmniejsza się przy wybiegu gwintu.

Nazwa Unit: G352_API / cykl: G352 (patrz strona 306)

Formularz gwintu

O Miejsce gwintu
- 0: gwint wewnętrzny (wcięcie w +X)
- 1: gwint zewnętrzny (wcięcie w –X)

X1, Z1 Punkt startu gwintu (X1: wymiar średnicy)
X2, Z2 Punkt końcowy gwintu (X2: wymiar średnicy)
W Kąt stożkowy (baza: oś Z; –45°<W<45°)
WE Kąt wybiegu (baza: oś Z; 0°<WE<90°; default: 12°)
F1 Skok gwintu
U Głębokość gwintu (automatycznie dla metrycznego gwintu ISO)

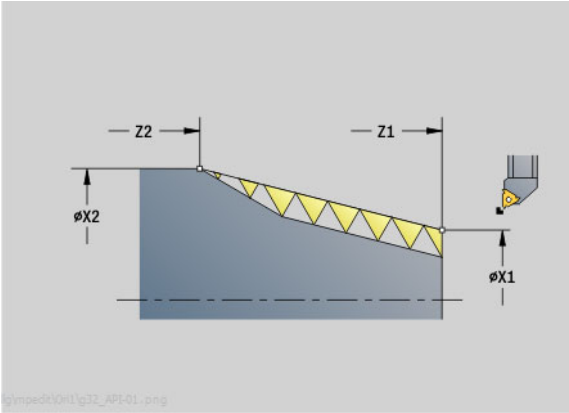
Formularz cyklu

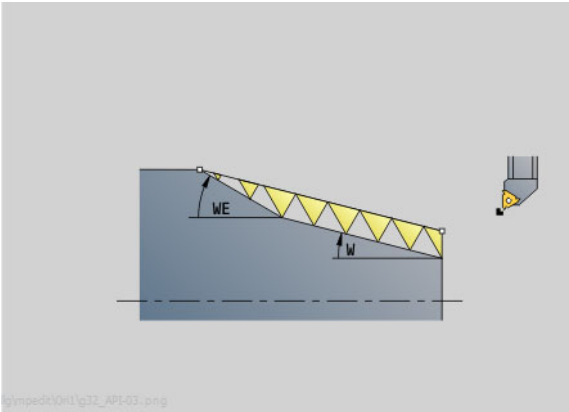
I Maksymalne wcięcie (wymiar promienia)
H Rodzaj offsetu (offset pomiędzy pojedyńczymi wcięciami w kierunku skrawania)
- 0: bez offsetu
- 1: z lewej
- 2: z prawej
- 3: przemiennie z lewej/z prawej

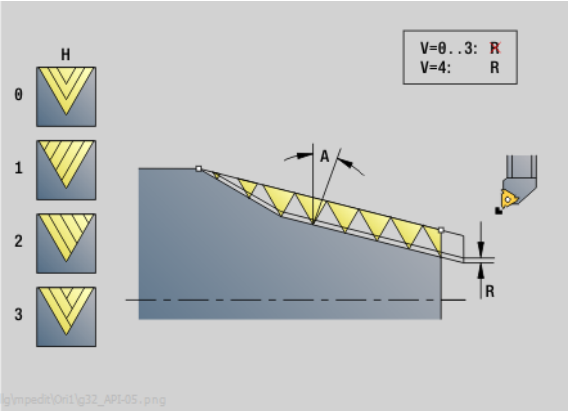
V Rodzaj posuwu wgłębnego
- 0: stałe przekrój wióra
- 1: stałe wcięcie
- 2: ze skrawaniem resztkowym
- 3: bez skrawania resztkowego
- 4: jak MANUALplus 4110
- 5: stałe wcięcie (jak w 4290)
- 6: stałe z resztą (jak w 4290)

A Kąt wcięcia (baza: oś X; 0°>A>60°; default 30°)
R Głębokość pozostałego przejścia (tylko dla V=4)
C Kąt startu
D Liczba zwojów
Q Liczba pustych przejść

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: toczenie gwintów
- przynależne parametry: F, S

Unit „gwint stożkowy“

Unit wytwarza jednozwojowy lub wielozwojowy, stożkowy gwint wewnętrzny lub zewnętrzny.

Nazwa Unit: G32_KEG / cykl: G32 (patrz strona 301)

Formularz gwintu

O Miejsce gwintu

- 0: gwint wewnętrzny (wcięcie w +X)
- 1: gwint zewnętrzny (wcięcie w –X)

X1, Z1 Punkt startu gwintu (X1: wymiar średnicy)

X2, Z2 Punkt końcowy gwintu (X2: wymiar średnicy)

W Kąt stożkowy (baza: oś Z; –45°<W<45°)

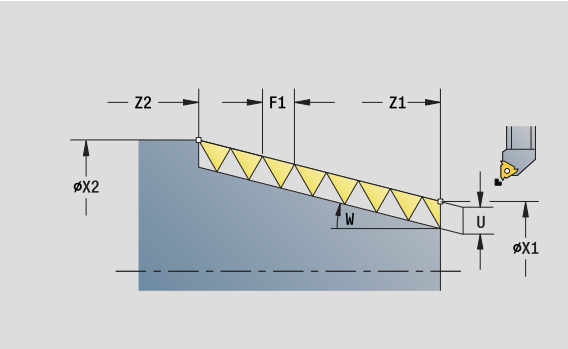
F1 Skok gwintu

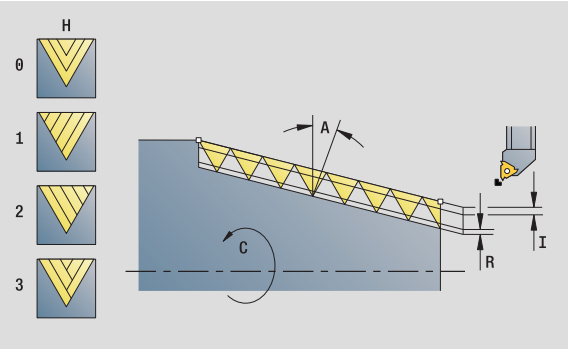
U Głębokość gwintu (automatycznie dla metrycznego gwintu ISO)

KE Pozycja wyjścia

- 0: przy końcu nacinania gwintu
- 1: na początku nacinania gwintu

K Długość wybiegu





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: toczenie gwintów
- przynależne parametry: F, S

Formularz cyklu

I	Maksymalne wcięcie (wymiar promienia)
IC	Liczba przejść (tylko jeśli I nie jest zaprogramowane)
H	Rodzaj offsetu (offset pomiędzy pojedyńczymi wcięciami w kierunku skrawania)

- 0: bez offsetu
- 1: z lewej
- 2: z prawej
- 3: przemiennie z lewej/z prawej

V	Rodzaj posuwu wgłębnego

- 0: stałe przekrój wióra
- 1: stałe wcięcie
- 2: ze skrawaniem resztkowym
- 3: bez skrawania resztkowego
- 4: jak MANUALplus 4110
- 5: stałe wcięcie (jak w 4290)
- 6: stałe z resztą (jak w 4290)

A	Kąt wcięcia (baza: oś X; 0°<A<60°; default 30°)
R	Głębokość pozostałego przejścia (tylko dla V=4)
C	Kąt startu
D	Liczba zwojów
Q	Liczba pustych przejść

Dalsze formularze: patrz strona 58

2.9 Units - frezowanie powierzchnia czołowa

Unit „rowek powierzchnia czołowa“

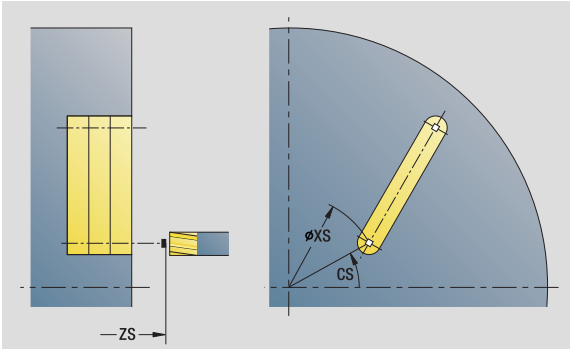
Unit frezuje rowek na powierzchni czołowej od aktualnej pozycji narzędzia do punktu końcowego. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

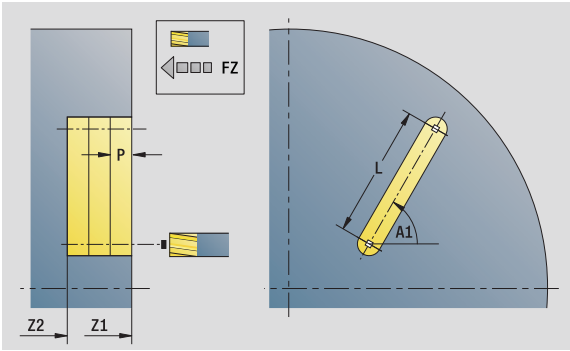
Nazwa Unit: G791_Nut_Stirn_C / cykl: G791 (patrz strona 345)

Formularz cyklu

Z1	Górna krawędź frezowania
Z2	Dno frezowania
L	Długość rowka
A1	Kąt do osi X
X1, C1	Punkt końcowy rowka biegunowo
XK, YK	Punkt końcowy rowka kartezjański
P	Maksymalne wcięcie
FZ	Posuw wcięcia

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „wzór rowków liniowo powierzchnia czołowa“

Unit wytwarza liniowy wzór rowków z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej. Punkt startu rowków odpowiada pozycjom szablonu. Długość i położenie rowków definiujemy w Unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa Unit: G791_Lin_Stirn_C / cykl: G791 (patrz strona 345)

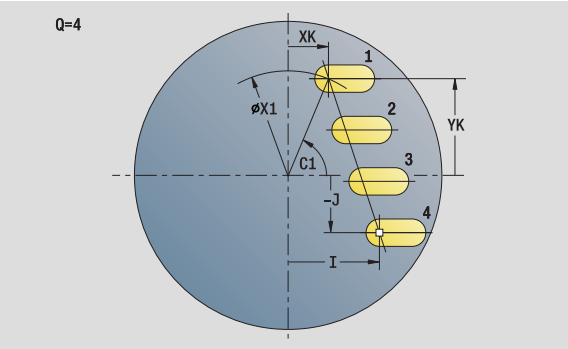
Formularz wzoru

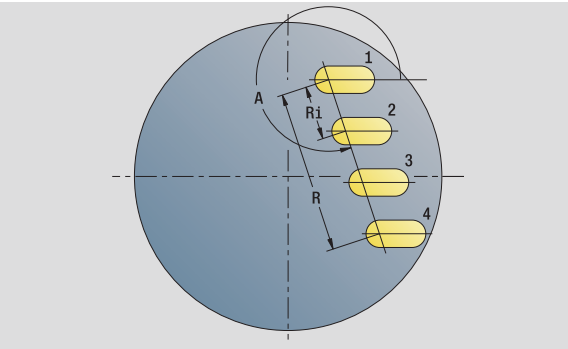
Q	Liczba rowków
X1, C1	Punkt startu biegunowo
XK, YK	Punkt startu kartezjański
I,J	Punkt końcowy (XK, YK)
Ii, Ji	Odstęp (XKi, YKi)
R	Odleg.pierwszy/ostatni kont.
Ri	Odstęp przyrostowo
A	Kąt wzoru (baza oś XK)

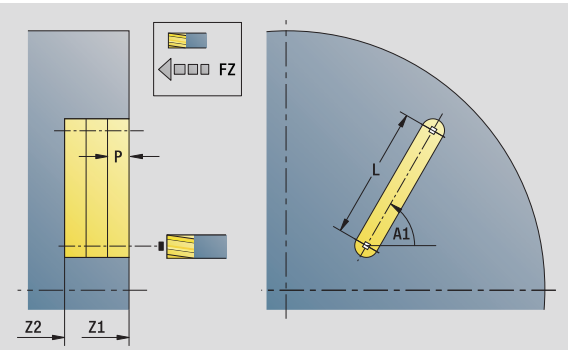
Formularz cyklu

Z1	Górna krawędź frezowania
Z2	Dno frezowania
L	Długość rowka
A1	Kąt do osi X
P	Maksymalne wcięcie
FZ	Posuw wcięcia

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „wzór rowków kołowo powierzchnia czołowa“

Unit wytwarza kołowy wzór rowków z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej. Punkt startu rowków odpowiada pozycjom szablonu. Długość i położenie rowków definiujemy w Unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa Unit: G791_Cir_Stirn_C / cykl: G791 (patrz strona 345)

Formularz wzoru

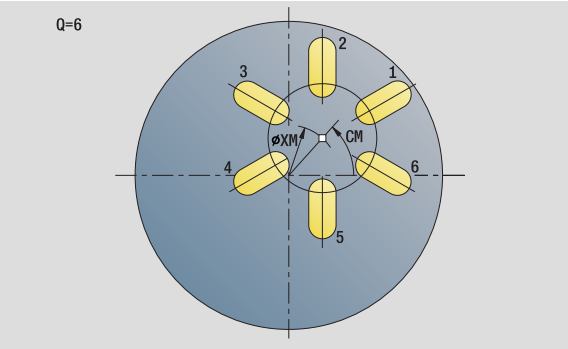
Q	Liczba rowków
XM, CM	Srodek biegunowo
XK, YK	Srodek kartezjański
A	Kąt początkowy
Wi	Przyrost kąta
K	Srednica wzoru
W	Kąt końcowy
V	Kierunek obiegu (standard: 0)

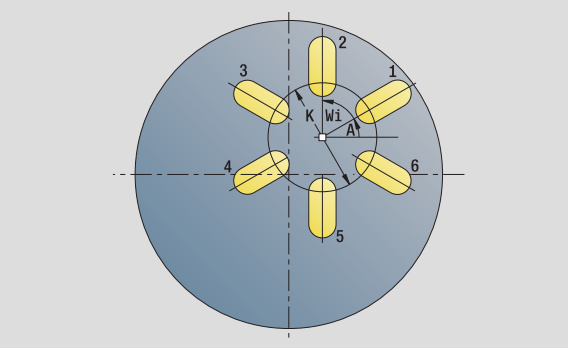
- VD=0, bez W: podział koła pełnego
- VD=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- VD=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- VD=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- VD=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- VD=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- VD=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)

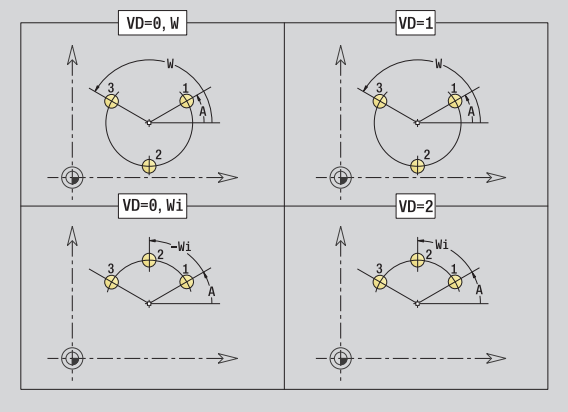
Formularz cyklu

Z1	Górna krawędź frezowania
Z2	Dno frezowania
L	Długość rowka
A1	Kąt do osi X
P	Maksymalne wcięcie
FZ	Posuw wcięcia

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „frezowanie czołowe“

Unit frezuje w zależności od Q powierzchnie lub zdefiniowaną figurę. Ta Unit skrawa materiał wokół figur.

Nazwa Unit: G797_Stirnfr_C / cykl: G797 (patrz strona 351)

Formularz figury

Q Typ figury

- 0: koło pełne
- 1: pojedyńcza powierzchnia
- 2: rozwartość klucza
- 3: trójkąt
- 4: prostokąt, kwadrat
- 5: wielokąt

QN Liczba naroży wielokąta (tylko dla Q=5 wielokąt)
X1 Srednica punkt środkowy figury
C1 Kąt punkt środkowy figury
Z1 Górna krawędź frezowania
Z2 Dno frezowania
X2 Srednica ograniczenia
L Długość krawędzi
B Szerokość/rozwar.klucza
RE Promień zaokrąglenia
A Kąt do osi X

Formularz cyklu

QK rodzaju obróbki

- Obróbka zgrubna
- Obróbka wykańczająca

J Kierunek frezowania

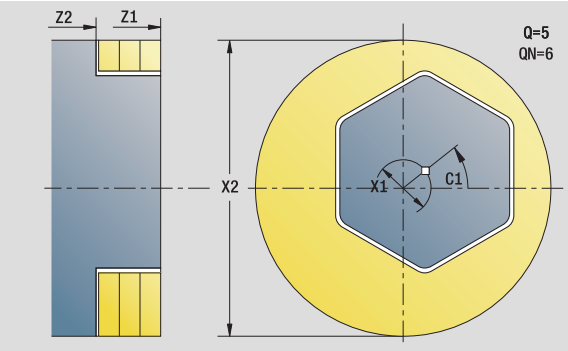
- 0: jednokierunkowo
- 1: dwukierunkowo

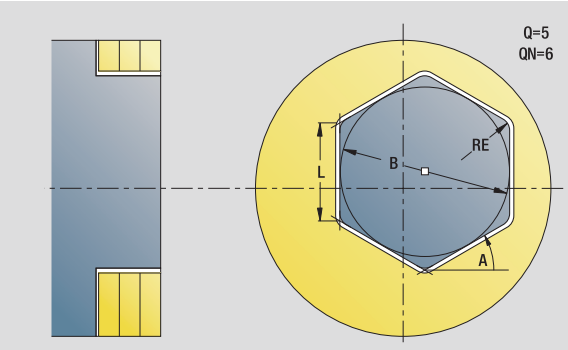
H Kierunek frezowania

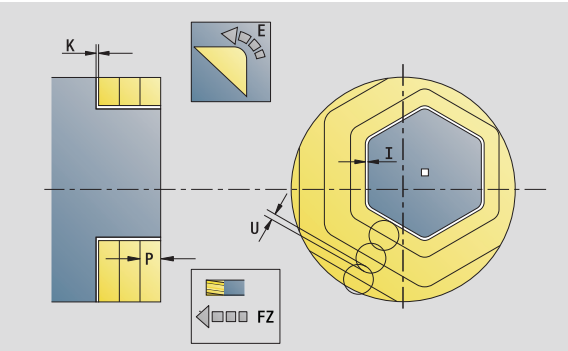
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

P Maksymalny dosuw
I Naddatek równolegle do konturu
K Naddatek w kierunku dosuwu
FZ Posuw wcięcia
E Zredukowany posuw
U Współczynnik nakładania się

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „frezowanie gwintów“

Unit frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem G799 na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na "punkt końcowy gwintu". Następnie narzędzie przemieszcza się na „promieniu wejściowym R“ i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o skok „F“. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do punktu startu. W parametrze V programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegiem, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Nazwa Unit: G799_Gewindefr_C / cykl: G799 (patrz strona 334)

Formularz pozycji

Z1	Punkt startu wiercenia
P2	Głębokość gwintu
I	Srednica gwintu
F1	Skok gwintu

Formularz cyklu

J Kierunek gwintu

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

H Kierunek frezowania

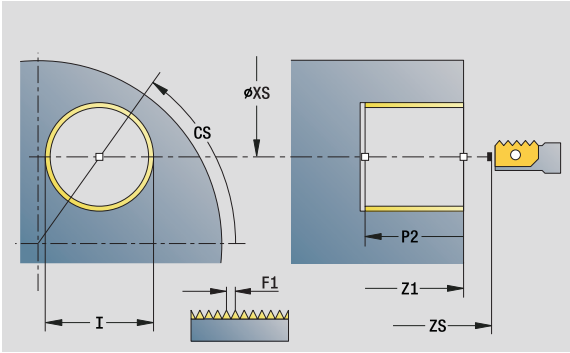
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

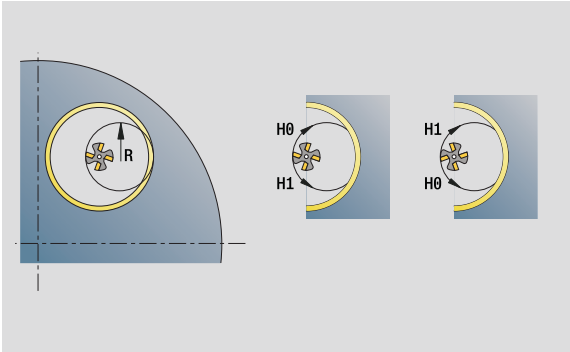
V Metoda frezowania

- 0: gwint jest frezowany po 360° linii śrubowej
- 1: gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)

R Promień wejścia

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: F, S

Unit „frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa“

Unit frezuje zdefiniowany z Q kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa Unit: G840_Fig_Stirn_C / cykl: G840 (patrz strona 357)

Formularz figury

Q Typ figury

- 0: koło pełne
- 1: liniowy rowek
- 2: kołowy rowek
- 3: trójkąt
- 4: prostokąt, kwadrat
- 5: wielokąt

QN Liczba naroży wielokąta - tylko dla Q=5 (wielokąt)

X1 Srednica punkt środkowy figury

C1 Kąt punkt środkowy figury

Z1 Górna krawędź frezowania

P2 Głębokość figury

L Długość krawędzi/rozwartość klucza

- L>0: długość krawędzi
- L<0: rozwartość klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta

B szerokość prostokąta

RE Promień zaokrąglenia

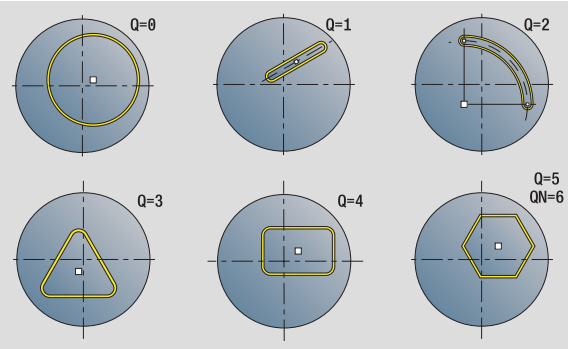
A Kąt do osi X

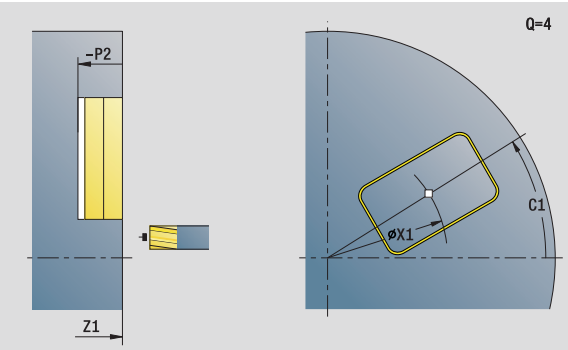
Q2 Kierunek obrotu rowka - tylko przy Q=2 (kołowy rowek)

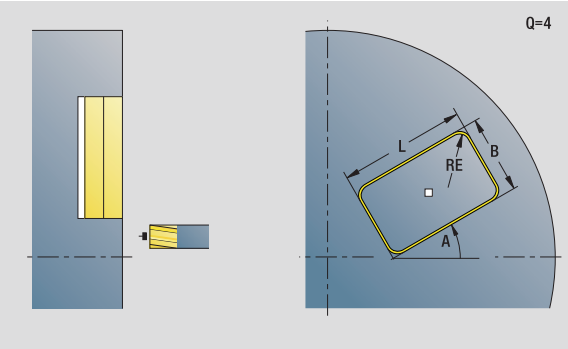
- cw: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- ccw: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

W Kąt punkt końcowego rowka - tylko przy Q=2 (kołowy rowek)

Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Formularz cyklu

JK Miejsce frezowania

- 0: na konturze
- 1: w obrębie konturu
- 2: poza konturem

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

P Maksymalny dosuw

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek w kierunku dosuwu

FZ Posuw wcięcia

E Zredukowany posuw

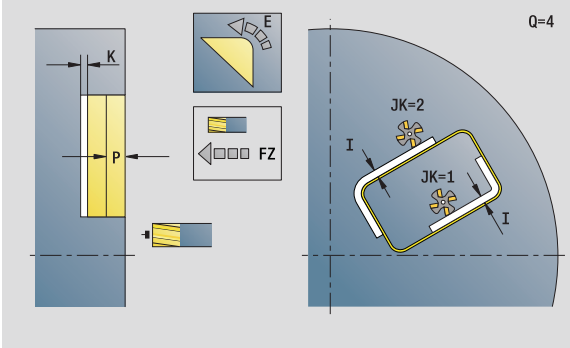
R Promień wejścia

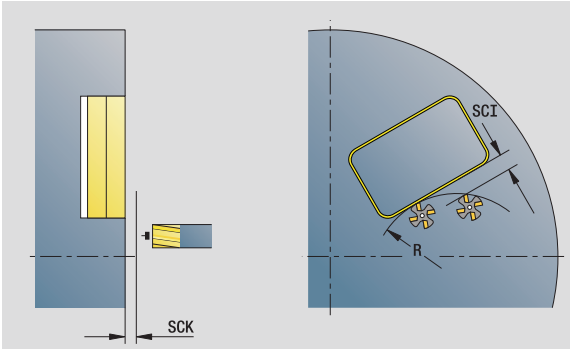
O Zachowanie przy wejściu w materiał

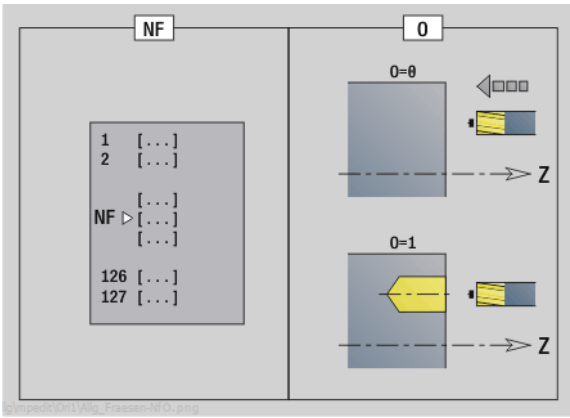
- 0: prosta - cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur.
- 1: z nawiercaniem - cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur.

NF Znacznik pozycji (tylko jeśli O=1)

Dalsze formularze: patrz strona 58



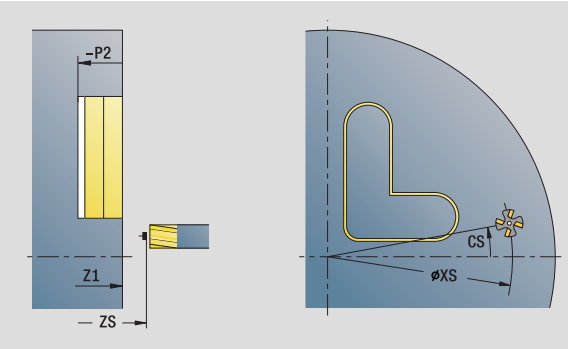




Unit „frezowanie konturu ICP powierzchnia czołowa“

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa Unit: G840_Kon_C_Stirn / cykl: G840 (patrz strona 357)



Formularz konturu

FK patrz strona 60
NS Numer wiersza startu konturu
NE Numer końcowy wiersza konturu
Z1 Górna krawędź frezowania
P2 Głębokość konturu

Formularz cyklu

JK Miejsce frezowania

- 0: na konturze
- 1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- 1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- 2, zamknięty kontur: poza konturem
- 2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- 3: zależnie od H i MD

H Kierunek frezowania

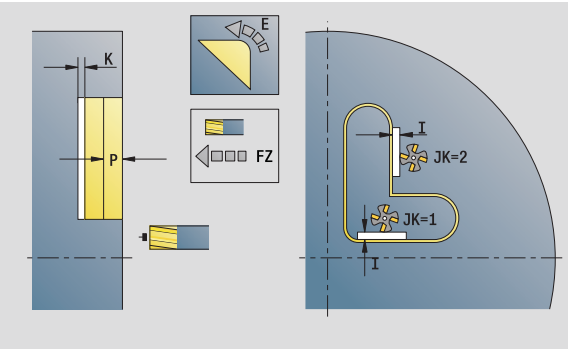
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

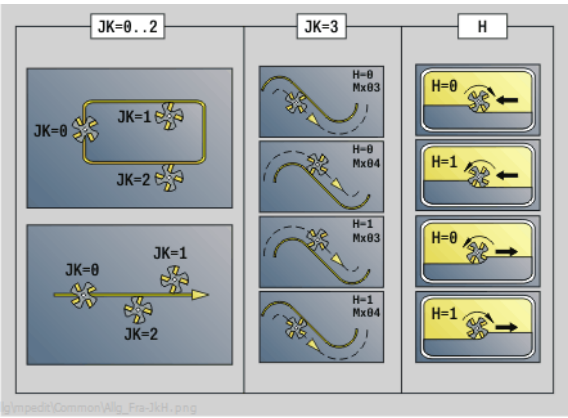
P Maksymalny dosuw
I Naddatek równolegle do konturu
K Naddatek w kierunku dosuwu
FZ Posuw wcięcia
E Zredukowany posuw
R Promień wejścia
O Zachowanie przy wejściu w materiał

- 0: prosta - cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur.
- 1: z nawiercaniem - cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur.

NF Znacznik pozycji (tylko jeśli O=1)
RB Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58





Unit „frezowanie kieszeni figury powierzchnia czołowa“

Unit frezuje zdefiniowaną z **Q** kieszeń. Wybrać w **QK** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

Nazwa Unit: G84x_Fig_Stirn_C / cykle: G845 (patrz strona 366); G846 (patrz strona 370)

Formularz figury

Q Typ figury

- 0: koło pełne
- 1: liniowy rowek
- 2: kołowy rowek
- 3: trójkąt
- 4: prostokąt, kwadrat
- 5: wielokąt

QN Liczba naroży wielokąta - tylko dla Q=5 (wielokąt)

X1 Srednica punkt środkowy figury

C1 Kąt punkt środkowy figury

Z1 Górna krawędź frezowania

P2 Głębokość figury

L Długość krawędzi/rozwartość klucza

- L>0: długość krawędzi
- L<0: rozwartość klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta

B szerokość prostokąta

RE Promień zaokrąglenia

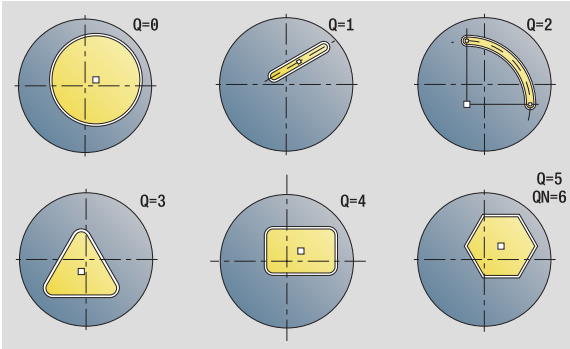
A Kąt do osi X

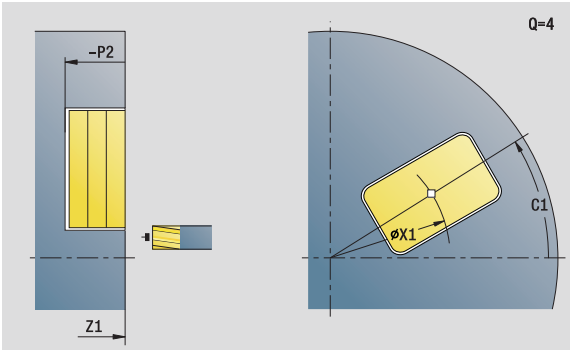
Q2 Kierunek obrotu rowka - tylko przy Q=2 (kołowy rowek)

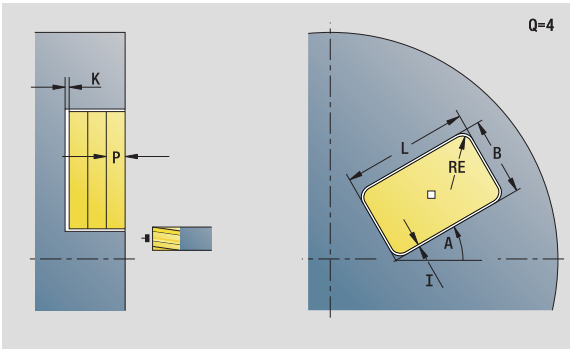
- cw: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- ccw: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

W Kąt punkt końcowego rowka - tylko przy Q=2 (kołowy rowek)

Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Formularz cyklu

QK Rodzaj obróbki i strategia wcięcia w materiał

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca
- 2: obróbka zgrubna linia śrubowa manualnie
- 3: obróbka zgrubna linia śrubowa automatycznie
- 4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
- 5: obróbka zgrubna wahadłowo lin. automatycznie
- 6: obróbka zgrubna wahadłowo koł. manualnie
- 7: obróbka zgrubna wahadłowo koł. automatycznie
- 8: obróbka zgrubna, wcięcie na pozycję nawiercania
- 9: obróbka na gotowo, 3D łuk wejściowy

JT Kierunek przebiegu

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

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

P Maksymalny dosuw

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek w kierunku dosuwu

FZ Posuw wcięcia

E Zredukowany posuw

R Promień wejścia

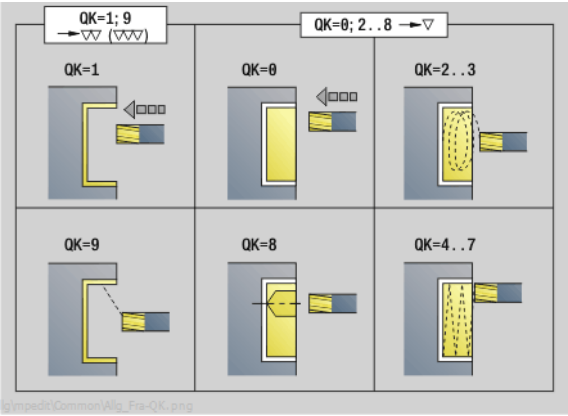
WB Długość wcięcia

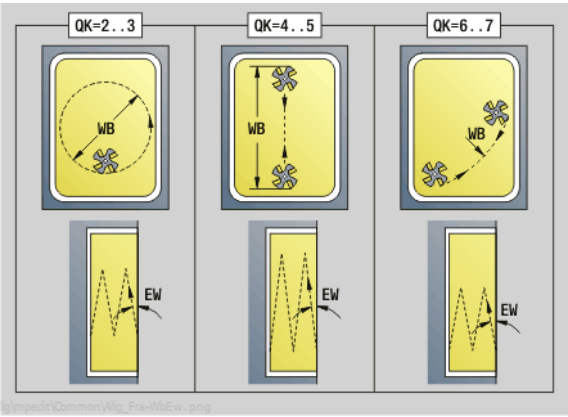
EW Kąt wcięcia

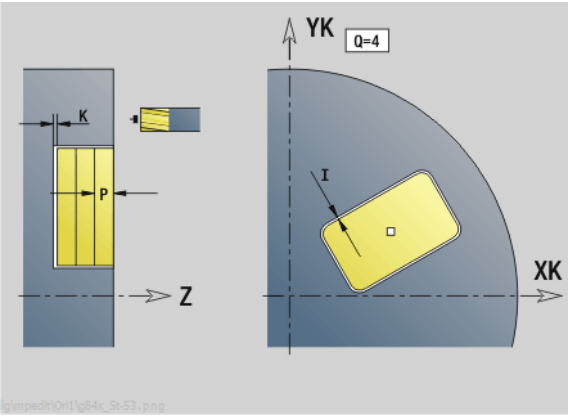
NF Znacznik pozycji (tylko jeśli QK=8)

U Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Unit „frezowanie kieszeni ICP powierzchnia czołowa“

Unit frezuje zdefiniowaną z **Q** kieszeń. Wybrać w **QK** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

Nazwa Unit: G845_Tas_C_Stirn / cykle: G845 (patrz strona 366); G846 (patrz strona 370)

Formularz konturu

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer wiersza końca konturu
Z1	Górna krawędź frezowania
P2	Głębokość konturu
NF	Znacznik pozycji (tylko jeśli QK=8)

Formularz cyklu

QK Rodzaj obróbki i strategia wcięcia w materiał

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca
- 2: obróbka zgrubna linia śrubowa manualnie
- 3: obróbka zgrubna linia śrubowa automatycznie
- 4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
- 5: obróbka zgrubna wahadłowo lin. automatycznie
- 6: obróbka zgrubna wahadłowo koł. manualnie
- 7: obróbka zgrubna wahadłowo koł. automatycznie
- 8: obróbka zgrubna, wcięcie na pozycję nawiercania
- 9: obróbka na gotowo, 3D łuk wejściowy

JT Kierunek przebiegu

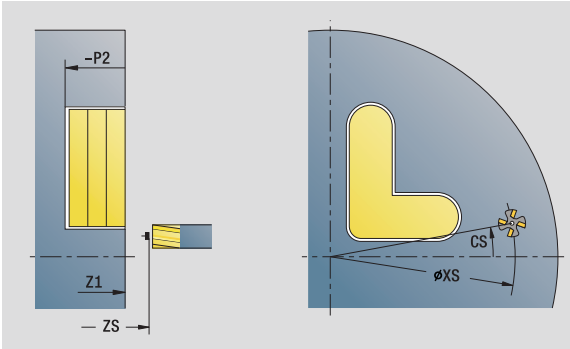
- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

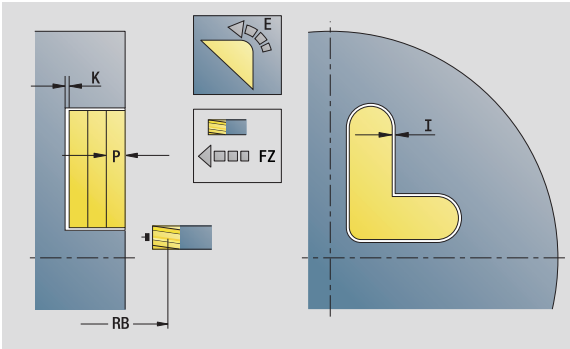
H Kierunek frezowania

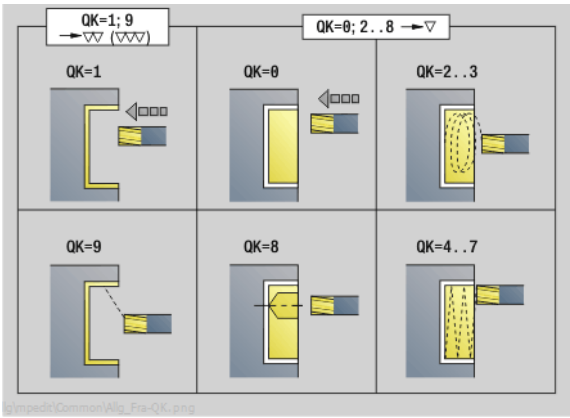
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

P	Maksymalny dosuw
I	Naddatek równolegle do konturu
K	Naddatek w kierunku dosuwu
FZ	Posuw wcięcia
E	Zredukowany posuw
R	Promień wejścia
WB	Długość wcięcia
EW	Kąt wcięcia
U	Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)
RB	Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „grawerowanie powierzchnia czołowa“

Unit graweruje znaki ułożone w liniowym lub biegunowym porządku na płaszczyźnie czołowej. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w edytorze smart.Turn, należy zdefiniować jeden za drugim w NF. Jeżeli programujemy „dalszy zapis bezpośredni“ (Q=1), to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

Nazw Unit: G801_GRA_STIRN_C / cykl: G801 (patrz strona 374)

Tabela znaków: patrz strona 372

Formularz pozycji

X, C	Punkt początkowy biegunowo
XK, YK	Punkt początkowy kartezjański
Z	Punkt końcowy. Pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania.
RB	Plaszcz.powrotu

Formularz cyklu

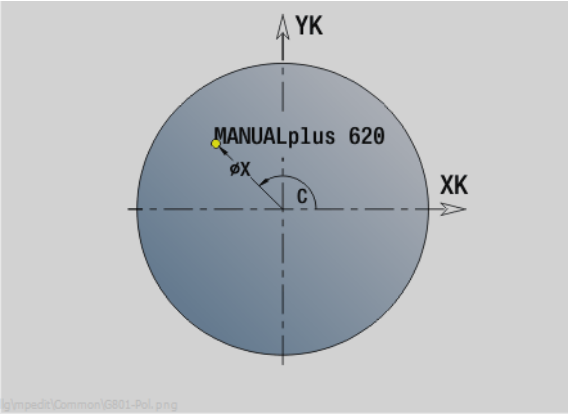
TXT	Tekst, który ma być grawerowany
NF	Numer znaku (znak, który ma być grawerowany)
H	Wys.kroku
E	Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
W	Kąt nachylenia
FZ	Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * FZ)
V	Wykonanie

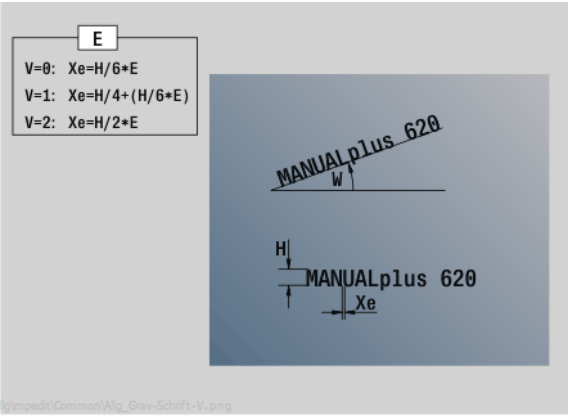
- 0: liniowe przedstawienie
- 1: zagięty do góry
- 2: zagięty w dół

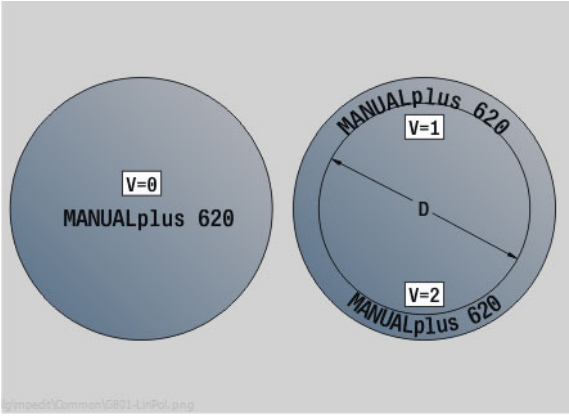
D	Srednica bazowa
Q	Bezpośrednio kontynuować zapis

- 0 (nie): grawerowanie następuje z punktu początkowego
- 1 (tak): grawerowanie z pozycji narzędzia

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: grawerowanie
- przynależne parametry: F, S

Unit „okrawanie powierzchnia czołowa“

Unit okrawa zdefiniowany z ICP kontur na powierzchni czołowej.

Nazwa Unit: G840_ENT_C_STIRN / cykl: G840 (patrz strona 361)

Formularz konturu

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer końcowy wiersza konturu
Z1	Górna krawędź frezowania

Formularz cyklu

JK Miejsce frezowania

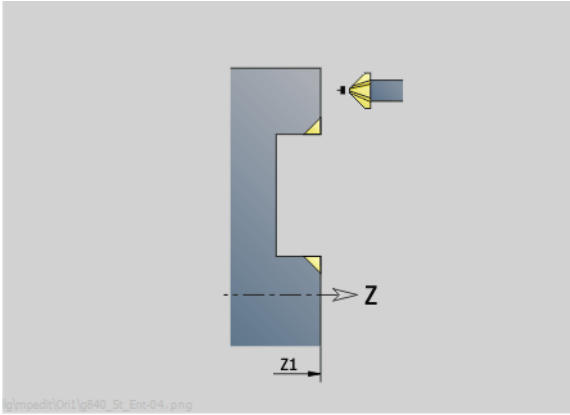
- JK=0: na konturze
- JK=1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- JK=1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- JK=2, zamknięty kontur: poza konturem
- JK=2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- JK=3 zależnie od H i MD

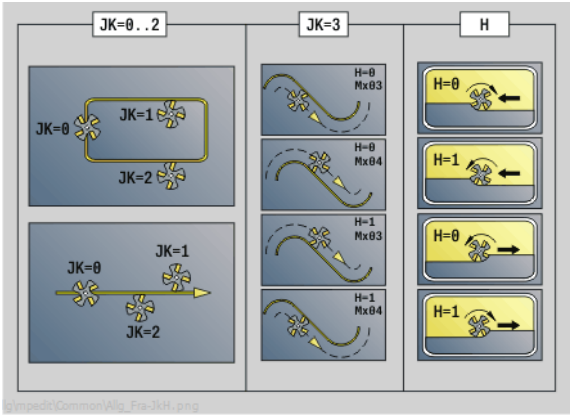
H Kierunek frezowania

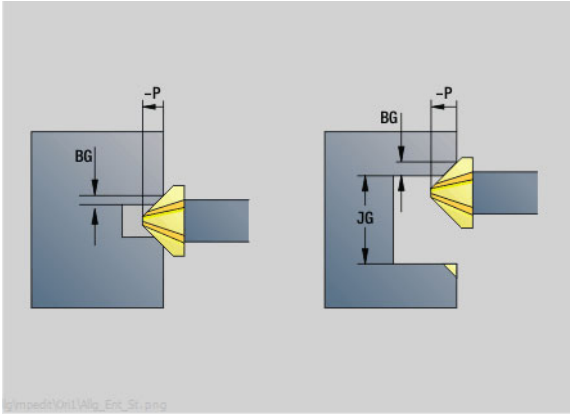
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

BG	szerokość fazki
JG	Srednica obr.wstępnej
P	Głębokość wcięcia (podawana jako wartość ujemna)
I	Naddatek równolegle do konturu
R	Promień wejścia
FZ	Posuw wcięcia
E	Zredukowany posuw
RB	Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: usuwanie zadziorów (okrawanie)
- przynależne parametry: F, S

2.10 Units - frezowanie powierzchnia boczna

Unit „rowek powierzchnia boczna“

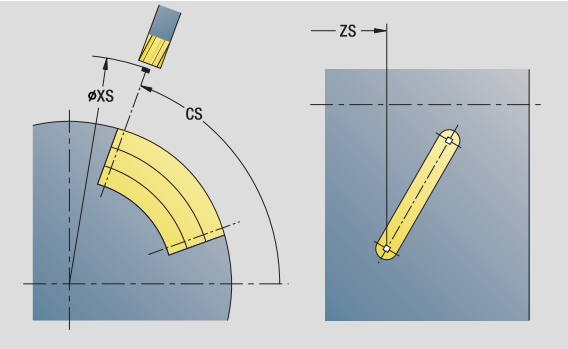
Unit frezuje rowek na powierzchni bocznej od aktualnej pozycji narzędzia do punktu końcowego. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

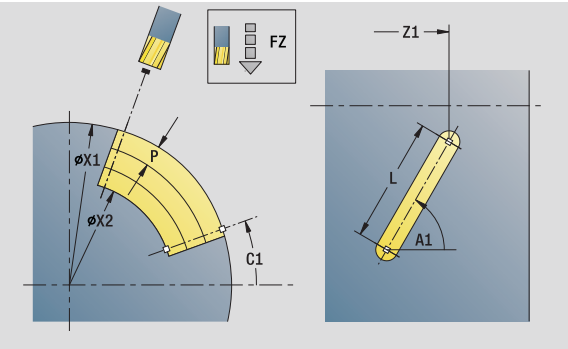
Nazwa Unit: G792_Nut_MANT_C / cykl: G792 (patrz strona 346)

Formularz cyklu

X1	Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)
X2	dno frezowania (wymiar ˙rednicy)
L	Długość rowka
A1	Kąt do osi Z
Z1, C1	Punkt końcowy rowka biegunowo
P	Maksymalne wcięcie
FZ	Posuw wcięcia

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „wzór rowków liniowo powierzchnia boczna“

Unit wytwarza liniowy wzór rowków z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej. Punkt startu rowków odpowiada pozycjom szablonu. Długość i położenie rowków definiujemy w Unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa Unit: G792_Lin_Mant_C / cykl: G792 (patrz strona 346)

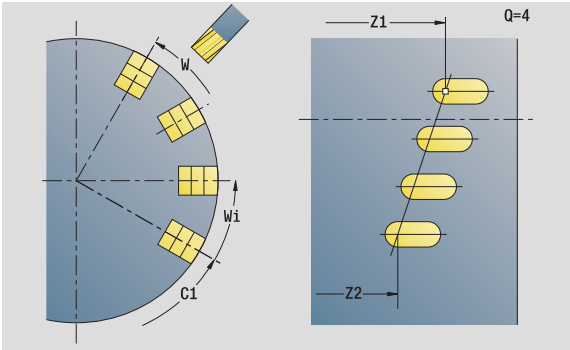
Formularz wzoru

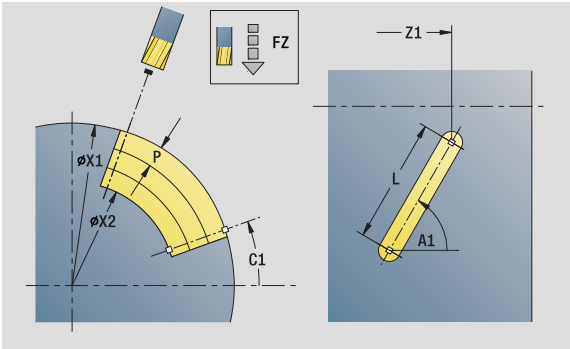
Q	Liczba rowków
Z1, C1	Punkt startu wzoru
Wi	Przyrost kąta
W	Kąt końcowy
Z2	Punkt końcowy wzoru

Formularz cyklu

X1	Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)
X2	dno frezowania (wymiar ˙rednicy)
L	Długość rowka
A1	Kąt do osi Z
P	Maksymalne wcięcie
FZ	Posuw wcięcia

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „wzór rowków kołowo powierzchnia boczna“

Unit wytwarza kołowy wzór rowków z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej. Punkt startu rowków odpowiada pozycjom szablonu. Długość i położenie rowków definiujemy w Unit. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa Unit: G792_Cir_Mant_C / cykl: G792 (patrz strona 346)

Formularz wzoru

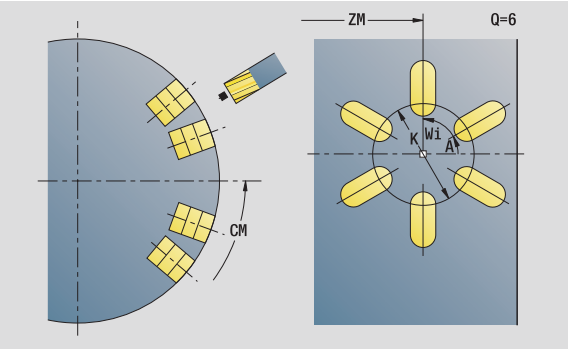
Q	Liczba rowków
ZM, CM	Punkt środkowy szablonu
A	Kąt początkowy
Wi	Przyrost kąta
K	Srednica wzoru
W	Kąt końcowy
V	Kierunek obiegu (standard: 0)

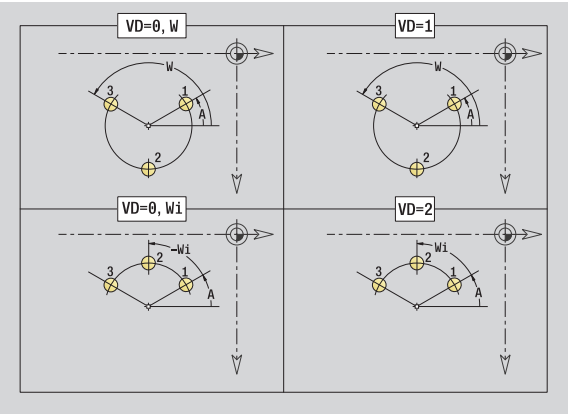
- VD=0, bez W: podział koła pełnego
- VD=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- VD=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- VD=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- VD=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- VD=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- VD=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)

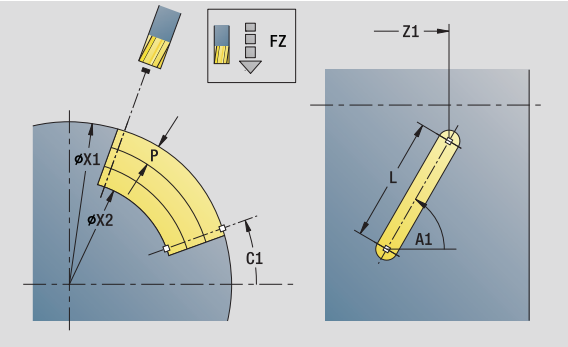
Formularz cyklu

X1	Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)
X2	dno frezowania (wymiar ˙rednicy)
L	Długość rowka
A1	Kąt do osi Z
P	Maksymalne wcięcie
FZ	Posuw wcięcia

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „frezowanie rowka spiralnego“

Unit frezuje rowek spiralny. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Nazwa Unit: G798_Wendelnut_C / cykl: G798 (patrz strona 353)

Formularz pozycji

X1	Srednica gwintu
C1	Kąt początkowy
Z1	Punkt startu gwintu
Z2	Punkt końcowy gwintu
U	Głębokość gwintu

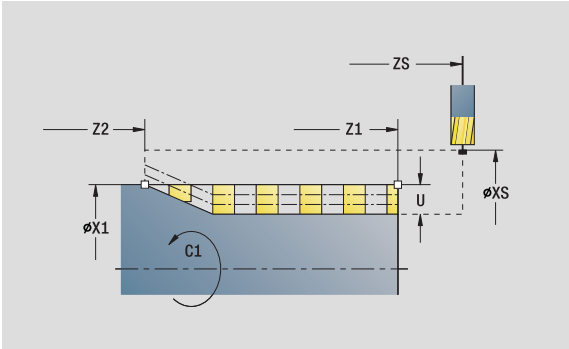
Formularz cyklu

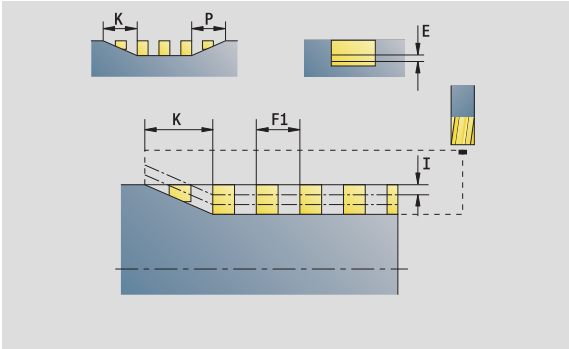
F1	Skok gwintu
J	Kierunek gwintu:

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

D	Liczba zwojów
P	Długość dobiegu
K	Długość wybiegu
I	Maksymalne wcięcie
E	Redukowanie długości przejścia

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: F, S

Unit „frezowanie konturu figury powierzchnia boczna“

Unit frezuje zdefiniowany z Q kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa Unit: G840_Fig_Mant_C / cykl: G840 (patrz strona 357)

Formularz figury

Q Typ figury

- 0: koło pełne
- 1: liniowy rowek
- 2: kołowy rowek
- 3: trójkąt
- 4: prostokąt, kwadrat
- 5: wielokąt

QN Liczba naroży wielokąta - tylko dla Q=5 (wielokąt)

Z1 Punkt środkowy figury

C1 Kąt punkt środkowy figury

CY Rozwinięcie pow.bocznej środek figury

X1 Górna krawędź frezowania

P2 Głębokość figury

L Długość krawędzi/rozwartość klucza

- L>0: długość krawędzi
- L<0: rozwartość klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta

B szerokość prostokąta

RE Promień zaokrąglenia

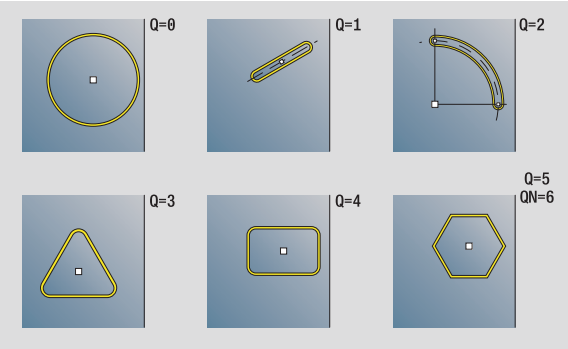
A Kąt do osi Z

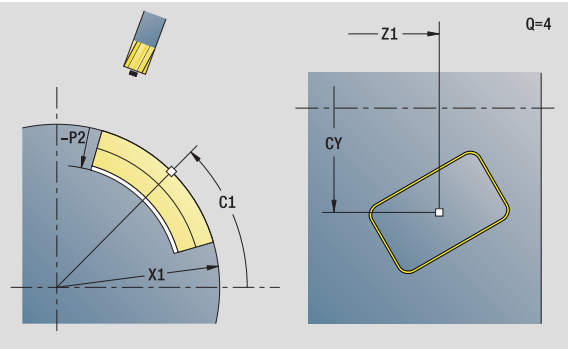
Q2 Kierunek obrotu rowka: - tylko Q=2 (kołowy rowek)

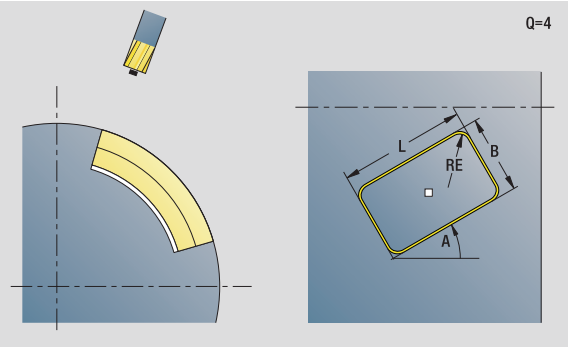
- cw: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- ccw: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

W Kąt punkt końcowego rowka - tylko Q=2 (kołowy rowek)

Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Formularz cyklu

JK Miejsce frezowania

- 0: na konturze
- 1: w obrębie konturu
- 2: poza konturem

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

P Maksymalny dosuw

I Naddatek w kierunku dosuwu

K Naddatek równolegle do konturu

FZ Posuw wcięcia

E Zredukowany posuw

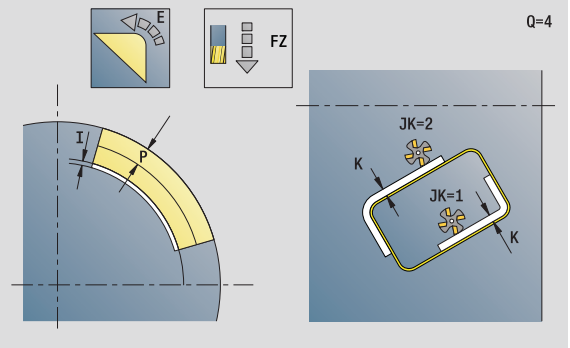
R Promień wejścia

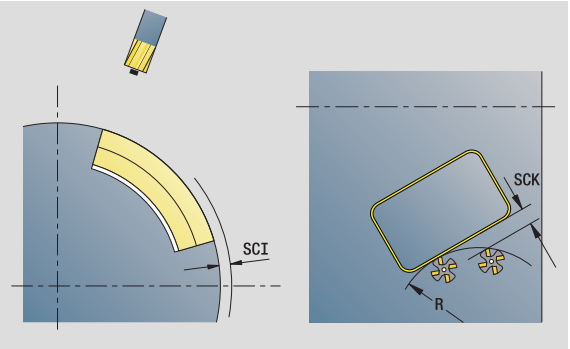
O Zachowanie przy wejściu w materiał

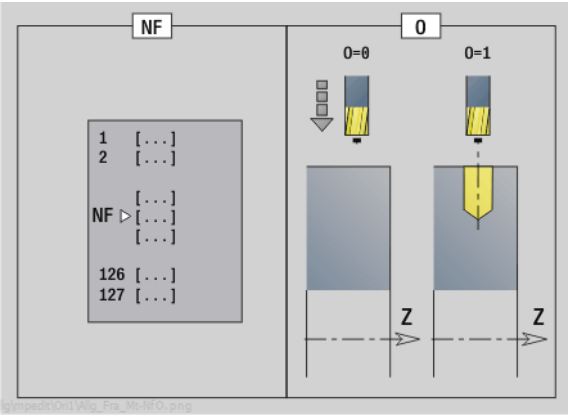
- 0: prosta - cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur.
- 1: z nawiercaniem - cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur.

NF Znacznik pozycji (tylko jeśli O=1)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Unit „frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna“

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa Unit: G840_Kon_C_Mant / cykl: G840 (patrz strona 357)

Formularz konturu

FK patrz strona 60
NS Numer wiersza startu konturu
NE Numer wiersza końca konturu
X1 Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)
P2 Głębokość konturu (wymiar promienia)

Formularz cyklu

JK Miejsce frezowania

- 0: na konturze
- 1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- 1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- 2, zamknięty kontur: poza konturem
- 2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- 3: zależnie od H i MD

H Kierunek frezowania

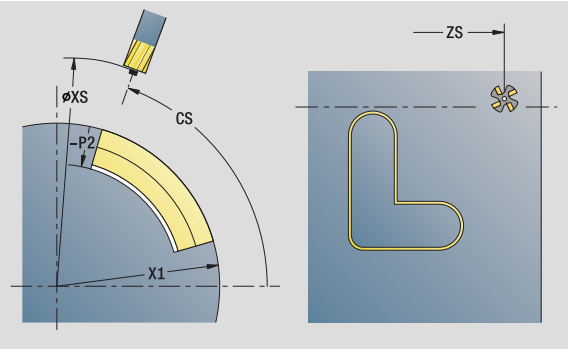
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

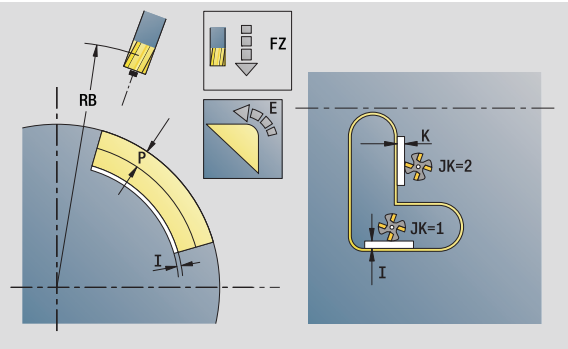
P Maksymalny dosuw
I Naddatek równolegle do konturu
K Naddatek w kierunku dosuwu
FZ Posuw wcięcia
E Zredukowany posuw
R Promień wejścia
O Zachowanie przy wejściu w materiał

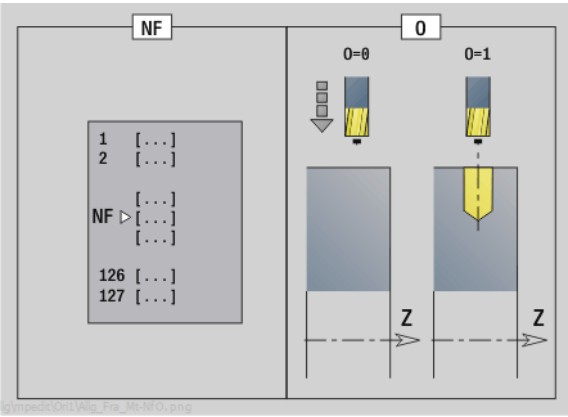
- 0: prosta - cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur.
- 1: z nawiercaniem - cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur.

NF Znacznik pozycji (tylko jeśli O=1)
RB Płaszczyzna powrotu (wymiar średnicy)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „frezowanie kieszeni figury powierzchnia boczna“

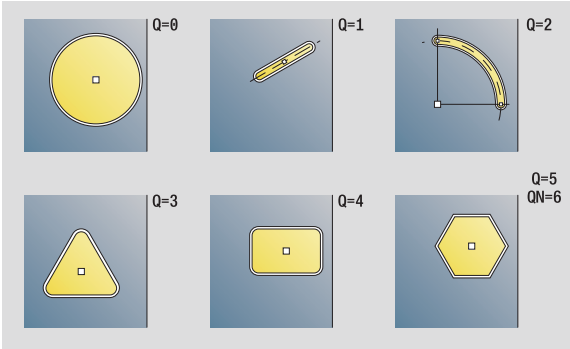
Unit frezuje zdefiniowaną z **Q** kieszeń. Wybrać w **QK** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

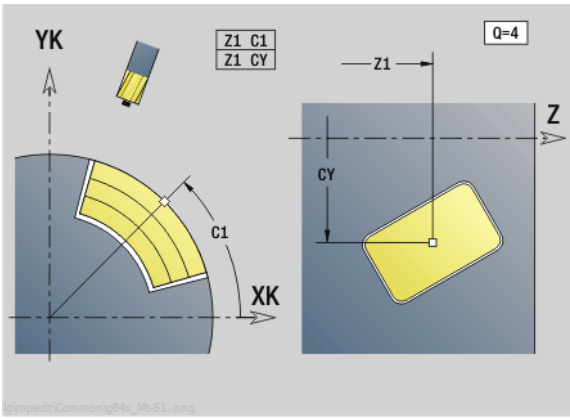
Nazwa Unit: G84x_Fig_Mant_C / cykle: G845 (patrz strona 366); G846 (patrz strona 370)

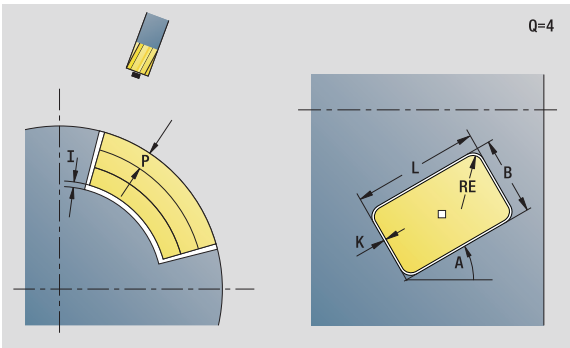
Formularz figury

Q	Typ figury ■ 0: koło pełne ■ 1: liniowy rowek ■ 2: kołowy rowek ■ 3: trójkąt ■ 4: prostokąt, kwadrat ■ 5: wielokąt
QN	Liczba naroży wielokąta - tylko dla Q=5 (wielokąt)
Z1	Punkt środkowy figury
C1	Kąt punkt środkowy figury
CY	Rozwinięcie pow.bocznej środek figury
X1	Górna krawędź frezowania
P2	Głębokość figury
L	Długość krawędzi/rozwartość klucza ■ L>0: długość krawędzi ■ L<0: rozwartość klucza (średnica okręgu wewnętrznego) wielokąta
B	szerokość prostokąta
RE	Promień zaokrąglenia
A	Kąt do osi Z
Q2	Kierunek obrotu rowka - tylko Q=2 (kołowy rowek) ■ cw: zgodnie z ruchem wskazówek zegara ■ ccw: ruchem przeciwnym do ruchu wskazówek zegara
W	Kąt punkt końcowego rowka - tylko Q=2 (kołowy rowek)

Programować tylko parametry ważne dla wybranego typu figury.







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Formularz cyklu

QK Rodzaj obróbki i strategia wcięcia w materiał

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca
- 2: obróbka zgrubna linia śrubowa manualnie
- 3: obróbka zgrubna linia śrubowa automatycznie
- 4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
- 5: obróbka zgrubna wahadłowo lin. automatycznie
- 6: obróbka zgrubna wahadłowo koł. manualnie
- 7: obróbka zgrubna wahadłowo koł. automatycznie
- 8: obróbka zgrubna, wcięcie na pozycję nawiercania
- 9: obróbka na gotowo, 3D łuk wejściowy

JT Kierunek przebiegu:

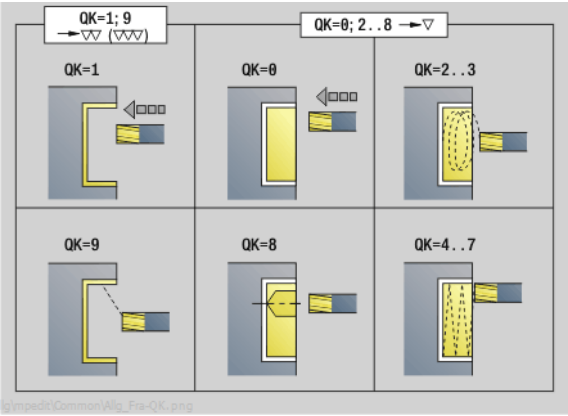
- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

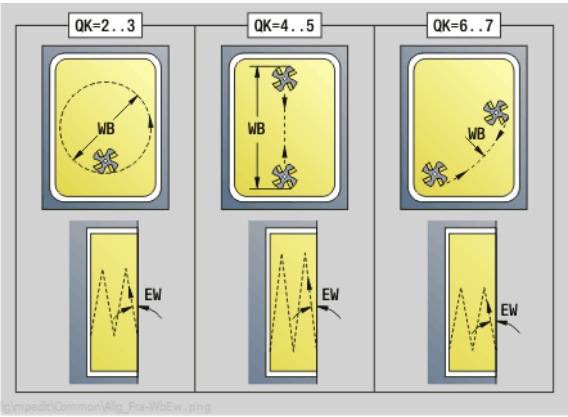
H Kierunek frezowania

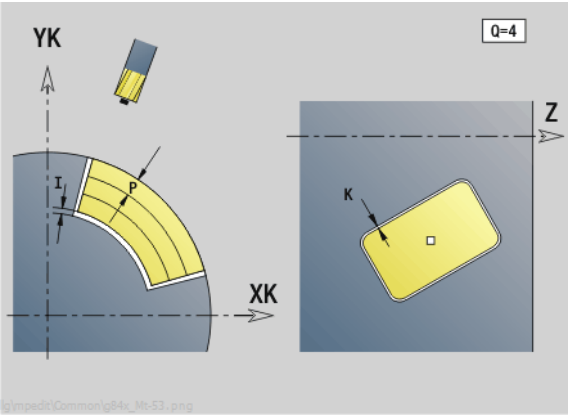
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

P Maksymalny dosuw
I Naddatek w kierunku dosuwu
K Naddatek równolegle do konturu
FZ Posuw wcięcia
E Zredukowany posuw
R Promień wejścia
WB Długość wcięcia
EW Kąt wcięcia
NF Znacznik pozycji (tylko jeśli QK=8)
U Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Unit „frezowanie kieszeni ICP powierzchnia boczna“

Unit frezuje zdefiniowaną z **Q** kieszeń. Wybrać w **QK** rodzaj obróbki (zgrubna/wykańczająca) jak i strategię wcięcia w materiał.

Nazwa Unit: G845_Tas_C_Mant / cykle: G845 (patrz strona 366); G846 (patrz strona 370)

Formularz konturu

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer wiersza końca konturu
X1	Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)
P2	Głębokość konturu
NF	Znacznik pozycji (tylko jeśli QK=8)

Formularz cyklu

QK Rodzaj obróbki i strategia wcięcia w materiał

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca
- 2: obróbka zgrubna linia śrubowa manualnie
- 3: obróbka zgrubna linia śrubowa automatycznie
- 4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
- 5: obróbka zgrubna wahadłowo lin. automatycznie
- 6: obróbka zgrubna wahadłowo koł. manualnie
- 7: obróbka zgrubna wahadłowo koł. automatycznie
- 8: obróbka zgrubna, wcięcie na pozycję nawiercania
- 9: obróbka na gotowo, 3D łuk wejściowy

JT Kierunek przebiegu

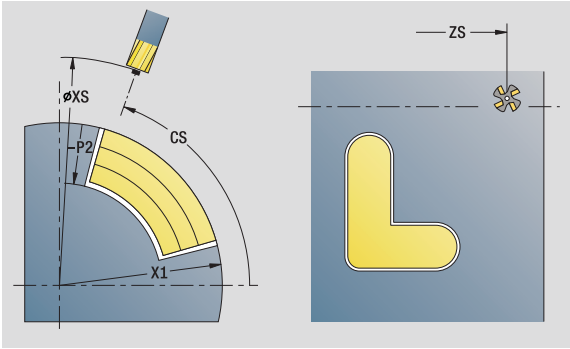
- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

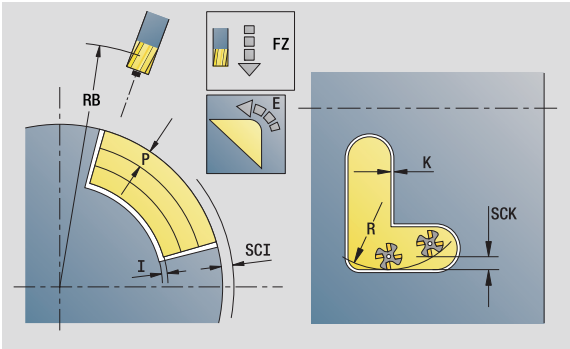
H Kierunek frezowania

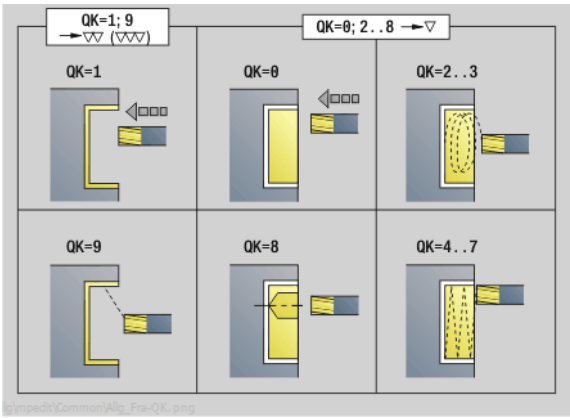
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

P	Maksymalny dosuw
I	Naddatek w kierunku dosuwu
K	Naddatek równolegle do konturu
FZ	Współczynnik wcięcia
E	Zredukowany posuw
R	Promień wejścia
WB	Długość wcięcia
EW	Kąt wcięcia
U	Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)
RB	Płaszczyzna powrotu (wymiar średnicy)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „grawerowanie powierzchnia boczna“

Unit graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na powierzchni bocznej. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w edytorze smart.Turn, należy zdefiniować jeden za drugim w **NF**. Jeżeli programujemy „dalszy zapis bezpośredni“ (Q=1), to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

Nazwa Unit: G802_GRA_MANT_C / cykl: G802 (patrz strona 375)

Tabela znaków: patrz strona 372

Formularz pozycji

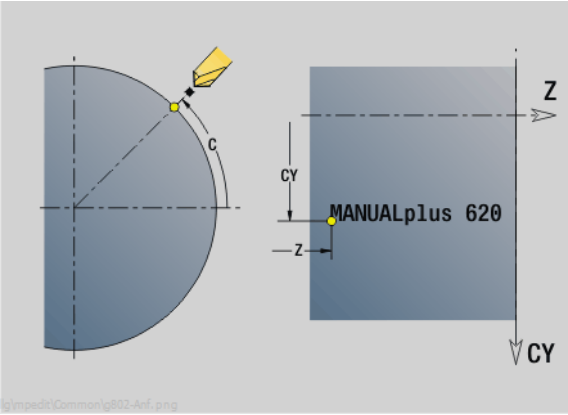
Z	Punkt początkowy
C	Kąt początkowy
CY	Punkt początkowy
X	Punkt końcowy (wymiar średnicy). Pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania.
RB	Plaszcz.powrotu

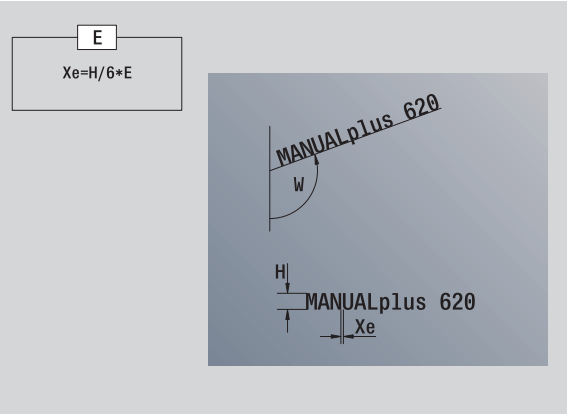
Formularz cyklu

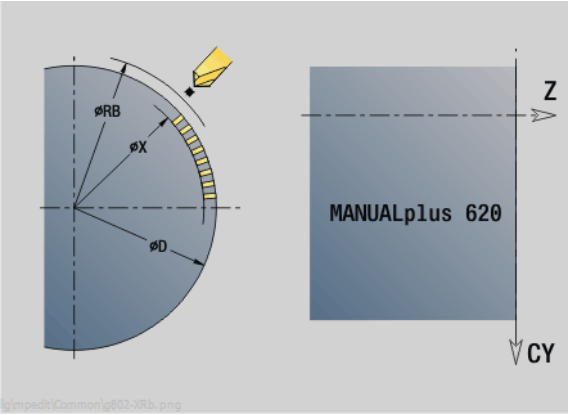
TXT	Tekst, który ma być grawerowany
NF	Numer znaku (znak, który ma być grawerowany)
H	Wys.kroku
E	Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
W	Kąt nachylenia
FZ	Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * FZ)
D	Srednica bazowa
Q	Bezpośrednio kontynuować zapis

- 0 (nie): grawerowanie następuje z punktu początkowego
- 1 (tak): grawerowanie z pozycji narzędzia

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: grawerowanie
- przynależne parametry: F, S

Unit „okrawanie powierzchnia boczna“

Unit okrawa zdefiniowany z ICP kontur na powierzchni bocznej.

Nazwa Unit: G840_ENT_C_MANT / cykl: G840 (patrz strona 361)

Formularz konturu

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer wiersza końca konturu
X1	Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)

Formularz cyklu

JK Miejsce frezowania

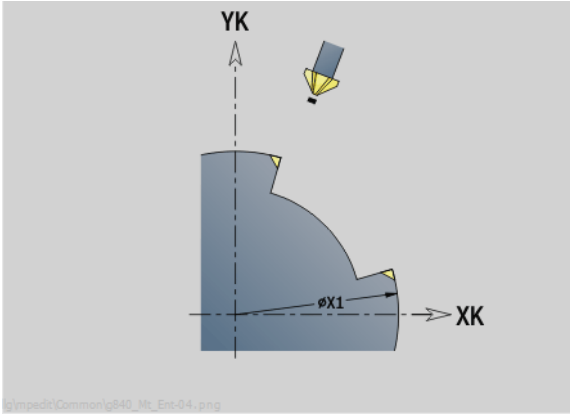
- JK=0: na konturze
- JK=1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- JK=1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- JK=2, zamknięty kontur: poza konturem
- JK=2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- JK=3 zależnie od H i MD

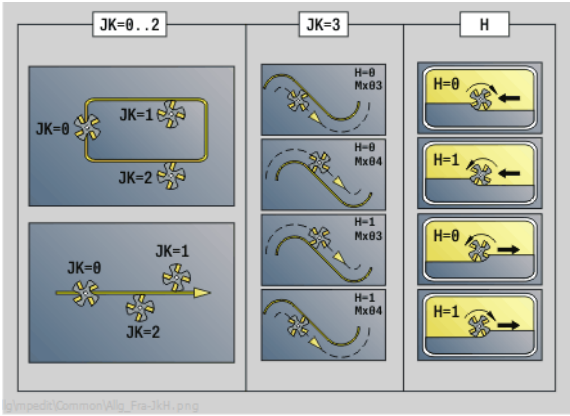
H Kierunek frezowania

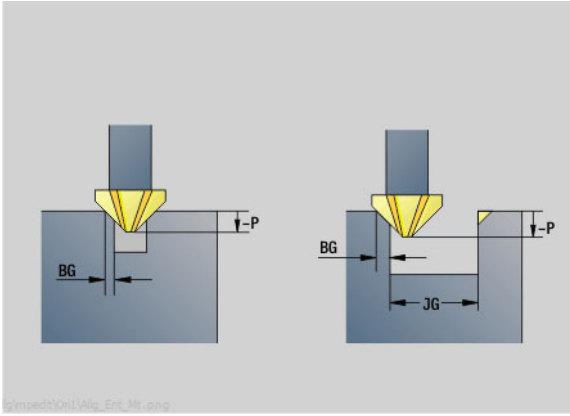
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

BG	szerokość fazki
JG	Srednica obr.wstępnej
P	Głębokość wcięcia (podawana jako wartość ujemna)
K	Naddatek równolegle do konturu
R	Promień wejścia
FZ	Posuw wcięcia
E	Zredukowany posuw
RB	Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: usuwanie zadziorów (okrawanie)
- przynależne parametry: F, S

2.11 Units - obróbka specjalna

Unit „początek programu“

W Unit startu zostają zdefiniowane zadawane z góry wartości, wykorzystywane następnie w Units. Ta Unit zostaje wywoływana raz na początku części obróbkowej. Poza tym można określić ograniczenia prędkości obrotowej, przesunięcia punktu zerowego i punkt zmiany narzędzia dla tego programu.

Nazwa Unit: start / wywołany cykl: brak

Formularz granic

S0 Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciono główne

S1 Maksymalna prędkość obrotowa napędzanego narzędzia

Z Przesunięcie punktu zerowego (G59)

Formularz WWP (punkt zmiany narzędzia)

WT1 Punkt zmiany narzędzia

- brak osi (punktu zmiany narzędzia nie najeżdżać)
- 0: symultanicznie osie X i Z odjeżdżają diagonalnie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko Y
- 6: symultanicznie z Y

WX1 Punkt zmiany narzędzia X (baza: punktu zerowego maszyny pozycja sań jako wymiar promienia)

WZ1 Punkt zmiany narzędzia Z (baza: punkt zerowy maszyny do pozycji sań)

WY1 Punkt zmiany narzędzia Y (baza: punkt zerowy maszyny do pozycji sań)

Softkeys w formularzu początku programu	
Przejęcie punktu zerowego	Przejmuje określony przy nastawianiu punkt zerowy
Przejęcie WWP $1	Przejmuje określony przy nastawianiu punkt zmiany narzędzia

Formularz wartości domyślnych

GWW Punkt zmiany narzędzia

- brak osi (punktu zmiany narzędzia nie najeżdżać)
- 0: symultanicznie osie X i Z odjeżdżają diagonalnie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko Y
- 6: symultanicznie z Y

CLT Chłodziwo

- 0: bez
- 1: obwód 1 on
- 2: obwód 2 on

G60 Strefa ochronna: (wartość zadana dla Units wiercenia)

- 0: aktywny
- 1: nieaktywna

Formularz cyklu

L Nazwa podprogramu: nazwa podprogramu, który wywoływany jest przez unit startu

Formularz globalny

G47 Odstęp bezpieczeństwa

SCK Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (wiercenie i frezowanie)

SCI Odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki (frezowanie)

I, K Naddatek w X-, Z-kierunku (X: wymiar średnicy)

Przesunięcie punktu zerowego i punkt zmiany narzędzia nastawiamy poprzez softkey (patrz tabela softkey).

- Ustawienia w formularzu **WWP** obowiązują tylko w obrębie aktualnego programu.
- Pozycja punktu zmiany narzędzia (WX1, WZ1, WY1):
  - Jeśli punkt zmiany narzędzia jest zdefiniowany, to przejazd na tę pozycję następuje z G14.
  - Jeśli punkt zmiany narzędzia nie jest podany, to przejazd następuje z G14 na nastawioną w trybie manualnym pozycję.

Jeśli wywołujemy podprogram poprzez unit startu, to należy ustawić podprogram z funkcjami G65 mocowadła z zamocowaniem D0. Oprócz tego należy odchylić osie C, np. z M15 lub M315.

Unit „oś C on“

Unit aktywuje oś C „SPI“.

Nazwa Unit: C_Axis_ON / wywołany cykl: brak

Formularz oś C on

SPI Numer wrzeciona przedmiotu (0..3). Wrzeciono, poruszające obrabiany przedmiot.

C Pozycja najazdu

Unit „oś C off“

Unit aktywuje oś C „SPI“.

Nazwa Unit: C_Axis_OFF / wywołany cykl: brak

Formularz oś C off

SPI Numer wrzeciona przedmiotu (0..3). Wrzeciono, poruszające obrabiany przedmiot.

Unit „wywołanie podprogramu“

Unit wywołuje podany w „L“ podprogram.

Nazwa Unit: SUBPROG / wywołany cykl: dowolny podprogram

Formularz konturu

L	Podprogram - nazwa
Q	Liczba powtórzeń
LA-LF	Wartości przekazu
LH	Wartość przekazu
LN	Wartość przekazu - odsyłacz do numeru wiersza jako referencji konturu. Zostaje aktualizowany przy numerowaniu wierszy.

Formularz cyklu

LI-LK	Wartości przekazu
LO	Wartość przekazu
LP	Wartość przekazu
LR	Wartość przekazu
LS	Wartość przekazu
LU	Wartość przekazu
LW-LZ	Wartości przekazu

Dalsze formularze: patrz strona 58

- Wywołanie narzędzia w tej Unit nie jest obowiązkowym parametrem!
- Zamiast tekstu "wartość przekazywana" można wyświetlać w podprogramie zdefiniowane teksty. Dodatkowo można definiować ilustracje pomocnicze dla każdego wiersza podprogramu (patrz strona 411).

Dostęp do bazy danych technologicznych:

- **nie** jest możliwy

Unit „powtórzenie części programu“

Przy pomocy Unit **Repeat** programujemy powtórzenie części programu. Unit składa się z dwóch części, należących do siebie. Można zaprogramować bezpośrednio powtórzenie części programu w Unit z formularzem początku a bezpośrednio za powtarzaną częścią Unit z formularzem końca. Należy koniecznie używać tu tego samego numeru zmiennej.

Nazwa Unit: REPEAT / wywoływany cykl: brak

Formularz początku

AE Powtórzenie

- 0: początek
- 1: koniec

V Numer zmiennej 1-30 (zmienna liczenia dla pętli powtórzeń)

NN Liczba powtórzeń

QR Zapisać półwyrób

- 0: nie
- 1: tak

K Komentarz

Formularz końca

AE Powtórzenie:

- 0: początek
- 1: koniec

V Numer zmiennej 1-30 (zmienna liczenia dla pętli powtórzeń)

Z Addytywne przesunięcie punktu zerowego

C Przesunięcie osi C inkrementalnie

Q Numer osi C

K Komentarz

Unit „koniec programu“

Unit End powinna zostać wywołana w każdym programie smart.Turn na końcu części obróbkowej.

Nazwa Unit: END / wywoływany cykl: brak

Formularz koniec programu

ME Typ skoku do tyłu

- 30: bez restartu M30
- 99: z restartem M99

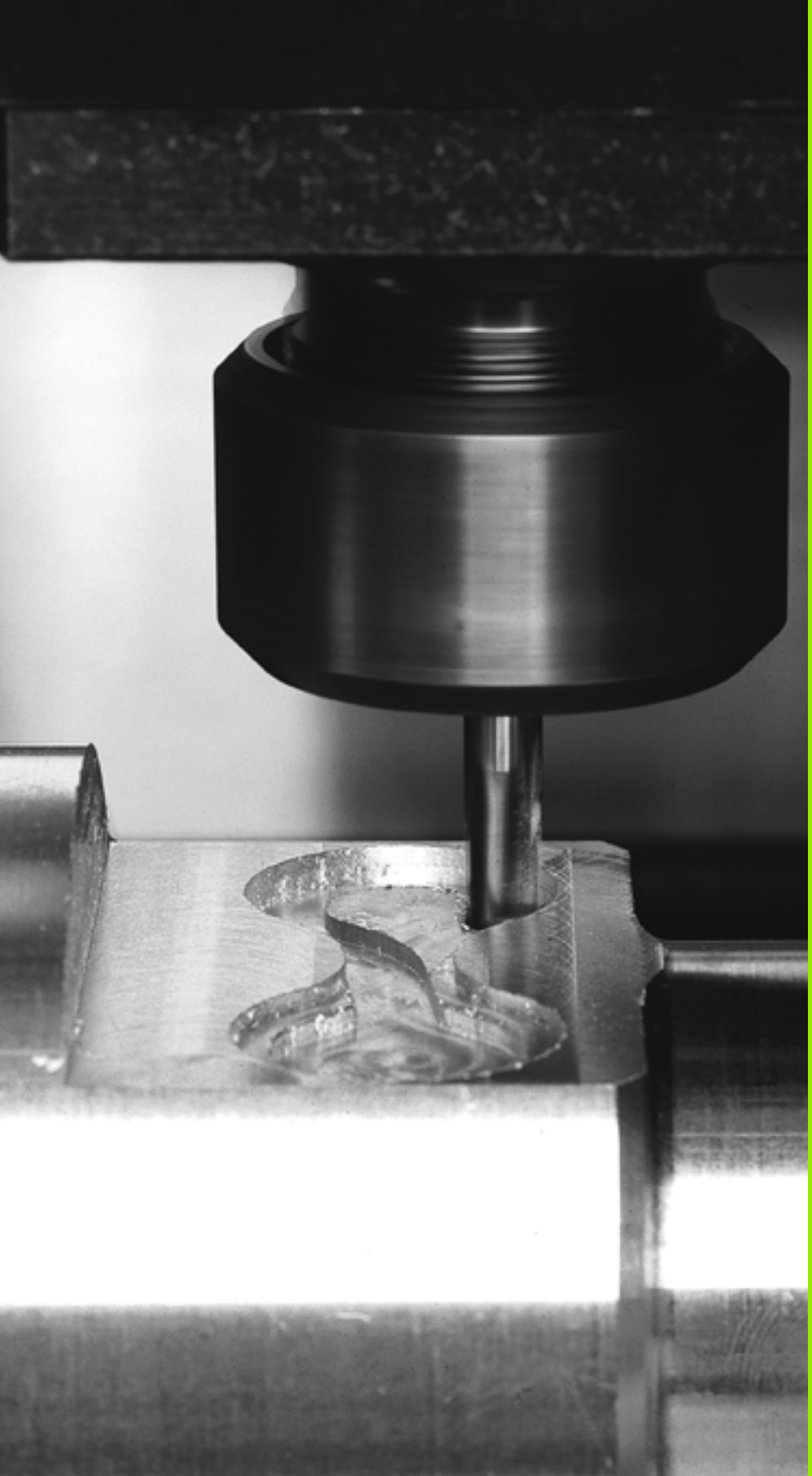
NS Numer wiersza dla skoku do tyłu

G14 Punkt zmiany narzędzia

- brak osi (punktu zmiany narzędzia nie najeżdżać)
- 0: symultanicznie osie X i Z odjeżdżają diagonalnie
- 1: najpierw X, potem Z
- 2: najpierw Z, potem X
- 3: tylko X
- 4: tylko Z
- 5: tylko Y
- 6: symultanicznie z Y

MFS Polecenie M na początku Unit

MFE Polecenie M na końcu Unit



3

smart.Turn-Units dla osi Y

3.1 Units – wiercenie oś Y

Unit „ICP wiercenie oś Y“

Unit obrabia pojedyńczy odwiert lub wzór odwiertów na płaszczyźnie XY lub YZ. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły wyszczególniami przy pomocy ICP.

Nazwa Unit: G74_ICP_Y / cykl: G74 (patrz strona 327)

Parametry formularza Wzór

FK patrz strona 60

NS Numer wiersza startu konturu

Parametry formularza cykl

E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

D Powrót w

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

V Redukowanie posuwu

- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)

P 1. Głębokość wiercenia

IB Wartość redukcji głębokości wiercenia

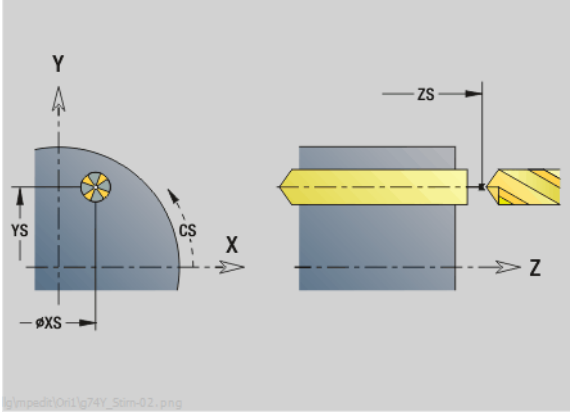
JB Minimalna głębokość wiercenia

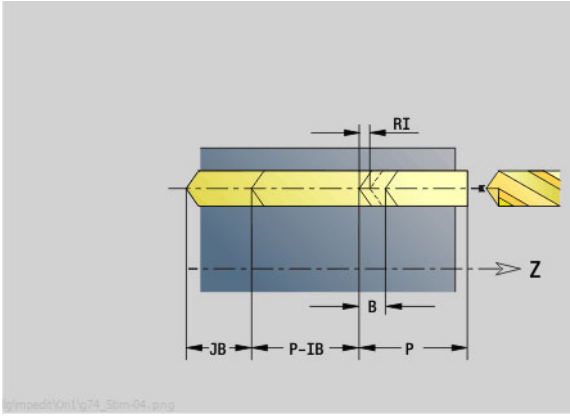
B Odstęp powrotny

RI Odstęp bezpieczeństwa wewnętrznie. Odstęp dla ponownego najechania w obrębie odwiertu (domyślnie: odstęp bezpieczeństwa SCK).

RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Unit „ICP gwintowanie oś Y“

Unit obrabia pojedyńczy gwint lub wzór odwiertów na płaszczyźnie XY lub YZ. Pozycje gwintów oraz dalsze szczegóły wyszczególniami przy pomocy ICP.

Nazwa Unit: G73_ICP_Y / cykl: G73 (patrz strona 324)

Parametry formularza Wzór

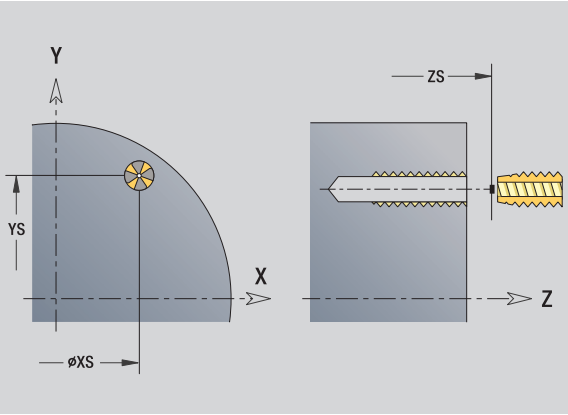
FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu

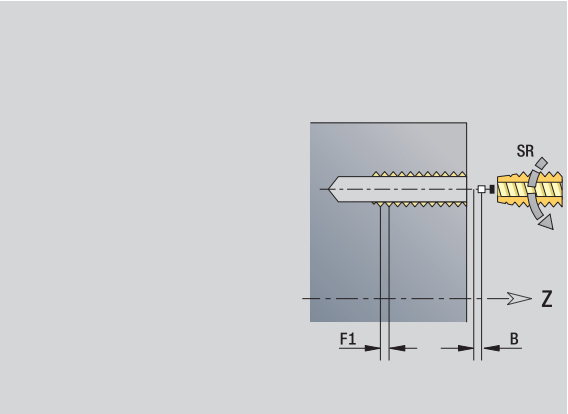
Parametry formularza cykl

F1	Skok gwintu
B	Długość dobiegu
L	Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)
SR	Prędkość obrotowa powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
RB	Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58

Długość wyciągania L: 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.





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: gwintowanie
- przynależne parametry: S

Unit „ICP rozwiercanie, pogłębianie oś Y“

Unit obrabia pojedyńczy odwiert lub wzór odwiertów na płaszczyźnie XY lub YZ. Pozycje odwiertów oraz dalsze szczegóły rozwiercania lub pogłębiania wyszczególniami przy pomocy ICP.

Nazwa Unit: G72_ICP_Y / cykl: G72 (patrz strona 323)

Parametry formularza Wzór

FK patrz strona 60

NS Numer wiersza startu konturu

Parametry formularza cykl

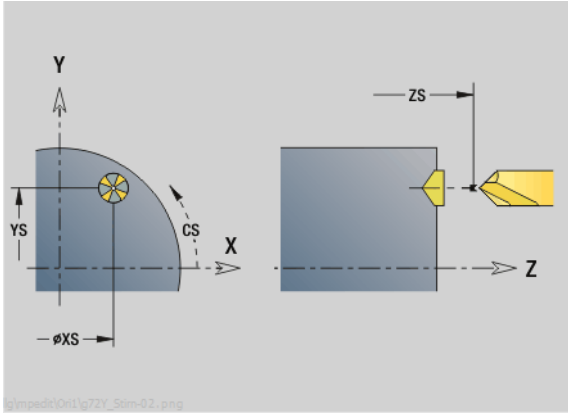
E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

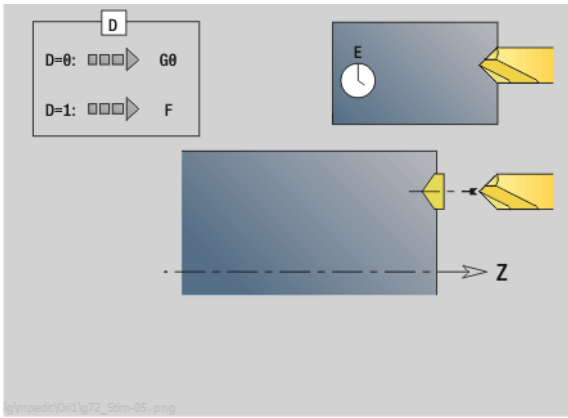
D Powrót w

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

3.2 Units – wiercenie wstępne oś Y

Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP płaszczyzna XY“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję. Jeśli kontur frezowania składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa Unit: DRILL_STI_840_Y / cykle: G840 A1 (patrz strona 355); G71 (patrz strona 321)

Parametry formularza kontur

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer wiersza końca konturu
Z1	Górna krawędź frezowania
P2	Głębokość konturu

Parametry formularza cykl

JK Miejsce frezowania

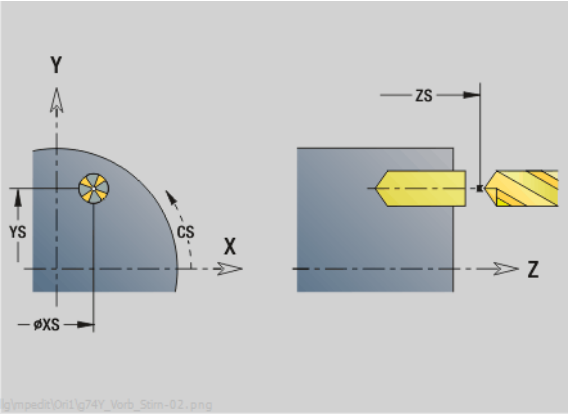
- 0: na konturze
- 1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- 1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- 2, zamknięty kontur: poza konturem
- 2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- 3: zależnie od H i MD

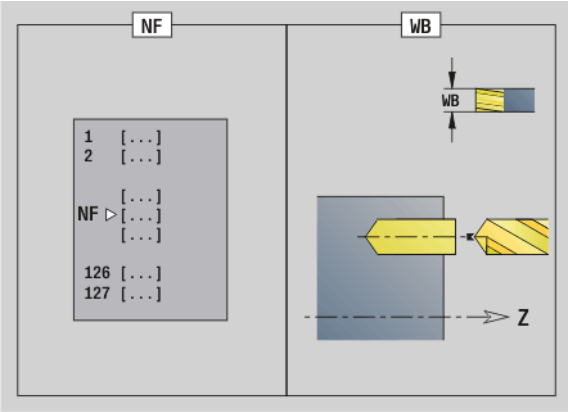
H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

I	Naddatek równolegle do konturu
K	Naddatek w kierunku dosuwu
R	Promień wejścia
WB	Srednica freza
NF	Znacznik pozycji
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)
D	Powrót w

- 0: bieg szybki
- 1: posuw





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

V Redukowanie posuwu

- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)

RB Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58

Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna XY“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję. Jeśli kieszeń składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa Unit: DRILL_STI_845_Y / cykle: G845 A1 (patrz strona 365); G71 (patrz strona 321)

Parametry formularza kontur

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer wiersza końca konturu
Z1	Górna krawędź frezowania
P2	Głębokość konturu

Parametry formularza cykl

JT Kierunek przebiegu:
- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

H Kierunek frezowania
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

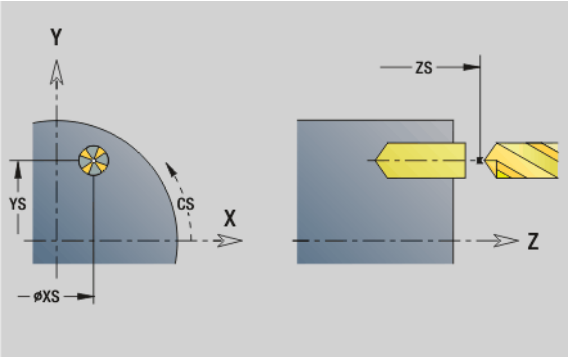
I	Naddatek równolegle do konturu
K	Naddatek w kierunku dosuwu
U	Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)
WB	Srednica freza
NF	Znacznik pozycji
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

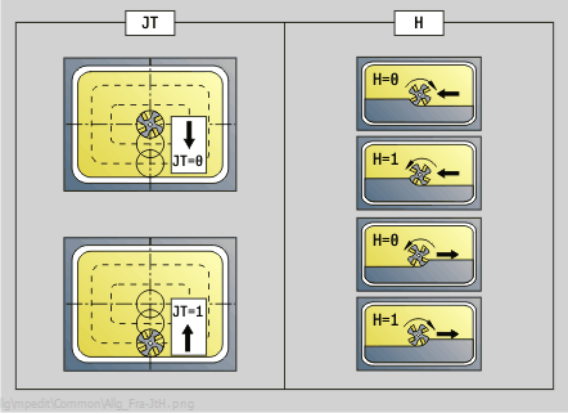
D Powrót w
- 0: bieg szybki
- 1: posuw

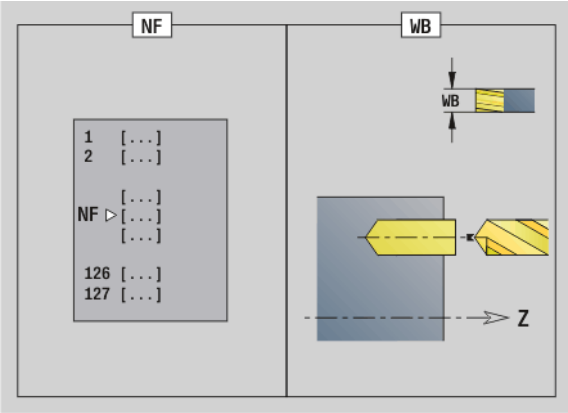
V Redukowanie posuwu
- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB	Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
RB	Płaszczyzna powrotu (default: powrót do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję. Jeśli kontur frezowania składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa Unit: DRILL_MAN_840_Y / cykle: G840 A1 (patrz strona 355); G71 (patrz strona 321)

Parametry formularza kontur

FK patrz strona 60
NS Numer wiersza startu konturu
NE Numer wiersza końca konturu
X1 Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)
P2 Głębokość konturu (wymiar promienia)

Parametry formularza cykl

JK Miejsce frezowania
- JK=0: na konturze
- JK=1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- JK=1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- JK=2, zamknięty kontur: poza konturem
- JK=2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- JK=3 zależnie od H i MD

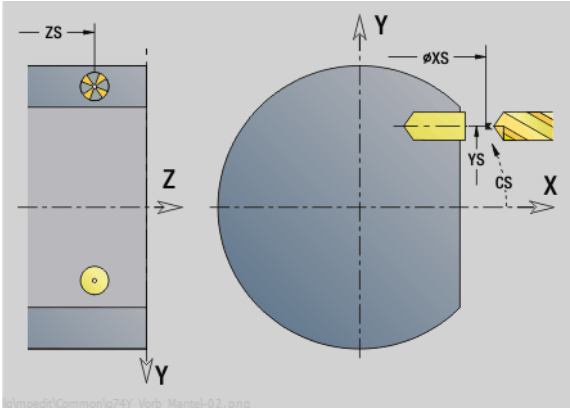
H Kierunek frezowania
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

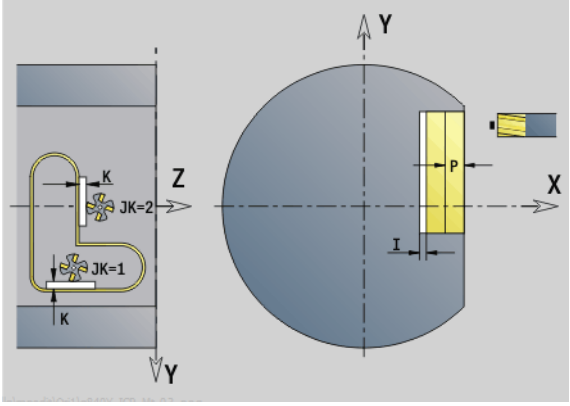
I Naddatek równolegle do konturu
K Naddatek w kierunku dosuwu
R Promień wejścia
WB Srednica freza
NF Znacznik pozycji
E Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)
D Powrót w
- 0: bieg szybki
- 1: posuw

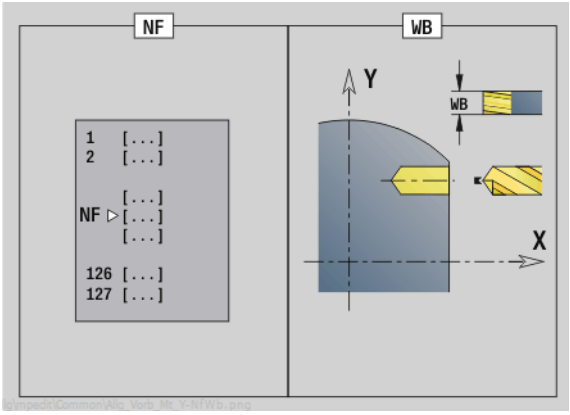
V Redukowanie posuwu
- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
RB Płaszczyzna powrotu (wymiar średnicy)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna YZ“

Unit określa pozycję nawiercania i wykonuje odwiert. Następujący po tym cykl frezowania zawiera pozycję nawiercania poprzez zapisaną w NF referencję. Jeśli kieszeń składa się z kilku sekcji, to Unit wytwarza odwiert dla każdej sekcji.

Nazwa Unit: DRILL_MAN_845_Y / cykle: G845 A1 (patrz strona 365)

Parametry formularza kontur

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer wiersza końca konturu
X1	Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)
P2	Głębokość konturu

Parametry formularza cykl

JT Kierunek przebiegu:
- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

H Kierunek frezowania
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

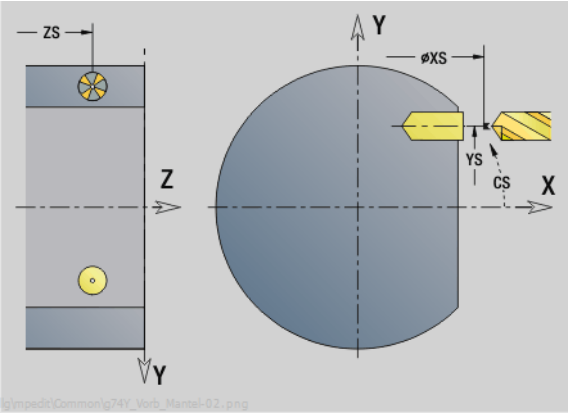
P	Maksymalne wcięcie
I	Naddatek w kierunku dosuwu
K	Naddatek równolegle do konturu
U	Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)
WB	Srednica freza
NF	Znacznik pozycji
E	Czas zatrzymania na dnie odwiertu (default: 0)

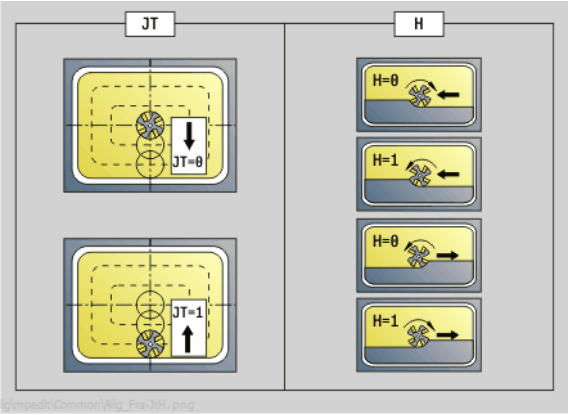
D Powrót w
- 0: bieg szybki
- 1: posuw

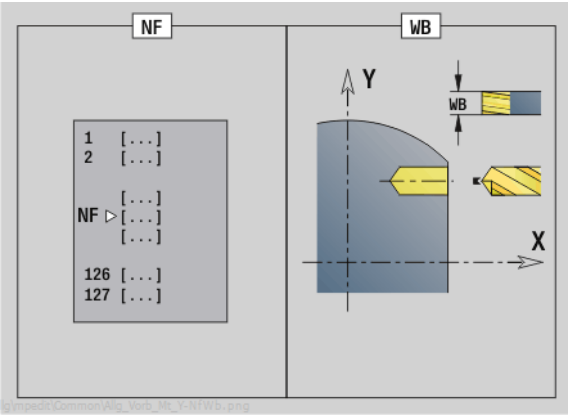
V Redukowanie posuwu
- 0: bez redukowania
- 1: przy końcu odwiertu
- 2: na początku odwiertu
- 3: na początku i przy końcu odwiertu

AB	Długość nawiercania/przewiercania (dystans dla redukowania posuwu)
RB	Płaszczyzna powrotu (wymiar średnicy)

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: wiercenie
- przynależne parametry: F, S

3.3 Units – frezowanie oś Y

Unit „frezowanie konturu ICP płaszczyzna XY“

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na płaszczyźnie XY.

Nazwa Unit: G840_Kon_Y_Stirn / cykl: G840 (patrz strona 357)

Parametry formularza kontur

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer wiersza końca konturu
Z1	Górna krawędź frezowania
P2	Głębokość konturu

Parametry formularza cykl

JK Miejsce frezowania

- JK=0: na konturze
- JK=1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- JK=1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- JK=2, zamknięty kontur: poza konturem
- JK=2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- JK=3 zależnie od H i MD

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

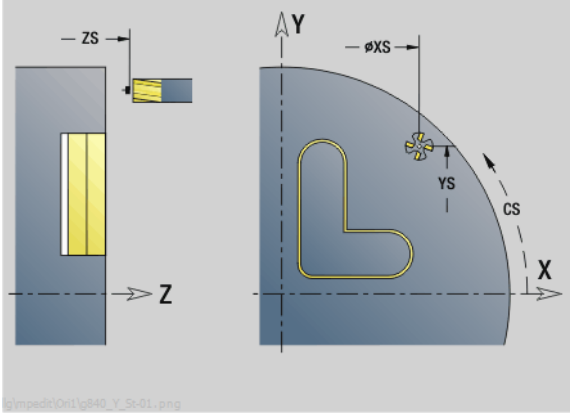
P	Maksymalne wcięcie
I	Naddatek równolegle do konturu
K	Naddatek w kierunku dosuwu
FZ	Posuw wcięcia
E	Zredukowany posuw
R	Promień wejścia

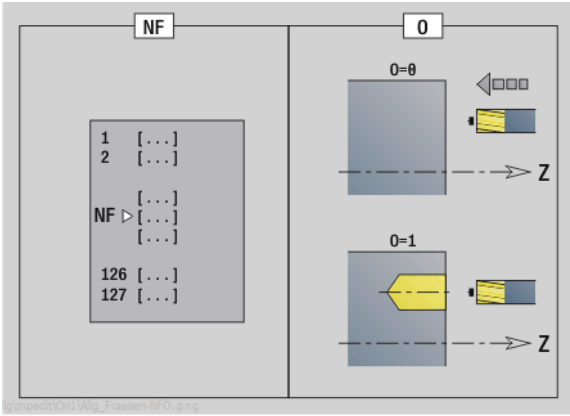
O Zachowanie przy wejściu w materiał

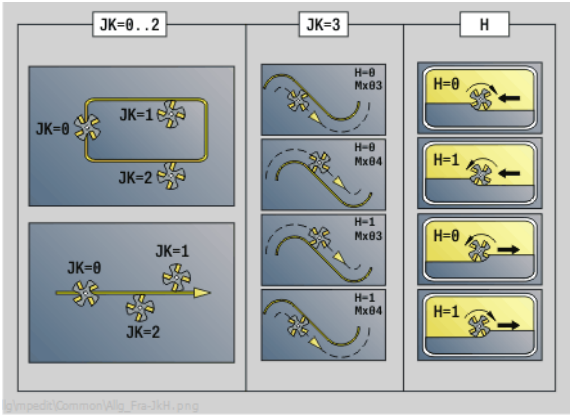
- 0: prosta - cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur.
- 1: z nawiercaniem - cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur.

NF	Znacznik pozycji (tylko jeśli O=1)
RB	Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58







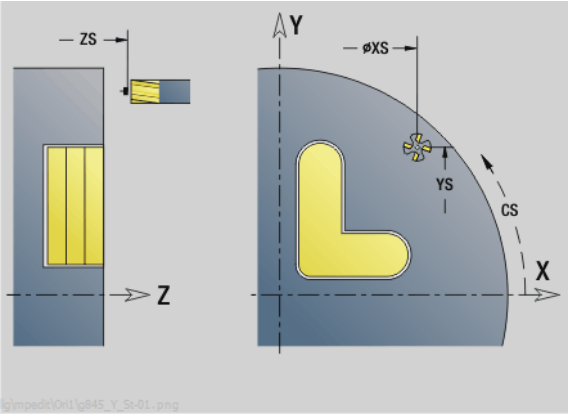
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna XY“

Unit frezuje zdefiniowaną z ICP kieszeń na płaszczyźnie XY. Należy wybrać w **QK**, czy ma być wykonywana obróbka zgrubna lub wykańczająca oraz określić przy obróbce zgrubnej strategię wcięcia w materiał.

Nazwa Unit: G845_Tas_Y_Stirn / cykle: G845 (patrz strona 366); G846 (patrz strona 370)



Parametry formularza kontur

FK	patrz strona 60
NF	Znacznik pozycji (tylko jeśli QK=8)
NS	Numer wiersza startu konturu
Z1	Górna krawędź frezowania
P2	Głębokość konturu
NE	Numer wiersza końca konturu

Parametry formularza cykl

QK Rodzaj obróbki i strategia wcięcia w materiał

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca
- 2: obróbka zgrubna linia śrubowa manualnie
- 3: obróbka zgrubna linia śrubowa automatycznie
- 4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
- 5: obróbka zgrubna wahadłowo lin. automatycznie
- 6: obróbka zgrubna wahadłowo koł. manualnie
- 7: obróbka zgrubna wahadłowo koł. automatycznie
- 8: obróbka zgrubna, wcięcie na pozycję nawiercania
- 9: obróbka na gotowo, 3D łuk wejściowy

JT Kierunek przebiegu:

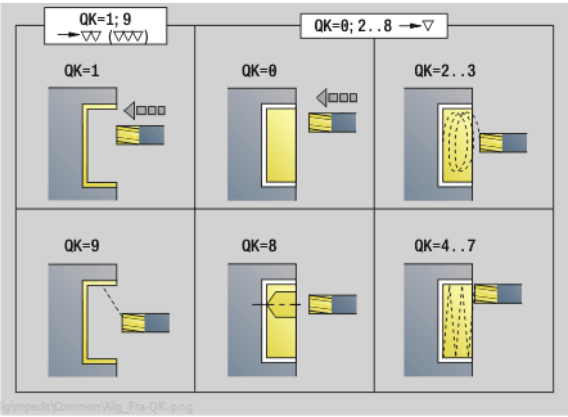
- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

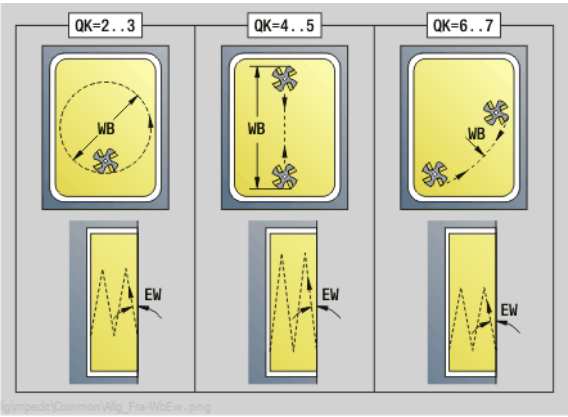
H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

P	Maksymalne wcięcie
I	Naddatek równolegle do konturu
K	Naddatek w kierunku dosuwu
FZ	Posuw wcięcia
E	Zredukowany posuw
R	Promień wejścia
WB	Długość wcięcia
EW	Kąt wcięcia
U	Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)
RB	Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „frezowanie pojedyńczej powierzchni płaszczyzna XY“

Unit frezuje zdefiniowaną z ICP pojedyńczą powierzchnię na płaszczyźnie XY.

Nazwa Unit: G841_Y_STI / cykle: G841 (patrz strona 520); G842 (patrz strona 521)

Parametry formularza kontur

FK patrz strona 60

NS Numer wiersza startu konturu

Parametry formularza cykl

QK Rodzaj obróbki:

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca

P Maksymalny dosuw

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek w kierunku dosuwu

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

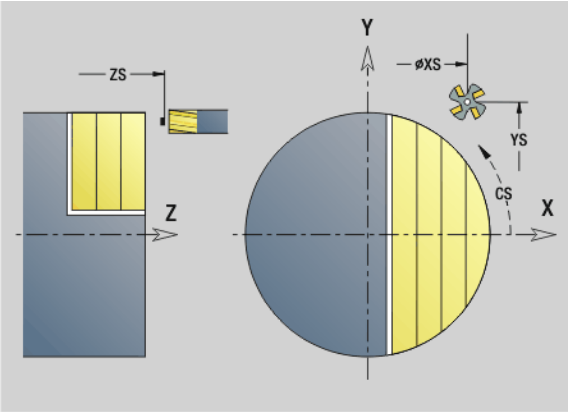
U Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)

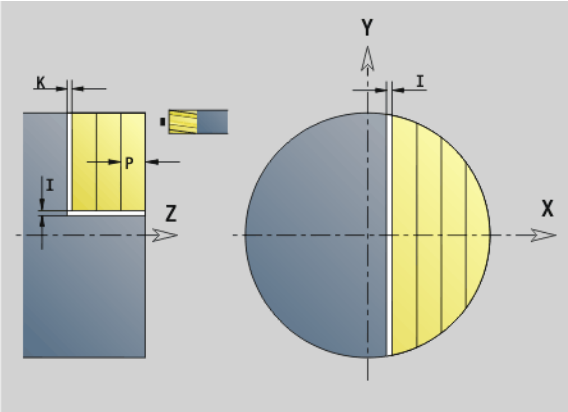
V Współczynnik przepełnienia

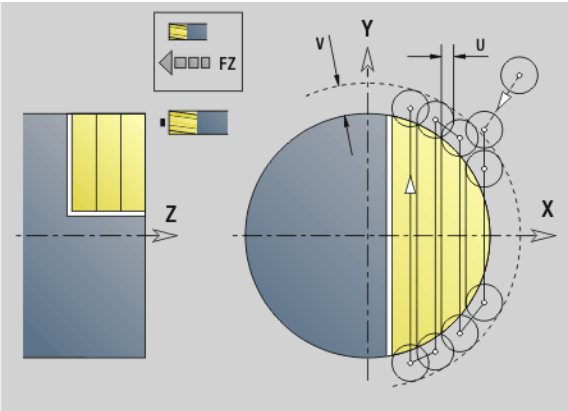
FZ Posuw wcięcia

RB Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „frezowanie wieloboku płaszczyzna XY“

Unit frezuje zdefiniowane z ICP powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie XY.

Nazwa Unit: G843_Y_STI / cykle: G843 (patrz strona 522); G844 (patrz strona 523)

Parametry formularza kontur

FK patrz strona 60

NS Numer wiersza startu konturu

Parametry formularza cykl

QK Rodzaj obróbki:

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca

P Maksymalny dosuw

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek w kierunku dosuwu

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

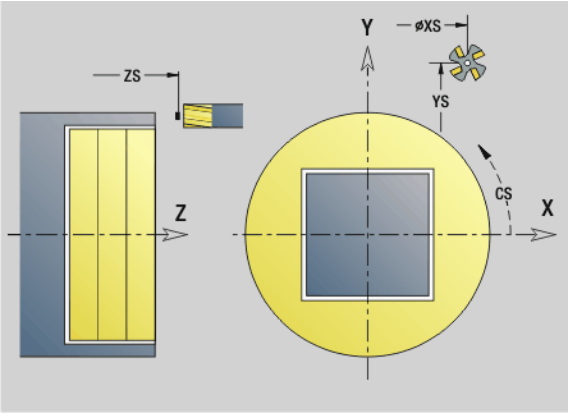
U Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)

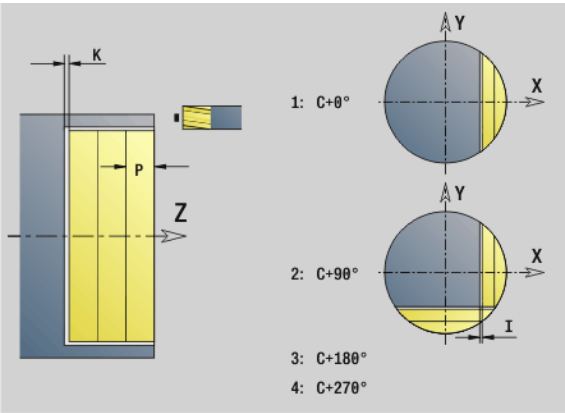
V Współczynnik przepełnienia

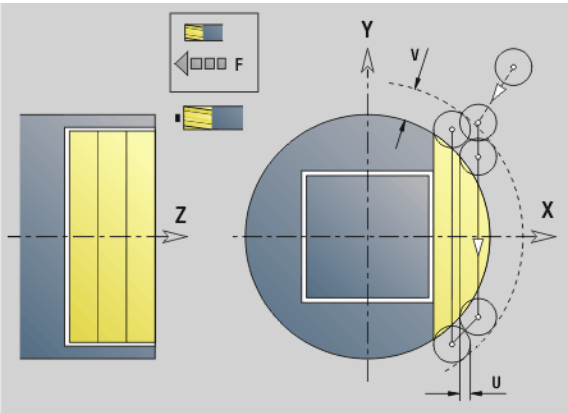
FZ Posuw wcięcia

RB Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „grawerowanie płaszczyzna XY“

Unit graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie XY. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w edytorze smart.Turn, należy zdefiniować jeden za drugim w NF. Jeżeli programujemy „dalszy zapis bezpośredni“ (Q=1), to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

Nazw Unit: G803_GRA_Y_STIRN / cykl: G803 (patrz strona 532)

Tabela znaków: patrz strona 372

Parametry formularza pozycja

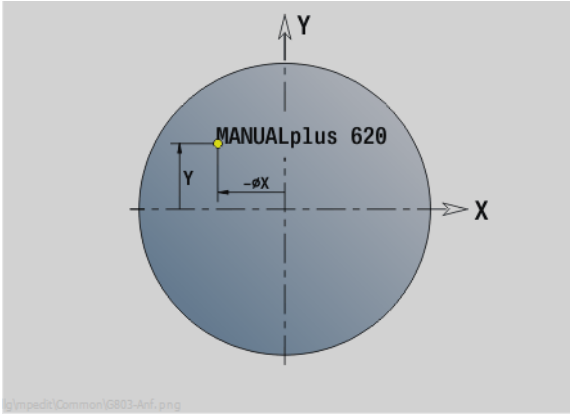
X, Y	Punkt początkowy
Z	Punkt końcowy. Pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania.
RB	Plaszcz.powrotu
APP	Najazd: patrz strona 63
DEP	Odjazd: patrz strona 63

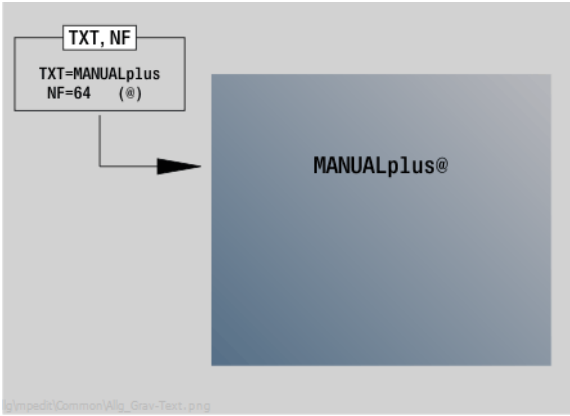
Parametry formularza cykl

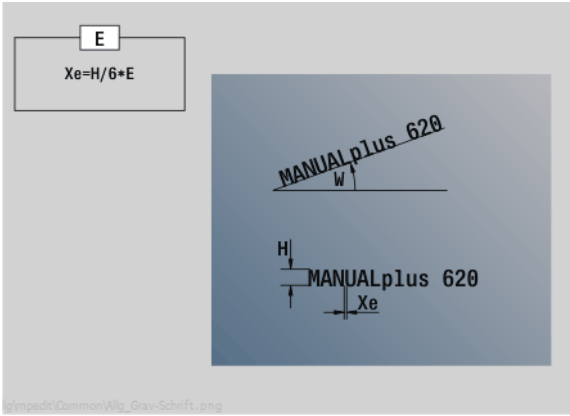
TXT	Tekst, który ma być grawerowany
NF	Numer znaku (znak, który ma być grawerowany)
H	Wys.kroku
E	Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
W	Kąt nachylenia
FZ	Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * FZ)
Q	Bezpośrednio kontynuować zapis

- 0 (nie): grawerowanie następuje z punktu początkowego
- 1 (tak): grawerowanie z pozycji narzędzia

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: grawerowanie
- przynależne parametry: F, S

Unit „okrawanie płaszczyzna XY“

Unit okrawa zdefiniowany z ICP kontur na płaszczyźnie XY.

Nazwa Unit: G840_ENT_Y_STIRN / cykl: G840 (patrz strona 361)

Parametry formularza kontur

FK patrz strona 60
NS Numer wiersza startu konturu
NE Numer wiersza końca konturu
Z1 Górna krawędź frezowania

Parametry formularza cykl

JK Miejsce frezowania

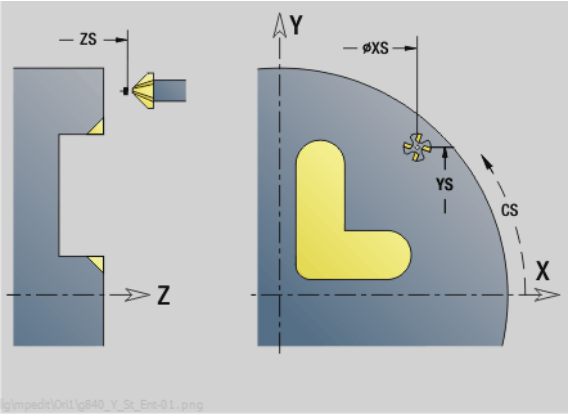
- JK=0: na konturze
- JK=1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- JK=1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- JK=2, zamknięty kontur: poza konturem
- JK=2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- JK=3 zależnie od H i MD

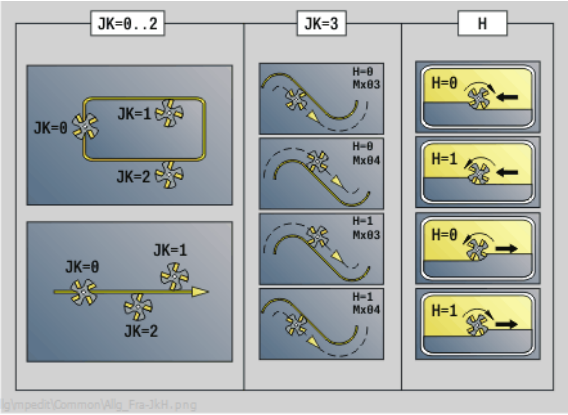
H Kierunek frezowania

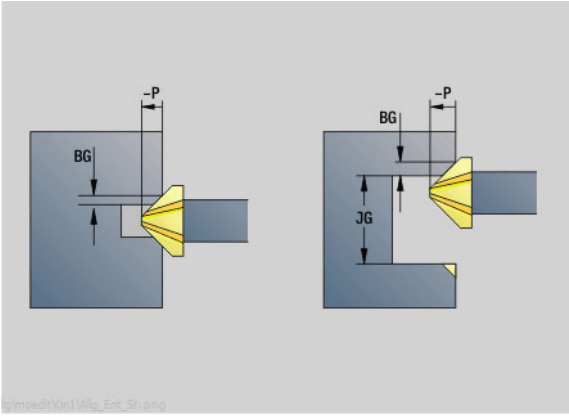
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

BG szerokość fazki
JG Srednica obr.wstępnej
P Głębokość wcięcia (podawana jako wartość ujemna)
I Naddatek równolegle do konturu
R Promień wejścia
FZ Posuw wcięcia
E Zredukowany posuw
RB Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: usuwanie zadziorów (okrawanie)
- przynależne parametry: F, S

Unit „frezowanie gwintu płaszczyzna XY“

Unit frezuje gwint w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie XY.

Nazwa Unit: G800_GEW_Y_STIRN / cykl: G800 (patrz strona 534)

Parametry formularza pozycja

APP	Najazd patrz strona 63
CS	Pozycja najazdu C
Z1	Punkt startu wiercenia
P2	Głębokość gwintu
I	Srednica gwintu
F1	Skok gwintu

Parametry formularza cykl

J Kierunek gwintu:

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

H Kierunek frezowania

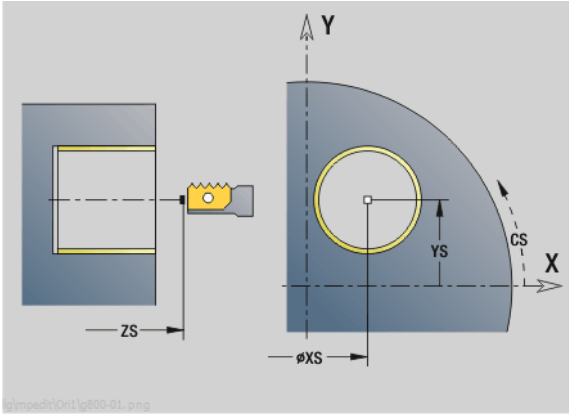
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

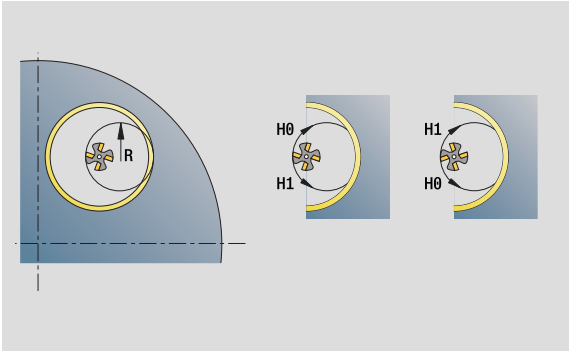
V Metoda frezowania

- 0: gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
- 1: gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)

R Promień wejścia

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: F, S

Unit „frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ“

Unit frezuje zdefiniowany z ICP kontur na płaszczyźnie YZ.

Nazwa Unit: G840_Kon_Y_Mant / cykl: G840 (patrz strona 357)

Parametry formularza kontur

FK patrz strona 60
NS Numer wiersza startu konturu
NE Numer wiersza końca konturu
X1 Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)
P2 Głębokość konturu (wymiar promienia)

Parametry formularza cykl

JK Miejsce frezowania

- JK=0: na konturze
- JK=1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- JK=1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- JK=2, zamknięty kontur: poza konturem
- JK=2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- JK=3 zależnie od H i MD

H Kierunek frezowania

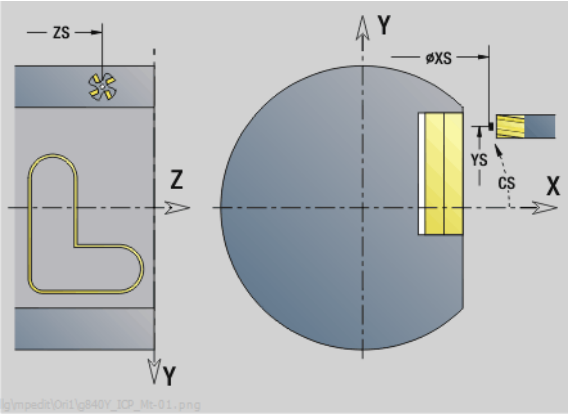
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

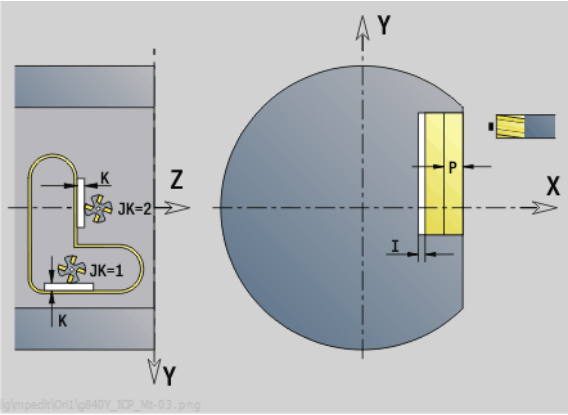
P Maksymalne wcięcie
I Naddatek równolegle do konturu
K Naddatek w kierunku dosuwu
FZ Posuw wcięcia
E Zredukowany posuw
R Promień wejścia
O Zachowanie przy wejściu w materiał

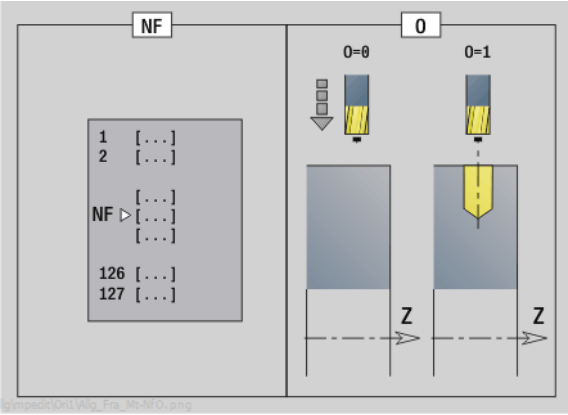
- 0: prosta - cykl przemieszcza do punktu startu, wcina z posuwem w materiał i frezuje kontur.
- 1: z nawiercaniem - cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur.

NF Znacznik pozycji (tylko jeśli O=1)
RB Płaszczyzna powrotu (wymiar średnicy)

Dalsze formularze: patrz strona 58







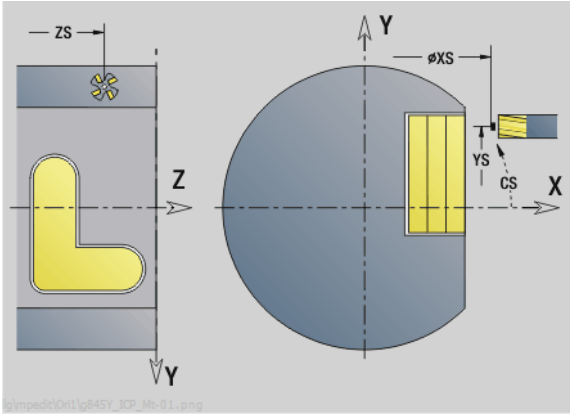
Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna YZ“

Unit frezuje zdefiniowaną z ICP kieszeń na płaszczyźnie YZ. Należy wybrać w **QK**, czy ma być wykonywana obróbka zgrubna lub wykańczająca oraz określić przy obróbce zgrubnej strategię wcięcia w materiał.

Nazwa Unit: G845_Tas_Y_Mant / cykle: G845 (patrz strona 366); G846 (patrz strona 370)



Parametry formularza kontur

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer wiersza końca konturu
X1	Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)
P2	Głębokość konturu
NF	Znacznik pozycji (tylko jeśli QK=8)

Parametry formularza cykl

QK Rodzaj obróbki i strategia wcięcia w materiał

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca
- 2: obróbka zgrubna linia śrubowa manualnie
- 3: obróbka zgrubna linia śrubowa automatycznie
- 4: obróbka zgrubna wahadłowo lin. manualnie
- 5: obróbka zgrubna wahadłowo lin. automatycznie
- 6: obróbka zgrubna wahadłowo koł. manualnie
- 7: obróbka zgrubna wahadłowo koł. automatycznie
- 8: obróbka zgrubna, wcięcie na pozycję nawiercania
- 9: obróbka na gotowo, 3D łuk wejściowy

JT Kierunek przebiegu:

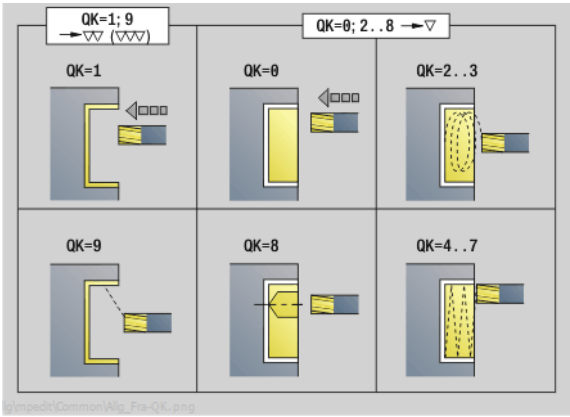
- 0: od wewnątrz do zewnątrz
- 1: od zewnątrz do wewnątrz

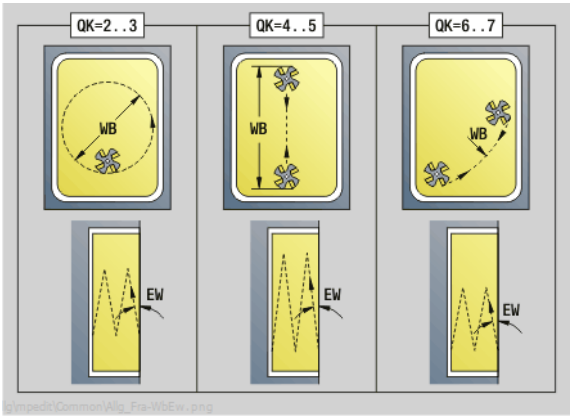
H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

P	Maksymalne wcięcie
I	Naddatek w kierunku dosuwu
K	Naddatek równolegle do konturu
FZ	Posuw wcięcia
E	Zredukowany posuw
R	Promień wejścia
WB	Długość wcięcia
EW	Kąt wcięcia
U	Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)
RB	Płaszczyzna powrotu (wymiar średnicy)

Dalsze formularze: patrz strona 58





Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „frezowanie pojedyńczej powierzchni płaszczyzna YZ“

Unit frezuje zdefiniowaną z ICP pojedyńczą powierzchnię na płaszczyźnie YZ.

Nazwa Unit: G841_Y_MANT / cykle: G841 (patrz strona 520), G842 (patrz strona 521)

Parametry formularza kontur

FK patrz strona 60

NS Numer wiersza startu konturu

Parametry formularza cykl

QK Rodzaj obróbki:

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca

P Maksymalny dosuw

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek w kierunku dosuwu

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

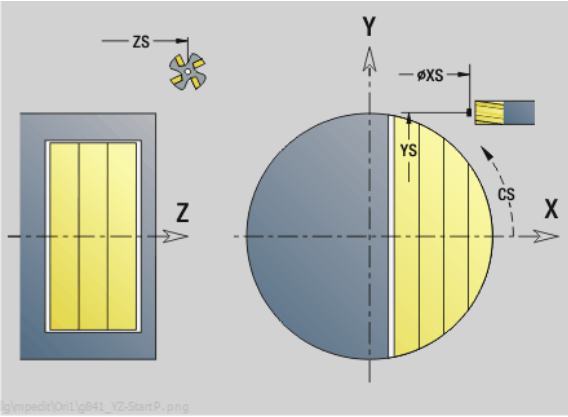
U Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)

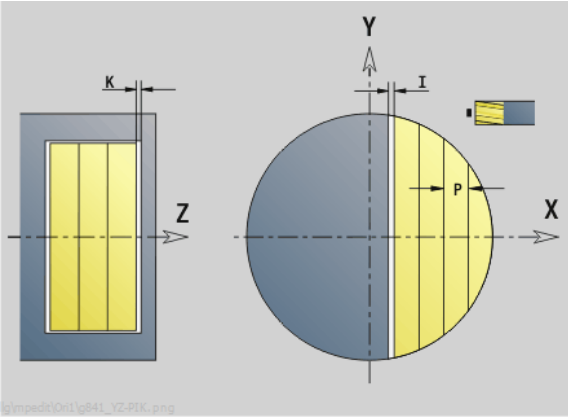
V Współczynnik przepełnienia

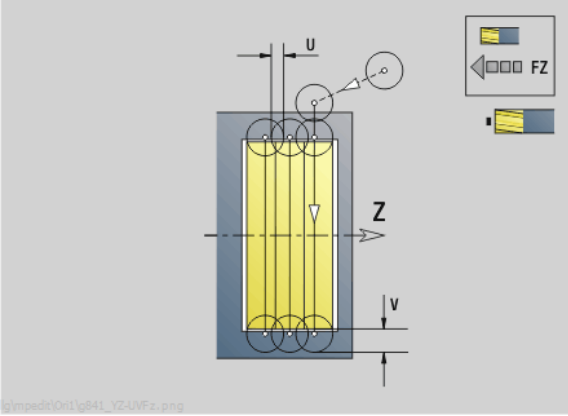
FZ Posuw wcięcia

RB Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „frezowanie wieloboku płaszczyzna YZ“

Unit frezuje zdefiniowane z ICP powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie YZ.

Nazwa Unit: G843_Y_MANT / cykle: G843 (patrz strona 522); G844 (patrz strona 522)

Parametry formularza kontur

FK patrz strona 60

NS Numer wiersza startu konturu

Parametry formularza cykl

QK Rodzaj obróbki:

- 0: obróbka zgrubna
- 1: obróbka wykańczająca

P Maksymalny dosuw

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek w kierunku dosuwu

H Kierunek frezowania

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

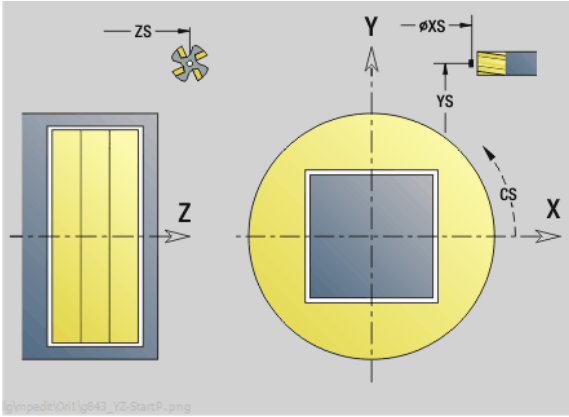
U Współczynnik nałożenia (standard: 0,5)

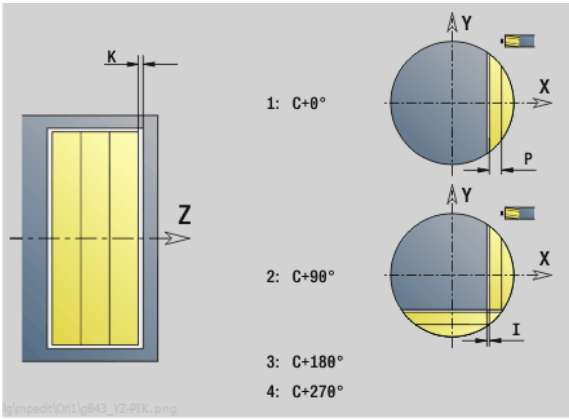
V Współczynnik przepełnienia

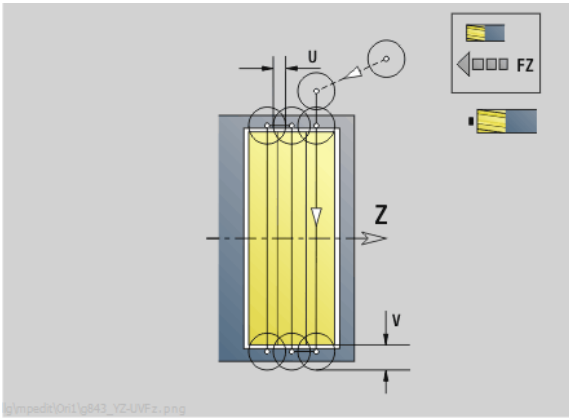
FZ Posuw wcięcia

RB Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezowanie
- przynależne parametry: F, S, FZ, P

Unit „grawerowanie płaszczyzna YZ“

Unit graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie YZ. Znaki diakrytyczne i inne znaki specjalne, których nie można zapisywać w edytorze smart.Turn, należy zdefiniować jeden za drugim w **NF**. Jeżeli programujemy „dalszy zapis bezpośredni“ (Q=1), to zostają anulowane zmiana narzędzia i pozycjonowanie wstępne. Obowiązują wartości technologiczne poprzedniego cyklu grawerowania.

Nazw Unit: G804_GRA_Y_MANT / cykl: G804 (patrz strona 533)

Tabela znaków: patrz strona 372

Parametry formularza pozycja

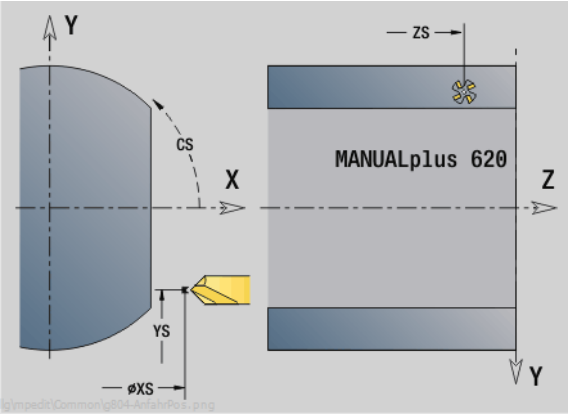
Y, Z	Punkt początkowy
X	Punkt końcowy (wymiar średnicy). Pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania.
RB	Plaszcz.powrotu

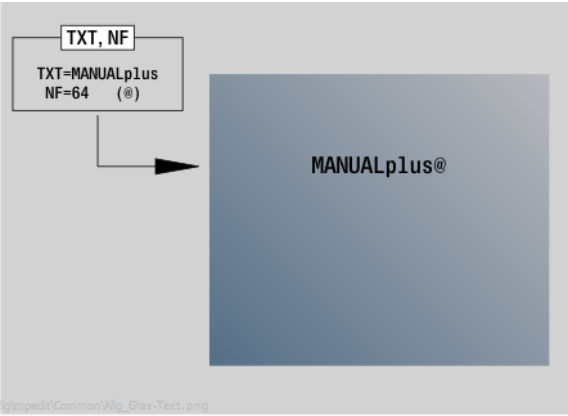
Parametry formularza cykl

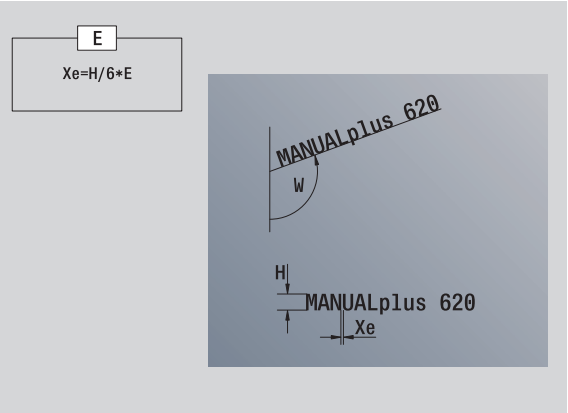
TXT	Tekst, który ma być grawerowany
NF	Numer znaku (znak, który ma być grawerowany)
H	Wys.kroku
E	Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
W	Kąt nachylenia
FZ	Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * FZ)
Q	Bezpośrednio kontynuować zapis

- 0 (nie): grawerowanie następuje z punktu początkowego
- 1 (tak): grawerowanie z pozycji narzędzia

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: grawerowanie
- przynależne parametry: F, S

Unit „okrawanie płaszczyzna YZ“

Unit okrawa zdefiniowany z ICP kontur na płaszczyźnie YZ.

Nazwa Unit: G840_ENT_Y_MANT / cykl: G840 (patrz strona 361)

Parametry formularza kontur

FK	patrz strona 60
NS	Numer wiersza startu konturu
NE	Numer wiersza końca konturu
X1	Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)

Parametry formularza cykl

JK Miejsce frezowania

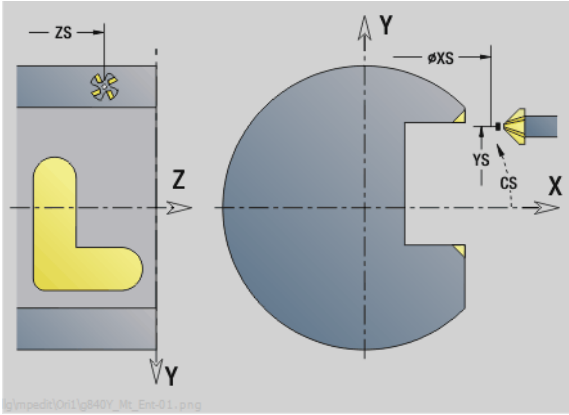
- JK=0: na konturze
- JK=1, zamknięty kontur: w obrębie konturu
- JK=1, otwarty kontur: z lewej od konturu
- JK=2, zamknięty kontur: poza konturem
- JK=2, otwarty kontur: z prawej od konturu
- JK=3 zależnie od H i MD

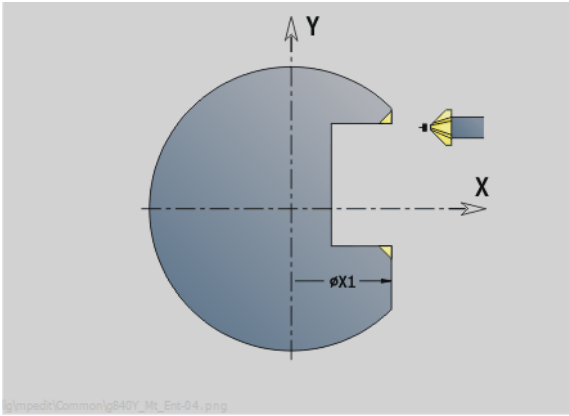
H Kierunek frezowania

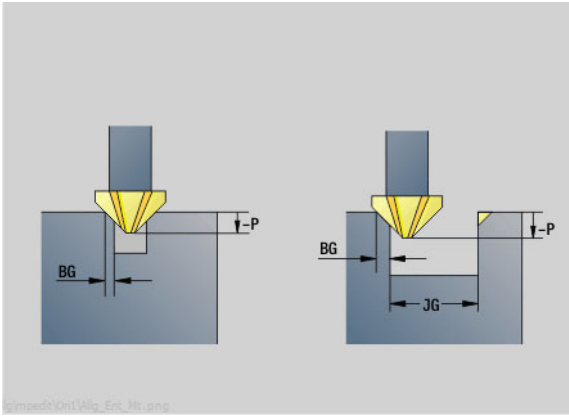
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

BG	szerokość fazki
JG	Srednica obr.wstępnej
P	Głębokość wcięcia (podawana jako wartość ujemna)
K	Naddatek równolegle do konturu
R	Promień wejścia
FZ	Posuw wcięcia
E	Zredukowany posuw
RB	Plaszcz.powrotu

Dalsze formularze: patrz strona 58







Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: usuwanie zadziorów (okrawanie)
- przynależne parametry: F, S

Unit „frezowanie gwintu płaszczyzna YZ“

Unit frezuje gwint w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie YZ.

Nazwa Unit: G806_GEW_Y_MANT / cykl: G806 (patrz strona 535)

Parametry formularza pozycja

APP	Najazd patrz strona 63
CS	Pozycja najazdu C
X1	Punkt startu wiercenia
P2	Głębokość gwintu
I	Srednica gwintu
F1	Skok gwintu

Parametry formularza cykl

J Kierunek gwintu:

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

H Kierunek frezowania

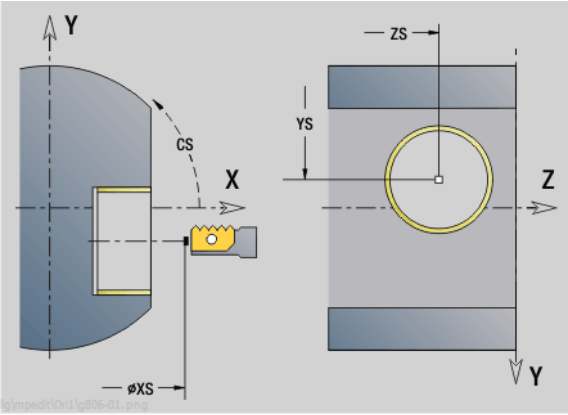
- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

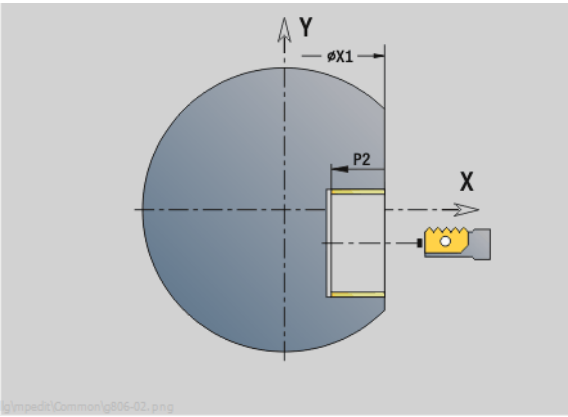
V Metoda frezowania

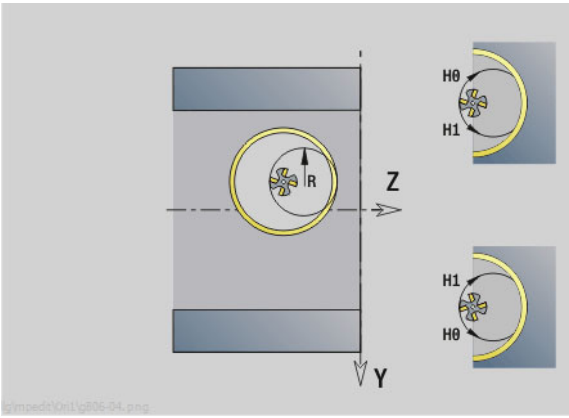
- 0: gwint jest frezowany po linii śrubowej z 360°
- 1: gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)

R Promień wejścia

Dalsze formularze: patrz strona 58

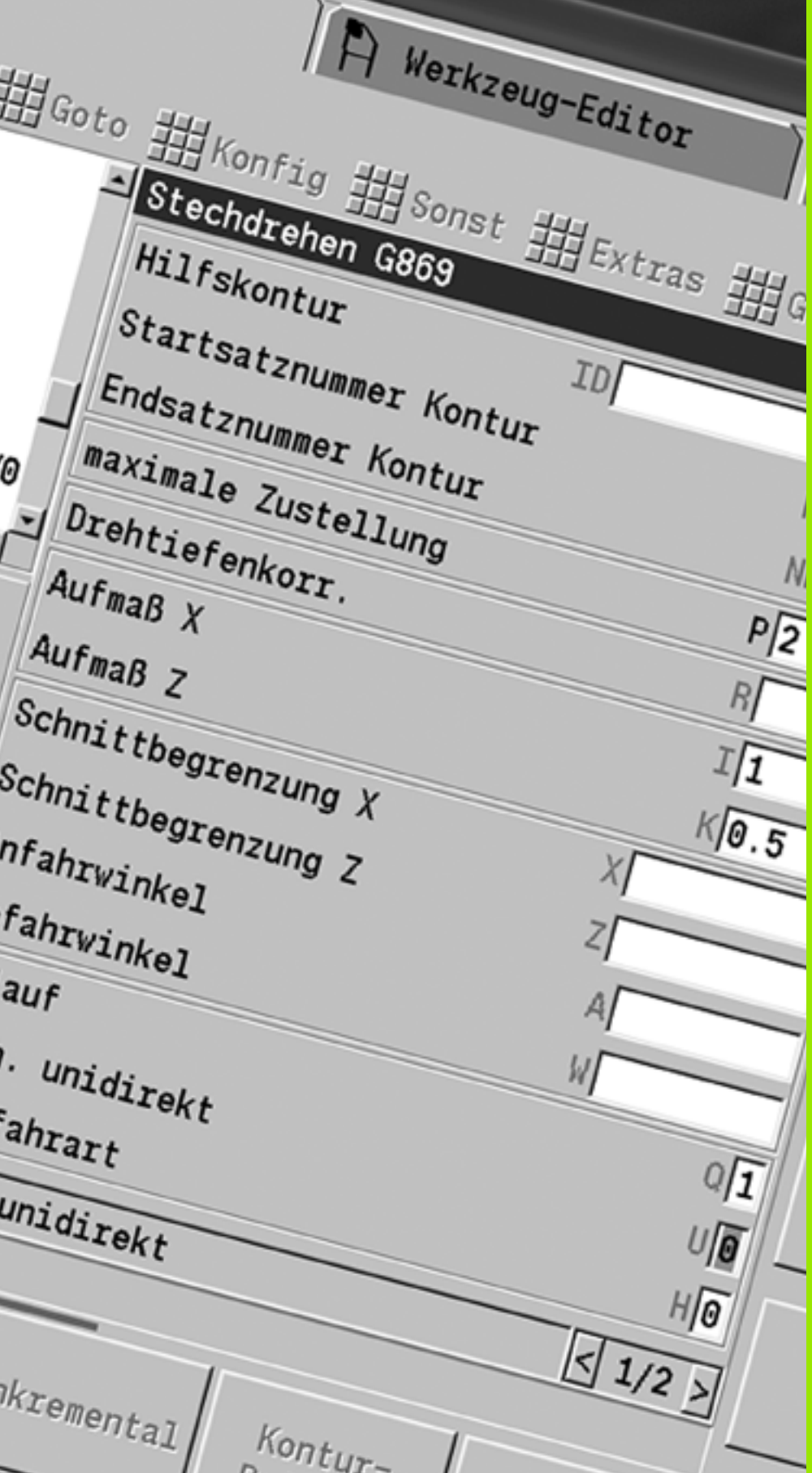






Dostęp do bazy danych technologicznych:

- Rodzaj obróbki: frezow. na gotowo
- przynależne parametry: F, S



4

DIN-programowanie

4.1 Programowanie w trybie DIN/ISO

Polecenia geometrii i polecenia obróbkowe

Sterowanie wspomaga także w trybie DIN/ISO strukturyzowane programowanie.

Instrukcje G są podzielone na:

- **Polecenia geometrii** dla opisu konturu półwyrobu i konturu wykonanego.
- **Polecenia obróbkowe** dla segmentu OBROBKA.

Niektóre "numery G" używane są dla opisu półwyrobu i opisu części gotowej oraz w rozdziale OBROBKA. Proszę zwrócić uwagę przy kopiowaniu lub przesuwaniu wierszy NC, aby używać tylko "poleceń dla geometrii" do opisu konturu i "poleceń obróbki" w rozdziale OBROBKA.

Przykład: „Strukturyzowany program DINplus“

```
NAGŁOWEK PROGRAMU
#MATERIAŁ          Stal
#MASZYNA           automat tokarski
#RYSUNEK           356_787.9
#NACISK ZAMOCOWANIA 20
#SUPORT            $1
#FIRMA             Tocz & Co
#JEDNOSTKA         METRIC

REWOLWER 1
T1 ID"342-300.1"
T2 ID"111-80-080.1"
. . .

POŁWYROB
N1 G20 X120 Z120 K2

CZESC GOTOWA
N2 G0 X60 Z-115
N3 G1 Z-105
. . .
OBROBKA
N22 G59 Z282
N25 G14 Q0
[Wiercenie wstępne-30 mm-zewnątrz-centrycznie-
strona czołowa]
N26 T1
N27 G97 S1061 G95 F0.25 M4
. . .
KONIEC
```

Programowanie konturu

Opis konturu półwyrobu i konturu gotowego przedmiotu jest warunkiem dla powielania konturu oraz korzystania z cykli toczenia związanych z konturem. Dla obróbki frezowaniem i wierceniem opis konturu jest warunkiem dla wykorzystywania cykli obróbki.

Należy używać ICP (Interaktive Kontur-Programmierung) dla opisu konturów półwyrobu i części gotowej.

Kontury dla obróbki toczeniem:

- Proszę opisać kontur w "jednym ciągiem".
- Kierunek opisu jest niezależny od kierunku obróbki.
- Opisy konturu nie mogą wykraczać poza środek toczenia.
- Kontur gotowego przedmiotu musi leżeć w granicach konturu części nieobrobionej.
- W przypadku odcinków pręta należy zdefiniować tylko konieczny dla produkcji przedmiotu fragment jako część nieobrobioną.
- Opisy konturu obowiązują dla całego programu NC, również jeśli obrabiany przedmiot zostanie inaczej zamocowany dla obróbki strony tylnej.
- W cyklach obróbki programujemy "referencje" do opisu konturu.

Półwyroby i **półwyroby pomocnicze** opisujemy

- przy pomocy "makro półwyrobów G20", jeśli chodzi o części standardowe (cylinder, pusty cylinder).
- przy pomocy "makro części odlewniczej G21", jeśli kontur części nieobrobionej bazuje na konturze części gotowej. G21 zostaje używany tylko dla opisu półwyrobu.
- przy pomocy pojedyńczych elementów konturu (jak kontury części gotowej), jeśli nie można korzystać z G20 lub G21.

Części gotowe opisujemy poprzez pojedyńcze elementy konturu lub elementy formy. Można przyporządkować elementom konturu lub całemu konturowi atrybuty, które zostaną uwzględnione przy obróbce przedmiotu (przykład: naddatki, addytywne korekcje, posuwy specjalne itd.) Przedmioty gotowe zostają zawsze zamykane przez Sterowanie równolegle do osi.

Na pośrednich etapach obróbki zapisujemy **kontury pomocnicze**. Programowanie konturów pomocniczych następuje analogicznie do opisu części gotowej. Na jeden KONTUR POMOCNICZY możliwy jest jeden opis konturu. KONTUR POMOCNICZY otrzymuje nazwę (ID) do której można referencjonować cykle. Kontury pomocnicze nie zostają automatycznie zamykane.

Kontury dla obróbki w osiach C:

- Kontury dla obróbki w osi C programujemy w rozdziale CZESC GOTOWA.
- Oznaczamy kontur przy pomocy CZOŁO lub POW. BOCZNA. Można używać wielokrotnie oznaczenia segmentów lub programować kilka konturów w obrębie jednego oznaczenia segmentu.

Referencje wierszy: przy edycji odpowiedniego polecenia G (sekcja OBROBKA) przejmujemy referencje wierszy z wyświetlanego konturu.

▶ Pozycjonować kursor na pole wprowadzenia (NS)

Referencja konturu

▶ przełączyć na wyświetlanie konturu

▶ Pozycjonować kursor na żądanym elemencie konturu

NE

▶ Przełączyć na NE

▶ Pozycjonować kursor na żądanym elemencie konturu

Prze-jac

▶ Przy pomocy softkey **Przejąć** powracamy do dialogu.

Wiersze NC programu DIN

Wiersz NC zawiera **polecenia NC** jak na przykład polecenia przemieszczenia, przełączenia i ogranizacji. Polecenia przemieszczenia i przełączenia rozpoczynają się z "G" lub "M", a po nim następuje kombinacja cyfr (G1, G2, G81, M3, M30, ...) oraz parametry adresowe. Instrukcje organizacyjne składają się ze „słów kluczowych” (WHILE, RETURN, etc.) lub także z kombinacji liter oraz cyfr.

Wiersze NC, zawierające wyłącznie obliczenia zmiennych, są także dozwolone.

Można zaprogramować w jednym wierszu NC kilka poleceń NC, jeśli nie używa się tych samych liter adresowych i nie posiadają one "sprzecznych" funkcji.

Przykłady

- Dozwolona kombinacja:N10 G1 X100 Z2 M8
- Niedozwolona kombinacja:
  N10 G1 X100 Z2 G2 X100 Z2 R30 – kilkakrotnie te same litery adresowe albo
  N10 M3 M4 – sprzeczna funkcjonalność.

Parametry adresowe NC
Parametry adresowe składają się z 1 lub 2 liter, a po nich następują

- wartości
- wyrażenia matematycznego
- „?“ (uproszczone programowanie geometrii VGP)
- litery "i" jako oznaczenie dla przyrostowych parametrów adresowych (przykłady: Xi..., Ci..., XKi..., YKi..., itd.)
- jednej **#-zmiennej**
- jednej **stałej** (_constname)

Przykłady:

- X20 [wymiar absolutny]
- Zi–35.675 [wymiar inkrementalny]
- X? [VGP]
- X#I1 [programowanie zmiennych]
- X(#g12+1) [programowanie zmiennych]
- X(37+2)*SIN(30) [wyrażenie matematyczne]
- X(20*_pi) [konstanta w wyrażeniu]

Zapisać wiersze NC , zmienić lub usunąć

Zapis wiersza NC:

▶ INS-klawisz nacisnąć. Sterowanie zapisuje, poniżej pozycji kursora, nowy wiersz NC.

▶ Alternatywnie programujemy polecenie NC bezpośrednio. Sterowanie zapisuje nowy wiersz NC lub wstawia polecenie NC do istniejącego wiersza NC.

Usuwanie wiersza NC:

▶ Kursor pozycjonować na usuwany wiersz NC.

▶ Nacisnąć klawisz DEL. Sterowanie usuwa wiersz NC.

Włączyć element NC:

▶ Pozycjonować kursor na element wiersza NC (numer wiersza NC, polecenie G lub M, parametr adresowy itd.).

▶ Wstawić element NC (G-, M-, T-funkcja, etc.)

Zmiana elementu NC:

▶ Pozycjonować kursor na element wiersza NC (numer wiersza NC, polecenie G lub M, parametr adresowy itd.) lub na oznaczenie segmentu.

▶ Nacisnąć ENTER lub podwójne kliknięcie lewego klawisza myszy. Sterowanie aktywuje okno dialogowe, w którym przedstawiony jest numer wiersza, numer G/M lub parametry adresowe funkcji dla edycji.

Usuwanie elementów NC:

▶ Pozycjonować kursor na element wiersza NC (numer wiersza NC, polecenie G lub M, parametr adresowy itd.).

▶ Nacisnąć klawisz DEL. Usuwany zostaje zaznaczony kursorem element NC **i** wszystkie przynależne elementy. Przykład: jeśli kursor znajduje się na poleceniu G, zostają usunięte również parametry adresowe.

Parametry adresowe

Współrzędne programowane są w wartościach absolutnych lub przyrostowych. Jeśli nie zostaną podane współrzędne X, Y, Z, XK, YK, C, to zostaną one przejęte z ostatniego wykonanego wiersza (samodzielnie).

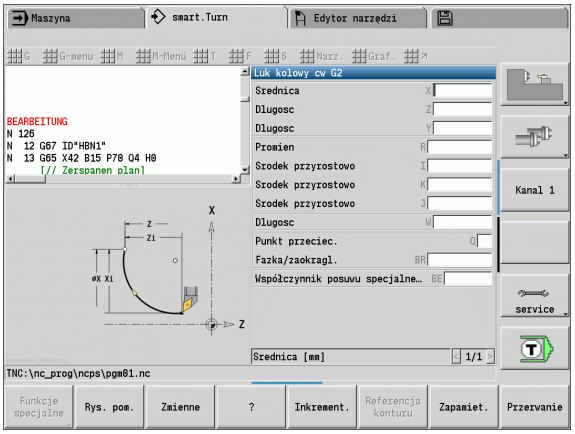
Nieznane współrzędne osi głównych X, Y lub Z oblicza Sterowanie, jeśli zaprogramujemy „?“ (Uproszczone Programowanie Geometrii, w j.niemieckim Vereinfachte Geometrie-Programmierung – VGP).

Funkcje obróbkowe G0, G1, G2, G3, G12 i G13 są samozachowawcze. To znaczy, że Sterowanie przejmuje poprzednią instrukcję G, jeśli w następnym wierszu parametry adresowe X, Y, Z, I lub K są zaprogramowane bez funkcji G. Przy tym wartości absolutne zostają przyjęte jako parametry adresowe.

Sterowanie wspomaga zmienne i wyrażenia matematyczne jako parametry adresowe.

Edycja parametrów adresowych:

- Aktywowanie oknia dialogowego
- Pozycjonować kursor na pole wprowadzenia i zapisać wartości/ zmienić lub
- przy pomocy softkeys wykorzystywać rozszerzone możliwości wprowadzenia.
  - „?“ programować (VGP)
  - Przejście „przyrostowo – absolutnie“
  - Aktywować zapis zmiennych
  - Przejęcie referencji konturu



Softkeys w dialogu G	
Rys. pom.	Wyświetla lub skrywa na przemian rysunki pomocnicze.
Zmienne	Otwiera klawiaturę alfanumeryczną dla zapisu zmiennych (GOTO-klawisz)
?	Wstawia znak zapytania dla aktywowania "Uproszczonego programowania geometrii".
Inkrement.	Przełącza aktualny parametr zapisu na programowanie inkrementalne.
Referencja konturu	Umożliwia przejęcie referencji konturu dla NS i NE.

Cykle obróbki

Firma HEIDENHAIN zaleca programowanie cyklu obróbki następującymi etapami:

- Zmiana narzędzia
- Dane skrawania
- Pozycjonowanie narzędzia przed strefą obróbki
- Definiowanie odstępu bezpieczeństwa
- Wywołanie cyklu
- Wyjście narzędzia z materiału
- Najazd punktu zmiany narzędzia

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Uwzględnić, jeśli w ramach optymalizowania poszczególne kroki programowania cykli zostaną pominięte:

- Posuw specjalny pozostaje obowiązującym do następnego polecenia posuwu (przykład: posuw obróbki na gotowo w cyklach toczenia poprzecznego).
- Niektóre cykle powracają diagonalnie do punktu startu, jeśli wykorzystujemy programowanie standardowe (przykład: cykle obróbki zgrubnej).

Typowa struktura cyklu obróbki

. . .	
OBROBKA	
N.. G59 Z..	Przesunięie punktu zerowego
N.. G26 S..	Definiowanie ograniczenia prędkości obrotowej
N.. G14 Q..	Najazd punktu zmiany narzędzia
. . .	
N.. T..	Zmiana narzędzia
N.. G96 S.. G95 F.. M4	Definiowanie danych technologii
N.. G0 X.. Z..	Pozycjonowanie wstępne
N.. G47 P..	Definiowanie odstępu bezpieczeństwa
N.. G810 NS.. NE..	Wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..	jeśli konieczne: swobodne przemieszczenie
N.. G14 Q0	Najazd punktu zmiany narzędzia
. . .	

Podprogramy, programy fachowe

Podprogramy używane są dla programowania konturu lub programowania obróbki.

Parametry przekazu znajdują się do dyspozycji w podprogramie jako zmienne. Można określić oznaczenia parametrów przekazu i objaśnić w ilustracjach pomocniczych (Patrz “Podprogramy” na stronie 411.).

W granicach podprogramu znajdują się do dyspozyji lokalne zmienne #1 do # 30 dla wewnętrznych obliczeń.

Podprogramy zostają maksymalnie 6-krotnie pakietowane. "Pakietować" oznacza, dany podprogram wywołuje inny podprogram itd.

Jeżeli dany podprogram ma zostać kilkakrotnie wykonany, to proszę podać w parametrze "Q" współczynnik powtarzania.

Sterowanie rozróżnia lokalne i zewnętrzne podprogramy.

- **Lokalne podprogramy** znajdują się w pliku programu głównego NC. Tylko program główny może wywołać lokalny podprogram.
- **Zewnętrzne podprogramy** są zapisane w oddzielnych plikach i można je wywołać w dowolnym programie głównym lub innym podprogramie NC.

Programy fachowe
Jako programy fachowe zostają oznaczane podprogramy, które wykonują kompleksowe operacje i są dopasowane do konfiguracji maszyny. Z reguły producent maszyn udostępnia programy fachowe.

Konwersowanie programu NC

Proszę uwzględnić przy programowaniu zmiennych i komunikacji z operatorem, iż Sterowanie interpretuje program NC do stałego słowa Obróbka przy wyborze programu. Fragment Obróbka zostaje najpierw interpretowany z **Cykl on** .

Programy DIN starszych modeli sterowania

Formaty programów DIN starszych modeli sterowań MANUALplus 4110 oraz CNC PILOT 4290 różnią się od formatu MANUALplus 620. Można jednakże dopasować programy poprzednich modeli przy pomocy konwertera programów do wymogów nowego sterowania.

Sterowanie 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 przypadku programów DIN należy uwzględniać poza różnymi koncepcjami zarządzania narzędziami, danymi technologicznymi, itd. także opis konturu i programowanie zmiennych.

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konwersowaniu **programów DIN sterowania MANUALplus 4110**:

- **Wywołanie narzędzia:** przejęcie numeru T jest zależne od tego, dostępny jest „Multifix-program“ (2-miejscowy numer T) czy też „Rewolwer-program“ (4-miejscowy numer T).
  - 2-miejscowy numer T: numer T zostaje przejęty jako „ID“ i jako numer T zostaje zapisane „T1“.
  - 4-miejscowy numer T (Tddpp): pierwsze obydwa miejsca numeru T (dd) zostają przejęte jako „ID“ a ostatnie miejsca (pp) jako „T“.
- **Opis półwyrobu:** opis półwyrobu G20/G21 modelu 4110 zostaje przemianowany na POŁWYROB POMOCNICZY.
- **Opis konturu:** w programach 4110 po cyklach obróbki następuje opis konturu. Przy konwersowaniu opis konturu zostaje przekształcony na KONTUR POMOCNICZY. Przynależny cykl w sekcji OBROBKA odsyła wówczas do tego konturu pomocniczego.
- **Programowanie zmiennych:** dostęp zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, korekcje D, dane parametrów jak i wydarzenia nie może być konwersowany. Te sekwencje programu muszą zostać dopasowane.
- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian.
- **Cale lub metrycznie:** konwerter nie może określić systemu miar programu 4110. Dlatego też nie zostaje zapisany system miar do programu docelowego. Musi to być wykonane przez użytkownika.

Proszę uwzględnić następujące punkty przy konwersowaniu **programów DIN sterowania CNC PILOT 4290**:

- **Wywołanie narzędzia** (T-rozkazy sekcji REWOLWER):
  - T-rozkazy, zawierające referencję do bazy danych narzędzi, zostają przejęte bez zmian (przykład: T1 ID“342-300.1“).
  - Rozkaz T, zawierające dane narzędzi, nie mogą być konwersowane.
- **Programowanie zmiennych:** dostępy zmiennych do danych narzędzi, wymiarów maszyny, korekcji D, danych parametrów jak i zdarzeń nie mogą być konwersowane. Te sekwencje programowe muszą być dopasowywane.

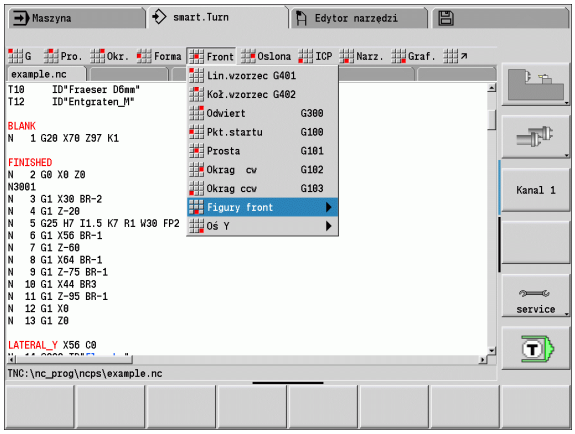
- **M-funkcje** zostają przejęte bez zmian.
- **Nazwy zewnętrznych podprogramów:** konwerter uzupełnia przy wywoływaniu zewnętrznego podprogramu prefix nazwy „CONV_...“.

Jeśli program DIN zawiera nie konwersowalne elementy, to odpowiedni wiersz NC zostaje zachowany jako komentarz. Przed takim komentarzem znajduje się słowo „OSTRZEZENIE“. Zależnie od sytuacji, zostaje przejęty niekonwersowalny rozkaz do wiersza komentarza albo niekonwersowalny wiersz NC następuje po komentarzu.

HEIDENHAIN zaleca dopasowanie konwersowanych programów NC do danych warunków eksploatacyjnych Sterowanie oraz zweryfikowanie ich, zanim programy te będą stosowane dla produkcji.

Grupa menu „geometria“

Grupa menu „geo (metria)“ zawiera następujące funkcje dla opisu konturu. Można otworzyć tę grupę menu w trybie DIN/ISO naciśnięciem punktu menu "Geo".



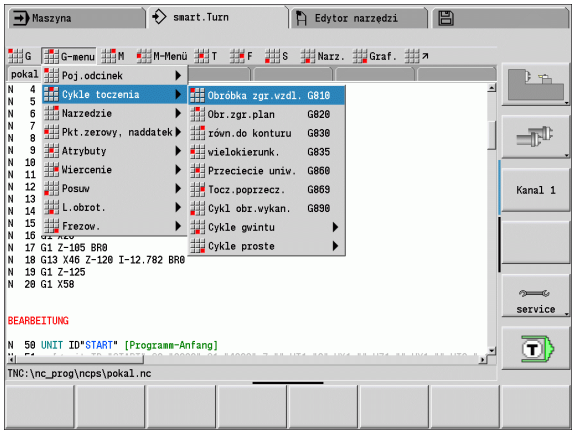
Przegląd funkcji:

- **G**: bezpośredni zapis funkcji G
- **Prosta**: zapis odcinka (G1)
- **Okrąg**: opis łuku kołowego (G2, G3, G12, G13)
- **Forma**: opis elementów formy
- **Czoło**: funkcje opisu konturu na powierzchni czołowej
- **Bok**: funkcje opisu konturu na powierzchni bocznej
- ICP, Narzędzia, Grafika: Patrz “Wspólnie wykorzystywane punkty menu” na stronie 38.

▶ powrót do menu głównego DIN/ISO

Grupa menu „Obróbka“

Grupa menu „Obr (óbka)“ zawiera funkcje dla programowania obróbki. Można otworzyć tę grupę menu w trybie DIN/ISO naciśnięciem punktu menu "Obr".



Przegląd funkcji:

- **G**: bezpośredni zapis funkcji G
- **G-menu**: grupy menu dla różnych zadań obróbkowych
- **M**: bezpośredni zapis funkcji M
- **M-menu**: grupy menu dla różnych zadań przełączania
- **T**: bezpośrednie wywołanie narzędzia
- **F**: posuw obrotowy G95
- **S**: prędkość skrawania G96
- Narzędzia, Grafika: Patrz “Wspólnie wykorzystywane punkty menu” na stronie 38.

▶ powrót do menu głównego DIN/ISO

4.2 Opis części nieobrobionej

Część uchwytu cylinder/rura G20-Geo

G20 definiuje kontur cylindra/cylindra pustego.

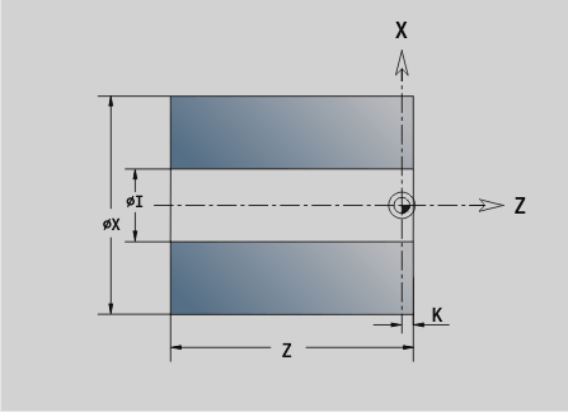
Parametry

X
- Srednica cylindra/cylindra pustego
- Srednica obwodu przy wielobocznym półwyrobie

Z Długość części niebrobionej

K Prawa krawędź (odstęp punktu zerowego obrabianego przedmiotu - prawej krawędzi)

I Srednica wewnętrzna cylindra pustego



Przykład: G20-Geo

```
. . .
POŁWYROB
N1 G20 X80 Z100 K2 I30 [cylinder pusty]
. . .
```

Część odlewnicza G21-Geo

G21 generuje kontur części nieobrobionej z konturu części gotowej, łącznie z naddatkiem "równoodległym P".

Parametry

P Naddatek równoodlegly (baza: kontur części gotowej)

Q Odwiert T/N (default: 0)

- 0: bez odwiertu
- 1: z odwiertem

G21 nie może być używany dla opisu „półwyrobu pomocniczego“.

Przykład: G21-Geo

```
. . .
POŁWYROB
N1 G21 P5 Q1 [półwyrób żeliwny]
. . .
CZESC GOTOWA
N2 G0 X30 Z0
N3 G1 X50 BR-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
. . .
```

4.3 Elementy podstawowe konturu toczenia

Punkt startu konturu toczenia G0–Geo

G0 definiuje punkt początkowy konturu toczenia.

Parametry

X Punkt początkowy konturu (wymiar średnicy)

Z Punkt początkowy konturu

Przykład: G0-Geo

```
. . .
CZESC GOTOWA
N2 G0 X30 Z0 [punkt startu konturu]
N3 G1 X50 BR-2
N4 G1 Z-40
N5 G1 X65
N6 G1 Z-70
. . .
```

Atrybuty obróbki dla elementów formy

Wszystkie elementy podstawowe konturu toczenia zawierają element formy fazka/zaokrąglenie BR. Dla tego elementu formy jak i dla wszystkich innych elementów formy (podcięcia i podtoczenia) można definiować atrybuty obróbki.

Parametry

BE Współczynnik specjalnego posuwu dla fazki/zaokrąglenia przy cyklu obróbki na gotowo (standard: 1)

Posuw specjalny = aktywny posuw * BE

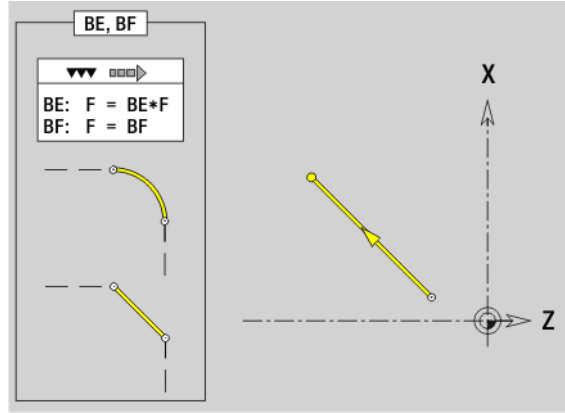
BF Posuw specjalny dla fazki/zaokrąglenia przy cyklu obróbki na gotowo (standard: brak posuwu specjalnego)

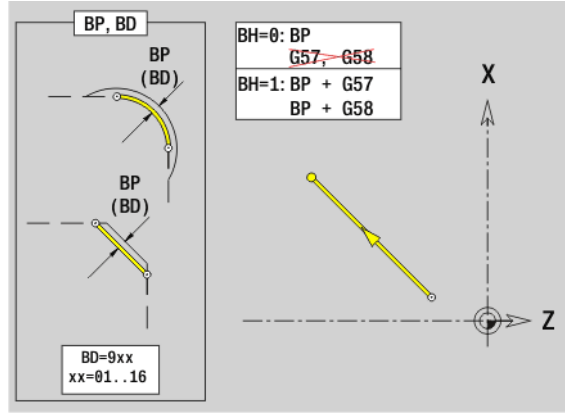
BD Addytywny numer korekcji dla fazki/zaokrąglenia (901-916)

BP Równoodległy naddatek (w stałej odległości) dla fazki/zaokrąglenia

BH Rodzaj naddatku dla fazki/zaokrąglenia.

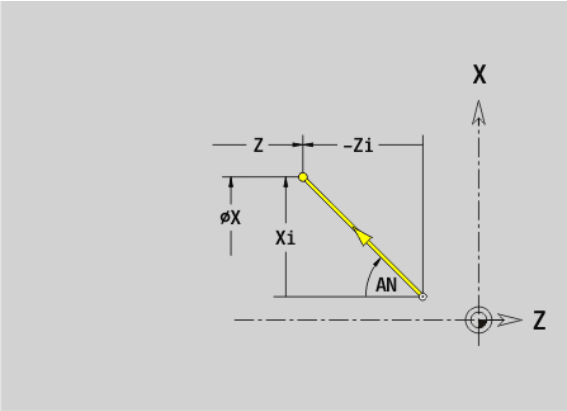
- 0: absolutny naddatek
- 1: addytywny naddatek

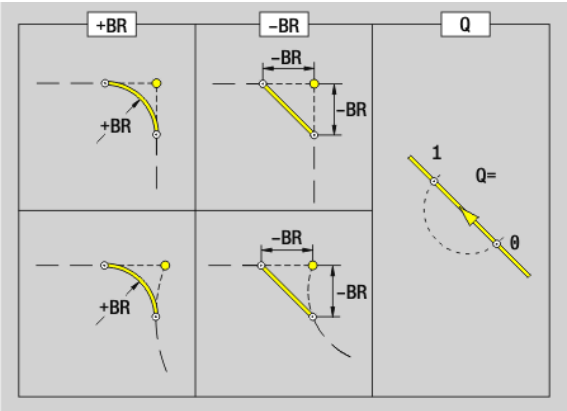




Odcinek konturu toczenia G1–Geo

G1 definiuje odcinek na konturze toczenia.





Parametry

X Punkt końcowy konturu (wymiar średnicy)

Z Punkt końcowy elementu konturu

AN Kąt do osi obrotu (kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy)

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (standard: 0):

- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)

FP Element nie obrabiać (tylko dla TURN PLUS konieczne):

- 0: element podstawowy (prosta) nie obrabiać
- 1: element nałożenia (np. fazka lub zaokrąglenie) nie obrabiać
- 2: element podst./nałożenia nie obrabiać

IC Przejście pomiarowe naddatek (średnica przejścia pomiarowego)

KC Przejście pomiaru długości

HC Licznik przejść pomiarowych: liczba przedmiotów po których następuje pomiar

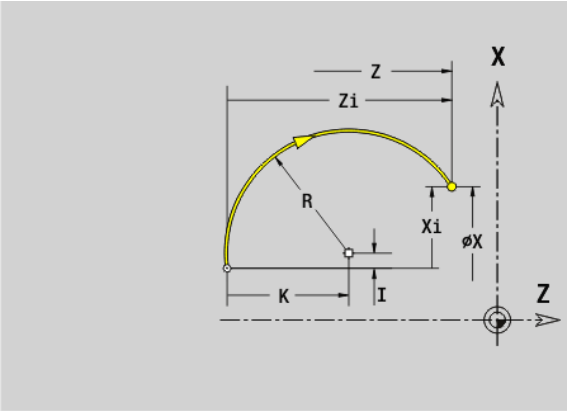
Przykład: G1-Geo

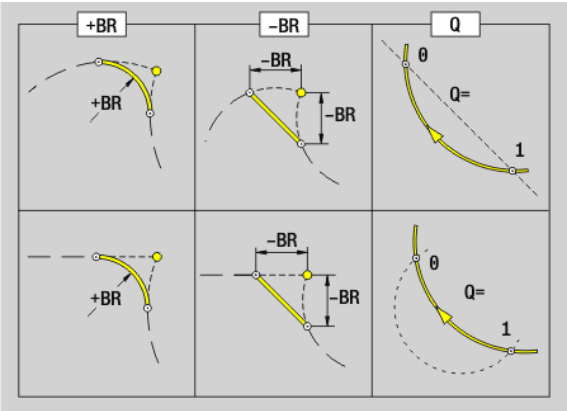
. . .	
CZESC GOTOWA	
N2 G0 X0 Z0	Punkt startu
N3 G1 X50 BR-2	prostopadły odcinek z fazką
N4 G1 Z-20 BR2	poziomy odcinek z promieniem
N5 G1 X70 Z-30	Ukośna powierzchnia z absolutnymi współrzędnymi
N6 G1 Zi-5	poziomy odcinek przyrostowo
N7 G1 Xi10 AN30	przyrostowo i kąt
N8 G1 X92 Zi-5	przyrostowo i absolutnie mieszany
N9 G1 X? Z-80	X-współrzędną obliczyć
N10 G1 X100 Z-100 AN10	Punkt końcowy i kąt przy nie znanym punkcie startu
. . .	

Łuk kołowy kontur toczenia G2-/G3-Geo

G2/G3 definiuje łuk kołowy na konturze toczenia z **przyrostowym** wymiarowaniem punktu środkowego. Kierunek obrotu (patrz rysunek pomocniczy):

- G2: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G3. w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara





Parametry

X Punkt końcowy konturu (wymiar średnicy)

Z Punkt końcowy elementu konturu

I Punkt środkowy (odstęp punkt startu - punkt środkowy jako wymiar promienia)

K Punkt środkowy (odstęp punktu startu - punkt środkowy)

R Promień

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina prostą lub łuk kołowy (standard: 0):

- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)

FP Element nie obrabiać (tylko dla TURN PLUS konieczne):

- 0: element podstawowy (okrąg) nie obrabiać
- 1: element nałożenia (np. fazka lub zaokrąglenie) nie obrabiać
- 2: element podst./nałożenia nie obrabiać

Programowanie X, Z: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“

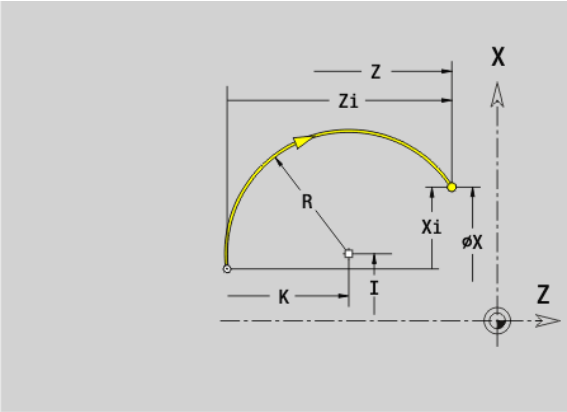
Przykład: G2-, G3-Geo

. . .	
CZESC GOTOWA	
N1 G0 X0 Z-10	
N2 G3 X30 Z-30 R30	Punkt docelowy i promień
N3 G2 X50 Z-50 I19.8325 K-2.584	Punkt docelowy i punkt środkowy przyrostowo
N4 G3 Xi10 Zi-10 R10	Punkt docelowy przyrostowo i promień
N5 G2 X100 Z? R20	nieznana współrzędna punktu docelowego
N6 G1 Xi-2.5 Zi-15	
. . .	

Łuk kołowy kontur toczenia G12-/G13-Geo

G12/G13 definiuje łuk kołowy na konturze toczenia z **absolutnym** wymiarowaniem punktu środkowego. Kierunek obrotu (patrz rysunek pomocniczy):

- G12: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G13. w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara



Parametry

X Punkt końcowy konturu (wymiar średnicy)

Z Punkt końcowy elementu konturu

I Punkt środkowy (wymiar promienia)

K Punkt środkowy

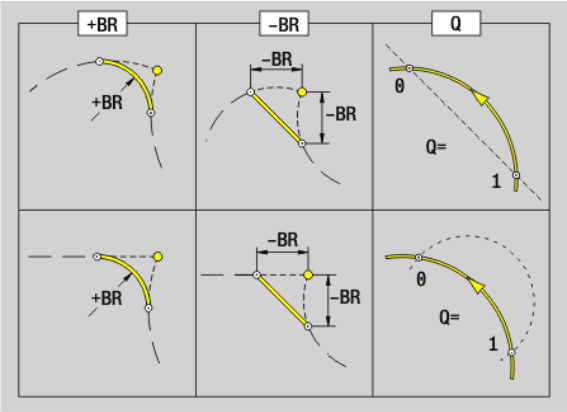
R Promień

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina prostą lub łuk kołowy (standard: 0):

- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki



BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)

FP Element nie obrabiać (tylko dla TURN PLUS konieczne):

- 0: element podstawowy (prosta) nie obrabiać
- 1: element nałożenia (np. fazka lub zaokrąglenie) nie obrabiać
- 2: element podst./nałożenia nie obrabiać

Programowanie X, Z: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“

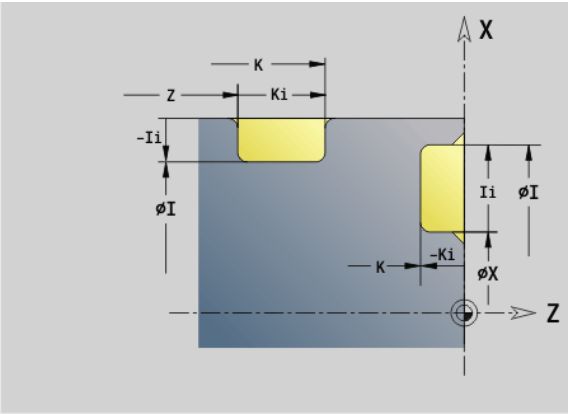
Przykład: G12-, G13-Geo

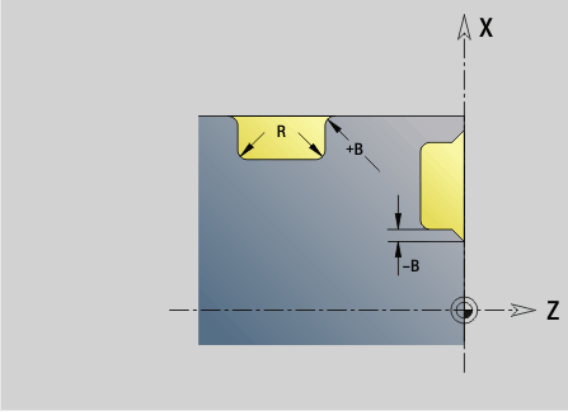
. . .	
CZESC GOTOWA	
N1 G0 X0 Z-10	
. . .	
N7 G13 Xi-15 Zi15 R20	Punkt docelowy przyrostowo i promień
N8 G12 X? Z? R15	tylko promień jest znany
N9 G13 X25 Z-30 R30 BR10 Q1	Zaokrąglenie na przejściu i wybór punktu przecięcia
N10 G13 X5 Z-10 I22.3325 K-12.584	Punkt docelowy i punkt środkowy absolutnie
. . .	

4.4 Elementy formy konturu toczenia

Podcięcie (standard) G22–Geo

G22 definiuje nacięcie na zaprogramowanym uprzednio elemencie bazowym, równoległym do osi.





Parametry

X Punkt początkowy przy nacięciu powierzchni planowej (wymiar średnicy)

Z Punkt początkowy przy podcięciu powierzchni bocznej

I Wewnętrzne naroże (wymiar średnicy)

- Nacięcie powierzchnia planowa: punkt końcowy nacięcia
- Nacięcie powierzchnia boczna: dno nacięcia

K Wewnętrzne naroże

- Nacięcie powierzchnia planowa: dno nacięcia
- Nacięcie powierzchnia boczna: punkt końcowy nacięcia

Ii Naroże wewnętrzne - przyrostowo (zwrócić uwagę na znak liczby!)

- Nacięcie powierzchnia planowa: szerokość nacięcia
- Nacięcie powierzchnia boczna: głębokość nacięcia

Ki Naroże wewnętrzne - przyrostowo (zwrócić uwagę na znak liczby!)

- Nacięcie powierzchnia planowa: głębokość nacięcia
- Nacięcie powierzchnia boczna: szerokość nacięcia

B Promień zewnętrzny/fazka po obydwu stronach nacięcia (default: 0)

- B>0: promień zaokrąglenia
- B<0: szerokość fazki

R Promień wewnętrzny w obydwu narożach nacięcia (default: 0)

BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)

FP Element nie obrabiać (tylko dla TURN PLUS konieczne):

- 1: nacięcie nie obrabiać

Proszę zaprogramować tylko X albo Z.

Przykład: G22-Geo

CZESC GOTOWA	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G22 X60 I70 Ki-5 B-1 R0.2	Nacięcie powierzchnia planowa, głębokość przyrostowo
N4 G1 Z-80	
N5 G22 Z-20 I70 K-28 B1 R0.2	Nacięcie wzdłuż, szerokość absolutna
N6 G22 Z-50 Ii-8 Ki-12 B0.5 R0.3	Nacięcie wzdłu, szerokość przyrostowa
N7 G1 X40	
N8 G1 Z0	
N9 G22 Z-38 Ii6 K-30 B0.5 R0.2	Nacięcie wzdłuż, wewnątrz
. . .	

Podcięcie (ogólnie) G23–Geo

G23 definiuje nacięcie na zaprogramowanym uprzednio liniowym elemencie bazowym. Element bazowy może przebiegać ukośnie.

Parametry

H Rodzaj nacięcia (standard: 0)

- 0: symetryczne nacięcie
- 1: toczenie dowolne

X Punkt środkowy przy podcięciu powierzchni planowej (wymiar średnicy)

brak zapisu: pozycja zostanie obliczona

Z Punkt środkowy przy nacięciu powierzchni bocznej

brak zapisu: pozycja zostanie obliczona

I Głębokość i położenie nacięcia

- I>0: nacięcie na prawo od elementu bazowego
- I<0: nacięcie na lewo od elementu bazowego

K Szerokość nacięcia (bez fazki/zaokrąglenia)

U Srednica nacięcia (średnica dna nacięcia). Używać tylko, jeśli element bazowy przebiega równolegle do osi-Z.

A Kąt nacięcia (standard: 0)

- H=0: kąt pomiędzy bokami zarysu nacięcia (0° <= A < 180°)
- H=1: kąt prosta bazowa – bok zarysu nacięcia (0° < A <= 90°)

B Promień zewnętrzny/fazka naroże blisko punktu startu (standard: 0)

- B>0: promień zaokrąglenia
- B<0: szerokość fazki

P Promień zewnętrzny/fazka naroże daleko punktu startu (standard: 0)

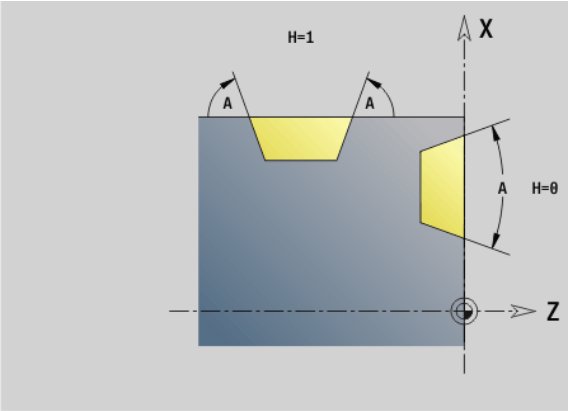
- P>0: promień zaokrąglenia
- P<0: szerokość fazki

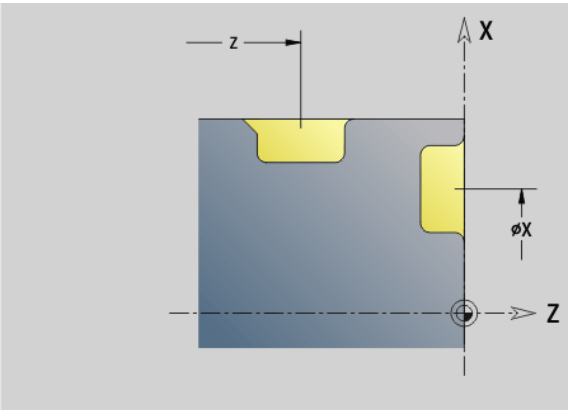
R Promień wewnętrzny w obydwu narożach nacięcia (default: 0)

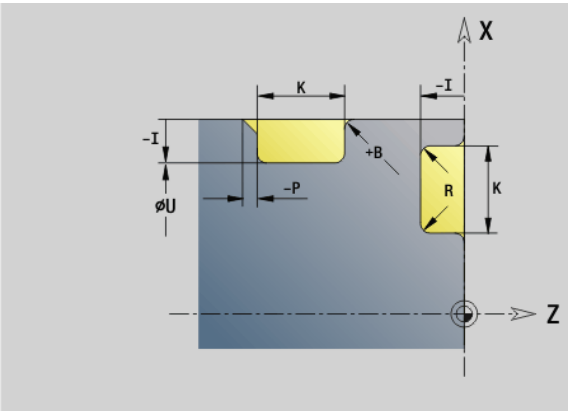
BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)

FP Element nie obrabiać (tylko dla TURN PLUS konieczne):

- 1: nacięcie nie obrabiać







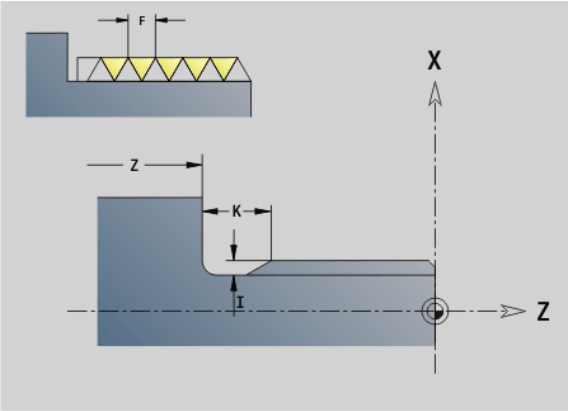
Sterowanie odnosi głębokość nacięcia do elementu bazowego. Dno nacięcia przebiega równolegle do elementu bazowego.

Przykład G23-Geo

. . .	
CZESC GOTOWA	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X80	
N3 G23 H0 X60 I-5 K10 A20 B-1 P1 R0.2	Nacięcie powierzchnia planowa, głębokość przyrostowo
N4 G1 Z-40	
N5 G23 H1 Z-15 K12 U70 A60 B1 P-1 R0.2	Nacięcie wzdłuż, szerokość absolutna
N6 G1 Z-80 A45	
N7 G23 H1 X120 Z-60 I-5 K16 A45 B1 P-2 R0.4	Nacięcie wzdłu, szerokość przyrostowa
N8 G1 X40	
N9 G1 Z0	
N10 G23 H0 Z-38 I-6 K12 A37.5 B-0.5 R0.2	Nacięcie wzdłuż, wewnątrz
. . .	

Gwint z podcięciem G24–Geo

G24 definiuje liniowy element podstawoy z gwintem wzdłużnym i następującym po nim podcięciem gwintu (DIN 76). Gwint jest gwintem zewnętrznym lub wewnętrznym (metryczny gwint drobny ISO DIN 13 część 2, rząd 1).



Parametry

F Skok gwintu

I Głębokość podcięcia (wymiar promienia)

K Szerokość podcięcia

Z Punkt końcowy podcięcia

BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)

FP Element nie obrabiać (tylko dla TURN PLUS konieczne):

- 1: elementu nie obrabiać

- Programować G24 tylko w zamkniętych konturach.
- Gwint zostaje obrabiany z G31.

Przykład G24-Geo

. . .	
CZESC GOTOWA	
N1 G0 X40 Z0	
N2 G1 X40 BR-1.5	Punkt początkowy gwintu
N3 G24 F2 I1.5 K6 Z-30	Gwint z podtoczeniem
N4 G1 X50	następujący element planowy
N5 G1 Z-40	
. . .	

Kontur podcięcia G25–Geo

G25 generuje przedstawione poniżej kontury podcięcia. Podcięcia są tylko możliwe na narożach wewnętrznych konturu, na których element planowy przebiega równolegle do osi X. Proszę zaprogramować G25 po pierwszym elemencie. Rodzaj podcięcia określamy w parametrze "H".

Podcięcie forma U (H=4)

Parametry

H Podcięcie forma U: H=4

I Głębokość podcięcia (wymiar promienia)

K Szerokość podcięcia

R Promień wewnętrzny w obydwu narożach nacięcia (default: 0)

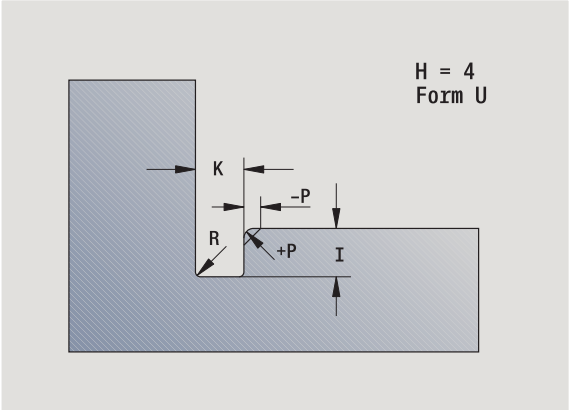
P Promień zewnętrzny/fazka (standard: 0)

- P>0: promień zaokrąglenia
- P<0: szerokość fazki

BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)

FP Element nie obrabiać (tylko dla TURN PLUS konieczne):

- 1: podcięcie nie obrabiać



Przykład: Wywołanie G25-Geo forma U

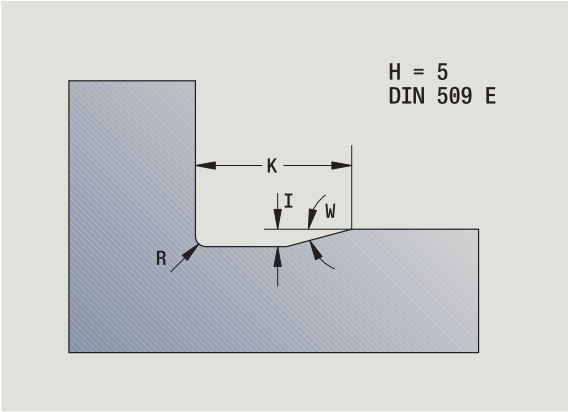
```
. . .
N.. G1 Z-15 [element wzdłużny]
N.. G25 H4 I2 K4 R0.4 P-0.5 [forma U]
N.. G1 X20 [element planowy]
. . .
```

Podcięcie DIN 509 E (H=0,5)

Parametry

H Podcięcie DIN 509 E: H=0 lub H=5
I Głębokość podcięcia (wymiar promienia)
K Szerokość podcięcia
R Promień podcięcia (w obydwu narożach podcięcia)
W Kąt podcięcia
BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)

Parametry, nie podane przez operatora Sterowanie określa w zależności od średnicy.



Przykład: Wywołanie G25-Geo DIN 509 E

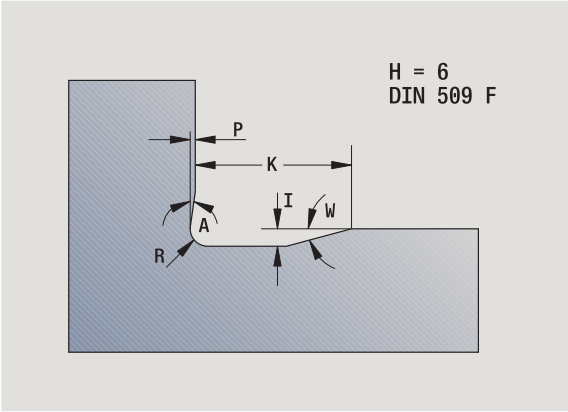
```
. . .
N.. G1 Z-15 [element wzdłużny]
N.. G25 H5 [DIN 509 E]
N.. G1 X20 [element planowy]
. . .
```

Podcięcie DIN 509 F (H=6)

Parametry

H Podcięcie DIN 509 F: H=6
I Głębokość podcięcia (wymiar promienia)
K Szerokość podcięcia
R Promień podcięcia (w obydwu narożach podcięcia)
P Głębokość planowa
W Kąt podcięcia
A Kąt planowy
BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)

Parametry, nie podane przez operatora Sterowanie określa w zależności od średnicy.



Przykład: Wywołanie G25-Geo DIN 509 F

```
. . .
N.. G1 Z-15 [element wzdłużny]
N.. G25 H6 [DIN 509 F]
N.. G1 X20 [element planowy]
. . .
```

Podcięcie DIN 76 (H=7)

Należy programować tylko FP, wszystkie inne wartości zostają przejęte z tabeli norm, w zależności od skoku gwintu, jeśli ich nie zaprogramowano.

Parametry

H Podcięcie forma DIN 76: H=7

I Głębokość podcięcia (wymiar promienia)

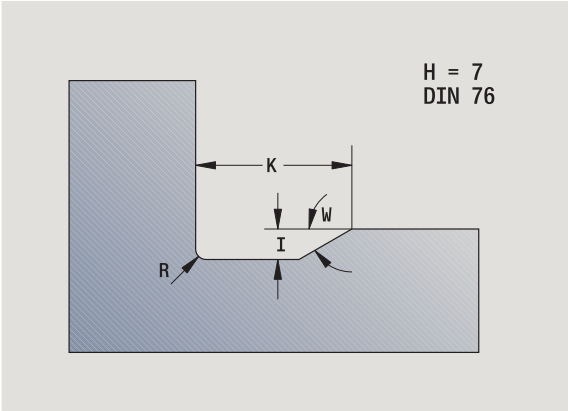
K Szerokość podcięcia

R Promień podcięcia w obydwu narożach podcięcia (default: R=0,6*I)

W Kąt podcięcia (default: 30°)

FP Skok gwintu

BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)



Przykład: Wywołanie G25-Geo DIN 76

```
. . .
N.. G1 Z-15 [element wzdłużny]
N.. G25 H7 FP2 [DIN 76]
N.. G1 X20 [element planowy]
. . .
```

Podcięcie forma H (H=8)

Jeśli nie wprowadzimy W, to zostanie ono obliczone na podstawie K i R. Punkt końcowy podcięcia leży wówczas w „punkcie narożnym konturu”.

Parametry

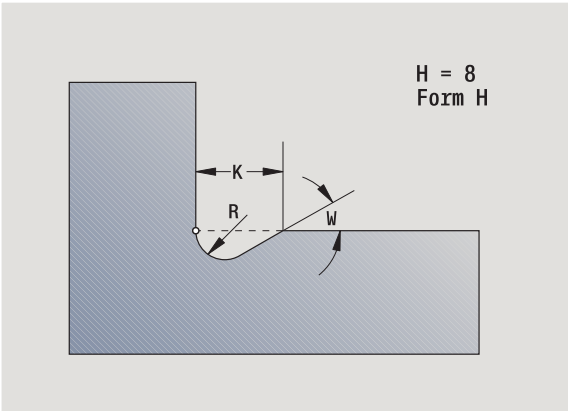
H Forma podcięcia H: H=8

K Szerokość podcięcia

R Promień podcięcia - brak wpisu: element okrągły nie zostanie wykonany

W Kąt zagłębienia - brak wprowadzenia: W zostanie obliczone

BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)



Przykład: Wywołanie G25-Geo forma H

```
. . .
N.. G1 Z-15 [element wzdłużny]
N.. G25 H8 K4 R1 W30 [forma H]
N.. G1 X20 [element planowy]
. . .
```

Podcięcie forma K (H=9)

Parametry

H Podcięcie forma K: H=9

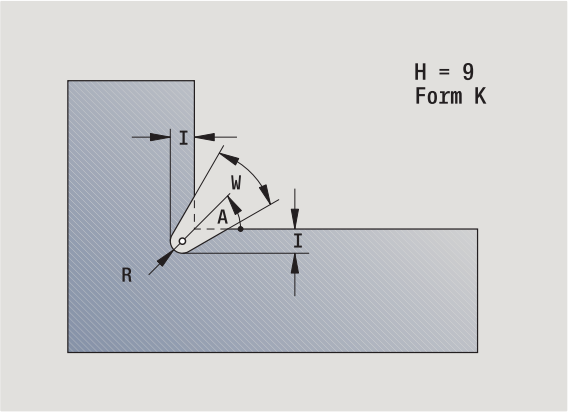
I Głębokość podcięcia

R Promień podcięcia - brak wpisu: element okrągły nie zostanie wykonany

W Kąt podcięcia

A Kąt do osi wzdłużnej (default: 45°)

BE, BF, BD, BP i BH (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198)



Przykład: Wywołanie G25-Geo forma K

```
. . .
N.. G1 Z-15 [element wzdłużny]
N.. G25 H9 I1 R0.8 W40 [forma K]
N.. G1 X20 [element planowy]
. . .
```

Gwint (standard) G34–Geo

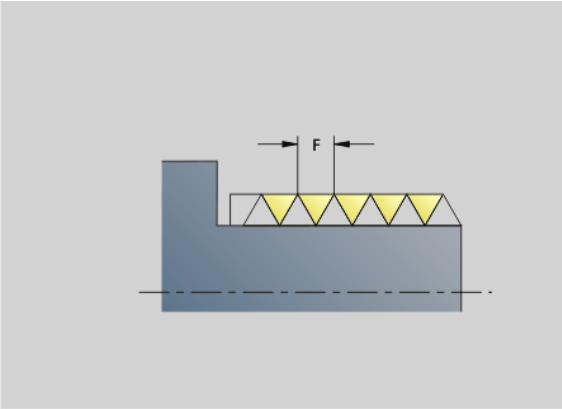
G34 definiuje proste lub łańcuchowe gwinty zewnętrzne lub wewnętrzne (metryczny gwint drobny, ISO DIN 13 rząd 1). Sterowanie oblicza wszystkie konieczne wartości.

Parametry

F Skok gwintu (default: skok z tabeli norm)

Operator łączy gwinty łańcuchowo poprzez programowanie kilku wierszy G1/G34 jeden po drugim.

- Przed G34 lub w wierszu NC z G34 programujemy liniowy element konturu jako element bazowy.
- Obróbka gwintu z G31.



Przykład: G34

```
. . .
CZESC GOTOWA
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-2
N3 G1 Z-30
N4 G34 [metrycznie ISO]
N5 G25 H7 I1.7 K7
N6 G1 X30 BR-1.5
N7 G1 Z-40
N8 G34 F1.5 [metrycznie ISO gwint drobny]
N9 G25 H7 I1.5 K4
N10 G1 X40
N11 G1 Z-60
. . .
```

Gwint (ogólnie) G37–Geo

G37 definiuje przedstawione rodzaje gwintów. Wielozwojowe gwinty, jak i gwinty łańcuchowe są możliwe. Operator łączy gwinty łańcuchowo poprzez programowanie kilku wierszy G01/G37 jeden po drugim.

Parametry

Q Rodzaj gwintu (standard: 1)

- 1: metryczny gwint ISO drobnozwojowy (DIN 13 część 2, rząd 1)
- 2: metryczny gwint ISO (DIN 13 część 1, rząd 1)
- 3: metryczny ISO gwint stożkowy (DIN 158)
- 4: metryczny ISO drobnozwojowy gwint stożkowy (DIN 158)
- 5: metryczny gwint ISO trapezowy (DIN 103 część 2, rząd 1)
- 6: płaski metryczny Gwint ISO trapezowy (DIN 380 część 2, rząd1)
- 7: metryczny gwint piłowy (DIN 513 część 2, rząd 1)
- 8: cylindryczny gwint okrągły (DIN 405 część 1, rząd 1)
- 9: cylindryczny gwint Whitwortha (DIN 11)
- 10: stożkowy gwint Whitwortha (DIN 2999)
- 11: rurowy gwint Whitwortha (DIN 259)
- 12: nienormowany gwint
- 13: UNC US-gwint grubozwojny
- 14: UNF US-gwint drobnozwojny
- 15: UNEF US-gwint extra drobny
- 16: NPT US-stożkowy gwint rurowy
- 17: NPTF US-stożkowy Dryseal-gwint rurowy
- 18: NPSC US-cylindryczny gwint rurowy ze smarowaniem
- 19: NPFS US-cylindryczny gwint rurowy bez smarowania

F Skok gwintu

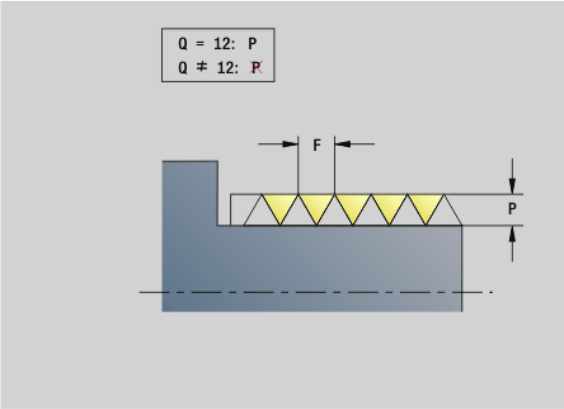
- przy Q=1, 3..7, 12 konieczny
- W przypadku innych rodzajów gwintu F zostaje ustalone na podstawie średnicy, jeśli nie zostało zaprogramowane

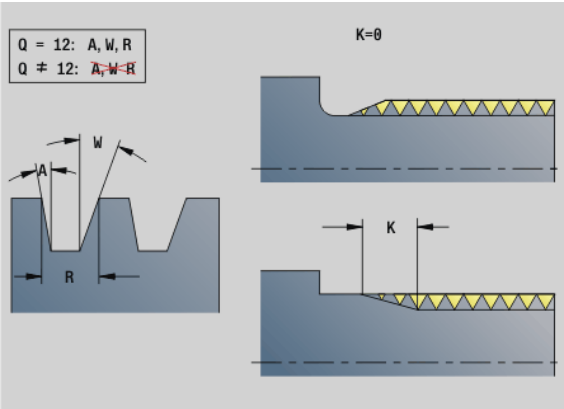
P Głębokość gwintu - podawać tylko przy Q=12

K Długość wybiegu przy gwintach bez podcinania gwintu (default: 0)

D Punkt referencyjny (standard: 0)

- 0: wybieg gwintu na końcu elementu bazowego
- 1: wybieg gwintu na początku elementu bazowego





Przykład: G37

```
. . .
CZESC GOTOWA
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-2
N3 G1 Z-30
N4 G37 Q2[metrycznie ISO]
N5 G25 H7 I1.7 K7
N6 G1 X30 BR-1.5
N7 G1 Z-40
N8 G37 F1.5 [metrycznie ISO gwint drobny]
N9 G25 H7 FP1.5
N10 G1 X40
N11 G1 Z-60
. . .
```

Parametry

H Liczba zwojów gwintu (default: 1)

A Kąt zarysu gwintu z lewej - podawać tylko przy Q=12

W Kąt zarysu z prawej - podawać tylko przy Q=12

R Szerokość gwintu - podawać tylko przy Q=12

E Zmienny skok (standard: 0)

Zwiększa/zmniejsza skok na jeden obrót o E.

V Kierunek gwintu

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

- Przed G37 programujemy liniowy element konturu jako element bazowy.
- Obróbka gwintu z G31.
- W przypadku normowanych gwintów parametry P, R, A i W zostają określone przez Sterowanie .
- Proszę korzystać z Q=12, jeśli chcemy używać indywidualnych parametrów.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!
Gwint zostaje wytwarzany przez długość elementu bazowego. Bez podcinania gwintu należy zaprogramować dalszy element liniowy dla przepełnienia gwintu,

Przykład: G37 łączony

```
. . .
KONTUR POMOCNICZY ID"G37_łańcuch"
N37 G0 X0 Z0
N 38 G1 X20
N 39 G1 Z-30
N 40 G37 F2[metrycznie ISO]
N 41 G1 X30 Z-40
N 42 G37 Q2
N 43 G1 Z-70
N 44 G37 F2
. . .
```

Odwiert (centrycznie) G49–Geo

G49 definiuje pojedyńczy odwiert z pogłębieniem i gwintem **w centrum toczenia** (strona czołowa lub tylna). G49-odwiert nie jest częścią konturu, lecz elementem formy.

Parametry

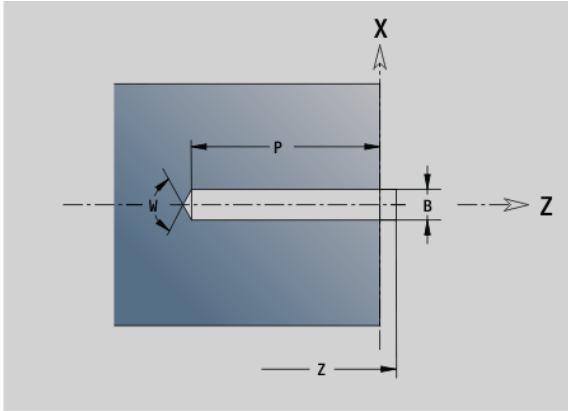
Z Pozycja początku odwiertu (punkt referencyjny)
B Srednica odwiertu
P Głębokość odwiertu (bez wierzchołka odwiertu)
W Kąt wierzchołkowy (standard: 180°)
R Srednica zagłębienia
U Głębokość zagłębienia
E Kąt zagłębienia
I Srednica gwintu
J Głębokość gwintu
K Nacięcie gwintu
F Skok gwintu
V Gwint lewy lub prawy (standard: 0)

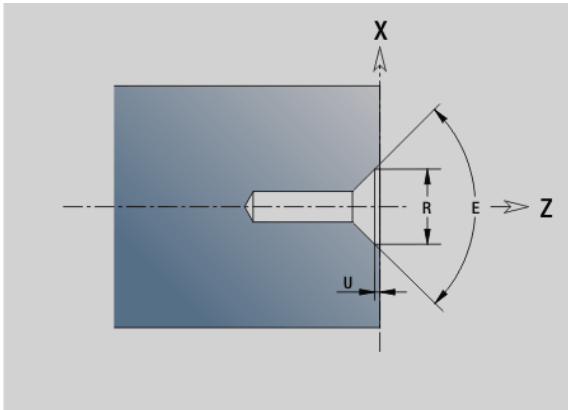
- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

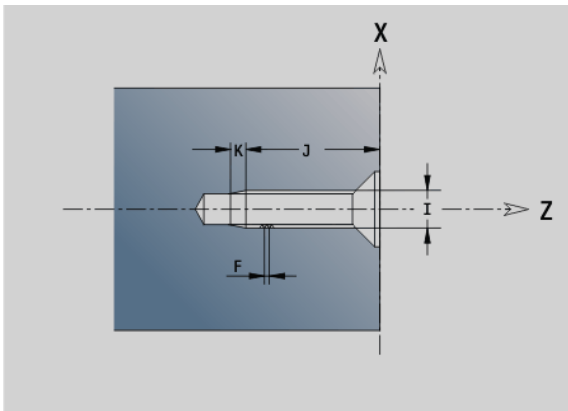
A Kąt, odpowiada położeniu odwiertu (standard: 0)

- A=0°: strona czołowa
- A=180°: strona tylna

O Srednica centrowania







- Programujemy G49 w segmencie **CZESC GOTOWA**, nie w **KONTUR POMOCNICZY**, **CZOŁO** lub **STRONA TYLNA**.
- Obrabiamy odwiert G49 z G71..G74.

4.5 Atrybuty do opisu konturu

Przegląd atrybutów do opisu konturu		
G38	Współczynnik posuwu specjalnego dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 217
G52	Równoodległy naddatek dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 219
G95	Posuw obróbki na gotowo dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 220
G149	Addytywne korekcje dla elementów podstawowych i elementów formy - samozachowawczo	Strona 220

- G38-, G52-, G95- i G149-Geo obowiązują dla wszystkich „elementów konturu“ aż funkcja zostanie zaprogramowana ponownie bez parametrów.
- Dla elementów formy można podawać inne atrybuty bezpośredni przy definiowaniu elementów formy (patrz „Atrybuty obróbki dla elementów formy” na stronie 198).
- „Atrybuty do opisu konturu“ wpływają na posuw obróbki na gotowo cykli G869 i G890, nie na posuw obróbki na gotowo cykli toczenia poprzecznego.

Redukowanie posuwu G38-Geo

G38 aktywuje "posuw specjalny" dla cyklu obróbki na gotowo G890. "Posuw specjalny" obowiązuje tylko dla podstawowych elementów konturu i elementów formy.

Parametry

E Współczynnik posuwu specjalnego (standard: 1)

Posuw specjalny = aktywny posuw * E

- G38 działa samozachowawczo.
- Zaprogramować G38 **przed** zmienianym elementem konturu.
- G38 **zastępuje** posuw specjalny .
- Z G38 bez parametru anulujemy współczynnik posuwu.

Atrybuty dla elementów nałożenia G39-Geo

G39 wpływa na posuw obróbki wykańczającej G890 dla elementów formy:

- Fazki/zokrąglenia (po elementach podstawowych)
- Podcięcia
- Nacięcia

Zmieniana obróbka: posuw specjalny, chropowatość, addytywne korekcje D, równoodległe naddatki.

Parametry

F Posuw na jeden obrót

V Rodzaj chropowatości (patrz także DIN 4768)

- 1: ogólna chropowatość (głębokość profila) Rt1
- 2: średnia chropowatość Ra
- 3: uśredniona chropowatość Rz

RH Chropowatość [µm, tryb calowy: µinch]

D Numer addytywnej korekcji (901 <= D <= 916)

P Naddatek (wymiar promienia)

H P działa absolutnie lub addytywnie (default: 0)

- 0: P zastępuje G57-/G58-naddatki
- 1: P zostaje dodawane do G57-/G58-naddatków

E Współczynnik posuwu specjalnego (standard: 1)

Posuw specjalny = aktywny posuw * E

- Wysokość nierówności (V, RH), posuw obróbki wykańczającej (F) i posuw specjalny (E) alternatywnie.
- G39 działa wierszami.
- Zaprogramować G39 **przed** zmienianym elementem konturu.
- G50 wyłącza przed cyklem (fragment: OBROBKA) naddatki G39 dla tego cyklu.

Funkcja G39 może zostać zastąpiona poprzez bezpośredni zapis atrybutów w dialogu elementów konturu. Funkcja jest konieczna aby poprawnie odpracować importowane programy.

Punkt rozdzielający G44

Przy automatycznym generowaniu programu z TURN PLUS można przy pomocy funkcji G44 określić punkt rozdzielający dla zmiany zamocowania.

Parametry

D Miejsce punktu rozdzielającego:

- 0: start elementu podstawowego jako punkt rozdzielenia
- 1: cel elementu podstawowego jako punkt rozdzielenia

Jeżeli nie zdefiniowano punktu rozdzielenia, to TURNplus używa przy obróbce zewnętrznej największej średnicy a przy obróbce wewnętrznej najmniejszej średnicy jako punktu rozdzielenia.

Naddatek G52-Geo

G52 definiuje równoodległy naddatek dla elementów podstawowych i elementów formy, uwzględniany w G810, G820, G830, G860 i G890.

Parametry

P Naddatek (wymiar promienia)

H P działa absolutnie lub addytywnie (default: 0)

- 0: P zastępuje G57-/G58-naddatki
- 1: P zostaje dodawane do G57-/G58-naddatków

- G52 działa samozachowawczo.
- Zaprogramować G52 **w** wierszu NC zmienianego elementu konturu.
- G50 przed cyklem (segment **OBROBKA**) wyłącza naddatki G52 dla tego cyklu.

Posuw na jeden obrót G95-Geo

G95 wpływa na posuw obróbki wykańczającej G890 dla elementów podstawowych i elementów formy.

Parametry

F Posuw na jeden obrót

- Posuw obróbki na gotowo G95 zastępuje w zdefiniowany w części obróbkowej posuw obróbki na gotowo.
- G95 jest samozachowawczy.
- G95 bez wartości wyłącza posuw obróbki wykańczającej.

Przykład: Atrybut w opisie konturu G95

```
. . .
CZESC GOTOWA
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-1
N3 G1 Z-20
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15
N5 G1 X40 BR-1
N6 G95 F0.08
N7 G1 Z-40
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BF0
N9 G95
N10 G1 X58 BR-1
N11 G1 Z-60
. . .
```

Addytywna korekcja G149-Geo

G149 a po nim "D-numer" aktywuje/dezaktywuje addytywną korekcję. Sterowanie zarządza 16 niezależnymi od narzędzia wartościami korekcji w tabeli. Wartości korekcji są administrowane w przebiegu programu (patrz „tryb Przebieg programu“ w instrukcji obsługi).

Parametry

D Addytywna korekcja (default: D900)

- D=900: wyłącza addytywną korekcję
- D=901...916: włącza addytywną korekcję D

- Proszę zwrócić uwagę na kierunek opisu konturu.
- Addytywne korekcje działają od tego wiersza, w którym zaprogramowano G149.
- Addytywna korekcja działa do:
  - następnego „G149 D900“.
  - do końca opisu części gotowej.

Przykład: Atrybut w opisie konturu G149

```
. . .
CZESC GOTOWA
N1 G0 X0 Z0
N2 G1 X20 BR-1
N3 G1 Z-20
N4 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15
N5 G1 X40 BR-1
N6 G149 D901
N7 G1 Z-40
N8 G25 H5 I0.3 K2.5 R0.6 W15 BD900
N9 G149 D900
N10 G1 X58 BR-1
N 12 G1 Z-60
. . .
```

4.6 Kontury osi C – podstawy

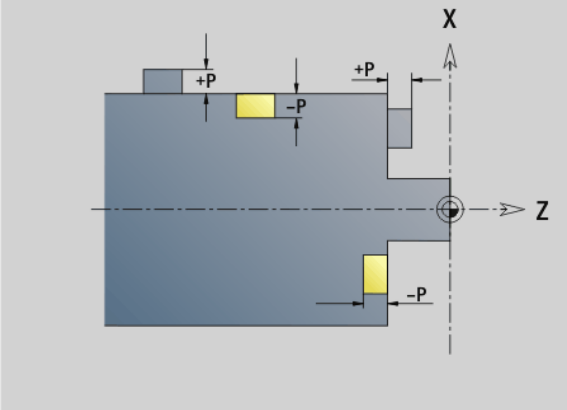
Położenie konturów frezowania

Płaszczyznę referencyjną oraz średnicę referencyjną definiuje się w oznaczeniu sekcji. Głębokość i położenie konturu frezowania (kieszeń, wysepka) określa się w następujący sposób w definicji konturu:

- Przy pomocy **Głębokość P** we wcześniej programowanej G308.
- Alternatywnie dla figur: parametr cyklu **Głębokość P**.

. **Znak liczby „P“** określa położenie konturu frezowania:

- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka



Położenie konturów frezowania			
Sekcja	**P**	**Powierzchnia**	**Dno frezowania**
CZOŁO	P<0	Z	Z+P
	P>0	Z+P	Z
STRONA TYLNA	P<0	Z	Z–P
	P>0	Z–P	Z
POW.BOCZNA	P<0	X	X+(P*2)
	P>0	X+(P*2)	X

- X: średnica referencyjna z oznaczenia fragmentów
- Z: płaszczyzna referencyjna z oznaczenia fragmentu
- P: "głębokość" z G308 lub z parametru cyklu

Cykle frezowania powierzchni dokonują frezowania opisanej w definicji konturu powierzchni. **Wysepki** w obrębie tej powierzchni nie zostają uwzględnione.

Kontury na kilku płaszczyznach (hierarchicznie pakietowane kontury):

- Płaszczyzna rozpoczyna się z G308 i kończy z G309.
- G308 wyznacza nową płaszczyznę referencyjną/średnicę referencyjną. Pierwsze G308 przejmuje zdefiniowaną w oznaczeniu fragmentu płaszczyznę referencyjną. Każde następujące G308 definiuje nową płaszczyznę. Obliczenie:
  nowa płaszczyzna referencyjna = płaszczyzna referencyjna + P (z poprzedniego G308).
- G309 przełącza z powrotem na poprzednią płaszczyznę referencyjną.

Początek kieszeni/wysepki G308-Geo

G308 definiuje nową płaszczyznę referencyjną/średnicę referencyjną przy hierarchicznie pakietowanych konturach.

Parametry

P Głębokość w przypadku kieszeni, wysokość przy wysepkach

ID Nazwa konturu (dla referencji z Units lub cykli)

HC Wierc/frez-atrybut:

- 1: frezowanie konturu
- 2: frezowanie kieszeni
- 3: frezowanie powierzchni
- 4: usuwanie zadziorów
- 5: grawerowanie
- 6: frezowanie konturu i usuwania zadziorów
- 7: frezowanie kieszeni i usuwania zadziorów
- 14: nie obrabiać

Q Miejsce frez.:

- 0: na konturze
- 1: wewnątrz / z lewej
- 2: zewnątrz / z prawej

H Kierunek:

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

D Srednica freza

I Srednica limitu

W Kąt fazki

BR szerokość fazki

RB Plaszcz.powrotu

Koniec kieszenie/wysepki G309-Geo

G309 definiuje koniec "płaszczyzny referencyjnej". Każda zdefiniowana z G308 płaszczyzna referencyjna **musi** zostać zakończona z G309 (Patrz „Położenie konturów frezowania” na stronie 221.).

Przykład: "G308/G309"

. . .	
CZESC GOTOWA	
. . .	
CZOŁO Z0	Określenie płaszczyzny referencyjnej
N7 G308 P-5 ID“prostokąt“	Początek „prostokąta“ o głębokości –5
N8 G305 XK-5 YK-10 K50 B30 R3 A0	Prostokąt
N9 G308 P-10 ID“okrąg“	Początek "koła pełnego w prostokącie" o głębokości -10
N10 G304 XK-3 YK-5 R8	Koło pełne
N11 G309	Koniec "koła pełnego"
N12 G309	Koniec "prostokąta"
POW. BOCZNA X100	Określenie średnicy referencyjnej
N13 G311 Z-10 C45 A0 K18 B8 P-5	Linowy rowek o głębokości -5
. . .	

Kołowy wzór z kołowymi rowkami

W przypadku kołowych rowków w kołowych wzorach programujemy pozycje wzoru, punkt środkowy krzywizny, promień krzywizny i "położenie" rowków.

Sterowanie pozycjonuje rowki w następujący sposób:

- Rozmieszczenie rowków w odległości **promienia wzoru** wokół **punkt środkowego wzoru**, jeśli
  - Punkt środkowy wzoru = punkt środkowy krzywizny **i**
  - Promień wzoru = promień krzywizny
- Rozmieszczenie rowków w odległości **promień wzoru + promień krzywizny** wokół **punktu środkowego wzoru**, jeśli
  - Punkt środkowy wzoru <> punkt środkowy krzywizny **lub**
  - Promień wzoru <> promień krzywizny

Dodatkowo "położenie" wpływa na rozmieszczenie rowków:

- **Normalne położenie**: kąt początkowy rowka obowiązuje **względnie** do pozycji wzoru. Kąt początkowy zostaje dodawany do pozycji wzoru.
- **Oryginalne położenie**: kąt początkowy rowka obowiązuje **absolutnie**.

Następujące przykłady i rysunki objaśniają programowanie kołowego wzoru z okrągłymi rowkami:

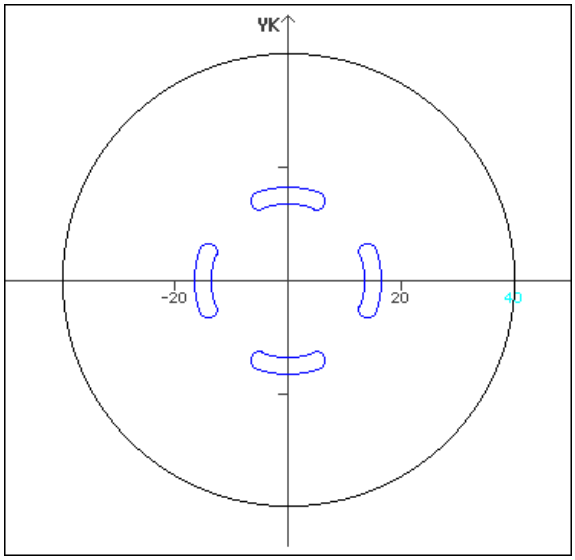
Linia środkowa rowka jako referencja i normalne położenie

Programowanie:

- Punkt środkowy wzoru = punkt środkowy krzywizny
- Promień wzoru = promień krzywizny
- Położenie normalne

Te polecenia rozmieszczają rowki w odległości "promienia wzoru" wokół punktu środkowego wzoru.

Przykład: linia środkowa rowka jako referencja, położenie normalne



N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H0	Kołowy wzór, położenie normalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

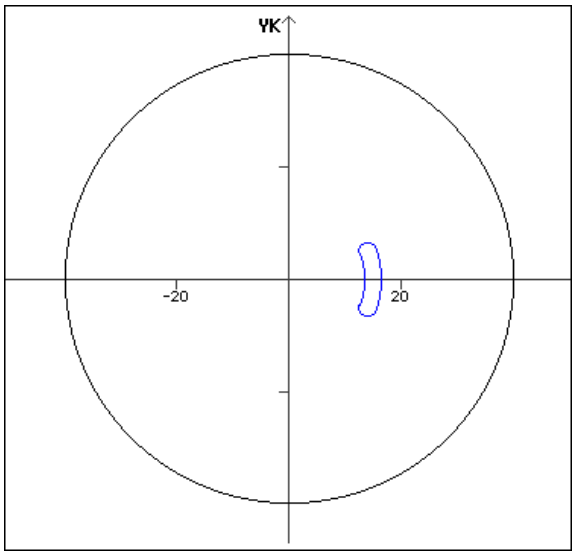
Linia środkowa rowka jako referencja i oryginalne położenie

Programowanie:

- Punkt środkowy wzoru = punkt środkowy krzywizny
- Promień wzoru = promień krzywizny
- Położenie oryginalne

Te polecenia rozmieszczają wszystkie rowki na tej samej pozycji.

Przykład: linia środkowa rowka jako referencja, położenie oryginalne



N.. G402 Q4 K30 A0 XK0 YK0 H1	Kołowy wzór, położenie oryginalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

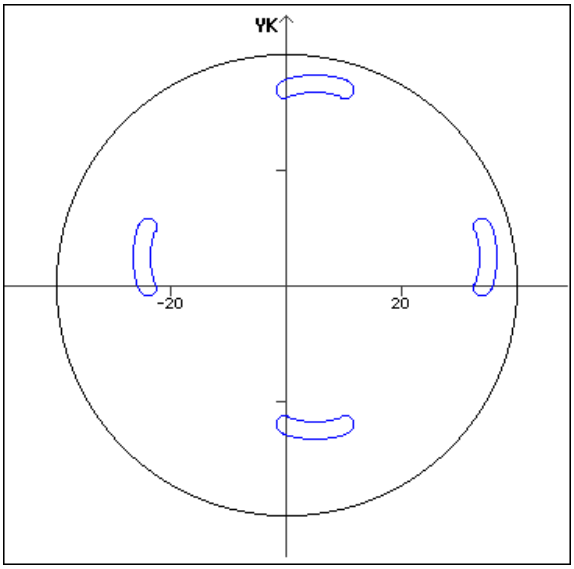
Punkt środkowy krzywizny jako referencja i normalne położenie

Programowanie:

- Punkt środkowy wzoru <> punkt środkowy krzywizny
- Promień wzoru = promień krzywizny
- Położenie normalne

Te polecenia rozmieszczają rowki w odległości "promienia wzoru+promienia krzywizny " wokół punktu środkowego wzoru.

Przykład: punkt środkowy krzywizny jako referencja, położenie normalne



N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H0	Kołowy wzór, położenie normalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

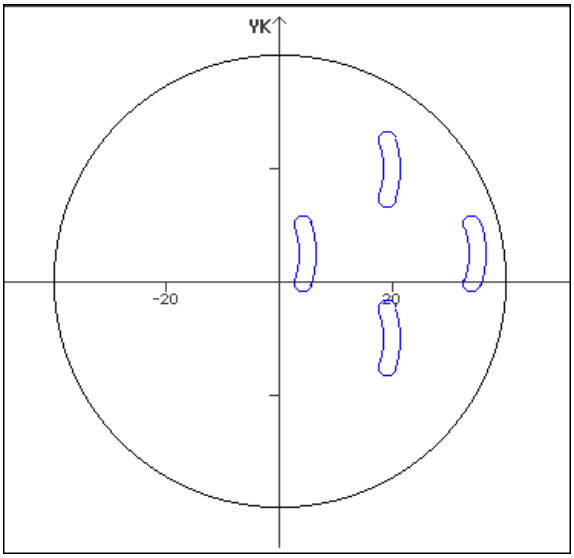
Punkt środkowy krzywizny jako referencja i oryginalne położenie

Programowanie:

- Punkt środkowy wzoru <> punkt środkowy krzywizny
- Promień wzoru = promień krzywizny
- Położenie oryginalne

Te polecenia rozmieszczają rowki w odległości "promienia wzoru+promienia krzywizny " wokół punktu środkowego wzoru przy zachowaniu kąta początkowego i końcowego.

Przykład: punkt środkowy krzywizny jako referencja, położenie oryginalne

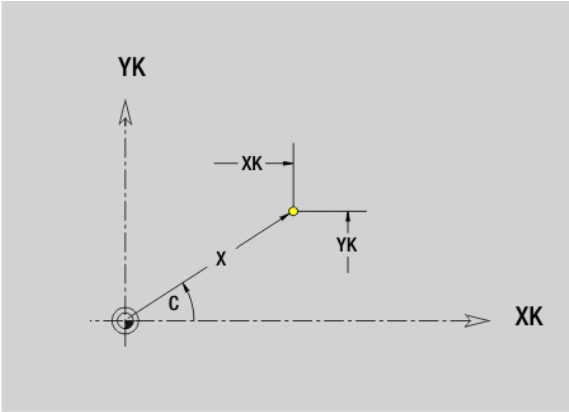


N.. G402 Q4 K30 A0 XK5 YK5 H1	Kołowy wzór, położenie oryginalne
N.. G303 I0 J0 R15 A-20 W20 B3 P1	Kołowy rowek

4.7 Kontury strony czołowej/tylnej

Punkt startu konturu strony czołowej/tylnej G100-Geo

G100 definiuje punkt początkowy konturu strony czołowej lub tylnej.



Parametry

X Punkt początkowy we współrzędnych biegunowych (wymiar średnicy)

C Punkt początkowy we współrzędnych biegunowych (wymiar kąta)

XK Punkt początkowy we współrzędnych prostokątnych

YK Punkt początkowy we współrzędnych prostokątnych

Odcinek konturu strony czołowej/tylnej G101-Geo

G101 definiuje odcinek na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry

X Punkt końcowy we współrzędnych biegunowych (wymiar średnicy)

C Punkt końcowy we współrzędnych biegunowych (wymiar kąta)

XK Punkt końcowy we współrzędnych kartezjańskich

YK Punkt końcowy we współrzędnych kartezjańskich

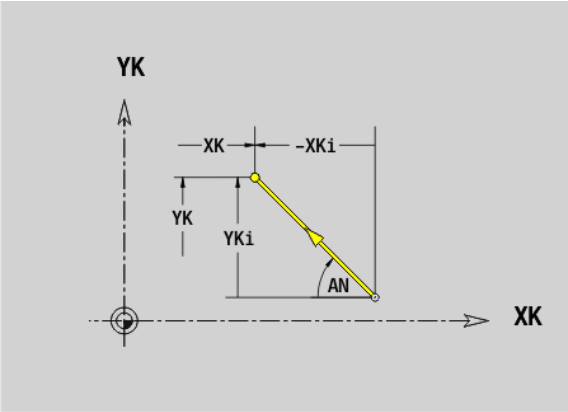
AN Kąt do dodatniej XK-osi

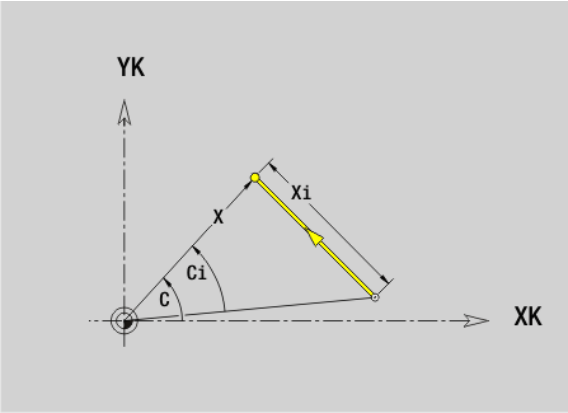
BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (standard: 0):

- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia





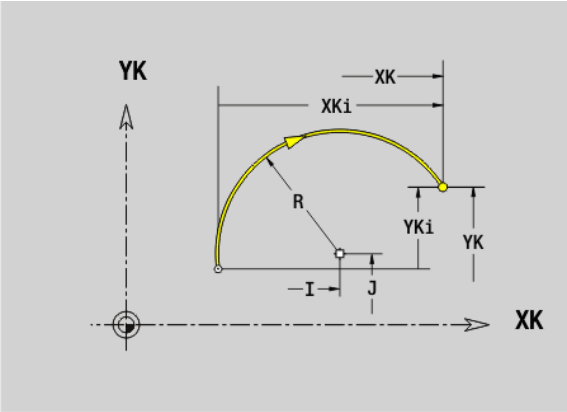
Programowanie

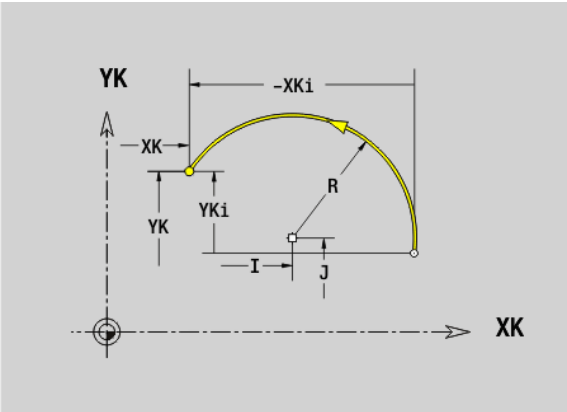
- **X, XK, YX:** absolutnie, przyrostowo, samozachowaczo lub „?“
- **C:** absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo

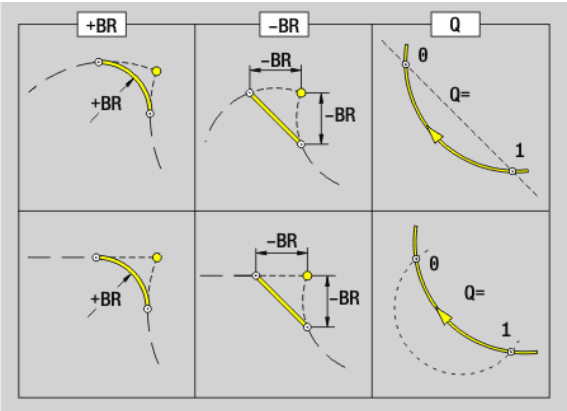
Łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej G102-/ G103-Geo

G102/G103 definiuje łuk kołowy w konturze strony czołowej/tylnej. Kierunek obrotu (patrz rysunek pomocniczy):

- G102: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G102. w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara







Parametry

X Punkt końcowy we współrzędnych biegunowych (wymiar średnicy)

C Punkt końcowy we współrzędnych biegunowych (wymiar kąta)

XK Punkt końcowy we współrzędnych kartezjańskich

YK Punkt końcowy we współrzędnych kartezjańskich

R Promień

I Srodek we współrzędnych prostokątnych

J Srodek we współrzędnych prostokątnych

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina prostą lub łuk kołowy (standard: 0):

- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

Programowanie

- **X, XK, YX:** absolutnie, przyrostowo, samozachowaczo lub „?“
- **C:** absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- **I, J:** absolutnie lub przyrostowo
- Punkt końcowy nie może być punktem startu (nie koło pełne).

Odwiert strona czołowa/tylna G300-Geo

G300 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry

XK Srodek we współrzędnych prostokątnych
YK Srodek we współrzędnych prostokątnych
B Srednica wiercenia
P Głębokość wiercenia (bez wierzchołka wiertła)
W Kąt wierzchołkowy (standard: 180°)
R Srednica zagłębienia
U Głębokość zagłębienia
E Kąt zagłębienia
I Srednica gwintu
J Głębokość gwintu
K Nacięcie gwintu (długość wybiegu)
F Skok gwintu
V Gwint lewy lub prawy (standard: 0)

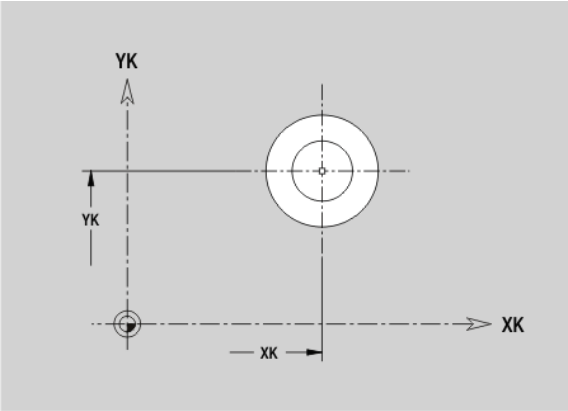
- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

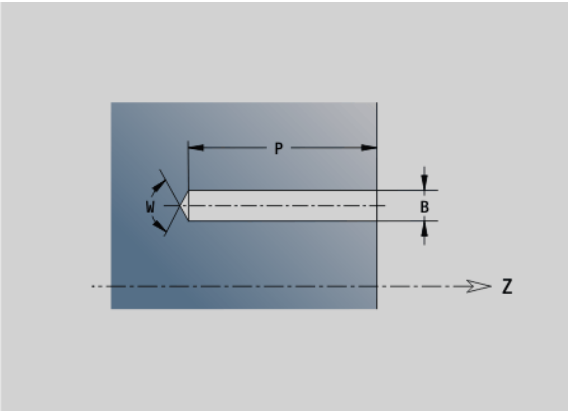
A Kąt do osi Z; nachylenie odwiertu

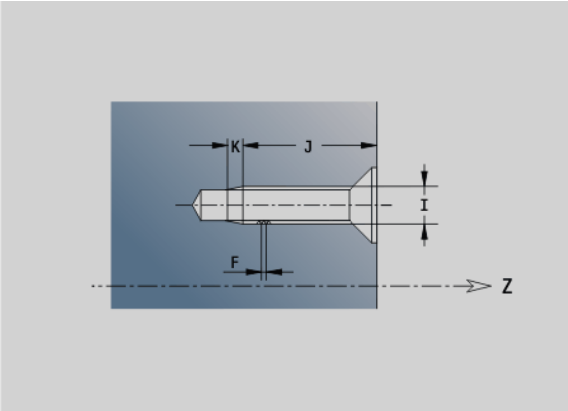
- Zakres dla strony czołowej: –90° < A < 90° (default: 0°)
- Zakres dla strony tylnej: 90° < A < 270° (default: 180°)

O Srednica centrowania

Obrabiamy odwiert G300 z G71..G74.

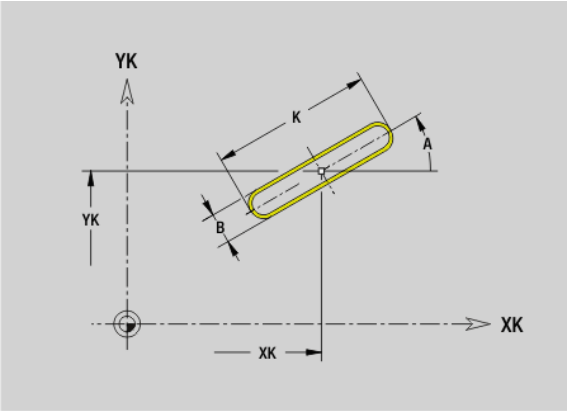






Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301-Geo

G301 definiuje liniowy rowek na konturze strony czołowej lub tylnej.



Parametry

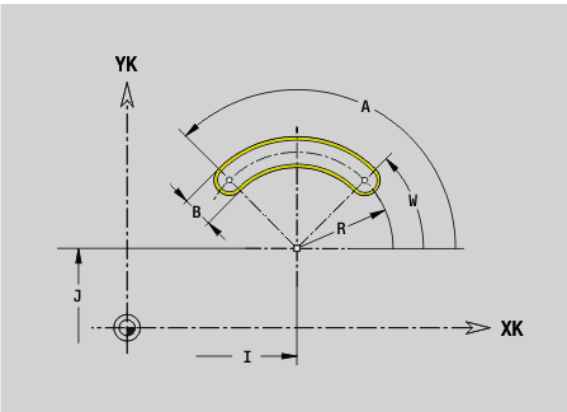
XK Srodek we współrzędnych prostokątnych
YK Srodek we współrzędnych prostokątnych
X Srednica (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
C Kąt (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
A Kąt do osi XK (standard: 0°)
K Długość rowka
B Szerokość rowka
P Głębokość/wysokość (standard: „P“ z G308)

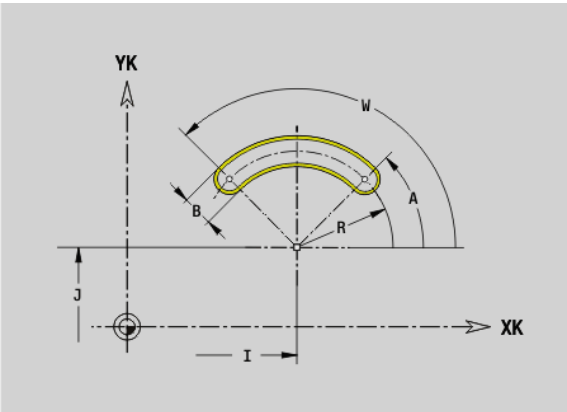
- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302-/G303-Geo

G302/G303 definiuje łuk kołowy w konturze strony czołowej lub tylnej.

- G302: kołowy rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G303: kołowy rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara





Parametry

I Srodek krzywizny we współrzędnych prostokątnych
J Srodek krzywizny we współrzędnych prostokątnych
X Srednica (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
C Kąt (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
R Promień krzywizny (baza: tor środka rowka)
A Kąt początkowy; baza: oś XK (standard: 0°)
W Kąt końcowy; baza: oś XK (standard: 0°)
B Szerokość rowka
P Głębokość/wysokość (standard: „P“ z G308)

- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

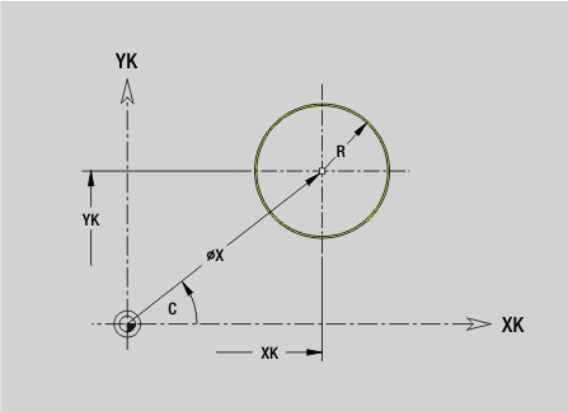
Koło pełne strona czołowa/tylna G304-Geo

G304 definiuje koło pełne na konturze strony czołowej lub tylnej.

Parametry

XK Punkt środkowy we współrzędnych prostokątnych
YK Punkt środkowy we współrzędnych prostokątnych
X Srednica (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
C Kąt (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
R Promień
P Głębokość/wysokość (standard: „P“ z G308)

- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka



Prostokąt strona czołowa/tylna G305-Geo

G305 definiuje prostokąt na konturze strony czołowej lub tylnej.

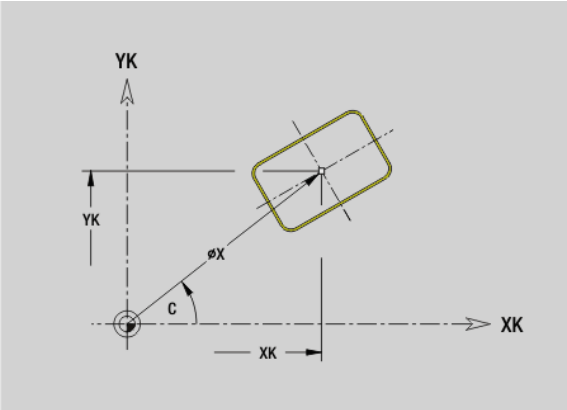
Parametry

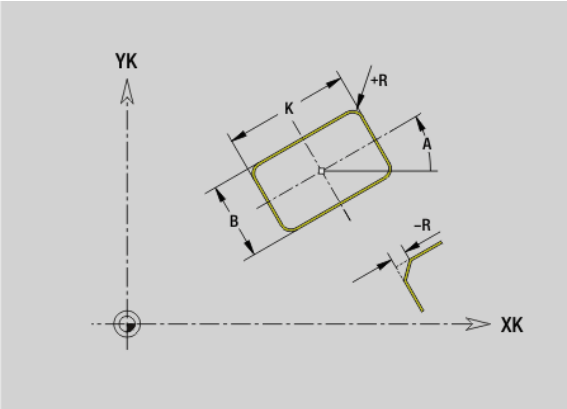
XK Srodek we współrzędnych prostokątnych
YK Srodek we współrzędnych prostokątnych
X Srednica (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
C Kąt (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
A Kąt do osi XK (standard: 0°)
K Długość
B (Wysokość) szerokość
R Fazka/zaokrąglenie (standard: 0)

- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

P Głębokość/wysokość (standard: „P“ z G308)

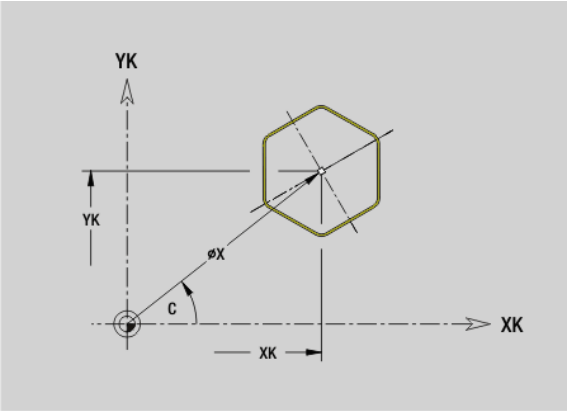
- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

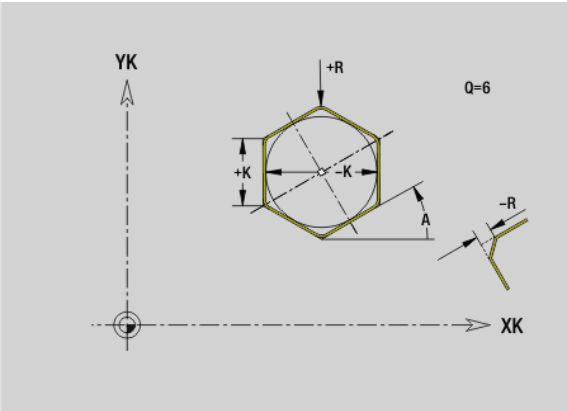




Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo

G307 definiuje wielokąt na konturze strony czołowej lub tylnej.





Parametry

XK Srodek we współrzędnych prostokątnych

YK Srodek we współrzędnych prostokątnych

X Srednica (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)

C Kąt (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)

A Kąt boku wielokąta do osi XK (standard: 0°)

Q Liczba krawędzi (Q > 2)

K Długość krawędzi

- K>0: długość krawędzi
- K<0: średnica wewnętrznego okręgu

R Fazka/zaokrąglenie (standard: 0)

- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

P Głębokość/wysokość (standard: „P“ z G308)

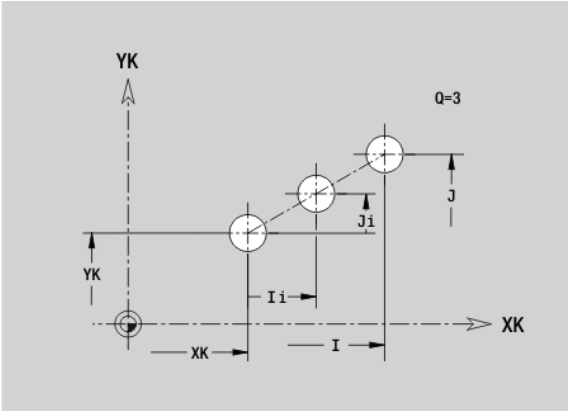
- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

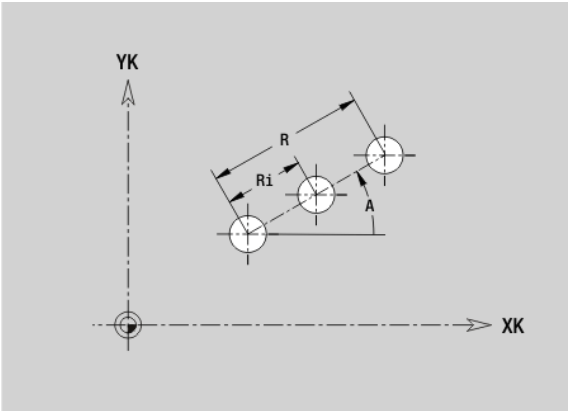
Wzór liniowo strona czołowa/tylna G401-Geo

G401 definiuje liniowy wzór odwiertów lub figur na stronie czołowej lub tylnej. G401 działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert/figurę (G300..305, G307).

Parametry

Q Liczba figur (default: 1)
XK Punkt początkowy we współrzędnych prostokątnych
YK Punkt początkowy we współrzędnych prostokątnych
I Punkt końcowy we współrzędnych kartezjańskich
J Punkt końcowy we współrzędnych kartezjańskich
Ii Odległość (XKi) pomiędzy figurami (odstęp pomiędzy wzorami)
Ji Odległość (YKi) pomiędzy figurami (odstęp pomiędzy wzorami)
A Kąt osi wzdłużnej do osi XK (standard: 0°)
R Całkowita długość wzorca
Ri Odległość pomiędzy figurami (odstęp pomiędzy wzorami)

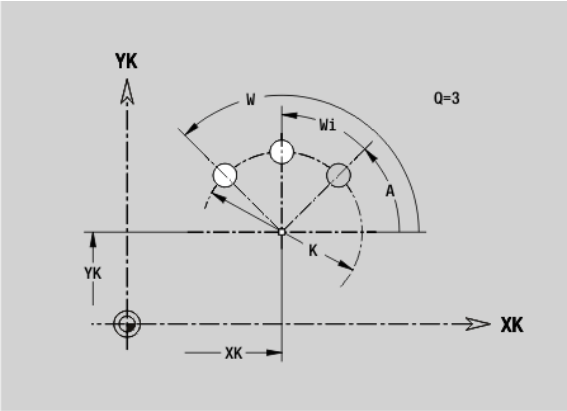




- Należy programować odwiert/figurę w następnym wierszu bez podawania środka.
- Cykl frezowania (sekcja OBROBKA) wywołuje odwiert/figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzorca.

Wzór kołowo strona czołowa/tylna G402-Geo

G402 definiuje kołowy wzór odwiertów lub figur na stronie czołowej lub tylnej. G402 działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert/figurę (G300..305, G307).



Parametry

Q Liczba figur

K Srednica wzoru

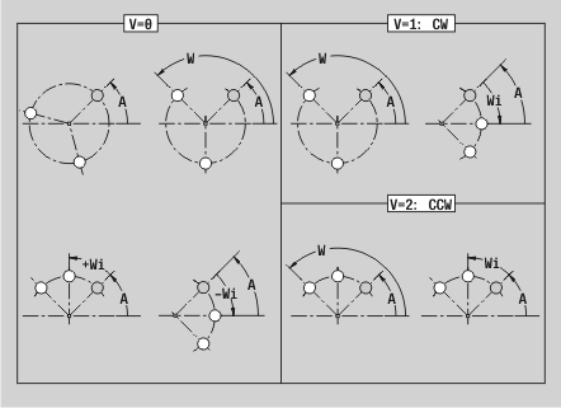
A Kąt początkowy - położenie pierwszej figury, baza oś XK (default: 0°)

W Kąt końcowy – pozycja ostatniej figury; baza: oś XK (standard: 360°)

Wi Kąt pomiędzy figurami

V Kierunek - orientacja (standard: 0)

- V=0, bez W: podział koła pełnego
- V=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- V=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- V=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- V=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- V=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- V=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)

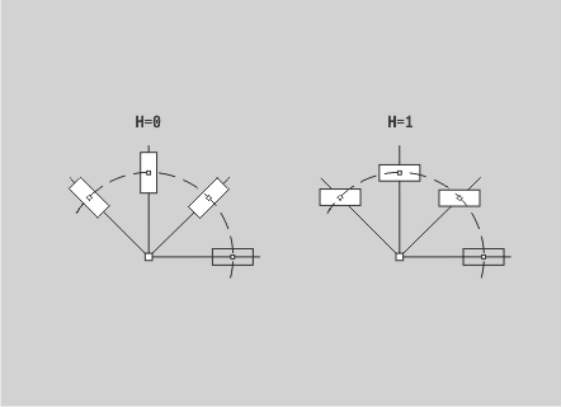


XK Srodek we współrzędnych prostokątnych

YK Srodek we współrzędnych prostokątnych

H Położenie figur (standard: 0)

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



- Należy programować odwiert/figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek **kołowy rowek**: Patrz „Kołowy wzór z kołowymi rowkami” na stronie 224..
- Cykl frezowania (sekcja OBROBKA) wywołuje odwiert/figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzorca.

4.8 Kontury powierzchni bocznej

Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo

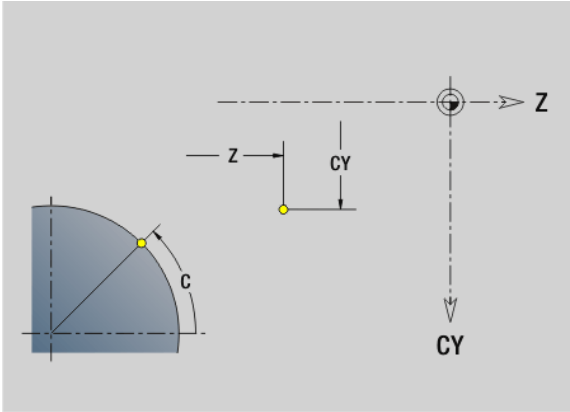
G110 definiuje punkt początkowy konturu powierzchni bocznej.

Parametry

Z Punkt początkowy

C Punkt początkowy (kąt początkowy)

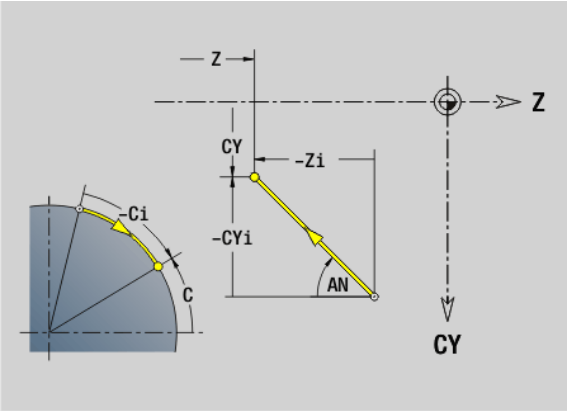
CY Kąt początkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"



Proszę zaprogramować albo Z, C albo Z, CY.

Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo

G111 definiuje odcinek na konturze powierzchni bocznej.



Parametry

Z Punkt końcowy

C Punkt końcowy (kąt końcowy)

CY Punkt końcowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

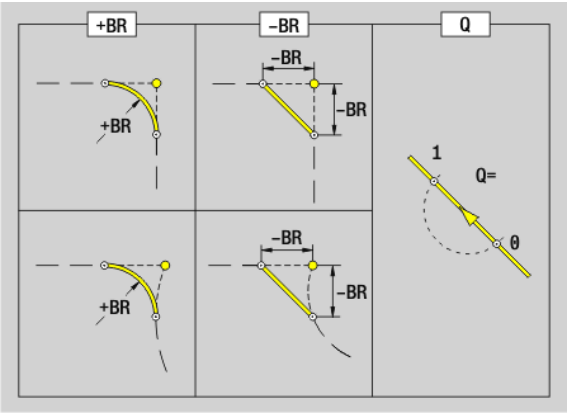
AN Kąt do osi Z

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina prostą (standard: 0):

- Q=0: bliski punkt przecięcia
- Q=1: oddalony punkt przecięcia

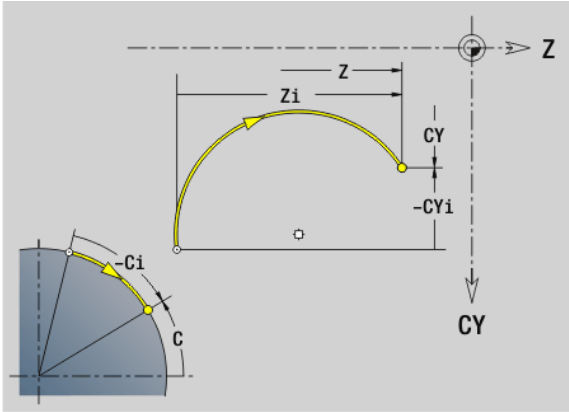


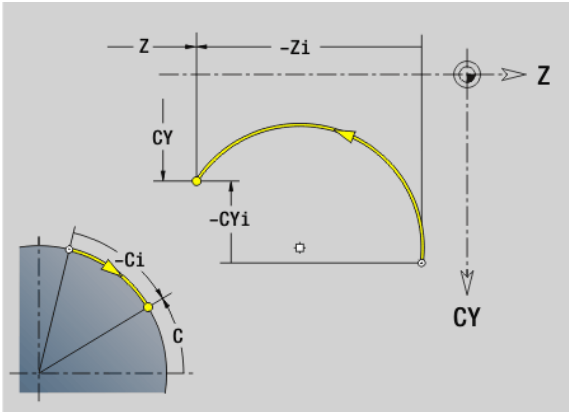
Programowanie

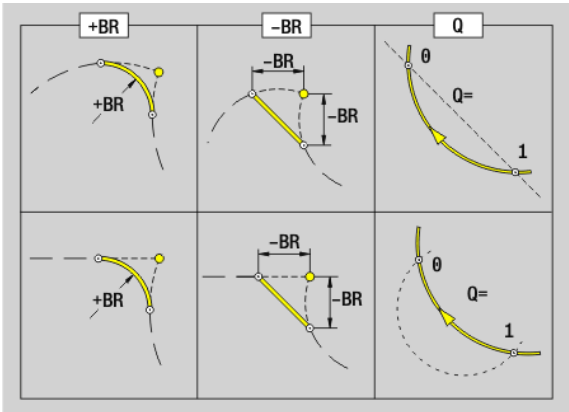
- **Z, CY:** absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“
- **C:** absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- Albo Z–C albo Z–CY programować

Łuk kołowy konturu powierzchni bocznej G112-/ G113-Geo

G112/G113 definiuje łuk kołowy na konturze powierzchni bocznej. Kierunek obrotu: patrz rysunek pomocniczy







Parametry

Z Punkt końcowy

C Punkt końcowy (kąt końcowy)

CY Punkt końcowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

R Promień

K Punkt środkowy w kierunku Z

W Kąt punktu środkowego

J Kąt punktu środkowego jako "wymiar odcinka"

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina prostą lub łuk kołowy (standard: 0):

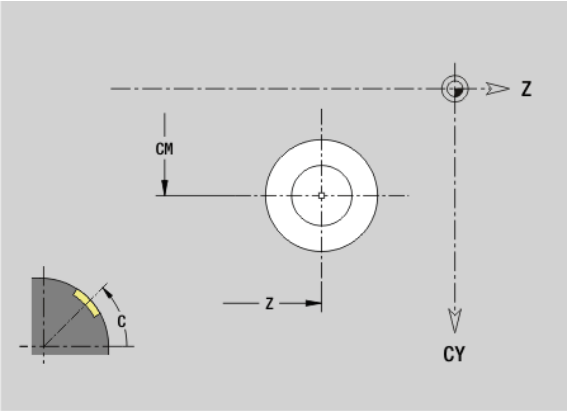
- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

Programowanie

- **Z, CY** absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“
- **C:** absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- **K, J**: absolutnie albo przyrostowo
- Albo Z – C albo Z – CY lub K – W albo K – J zaprogramować
- Albo „punkt środkowy“ lub „promień” programować
- Dla „promienia": tylko łuki kołowe <= 180° możliwe

Odwiert powierzchnia boczna G310-Geo

G310 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwintem na konturze powierzchni bocznej.



Parametry

Z Punkt środkowy (Z-pozycja)

CY Punkt środkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

C Punkt środkowy (kąt)

B Srednica wiercenia

P Głębokość wiercenia (bez wierzchołka wiertła)

W Kąt wierzchołkowy (standard: 180°)

R Srednica zagłębienia

U Głębokość zagłębienia

E Kąt zagłębienia

I Srednica gwintu

J Głębokość gwintu

K Nacięcie gwintu (długość wybiegu)

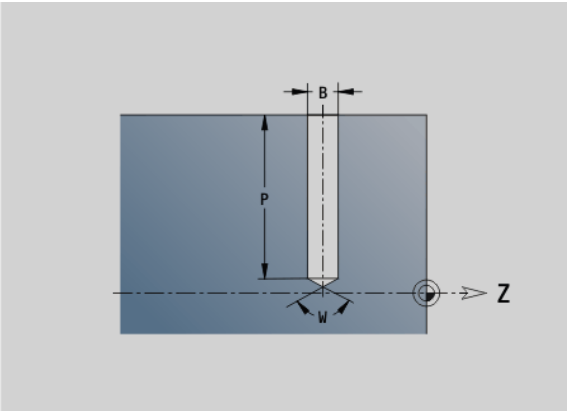
F Skok gwintu

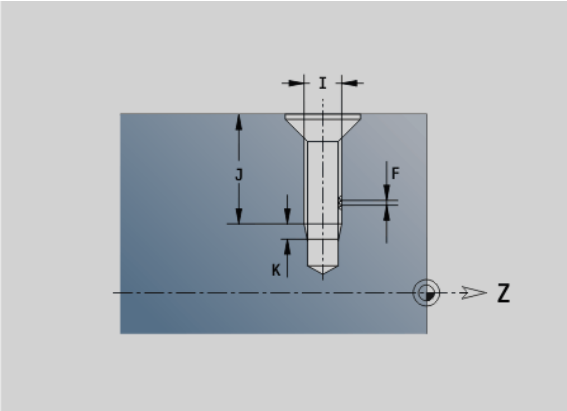
V Gwint lewy lub prawy (standard: 0)

- V=0: gwint prawy
- V=1: gwint lewy

A Kąt do osi Z; zakres: 0° < A < 180°; (default: 90° = prostopadły odwiert)

O Srednica centrowania

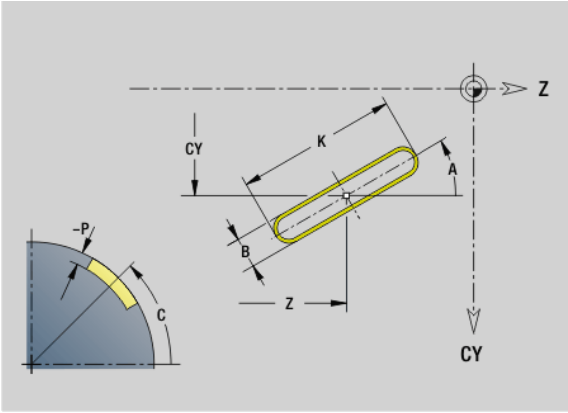




Obrabiamy odwiert G310 z G71..G74.

Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo

G311 definiuje liniowy rowek na konturze powierzchni bocznej.



Parametry

Z Punkt środkowy (Z-pozycja)

CY Punkt środkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

C Punkt środkowy (kąt)

A Kąt do osi Z (standard: 0°)

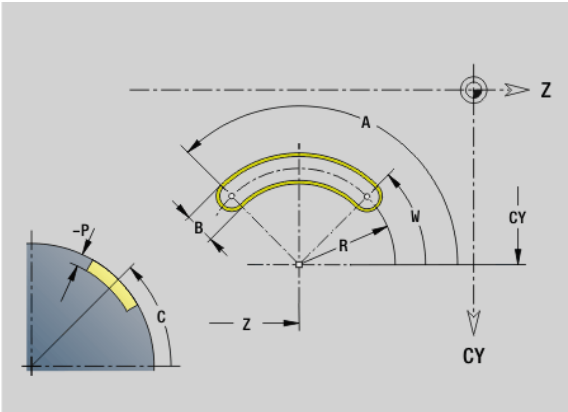
K Długość rowka

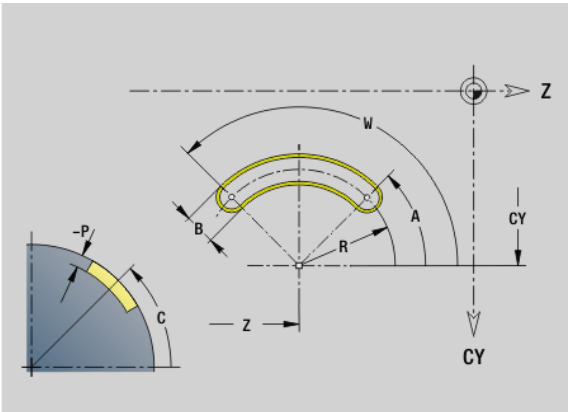
B Szerokość rowka

P Głębokość kieszeni (standard: „P“ z G308)

Rowek kołowy powierzchnia boczna G312-/ G313-Geo

G312/G313 definiuje okrągły rowek na powierzchni bocznej.





- G312: kołowy rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G313: kołowy rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry

Z Punkt środkowy

CY Punkt środkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

C Punkt środkowy (kąt)

R Promień; baza: tor środka rowka

A Kąt początkowy; baza: oś Z (standard: 0°)

W Kąt końcowy; baza oś Z

B Szerokość rowka

P Głębokość kieszeni (standard: „P“ z G308)

Koło pełne powierzchnia boczna G314-Geo

G314 definiuje koło pełne na konturze powierzchni bocznej.

Parametry

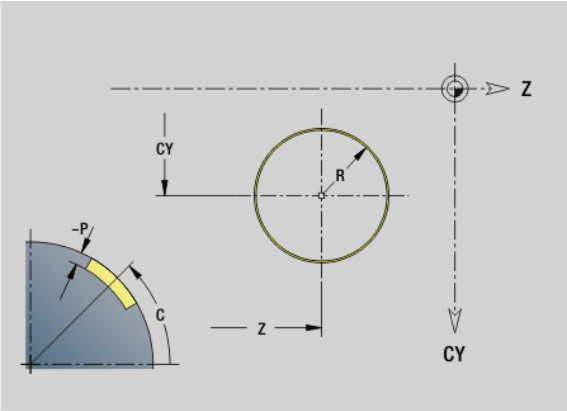
Z Punkt środkowy

CY Punkt środkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

C Punkt środkowy (kąt)

R Promień

P Głębokość kieszeni (standard: „P“ z G308)



Prostokąt powierzchnia boczna G315-Geo

G315 definiuje prostokąt na konturze powierzchni bocznej.

Parametry

Z Punkt środkowy

CY Punkt środkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

C Punkt środkowy (kąt)

A Kąt do osi Z (standard: 0°)

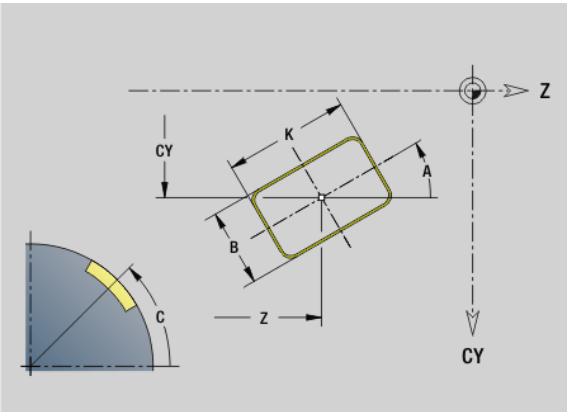
K Długość

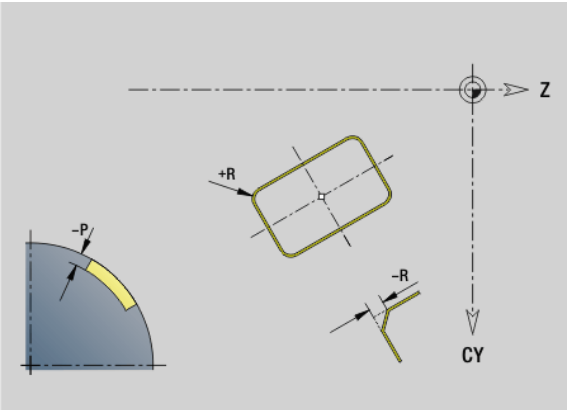
B Szerokość

R Fazka/zaokrąglenie (standard: 0)

- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

P Głębokość kieszeni (standard: „P“ z G308)





Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo

G317 definiuje wielokąt na konturze powierzchni bocznej.

Parametry

Z Punkt środkowy

CY Punkt środkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

C Punkt środkowy (kąt)

Q Liczba krawędzi (Q > 2)

A Kąt do osi Z (standard: 0°)

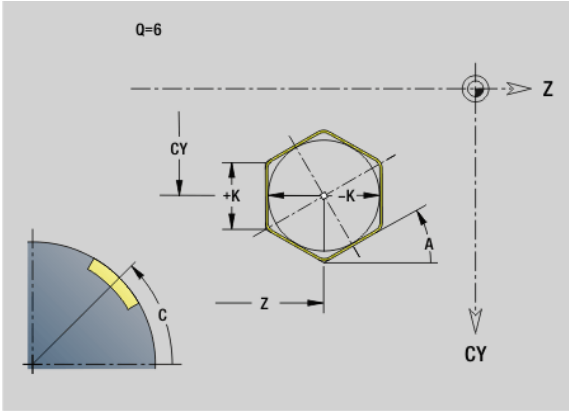
K Długość krawędzi

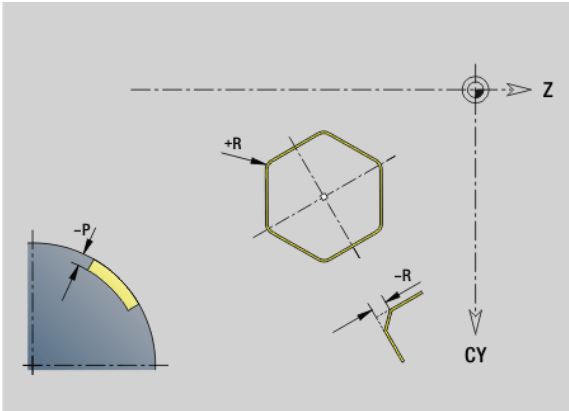
- K>0: długość krawędzi
- K<0: średnica wewnętrznego okręgu

R Fazka/zaokrąglenie (standard: 0)

- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

P Głębokość kieszeni (standard: „P“ z G308)



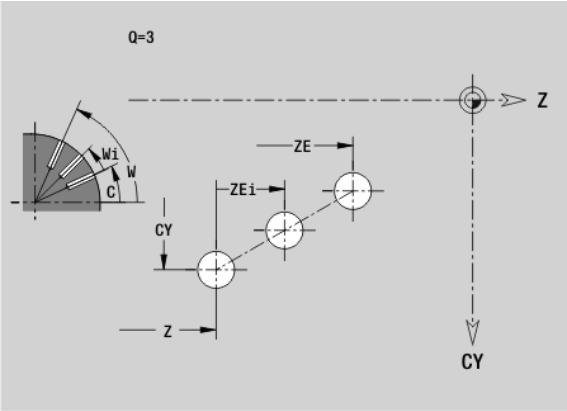


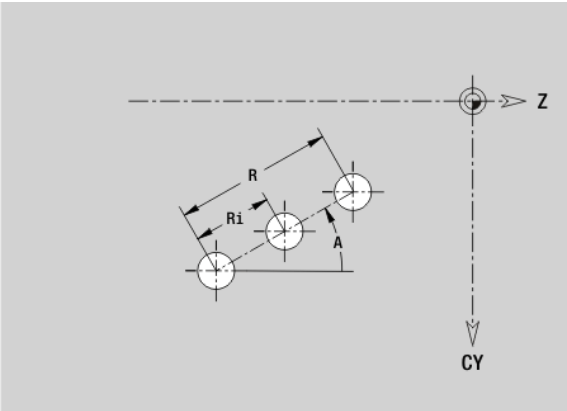
Liniowy wzór powierzchnia boczna G411-Geo

G411 definiuje liniowy wzór odwiertów lub figur na powierzchni bocznej. G411 działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert/figurę (G310.0.315, G317).

Parametry

Q Liczba figur (default: 1)
Z Punkt początkowy
C Punkt początkowy (kąt początkowy)
CY Kąt początkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"
ZE Punkt końcowy
ZEi Odległość pomiędzy figurami w kierunku Z
W Punkt końcowy (kąt końcowy)
Wi Odstęp kątowy pomiędzy figurami
A Kąt do osi Z; (standard: 0°)
R Całkowita długość wzorca
Ri Odległość pomiędzy figurami (odstęp pomiędzy wzorami)

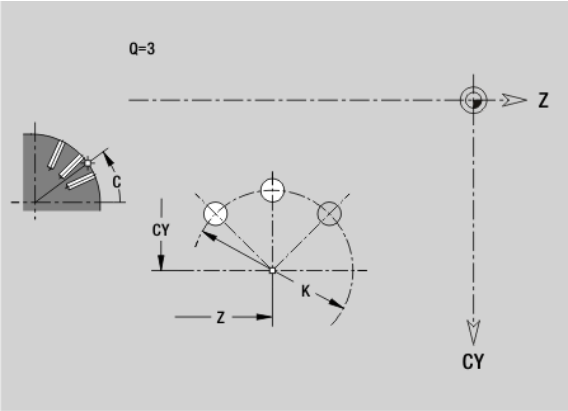




- Przy programowaniu "Q, Z i C" odwiert/figury zostają równomiernie rozmieszczone na obwodzie.
- Należy programować odwiert/figurę w następnym wierszu bez podawania środka.
- Cykl frezowania wywołuje odwiert/figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzorca.

Kołowy wzór powierzchnia boczna G412-Geo

G412 definiuje kołowy wzór odwiertów lub figur na powierzchni bocznej. G412 działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert/figurę (G310.0.315, G317).



Parametry

Q Liczba figur

K Srednica wzoru

A Kąt początkowy – pozycja pierwszej figury, baza: oś Z (default: 0°)

W Kąt końcowy – pozycja ostatniej figury; baza: oś Z (standard: 360°)

Wi Kąt pomiędzy figurami

V Kierunek - orientacja (standard: 0)

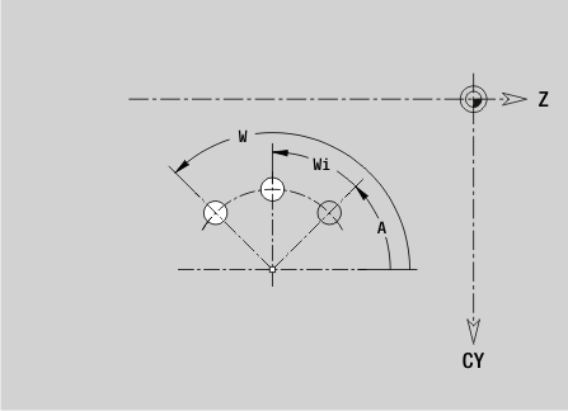
- V=0, bez W: podział koła pełnego
- V=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- V=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- V=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- V=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- V=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- V=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)

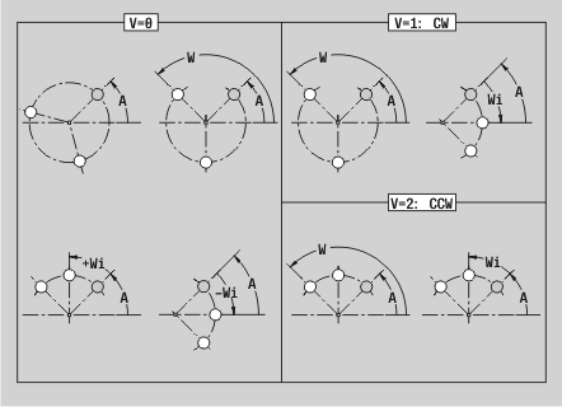
Z Srodek wzorca

C Punkt środkowy wzoru (kąt)

H Położenie figur (standard: 0)

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



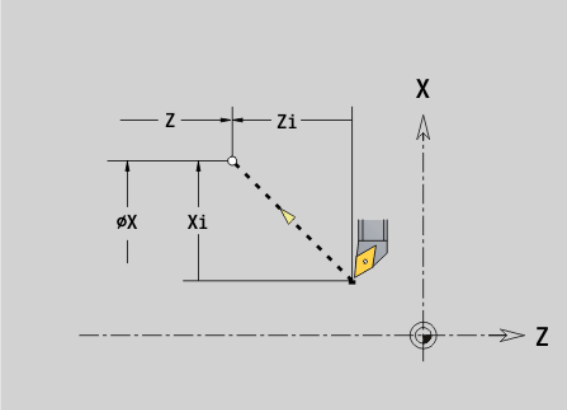


- Należy programować odwiert/figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek **kołowy rowek**: Patrz „Kołowy wzór z kołowymi rowkami” na stronie 224.
- Cykl frezowania (sekcja OBROBKA) wywołuje odwiert/figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzorca.

4.9 Pozycjonować narzędzie

Bieg szybki G0

G0 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do "punktu docelowego".



Parametry

X Punkt docelowy (wymiar średnicy)

Z Punkt docelowy

Programowanie X, Z: absolutnie, inkrementalnie, lub samozachowawczo

Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

Bieg szybki we współrzędnych maszynowych G701

G701 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do "punktu docelowego".

Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)

Z Punkt końcowy

"X, Z" odnoszą się do punktu zerowego maszyny i punktu odniesienia sań.

Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

Naznaczenie punktu zmiany narzędzia G14

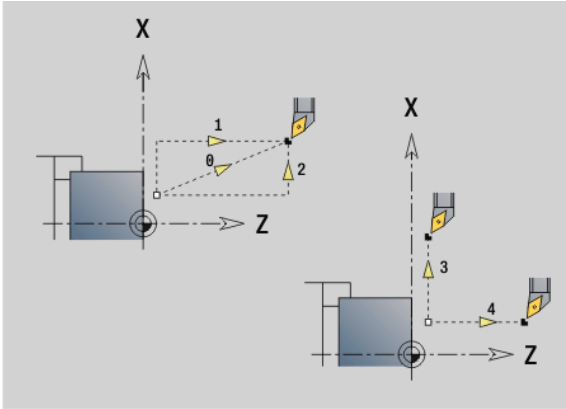
G14 przemieszcza się na biegu szybkim do punktu zmiany narzędzia. Współrzędne punktu zmiany określa się w trybie nastawiania.

Parametry

Q Kolejność, określa przebieg ruchów przemieszczeniowych (default: 0)

- 0: diagonalna droga przemieszczenia
- 1: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 2: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 3: tylko w kierunku X, Z pozostaje niezmieniony
- 4: tylko w kierunku Z, X pozostaje niezmieniony

D Numer - najeżdżanego punktu zmiany narzędzia (0-2) (default =0, punkt zmiany z parametrów)



Przykład: G14

```
. . .
N1 G14 Q0 [najazd punktu zmiany narzędzia]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
. . .
```

Definiowanie punktu zmiany narzędzia G140

G140 definiuje pozycję podanego pod D punktu zmiany narzędzia. Pozycja ta może zostać najechana z G14.

Parametry

D Numer punktu zmiany narzędzia (1-2)

X Srednica – pozycja punktu zmiany narzędzia

Z Długość – pozycja punktu zmiany narzędzia

Brakujące parametry przy X, Z zostają uzupełnione wartościami z parametrów punktu zmiany narzędzia.

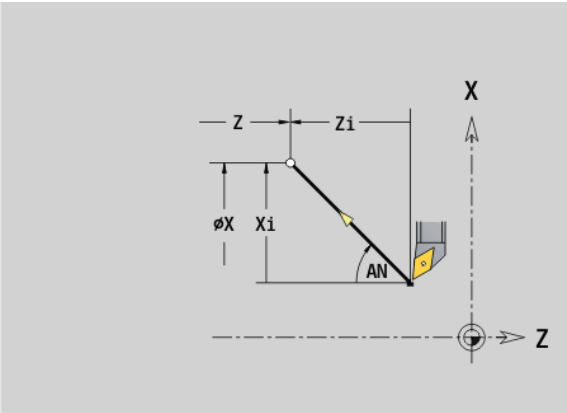
Przykład: G140

```
. . .
N1 G14 Q0 [punkt zmiany Narz z parametrów]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X40 Z10
N5 G140 D1 X100 Z100 [WWP-Nr.1 naznaczyć]
N6 G14 Q0 D1  [WWP-Nr.1 najechać]
N7 G140 D2 X150 [WWP-Nr.2 naznaczyć, Z z
parametrów]
N8 G14 Q0 D2 [WWP-Nr.2 najechać]
. . .
```

4.10 Przemieszczenia liniowe i kołowe

Przemieszczenie liniowe G1

G1 przemieszcza liniowo z posuwem do "punktu końcowego".



Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)

Z Punkt końcowy

AN Kąt (kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy)

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (standard: 0):

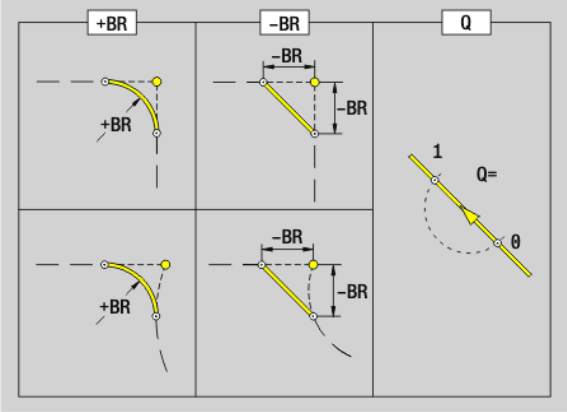
- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

BE Współczynnik specjalnego posuwu dla fazki/zaokrąglenia (standard: 1)

Posuw specjalny = aktywny posuw * BE (0 < BE <= 1)



Programowanie X, Z: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“

Jeśli na maszynie dostępne są dalsze osie, to są pokazywane dodatkowe parametry zapisu, np. parametr **B** dla osi B.

Ruch kołowy G2/G3

G2/G3 przemieszcza kołowo z posuwem do "punktu końcowego". Wymiarowanie punktu środkowego następuje **przyrostowo**. Kierunek obrotu (patrz rysunek pomocniczy):

- G2: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G3. w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)

Z Punkt końcowy

R Promień (0 < R <= 200 000 mm)

I Punkt środkowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy; wymiar promienia)

K Punkt środkowy inkrementalnie (odstęp punkt startu - punkt środkowy)

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina prostą lub łuk kołowy (standard: 0):

- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

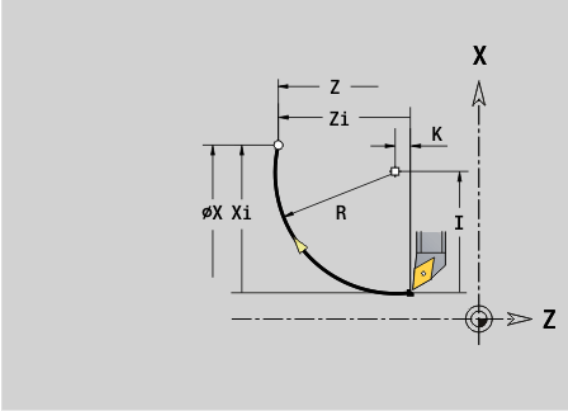
BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

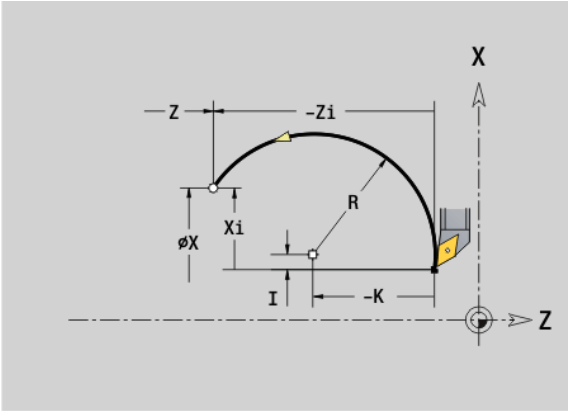
- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

BE Współczynnik specjalnego posuwu dla fazki/zaokrąglenia (standard: 1)

Posuw specjalny = aktywny posuw * BE (0 < BE <= 1)

Programowanie X, Z: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“





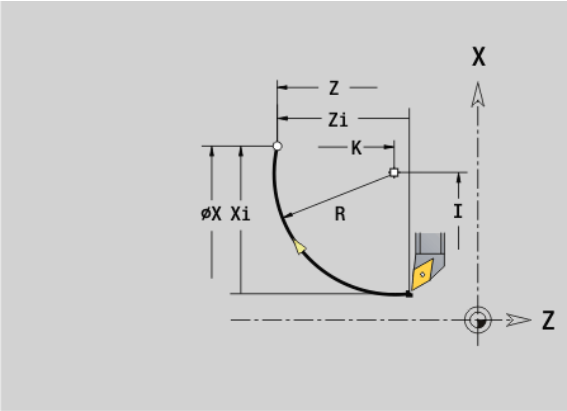
Przykład: G2, G3

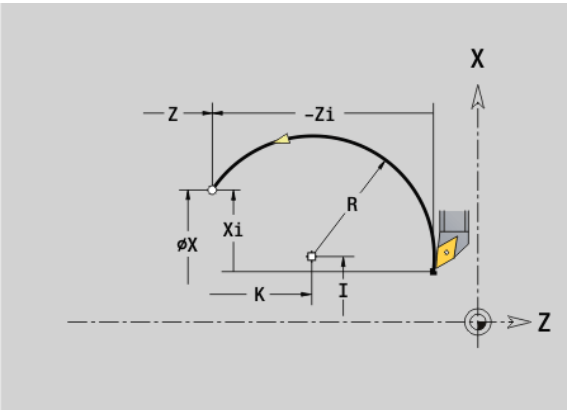
```
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X15 B-0.5 E0.05
N6 G1 Z-25 B0
N7 G2 X45 Z-32 R36 B2
N8 G1 A0
N9 G2 X80 Z-80 R20 B5
N10 G1 Z-95 B0
N11 G3 X80 Z-135 R40 B0
N12 G1 Z-140
N13 G1 X82 G40
. . .
```

Ruch kołowy G12/G13

G12/G13 przemieszcza kołowo z posuwem do "punktu końcowego". Wymiarowanie punktu środkowego następuje **absolutnie**. Kierunek obrotu (patrz rysunek pomocniczy):

- G12: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G13. w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara





Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)

Z Punkt końcowy

R Promień (0 < R <= 200 000 mm)

I Srodek absolutnie (wymiar promienia)

K Srodek absolutnie

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina prostą lub łuk kołowy (standard: 0):

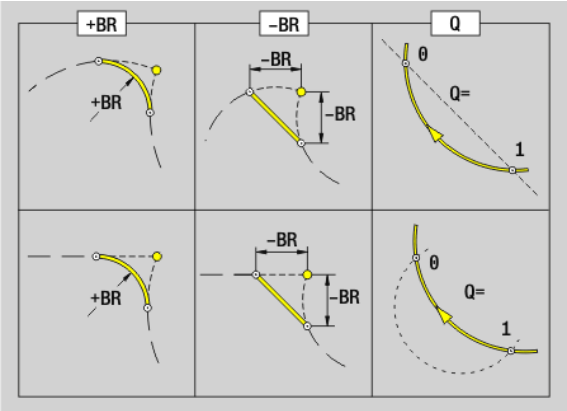
- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

BE Współczynnik specjalnego posuwu dla fazki/zaokrąglenia (standard: 1)

Posuw specjalny = aktywny posuw * BE (0 < BE <= 1)



Programowanie X, Z: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“

4.11 Posuw, prędkość obrotowa

Oganiczenie prędkości obrotowej G26

G26: wrzeciono główne; Gx26: wrzeciono x (x: 1...3)

Ograniczenie prędkości obrotowej obowiązuje do końca programu lub aż zostanie ono zastąpione ponownym G26/Gx26.

Parametry

S (Maksymalna) prędkość obrotowa

Jeśli S > „absolutna maksymalna prędkość obrotowa" (parametr maszynowy), to obowiązuje ta wartość parametru.

Przykład: G26

```
. . .
N1 G14 Q0
N1 G26 S2000 [maksymalna prędkość obrotowa]
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
. . .
```

Przerwany posuw G64

G64 przerywa zaprogramowany posuw na krótko. G64 jest samozachowawczy.

Parametry

E Czas trwania przerwy (zakres: 0,01s < E < 99,99s)

F Czas trwania posuwu (0,01s < E < 99,99s)

- Włączyć: G64 z „E i F" programować
- Wyłączyć: G64 zaprogramować bez parametru

Przykład: G64

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G64 E0.1 F1 [przer. posuw on]
N3 G0 X0 Z2
N4 G42
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
N7 G1 Z-12
N8 G1 Z-24 A20
N9 G1 X48 B6
N10 G1 Z-52 B8
N11 G1 X80 B4 E0.08
N12 G1 Z-60
N13 G1 X82 G40
N14 G64 [przer. posuw off]
. . .
```

Posuw na jeden ząb Gx93

Gx93 (x: wrzeciono 1...3) definiuje **zależny od napędu** posuw w odniesieniu do ilości zębów narzędzia frezarskiego.

Parametry

F Posuw na jeden ząb w mm/ząb lub cale/ząb

Wyświetlacz wartości rzeczywistych ukazuje posuw w mm/obr.

Przykład: G193

```
. . .
N1 M5
N2 T1 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G...
N8 G...
N9 M15
. . .
```

Posuw stały G94 (posuw minutowy)

G94 definiuje posuw **niezależnie od napędu**.

Parametry

F Posuw na minutę w mm/min lub cale/min

Przykład: G94

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G94 F2000 G97 S1000 M3
N3 G0 X100 Z2
N4 G1 Z-50
. . .
```

Posuw na jeden obrót Gx95

G95: wrzeciono główne; Gx95: wrzeciono x (x: 1...3)

Gx95 definiuje posuw **zależnie od napędu** .

Parametry

F Posuw w mm/obrót lub cale/obrót

Przykład: G95, Gx95

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
. . .
```

Stała prędkość skrawania Gx96

G96: wrzeciono główne; Gx96: wrzeciono x (x: 1...3)

Prędkość obrotowa wrzeciona jest zależna od pozycji X ostrza narzędzia lub od średnicy narzędzia przy napędzanych narzędziach wiertarskich i frezarskich.

Parametry

S Prędkość skrawania w m/min lub stopy/min

Jeśli narzędzie wiertarskie zostaje wywoływane przy aktywnej prędkości skrawania, to Sterowanie oblicza odpowiednią do prędkości skrawania prędkość obrotową i wyznacza ją z Gx97. Aby uniknąć zbędnego obrotu wrzeciona, **najpierw** programować **prędkość obrotową** a **następnie T** .

Przykład: G96, G196

```
. . .
N1 T3 G195 F0.25 G196 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G40
. . .
```

Prędkość obrotowa Gx97

G97: wrzeciono główne; Gx97: wrzeciono x (x: 1...3)

Stała prędkość obrotowa wrzeciona.

Parametry

S Prędkość obrotowa w obrotach na minutę

G26/Gx26 ogranicza prędkość obrotową.

Przykład: G97, G197

```
. . .
N1 G14 Q0
N2 T3 G95 F0.25 G97 S1000 M3
N3 G0 X0 Z2
N5 G1 Z0
N6 G1 X20 B-0.5
. . .
```

4.12 Kompensacja promienia ostrza i promienia freza

Kompensacja promienia ostrza (SRK)

Bez SRK teoretyczny wierzchołek ostrza jest punktem odniesienia na odcinkach przemieszczenia. Prowadzi to do niedkładności przy nie równoległych do osi odcinkach przemieszczenia. SRK koryguje zaprogramowane odcinki programowania.

SRK (Q=0) **redukuje** posuw na łukach kołowych, jeśli „przesunięty promień < pierwotny promień“. W przypadku zaokrąglenia jako przejścia do następnego elementu konturu „posuw specjalny” zostaje skorygowany przez SRK.

Zredukowany posuw = posuw * (przesunięty promień / pierwotny promień)

Kompensacja promienia freza (FRK)

Bez FRK punkt środkowy freza jest punktem odniesienia na odcinkach przemieszczenia. Przy pomocy FRK Sterowanie przemieszcza ze średnicą zewnętrzną na zaprogramowanych drogach przemieszczenia. **Cykle przecinania, usuwania wióra i frezowania** zawierają wywołania SRK/FRK. Dlatego też SRK/FRK musi być wyłączona przy wywoływaniu tych cykli.

- Jeżeli „promienie narzędzia > promieni konturu”, mogą przy SRK/FRK wystąpić pętle. **Zaleca się:** wykorzystanie cyklu obróbki na gotowo G890 lub cyklu frezowania G840.
- Programować FRK nie przy wcięciu na płaszczyźnie obróbki.

G40: SRK, FRK wyłączyć

G40 wyłącza SRK/FRK. Proszę zwrócić uwagę:

- SRK/FRK działa do wiersza przed G40
- w wierszu z G40 lub w wierszu po G40 dopuszczalny jest tylko prostoliniowy odcinek przemieszczenia (G14 nie jest dopuszczalne)

Zasadniczy sposób pracy SRK/FRK

. . .	
N.. G0 X10 Z10	
N.. G41	SRK aktywować na lewo od konturu
N.. G0 Z20	Odcinek przemieszczenia: od X10/Z10 do X10+SRK/Z20+SRK
N.. G1 X20	odcinek przemieszczenia jest "przesunięty" o SRK
N.. G40 G0 X30 Z30	Odcinek przemieszczenia od X20+SRK/Z20+SRK do X30/Z30
. . .	

G41/G42: SRK, FRK włączyć

G41: SRK/FRK włączyć – korekcja promienia ostrza/freza w kierunku przemieszczenia **na lewo** od konturu

G42: SRK/FRK włączyć – korekcja promienia ostrza/freza w kierunku przemieszczenia **na prawo** od konturu

Parametry

Q Płaszczyzna (standard: 0)

- 0: SRK na płaszczyźnie toczenia (płaszczyzna XZ)
- 1: FRK na powierzchni czołowej (płaszczyzna XC)
- 2: FRK na powierzchni bocznej (płaszczyzna ZC)
- 3: FRK na powierzchni czołowej (płaszczyzna XY)
- 4: FRK na powierzchni bocznej (płaszczyzna YZ)

H Wydawanie (tylko przy FRK) – (default: 0)

- 0: nastpujące po sobie obszary, przecinające się, nie zostają obrabiane.
- 1: cały kontur zostaje obrabiany, nawet jeżeli poszczególne obszary się przecinają.

O Redukowanie posuwu (standard: 0)

- 0: redukowanie posuwu aktywne
- 1: bez redukowania posuwu

Proszę zwrócić uwagę:

- Programować G41/G42 w oddzielnym wierszu NC.
- Proszę programować po wierszu z G41/G42 prostoliniowy odcinek przemieszczenia (G0/G1).
- Od następnego odcinka przemieszczenia zostaje wliczane SRK/FRK.

Przykład: G40, G41, G42

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X0 Z2
N3 G42 [SRK onn, na prawo od konturu]
N4 G1 Z0
N5 G1 X20 B-0.5
N6 G1 Z-12
N7 G1 Z-24 A20
N8 G1 X48 B6
N9 G1 Z-52 B8
N10 G1 X80 B4 E0.08
N11 G1 Z-60
N12 G1 X82 G4 [SRK off]
. . .
```

4.13 Przesunięcia punktu zerowego

Można programować w programie NC kilka przesunięć punktu zerowego. Relacje współrzędnych względem siebie (opis części nieobrobionej, części gotowej, opis konturu pomocniczego) nie mają wpływu na przesunięcia punktu zerowego.

G920 wyłącza przejściowo przesunięcia punktu zerowego, G980 ponownie włącza.

Przegląd przesunięcia punktu zerowego	
G51: ■ Przesunięcie względne ■ Programowane przesunięcie ■ Baza: punkt zerowy przedmiotu	Strona 256
G56: ■ Addytywne przesunięcie ■ Programowane przesunięcie ■ Baza: aktualny punkt zerowy przedmiotu	Strona 257
G59: ■ Absolutne przesunięcie ■ Programowane przesunięcie ■ Baza: punkt zerowy maszyny	Strona 258

Przesunięcie punktu zerowego G51

G51 przesuwa punkt zerowy obrabianego przedmiotu o „Z” (lub „X”). Przesunięcie odnosi się do zdefiniowanego w trybie nastawienia punktu zerowego obrabianego przedmiotu.

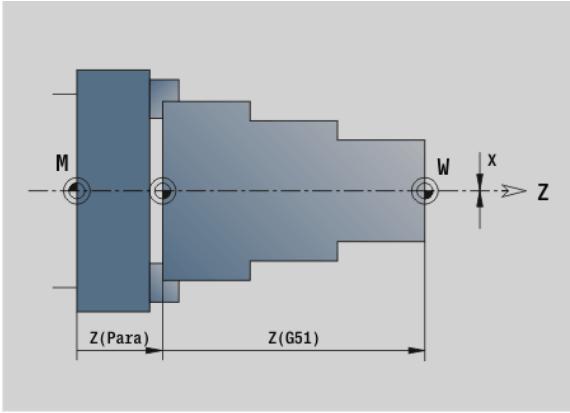
Parametry

X Przesunięcie (wymiar promienia)

Z Przesunięcie

Nawet jeśli programujemy kilkakrotnie G51, to punktem odniesienia pozostaje zdefiniowany w trybie nastawiania punkt zerowy obrabianego przedmiotu.

Przesunięcie punktu zerowego jest ważne do końca programu, albo jeśli zostanie ono anulowane poprzez inne przesunięcia punktu zerowego.



Przykład: G51

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z5
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N4 G51 Z-28 [przesunięcie punktu zerowego]
N5 G0 X62 Z-15
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N7 G51 Z-56 [przesunięcie punktu zerowego]
. . .
```

Przesunięcie punktu zerowego addytywnie G56

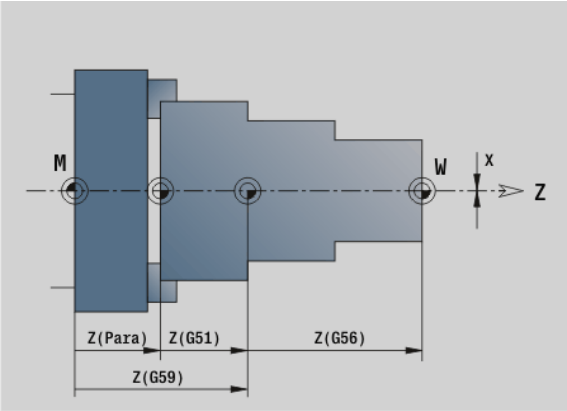
G56 przesuwa punkt zerowy obrabianego przedmiotu o „Z” (lub „X”). Przesunięcie odnosi się do aktualnie obowiązującego punktu zerowego obrabianego przedmiotu.

Parametry

X Przesunięcie (wymiar promienia) - (default: 0)

Z Przesunięcie

Jeśli programujemy kilkakrotnie G56, to przesunięcie zostaje zawsze dodawane do aktualnie obowiązującego punktu zerowego przedmiotu.



Przykład: G56

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z5
N3 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N4 G56 Z-28 [przesunięcie punktu zerowego]
N5 G0 X62 Z5
N6 G810 NS7 NE12 P5 I0.5 K0.2
N7 G56 Z-28 [przesunięcie punktu zerowego]
. . .
```

Przesunięcie punktu zerowego absolutne G59

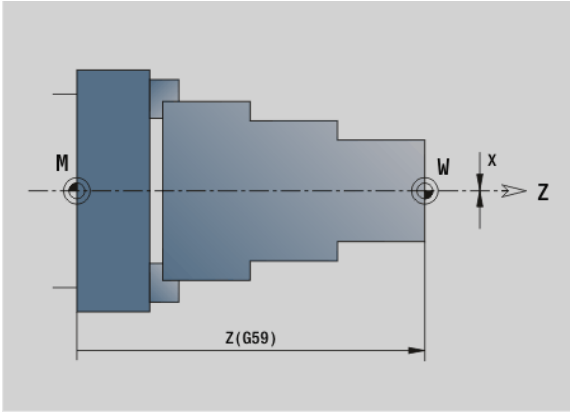
G59 wyznacza punkt zerowy obrabianego przedmiotu na "X,Z". Nowy punkt zerowy obrabianego przedmiotu obowiązuje do końca programu.

Parametry

X Przesunięcie (wymiar promienia)

Z Przesunięcie

G59 anuluje dotychczasowe przesunięcia punktu zerowego (poprzez G51, G56 lub G59).



Przykład: G59

```
. . .
N1 G59 Z256 [przesunięcie punktu zerowego]
N2 G14 Q0
N3 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N4 G0 X62 Z2
. . .
```

4.14 Naddatki

Wyłączenie naddatku G50

G50 wyłącza zdefiniowane z G52-Geo naddatki dla następnego cyklu. Proszę zaprogramować G50 przed cyklem.

Z przyczyn kompatybilności zostaje wspomagany dla wyłączenia naddatków dodatkowo G52. HEIDENHAIN zaleca przy nowych programach-NC używanie G50.

Naddatek równolegle do osi G57

G57 definiuje rozmaite naddatki w X i Z. G57 zostaje zaprogramowane przed wywołaniem cyklu.

Parametry

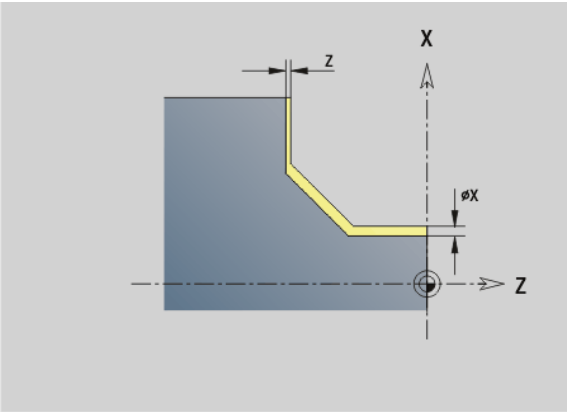
X Naddatek X (wymiar średnicy) – tylko dodatnie wartości

Z Naddatek Z - tylko dodatnie wartości

G57 działa przy następujących cyklach - przy tym naddatki zostają po wykonaniu cyklu

- Usunięte: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **Nie** usunięte: G81, G82, G83

Jeśli naddatki są zaprogramowane z G57 **i** w cyklu, to obowiązują naddatki cyklu.



Przykład: G57

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G57 X0.2 Z0.5 [równoległy do osi naddatek]
N4 G810 NS7 NE12 P5
. . .
```

Naddatek równolegle do konturu (ekwidystanta) G58

G58 definiuje równoodległy naddatek. Proszę zaprogramować G58 przed wywołaniem cyklu. Ujemny naddatek jest w cyklu obróbki na gotowo przy G890 dozwolony.

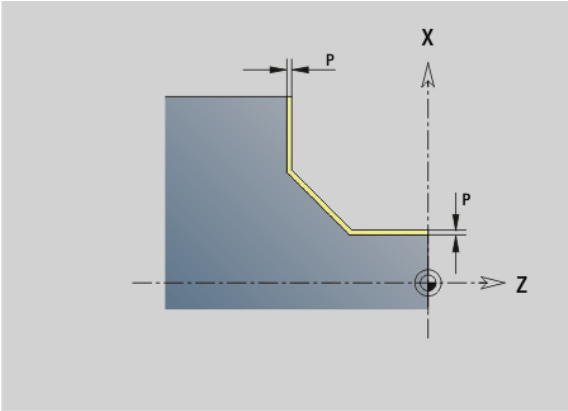
Parametry

P Naddatek

G58 działa przy następujących cyklach - przy tym naddatki zostają po wykonaniu cyklu

- usunięte: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890
- **nie** usunięte: G83

Jeśli naddatek jest z G58 **i** w cyklu zaprogramowany, to zostaje zastosowany naddatek cyklu.



Przykład: G58

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G58 P2 [równoległy do konturu naddatek]
N4 G810 NS7 NE12 P5
. . .
```

4.15 Odstępy bezpieczeństwa

Odstęp bezpieczeństwa G47

G47 definiuje odstęp bezpieczeństwa dla

- cykli toczenia: G810, G820, G830, G835, G860, G869, G890.
- cykli wiercenia G71, G72, G74.
- cykli frezowania G840... G846.

Parametry

P Odstęp bezpieczeństwa

G47 bez parametrów aktywuje wartości parametrów z parametrów użytkownika „odstęp bezpieczeństwa G47“,

G147 zastępuje ustalony w parametrach lub przy pomocy G47 odstęp bezpieczeństwa.

Odstęp bezpieczeństwa G147

G147 definiuje odstęp bezpieczeństwa dla

- cykli frezowania G840... G846.
- cykli wiercenia G71, G72, G74.

Parametry

I Odstęp bezpieczeństwa płaszczyzny frezowania (tylko dla obróbki frezowaniem)

K Odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia (wcięcie na głębokość)

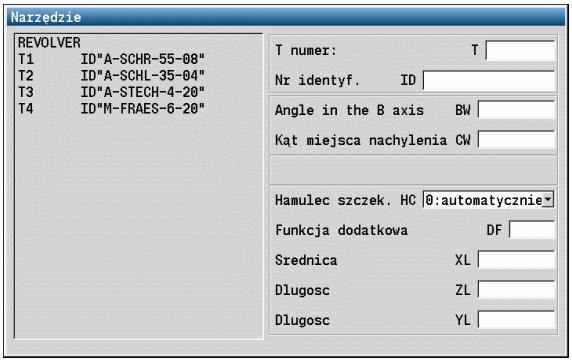
G147 bez parametrów aktywuje wartości parametrów z parametrów użytkownika „odstęp bezpieczeństwa G147..“,

G147 zastępuje ustalony w parametrach lub przy pomocy G47 odstęp bezpieczeństwa.

4.16 Narzędzia, korekcje

Zamontować narzędzie – T

Sterowanie pokazuje w rozdziale REWOLWER zdefiniowane obłożenie narzędziowe. Można wpisać numer T bezpośrednio lub wybrać z listy narzędzi (przełączyć przy pomocy softkey **Lista narzędzi**).



(Zmiana) korekcji ostrzy G148

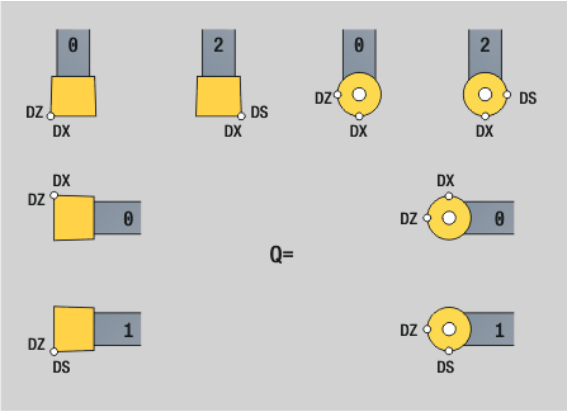
G148 definiuje przewidziane do obliczenia korekcje zużycia. Przy starcie programu i po poleceniu T, DX i DZ są aktywne.

Parametry

Q Wybór (standard: 0)

- O=0: DX, DZ aktywne – DS nieaktywne
- O=1: DS, DZ aktywne – DX nieaktywne
- O=2: DX, DS aktywne – DZ nieaktywne

Cykle G860, G869, G879, G870, G890 uwzględniają automatycznie "właściwą korekcję zużycia.



Przykład: G148

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [nacinanie obróbka na gotowo]
N11 G148 O0 [zmiana korekcji]
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
. . .
```

Addytywna korekcja G149

Sterowanie zarządza 16 niezależnymi od narzędzia wartościami korekcji. G149 a po nim „D-numer“ aktywuje korekcję, „G149 D900“ wyłącza ponownie korekcję. Wartości korekcji są administrowane w przebiegu programu (patrz „tryb Przebieg programu“ w instrukcji obsługi).

Parametry

D Addytywna korekcja (default: D900):

- D900: wyłącza addytywną korekcję
- D901..D916: aktywuje addytywną korekcję

Programowanie:

- Korekcja musi zostać "uruchomiona", zanim zacznie ona działać. Dlatego należy G149 zaprogramować jeden wiersz przed odcinkiem przemieszczenia, w którym korekcja ma zadziałać.
- Addytywna korekcja działa do:
  - następnego „G149 D900“
  - do następnej zmiany narzędzia
  - Koniec programu

Addytywna korekcja zostaje dodawana do korekcji narzędzia.

Przykład: G149

```
. . .
N1 T3 G96 S200 G95 F0.4 M4
N2 G0 X62 Z2
N3 G89
N4 G42
N5 G0 X27 Z0
N6 G1 X30 Z-1.5
N7 G1 Z-25
N8 G149 D901 [aktywować korekcję]
N9 G1 X40 BR-1
N10 G1 Z-50
N11 G149 D902
N12 G1 X50 BR-1
N13 G1 Z-75
N14 G149 D900 [dezaktywować korekcję]
N15 G1 X60 B-1
N16 G1 Z-80
N17 G1 X62
N18 G80
. . .
```

Przeliczenie prawe ostrze narzędzia G150
Przeliczenie lewe ostrze narzędzia G151

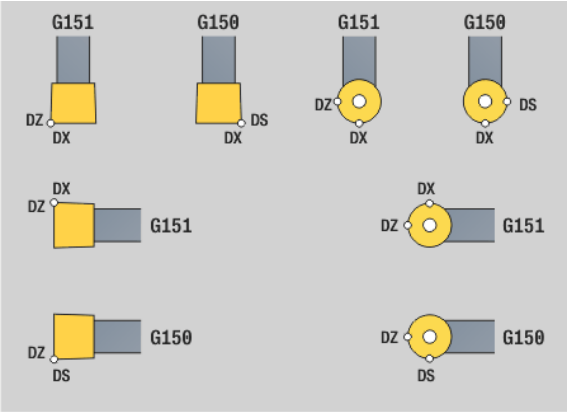
G150/G151 określa w przypadku przecinaków i narzędzi grzybkowych punkt odniesienia narzędzia (baza).

- G150: punkt bazowy prawe ostrze narzędzia
- G151: punkt bazowy lewe ostrze narzędzia

G150/G151 obowiązuje od tego wiersza, w którym zostaje zaprogramowane i działa do

- do następnej zmiany narzędzia
- końca programu.

- Ukazywane wartości rzeczywiste odnoszą się zawsze również do zdefiniowanego w danych o narzędziach ostrza narzędzia.
- Przy zastosowaniu SRK należy po G150/G151 dopasować także G41/G42.



Przykład: G150, G151

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S160 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G0 Z-29.8
N4 G1 X50.4
N5 G0 X62
N6 G150
N7 G1 Z-20.2
N8 G1 X50.4
N9 G0 X62
N10 G151 [nacinanie obróbka na gotowo]
N11 G148 O0
N12 G0 X62 Z-30
N13 G1 X50
N14 G0 X62
N15 G150
N16 G148 O2
N17 G1 Z-20
N18 G1 X50
N19 G0 X62
. . .
```

4.17 Cykle toczenia związane z przebiegiem konturu

Praca z cyklami związanymi z konturem

Możliwości transferu przewidzianego do obróbki konturu do cyklu:

- Przekazać referencję konturu w numerze startu i w numerze końcowym. Obszar konturu zostaje obrabiany w kierunku „od NS do NE“.
- Przekazać referencję konturu poprzez nazwę konturu pomocniczego (ID). Cały kontur pomocniczy zostaje obrabiany w kierunku definicji.
- Opis konturu z G80 w wierszu bezpośrednio po cyklu (patrz „Koniec cyklu/prosty kontur G80” na stronie 290).
- Opis konturu z G0-, G1-, G2- i G3-wierszami, bezpośrednio po cyklu. Kontur zostaje zamknięty z G80 bez parametrów.

Możliwości definiowania półwyrobu dla podziału przejść:

- Definicja globalnego półwyrobu w segmencie programu **PÓŁWYRÓB**. Powielanie półwyrobu jest automatycznie aktywne. Cykl pracuje ze znanym półwyrobem.
- Jeśli półwyrób nie jest zdefiniowany, to cykl oblicza półwyrób z obrabianego konturu i pozycji narzędzia przy wywołaniu cyklu. Powielanie konturu **nie** jest aktywne.

Ustalenie referencji wiersza:

Referencja konturu

- Ustawić kursor na pole wprowadzenia "NS“ lub „NE“
- Softkey nacisnąć

Wybrać element konturu:

- Wybrać element konturu przy pomocy "strzałka w lewo/w prawo"
- "Strzałka w górę/w dół przechodzi od jednego konturu do drugiego (również kontury strony czołowej, itd.)

NS

Przełączenie pomiędzy NS i NE:

- Softkey NS nacisnąć
- Softkey NE nacisnąć

Prze-jac

- Softkey nacisnąć, aby przejąć numer wiersza i powrócić do dialogu

Ograniczenia skrawania X, Z

Pozycja narzędzia przed wywołaniem cyklu jest miarodajna dla wykonania ograniczenia skrawania. Sterowanie skrawa materiał ze strony ograniczenia skrawania, z której znajduje się narzędzie przed wywołaniem cyklu.

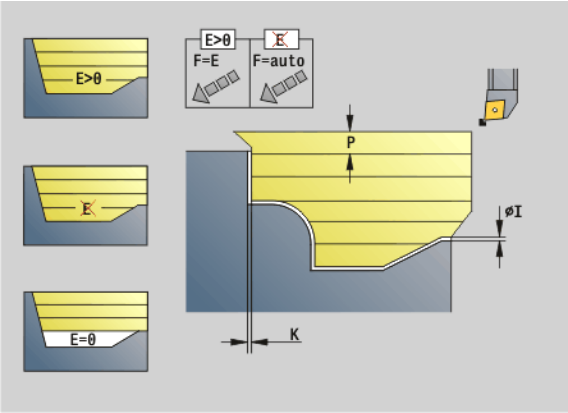
Ograniczenie skrawania ogranicza obrabiany obszar konturu, drogi najazdu i odjazdu mogą to ograniczenie skrawania przecinać.

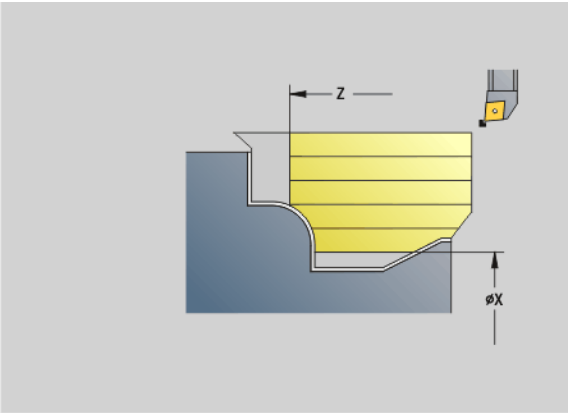
Przykład: Cykle konturu

```
. . .
N1 G810 NS7 NE12 P3[referencja wiersza]
N2 ...
N3 G810 ID“007“ P3[nazwa konturu pomocniczego]
N4 ...
N5 G810 ID“007“ NS9 NE7 P3[kombinacja]
N6 ...
N7 G810 P3[zadany opis konturu]
N8 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 AC10 WC10 BS3 BE-2 RC5 EC0
N9...
N10 G810 P3[bezpośredni opis konturu]
N11 G0 X50 Z0
N12 G1 Z-62 BR4
N13 G1 X85 AN80 BR-2
N14 G1 Zi-5
N15 G80
N16 ...
. . .
```

Obróbka zgrubna wzdłuż G810

G810 skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu (patrz „Praca z cyklami związanymi z konturem” na stronie 266). Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.





Parametry

ID Kontur pomocniczy - identnumer obrabianego konturu

NS Początkowy numer wiersza (początek fragmentu konturu)

NE Końcowy numer wiersza (koniec fragmentu konturu)

- NE nie zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku definicji konturu.
- NS=NE zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku przeciwnym do definicji konturu.

P Maksymalne wcięcie

I Naddatek w kierunku X (wymiar średnicy) - (default: 0)

K Naddatek w kierunku Z (default: 0)

E Zachowanie przy wejściu w materiał

- E=0: opadające kontury nie obrabiać
- E>0: posuw wcięcia
- zapis: redukowanie posuwu zależy od kąta zagłębiania - maksymalnie 50%

X Ograniczenie skrawania w kierunku X (wymiar średnicy) - (default: brak ograniczenia skrawania)

Z Ograniczenie skrawania w kierunku Z (default: bez ograniczenia skrawania)

A Kąt dosuwu (baza: oś Z) - (default: 0°/180°; równolegle do osi Z)

W Kąt odjazdu (baza: oś Z) - (default: 90°/270°, prostokątnie do osi Z)

H Rodzaj odjazdu (standard: 0)

- 0: skrawa po każdym przejściu wdłuż konturu
- 1: wznosi się pod 45°; wygładzanie konturu po ostatnim przejściu
- 2: wznosi się pod 45°; bez wygładzania konturu

Q Rodzaj wyjścia z materiału przy końcu cyklu (standard: 0)

- 0: powrót do punktu startu (najpierw kierunek X potem Z)
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

Parametry

V Identyfikator początek/koniec (default: 0) Fazka/ zaokrąglenie zostaje obrabiane:

- 0: na początku i na końcu
- 1: na początku
- 2: na końcu
- 3: bez obróbki
- 4: fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)

D Wygaszanie elementów (patrz ilustracja)

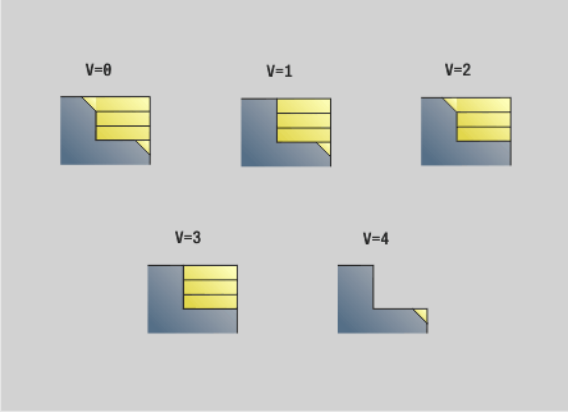
O Skryć podcinania:

- 0: podcinania są obrabiane
- 1: podcinania nie są obrabiane

B Przebieg w przód suportu przy obróbce w 4 osiach (nie zaimplementowane)

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.



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

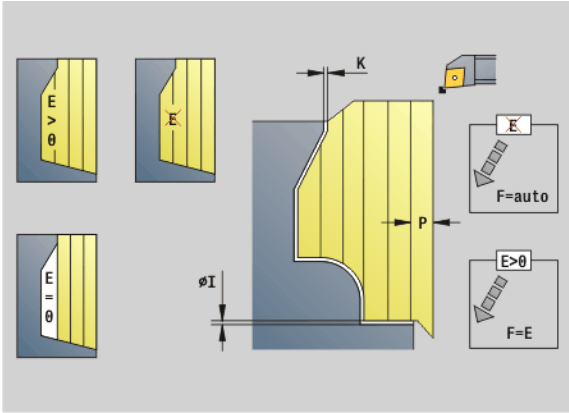
- **Korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **G57-naddatek** „powiększa“ kontur (także kontur wewnętrzny).
- **G58-naddatek**
  - >0: „powiększa“ kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57-/G58-naddatki** zostają usunięte po zakończeniu cyklu.

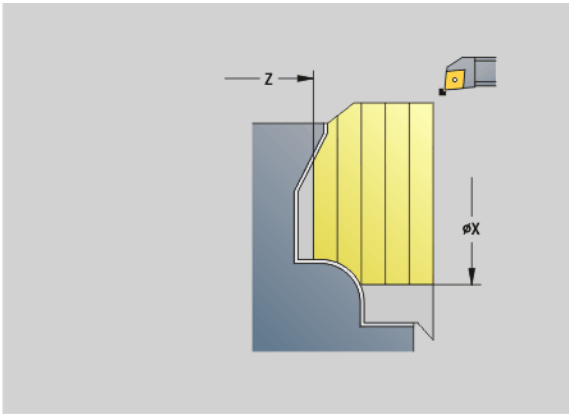
Przebieg cyklu

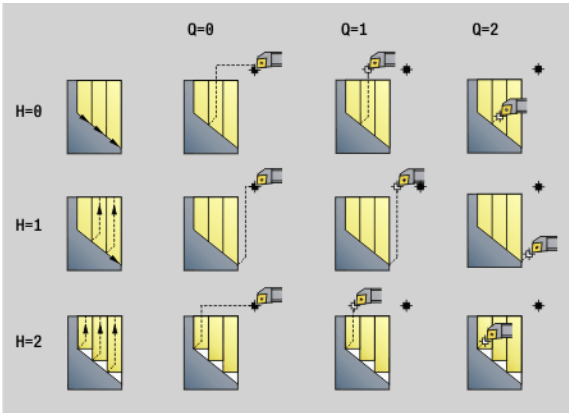
1. oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania.
2. dosuwa z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa (najpierw kierunek Z, potem X)
3. przemieszcza z posuwem do punktu docelowego Z
4. zależy od „H“:
   - H=0: skrawa wzdłuż konturu
   - H=1 lub 2: podnosi pod kątem 45°
5. powraca na biegu szybkim i dosuwa dla następnego przejścia.
6. powtarza 3...5, aż "punkt docelowy X" zostanie osiągnięty.
7. powtarza w razie potrzeby 2..0000.6, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione.
8. Jeślii H=1: wygładza kontur
9. Przemieszcza się swobodnie jak to zaprogramowano w "Q".

Planowa obróbka zgrubna G820

G820 skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu (patrz „Praca z cyklami związanymi z konturem” na stronie 266). Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.







Parametry

ID Kontur pomocniczy - identnumer obrabianego konturu

NS Początkowy numer wiersza (początek fragmentu konturu)

NE Końcowy numer wiersza (koniec fragmentu konturu)

- NE nie zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku definicji konturu.
- NS=NE zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku przeciwnym do definicji konturu.

P Maksymalny dosuw

I Naddatek w kierunku X (wymiar średnicy) - (default: 0)

K Naddatek w kierunku Z (default: 0)

E Zachowanie przy wejściu w materiał

- E=0: opadające kontury nie zostają obrabiane
- E>0: posuw wcięcia
- Brak danych: redukowanie posuwu zależy od kąta zagłębiania - maksymalnie 50%

X Ograniczenie skrawania w kierunku X (wymiar średnicy) - (default: brak ograniczenia skrawania)

Z Ograniczenie skrawania w kierunku Z (default: bez ograniczenia skrawania)

A Kąt najazdu (baza: oś Z) - (default: 90°/270°, prostokątnie do osi Z)

W Kąt odjazdu (baza: oś Z) - (default: 0°/180°; równolegle do osi Z)

H Rodzaj odjazdu (standard: 0)

- 0: skrawa po każdym przejściu wdłuż konturu
- 1: wznosi się pod 45°; wygładzanie konturu po ostatnim przejściu
- 2: wznosi się pod 45° - bez wygładzania konturu

Q Rodzaj wyjścia z materiału przy końcu cyklu (standard: 0)

- 0: powrót do punktu startu (najpierw kierunek Z a potem X)
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

Parametry

V Identyfikator początek/koniec (default: 0) Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane:

- 0: na początku i na końcu
- 1: na początku
- 2: na końcu
- 3: bez obróbki
- 4: fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)

D Wygaszanie elementów (patrz ilustracja)

O Skryć podcinania:

- 0: podcinania są obrabiane
- 1: podcinania nie są obrabiane

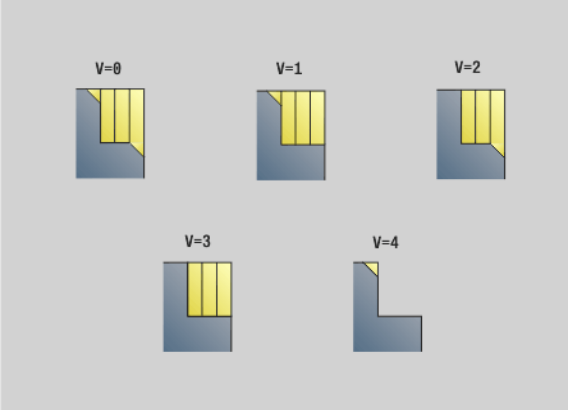
B Przebieg w przód suportu przy obróbce w 4 osiach (nie zaimplementowane)

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.

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

- **Korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **G57-naddatek** „powiększa“ kontur (także kontur wewnętrzny).
- **G58-naddatek**
  - >0: „powiększa“ kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57-/G58-naddatki** zostają usunięte po zakończeniu cyklu.



	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

Przebieg cyklu

1 oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania.

2 dosuwa z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa (najpierw kierunek X, potem-Z).

3 Przemieszcza z posuwem do punktu docelowego X

4 zależy od „H“:

- H=0: skrawa wzdłuż konturu
- H=1 lub 2: podnosi pod kątem 45°

5 powraca na biegu szybkim i dosuwa dla następnego przejścia.

6 powtarza 3...5, aż "punkt docelowy Z" zostanie osiągnięty.

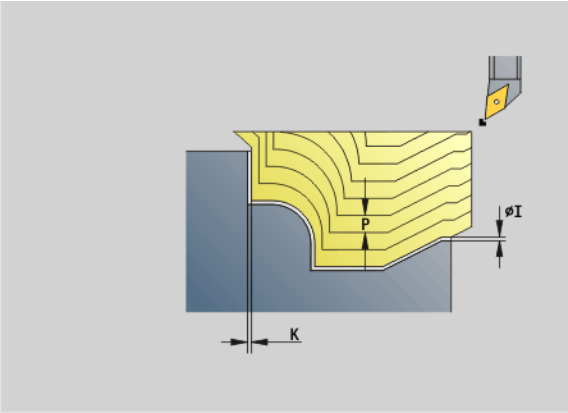
7 powtarza w razie potrzeby 2..0000.6, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione.

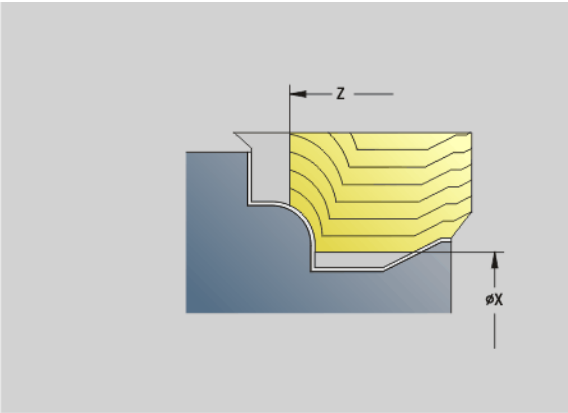
8 Jeślii H=1: wygładza kontur

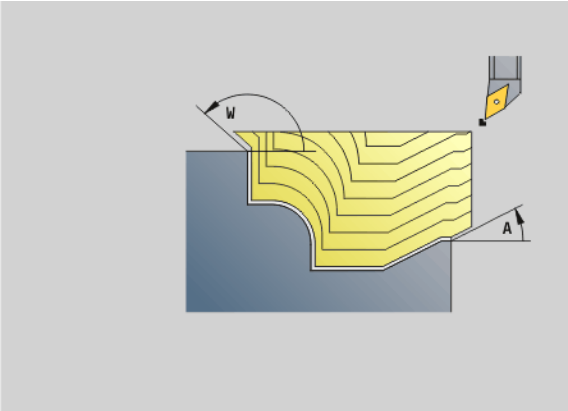
9 Przemieszcza się swobodnie jak to zaprogramowano w "Q".

Obróbka zgrubna równoległa do konturu G830

G830 dokonuje skrawania opisanego w „ID“ poprzez "NS, NE" obszaru konturu równolegle do konturu (patrz „Praca z cyklami związanymi z konturem” na stronie 266). Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.







Parametry

ID Kontur pomocniczy - identnumer obrabianego konturu

NS Początkowy numer wiersza (początek fragmentu konturu)

NE Końcowy numer wiersza (koniec fragmentu konturu)

- NE nie zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku definicji konturu.
- NS=NE zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku przeciwnym do definicji konturu.

P Maksymalne wcięcie

I Naddatek w kierunku X (wymiar średnicy) - (default: 0)

K Naddatek w kierunku Z (default: 0)

X Ograniczenie skrawania w kierunku X (wymiar średnicy) - (default: brak ograniczenia skrawania)

Z Ograniczenie skrawania w kierunku Z (default: bez ograniczenia skrawania)

A Kąt dosuwu (baza: oś Z) - (default: 0°/180°; równolegle do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej równolegle do X)

W Kąt odsuwu (baza: oś Z) - (default: 90°/270°; równolegle do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej prostopadle do X)

Q Rodzaj wyjścia z materiału przy końcu cyklu (standard: 0)

- 0: powrót do punktu startu (najpierw kierunek X potem Z)
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

Parametry

V Identyfikator początek/koniec (default: 0) Fazka/ zaokrąglenie zostaje obrabiane:

- 0: na początku i na końcu
- 1: na początku
- 2: na końcu
- 3: bez obróbki
- 4: fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)

B Obliczenie konturu

- 0: automatycznie
- 1: narzędzie z lewej (G41)
- 2: narzędzie z prawej (G42)

D Wygaszanie elementów (patrz ilustracja)

J Naddatek półwyrobu (wymiar promienia) – tylko aktywny, jeśli **nie zdefiniowano półwyrobu**.

H Równolegle do konturu - rodzaj linii skrawania:

- 0: stała głębokość skrawania
- 1: równoodległe linie przejść

HR Określić główny kierunek obróbki

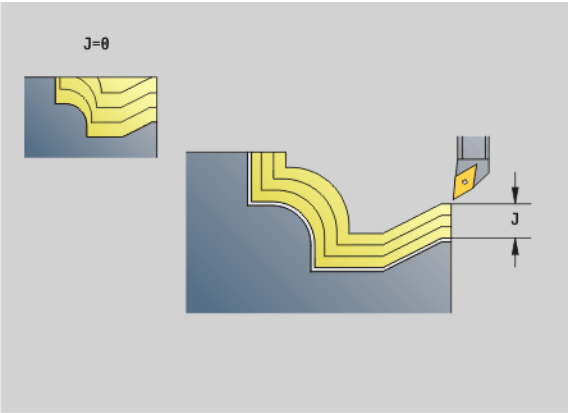
XA, ZA Punkt początkowy półwyrobu (działa tylko, jeśli nie zaprogramowano półwyrobu):

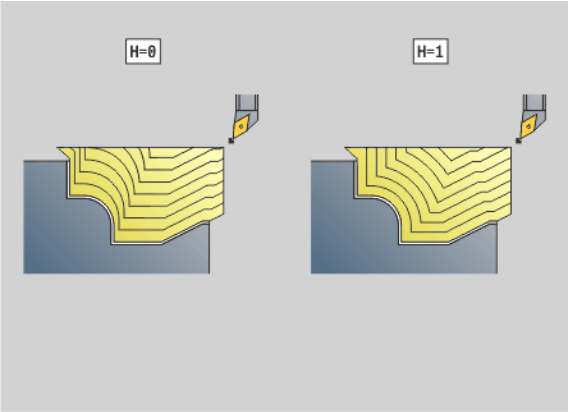
- XA, ZA nie zaprogramowane: kontur półwyrobu zostaje obliczony z pozycji narzędzia i konturu ICP.
- XA, ZA zaprogramowane: definicja punktu narożnego konturu półwyrobu.

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

- **Korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **G57-naddatek** „powiększa“ kontur (także kontur wewnętrzny).
- **G58-naddatek**
  - >0: „powiększa“ kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57-/G58-naddatki** zostają usunięte po zakończeniu cyklu.

	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓



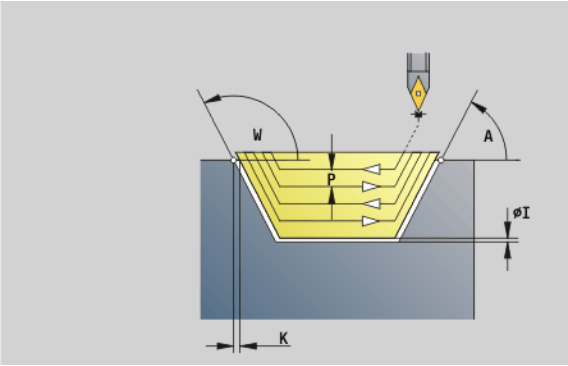


Przebieg cyklu

1 oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania.
2 dosuwa z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa.
3 przeprowadza skrawanie zgrubne.
4 powraca na biegu szybkim i dosuwa dla następnego przejścia.
5 powtarza 3...4 aż obszar skrawania zostanie obrobiony.
6 powtarza w razie potrzeby 2..000.5, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione.
7 Przemieszcza się swobodnie jak to zaprogramowano w "Q".

Równolegle do konturu z neutralnym Narz G835

G835 dokonuje skrawania opisanego w „ID“ poprzez "NS, NE" obszaru konturu równolegle do konturu i dwukierunkowo (patrz „Praca z cyklami związanymi z konturem” na stronie 266). Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.



Parametry

ID Kontur pomocniczy - identnumer obrabianego konturu

NS Początkowy numer wiersza (początek fragmentu konturu)

NE Końcowy numer wiersza (koniec fragmentu konturu)

- NE nie zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku definicji konturu.
- NS=NE zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku przeciwnym do definicji konturu.

P Maksymalne wcięcie

I Naddatek w kierunku X (wymiar średnicy) - (default: 0)

K Naddatek w kierunku Z (default: 0)

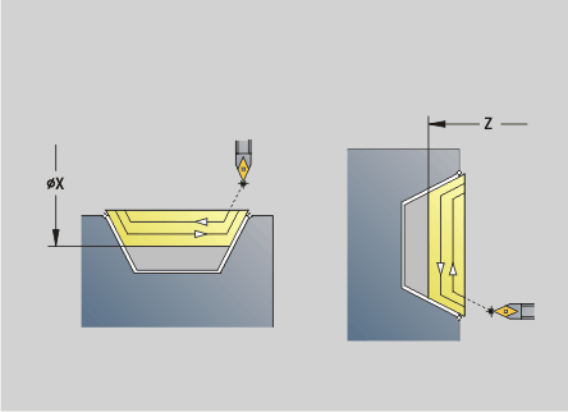
X Ograniczenie skrawania w kierunku X (wymiar średnicy) - (default: brak ograniczenia skrawania)

Z Ograniczenie skrawania w kierunku Z (default: bez ograniczenia skrawania)

A Kąt dosuwu (baza: oś Z) - (default: 0°/180°; równolegle do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej równolegle do X)

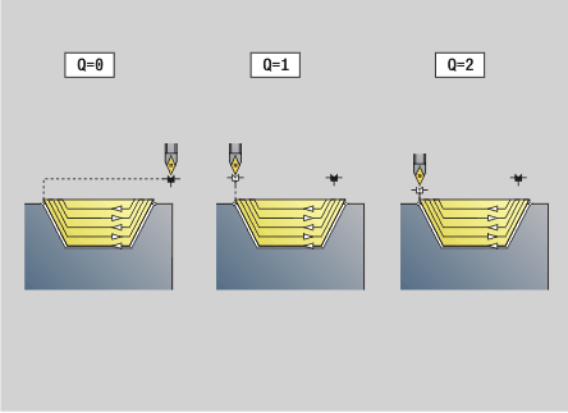
W Kąt odsuwu (baza: oś Z) - (default: 90°/270°; równolegle do osi Z lub dla narzędzi obróbki planowej prostopadle do X)

Q Rodzaj wyjścia z materiału przy końcu cyklu (standard: 0)



- 0: powrót do punktu startu (najpierw kierunek X potem Z)
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

V Identyfikator początek/koniec (default: 0) Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane:



- 0: na początku i na końcu
- 1: na początku
- 2: na końcu
- 3: bez obróbki
- 4: fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)

Parametry

B Obliczenie konturu
- 0: automatycznie
- 1: narzędzie z lewej (G41)
- 2: narzędzie z prawej (G42)

D Wygaszanie elementów (patrz ilustracja)

J Naddatek półwyrobu (wymiar promienia) – tylko aktywny, jeśli **nie zdefiniowano półwyrobu**.

H Równolegle do konturu - rodzaj linii skrawania:
- 0: stała głębokość skrawania
- 1: równoodległe linie przejść

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.

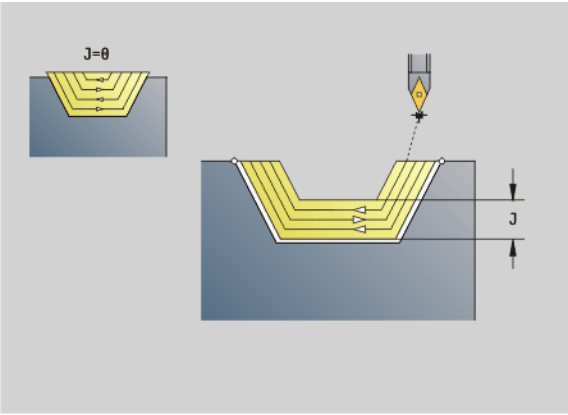
Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

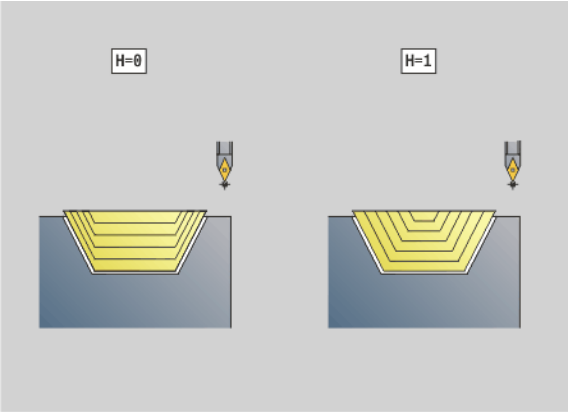
- **Korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **G57-naddatek** „powiększa“ kontur (także kontur wewnętrzny).
- **G58-naddatek**
  - >0: „powiększa“ kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57-/G58-naddatki** zostają usunięte po zakończeniu cyklu.

Przebieg cyklu

1 oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania.
2 dosuwa z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa.
3 przeprowadza skrawanie zgrubne.
4 dosuwa dla następnego przejścia i przeprowadza skrawanie zgrubne w kierunku przeciwnym.
5 powtarza 3...4 aż obszar skrawania zostanie obrobiony.
6 powtarza w razie potrzeby 2..000.5, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione.
7 Przemieszcza się swobodnie jak to zaprogramowano w "Q".

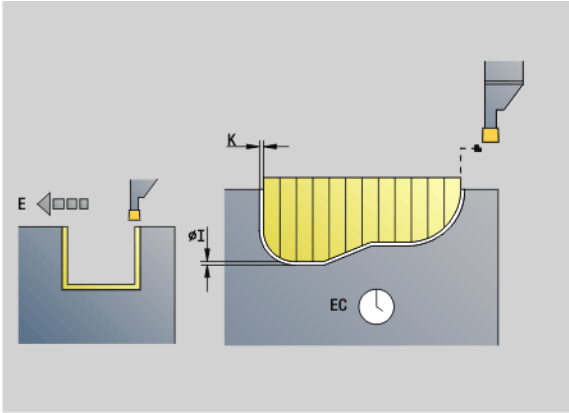
	DIN 76	DIN509E DIN509F	Form U	Form H Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=4	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓

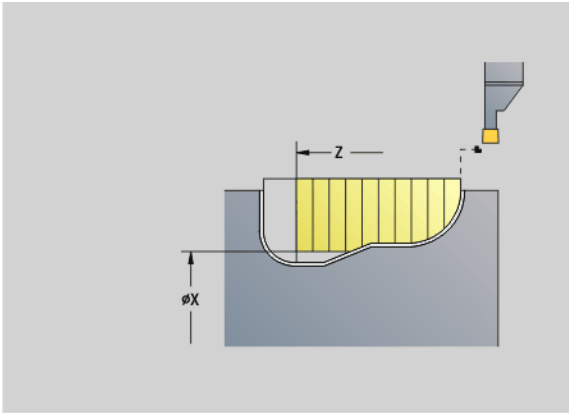


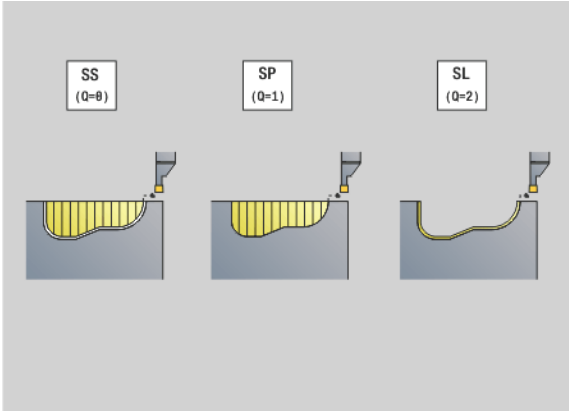


Podcięcie G860

G860 skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu (patrz „Praca z cyklami związanymi z konturem” na stronie 266). Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.







Parametry

ID Kontur pomocniczy - identnumer obrabianego konturu

NS Numer wiersza początku

- Początek fragmentu konturu lub
- referencja na nacięcie G22/G23-Geo

NE Końcowy numer wiersza (koniec fragmentu konturu):

- NE nie zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku definicji konturu.
- NS=NE zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku przeciwnym do definicji konturu.
- NE odpada, jeśli kontur jest zdefiniowany z G22-/G23-Geo

I Naddatek w kierunku X (wymiar średnicy) - (default: 0)

K Naddatek w kierunku Z (default: 0)

Q Przebieg (standard: 0)

- 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
- 1: tylko obróbka zgrubna
- 2: tylko obróbka wykańczająca

X Ograniczenie skrawania w kierunku X (wymiar średnicy) - (default: brak ograniczenia skrawania)

Z Ograniczenie skrawania w kierunku Z (default: bez ograniczenia skrawania)

V Identyfikator początek/koniec (default: 0) Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane:

- 0: na początku i na końcu
- 1: na początku
- 2: na końcu
- 3: bez obróbki

E Posuw obróbki wykańczającej (default: aktywny posuw)

EC Czas zatrzymania

Parametry

H Rodzaj wyjścia z materiału przy końcu cyklu (standard: 0)

- 0: powrót do punktu startu
  - Osiowe nacięcie:najpierw kierunek Z potem X
  - Radialne nacięcie:najpierw kierunek X potem Z
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

B Szerokość przecinania

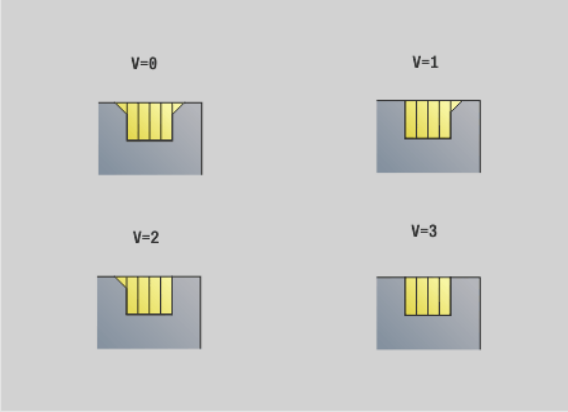
P Głębokość przecinania, wykonywana przy jednym przejściu.

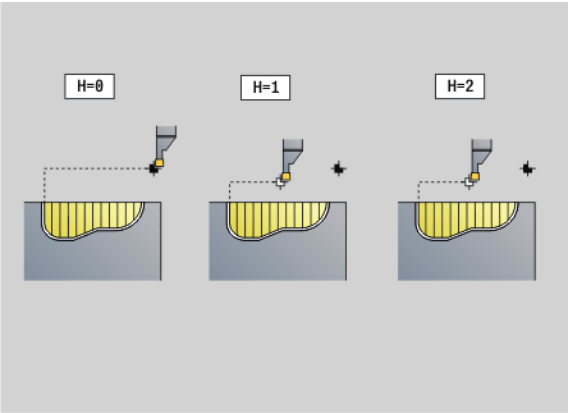
O Przecinanie wstępne podniesienie

- 0: podniesienie bieg szybki
- 1: pod 45°

U Obróbka na gotowo element dna

- 0: wartość z globalnego parametru
- 1: Podzielić
- 2: Kompletnie





Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy też wewnętrzną lub czy podcięcie jest radialne czy też osiowe.

Powtórzenia przecięcia można programować z G741 przed wywołaniem cyklu.

- **Korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **G57-naddatek** „powiększa“ kontur (także kontur wewnętrzny).
- **G58-naddatek**
  - >0: „powiększa“ kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57-/G58-naddatki** zostają usunięte po zakończeniu cyklu.

Przebieg cyklu (przy Q=0 lub 1)

1 oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania.

2 dosuwa z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa.

- Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
- Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z

3 Nacina (przejście zgrubne).

4 powraca na biegu szybkim i dosuwa dla następnego przejścia.

5 powtarza 3...4 aż obszar skrawania zostanie obrobiony.

6 powtarza w razie potrzeby 2...5, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione.

7 Jeśli Q=0: dokonuje obróbki na gotowo konturu

Nacięcie powtórzenie G740/G741

G740 i G741 mogą być programowane przed G860, aby przekazany do cyklu G860 kontur podcięcia odpowiednio często powtarzać.

Parametry

X Punkt startu X (wymiar średnicy). Przesuwa punkt startu zdefiniowanego z G860 konturu nacięcia na tę współrzędną.

Z Punkt startu Z. Przesuwa punkt startu zdefiniowanego z G860 konturu nacięcia na tę współrzędną.

I Odstęp pomiędzy pierwszym i ostatnim konturem podcięcia (kierunek X).

K Odstęp pomiędzy pierwszym i ostatnim konturem podcięcia (kierunek Z).

Ii Odstęp pomiędzy konturami podcięcia (kierunek X).

Ki Odstęp pomiędzy konturami podcięcia (kierunek Z).

Q Liczba konturów podcięcia

A Kąt, pod którym są uplasowane kontury podcięcia.

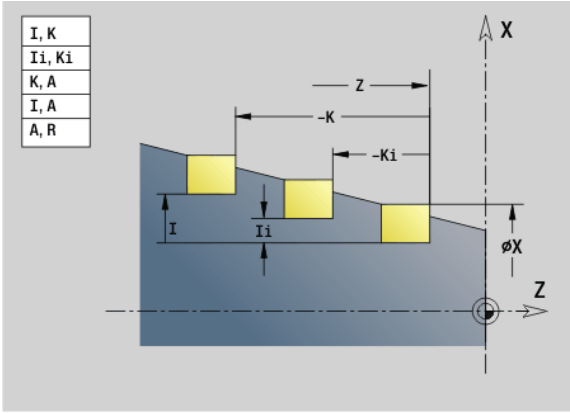
R Długość. Odstęp pomiędzy pierwszym i ostatnim konturem podcięcia.

Ri Długość. Odległość pomiędzy konturami podcięcia.

Następujące kombinacje parametrów są dopuszczalne:

- I, K
- Ii, Ki
- I, A
- K, A
- A, R

G740 nie obsługuje parametrów A i R.



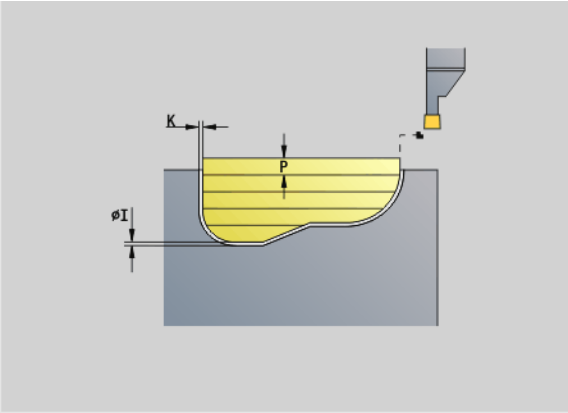
Przykład: G740, G741

```
. . .
KONTUR POMOCNICZY ID"podcięcie"
N 47 G0 X50 Z0
N 48 G1 Z-5
N 49 G1 X45
N 54 G1 Z-15
N 56 G1 Z-17
OBROBKA
N 162 T4
N 163 G96 S150 G95 F0.2 M3
N 165 G0 X120 Z100
N 166 G47 P2
N 167 G741 K-50 Q3 A180
N 168 G860 I0.5 K0.2 E0.15 Q0 H0
N 172 G0 X50 Z0
N 173 G1 X40
N 174 G1 Z-9
N 175 G1 X50
N 169 G80
N 170 G14 Q0
. . .
```

Cykl toczenia poprzecznego G869

G869 skrawa zdefiniowany obszar konturu. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu (patrz „Praca z cyklami związanymi z konturem” na stronie 266).

Poprzez naprzemienne ruchy podcinania i przemieszczenia obróbki zgrubnej nast®puje skrawanie z minimum przemieszczeó podnoszenia i dosuwu. Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.



Parametry

ID Kontur pomocniczy - identnumer obrabianego konturu

NS Numer wiersza początku

- Początek fragmentu konturu lub
- referencja na nacięcie G22/G23-Geo

NE Końcowy numer wiersza (koniec fragmentu konturu):

- NE nie zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku definicji konturu.
- NS=NE zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku przeciwnym do definicji konturu.
- NE odpada, jeśli kontur jest zdefiniowany z G22-/G23-Geo

P Maksymalne wcięcie

R Korekcja głębokości toczenia dla obróbki wykańczającej (default: 0)

I Naddatek w kierunku X (wymiar średnicy) - (default: 0)

K Naddatek w kierunku Z (default: 0)

X Ograniczenie skrawania (wymiar średnicy) - (default: bez ograniczenia skrawania)

Z Ograniczenie skrawania (default: bez ograniczenia skrawania)

A Kąt dosuwu (default: przeciwnie do kierunku podcinania)

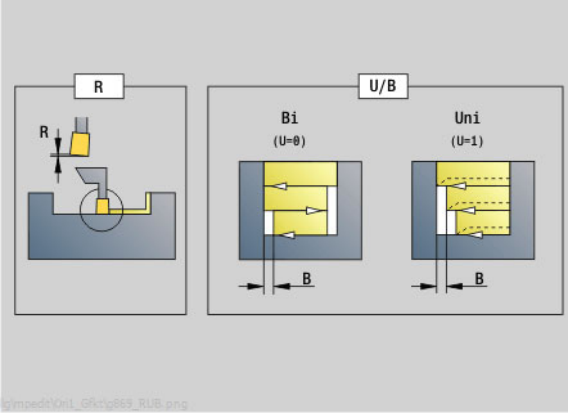
W Kąt odsuwu (default: przeciwnie do kierunku podcinania)

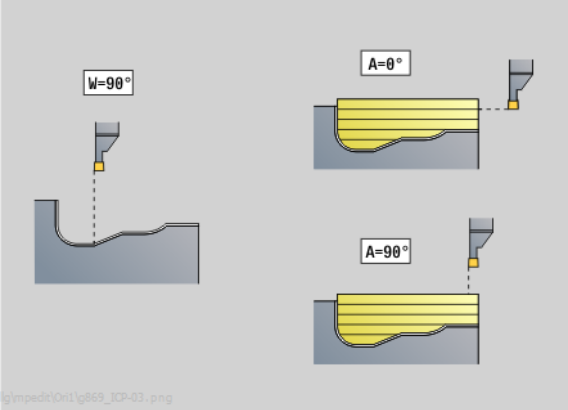
Q Przebieg (standard: 0)

- 0: obróbka zgrubna i wykańczająca
- 1: tylko obróbka zgrubna
- 2: tylko obróbka wykańczająca

U Obróbka toczeniem jednokierunkowa (standard: 0)

- 0: obróbka zgrubna następuje dwukierunkowo.
- 1: obróbka zgrubna następuje jednokierunkowo w kierunku obróbki (od „NS do NE“)





Parametry

H Rodzaj wyjścia z materiału przy końcu cyklu (standard: 0)

- 0: powrót do punktu startu (osiowe nacięcie: najpierw Z potem X; radialne nacięcie: najpierw X potem Z)
- 1: pozycjonuje przed gotowym konturem
- 2: podnosi na odstęp bezpieczeństwa i zatrzymuje

V Identyfikator początek/koniec (default: 0) Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane:

- 0: na początku i na końcu
- 1: na początku
- 2: na końcu
- 3: bez obróbki

O Posuw nacinania (default: aktywny posuw)

E Posuw obróbki wykańczającej (default: aktywny posuw)

B Szerokość przesunięcia (default: 0)

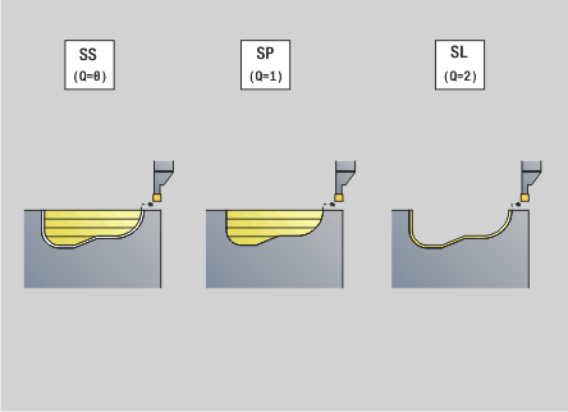
XA, ZA Punkt początkowy półwyrobu (działa tylko, jeśli nie zaprogramowano półwyrobu):

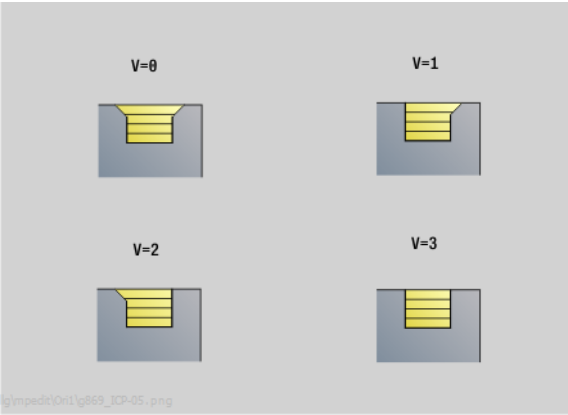
- XA, ZA nie zaprogramowane: kontur półwyrobu zostaje obliczony z pozycji narzędzia i konturu ICP.
- XA, ZA zaprogramowane: definicja punktu narożnego
- Kontur półwyrobu.

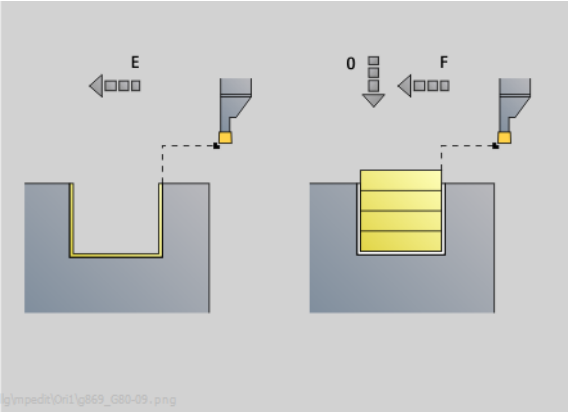
Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy podcięcie jest radialne czy też osiowe.

Programować przynajmniej jedną referencję konturu (np. NS lub NS, NE) i P.

Korekcja głębokości toczenia R: w zależności od materiału, prędkości posuwowej etc. ostrze „przegina się” przy obróbce toczeniem. Ten błąd dosuwu korygujemy przy pomocy korekcji głębokości toczenia. Wartość ta zostaje z reguły ustalona empirycznie.







Szerokość przesunięcia B: od drugiego dosuwu skrawany odcinek zostaje przy przejściu od toczenia do przecinania zredukowany o "szerokość przesunięcia B". Przy każdym kolejnym przejściu na tym boku zarysu następuje zredukowanie o „B” – dodatkowo do dotychczasowego przesunięcia. Suma „przesunięcia” zostaje ograniczona do 80% efektywnej szerokości ostrza (efektywna szerokość ostrza = szerokość ostrza -2*promień ostrza). Sterowanie redukuje w razie potrzeby zaprogramowaną szerokość przesunięcia. Resztka materiału zostaje usuwana przy końcu przecinania wstępnego za pomocą suwu podcinania.

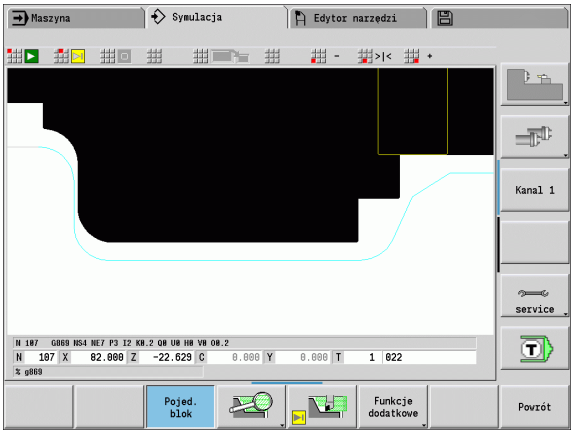
- **Korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **G57-naddatek** „powiększa“ kontur (także kontur wewnętrzny).
- **G58-naddatek**
  - >0: „powiększa“ kontur
  - <0: nie zostaje wliczony
- **G57-/G58-naddatki** zostają usunięte po zakończeniu cyklu.

Przebieg cyklu (przy Q=0 lub 1)

1 oblicza obszary skrawania i rozdzielenie skrawania.
2 dosuwa z punktu startu dla pierwszego przejścia przy uwzględnieniu odstępu bezpieczeństwa.
   - Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
   - Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z
3 Nacina (obróbka toczeniem poprzecznym).
4 skrawa prostokątnie do kierunku podcinania (obróbka toczeniem)
5 powtarza 3...4 aż obszar skrawania zostanie obrobiony.
6 powtarza w razie potrzeby 2..000.5, aż wszystkie obszary skrawania zostaną obrobione.
7 Jeśli Q=0: dokonuje obróbki na gotowo konturu

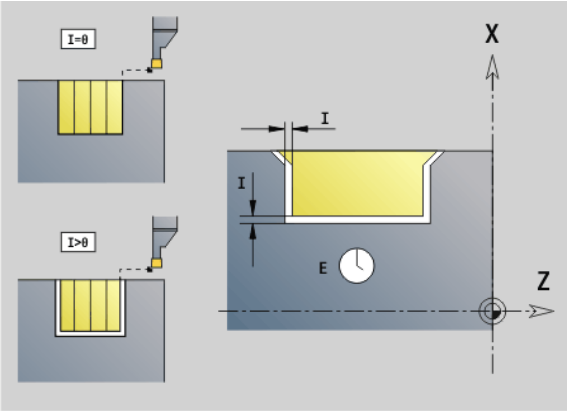
Wskazówki dotyczące obróbki:

- **Przejście od obróbki toczeniem do przecinania:** przed zmianą od obróbki toczeniem do toczenia poprzecznego Sterowanie odsuwa narzędzie o 0,1 mm do tyłu. Tym samym osiąga się, iż "przechylone" ostrze prostuje się do podcinania. Następuje to niezależnie od "szerokości przesunięcia B".
- **Zaokrąglenia i fazki wewnętrzne**: w zależności od szerokości podcinania i promieni zaokrągleń zostają wykonane przed obróbką suwy toczenia poprzecznego zaokrąglenia, które zapobiegają "płynnemu przejściu" od obróbki przecinaniem do toczenia. W ten sposób zapobiega się również uszkodzeniu narzędzia.
- **Krawędzie**: wolno stojące krawędzie zostają obrobione przed obróbką przecinaniem. To zapobiega "wiszącym kręgom".



Cykl podcinania G870

G870 wytwarza zdefiniowane przy pomocy G22-Geo podci®cie. Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy też wewnętrzną lub czy podcięcie jest radialne czy też osiowe.



Parametry

ID Kontur pomocniczy - identnumer obrabianego konturu

NS Numer wiersza (referencja na G22-Geo)

I Naddatek przy wstępnym toczeniu poprzecznym (default: 0)

- I=0: nacięcie zostaje wykonane jednym przejściem roboczym.
- I>0: w pierwszym przejściu obróbka wstępna, w drugim obróbka na gotowo.

E Czas zatrzymania (default: czas jednego obrotu wrzeciona)

- przy I=0: przy każdym nacięciu
- przy I>0: tylko przy obróbce na gotowo

Obliczenie podziału skrawania:

Maksymalne przesunięcie = 0,8 * szerokość ostrza

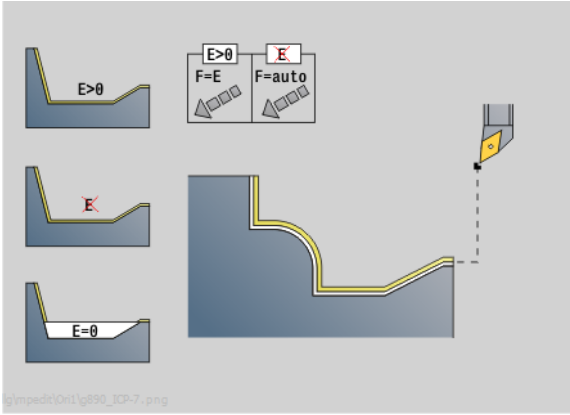
- **Korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **Naddatek** nie zostaje wliczony.

Przebieg cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania.
2. dosuwa wychodząc z punktu startu równolegle do osi dla pierwszego przejścia
   - Nacięcie radialne: najpierw kierunek Z potem X
   - Nacięcie osiowe: najpierw kierunek X potem Z
3. Nacina (jak to podano pod "I")
4. powraca na biegu szybkim i dosuwa dla następnego przejścia.
5. przy I=0: zatrzymuje się na czas "E"
6. powtarza 3...4 aż nacięcie zostanie obrobione.
7. przy I>0: obrabia na gotowo kontur

Obróbka na gotowo konturu G890

G890 obrabia na gotowo zdefiniowany obszar konturu jednym przejściem wykańczającym. Albo przekazujemy referencję do obrabianego konturu w parametrach cyklu, albo definiujemy kontur bezpośrednio po wywołaniu cyklu (patrz „Praca z cyklami związanymi z konturem” na stronie 266). Obrabiany kontur może zawierać kilka dolin. W razie potrzeby powierzchnia skrawania zostaje podzielona na kilka obszarów.



Parametry

ID Kontur pomocniczy - identnumer obrabianego konturu

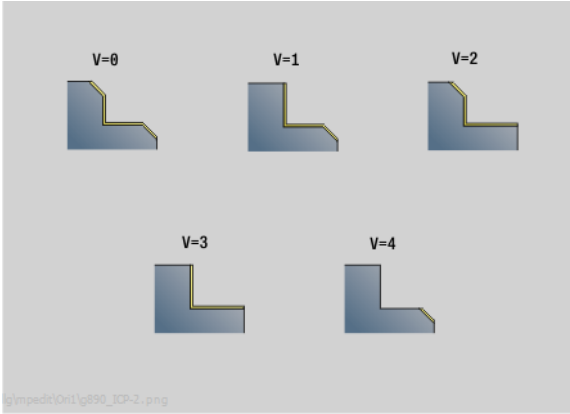
NS Początkowy numer wiersza (początek fragmentu konturu)

NE Końcowy numer wiersza (koniec fragmentu konturu)

- NE nie zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku definicji konturu.
- NS=NE zaprogramowane: element konturu NS zostaje obrabiany w kierunku przeciwnym do definicji konturu.

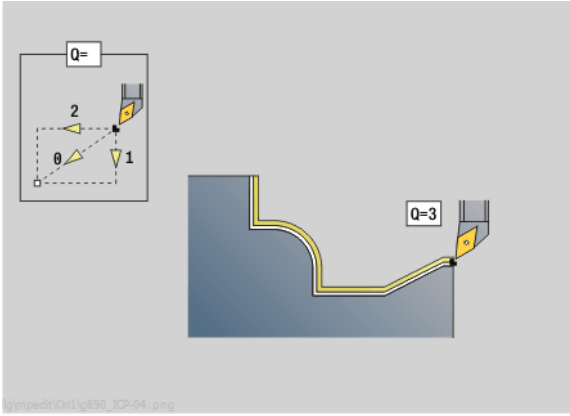
E Zachowanie przy wejściu w materiał

- E=0: opadające kontury nie zostają obrabiane
- E>0: posuw wcięcia
- Brak danych: opadające kontury obrabiać z zaprogramowanym posuwem



V Identyfikator początek/koniec (default: 0) Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane:

- 0: na początku i na końcu
- 1: na początku
- 2: na końcu
- 3: bez obróbki
- 4: fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane, nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)



Q Rodzaj najazdu (standard: 0)

- 0: automatyczny wybór – Sterowanie sprawdza:
  - diagonalny najazd
  - najpierw kierunek X, potem kierunek Z
  - równoodlegle wokół przeszkód
  - Pominięcie pierwszego elementu konturu, jeśli pozycja startu jest trudno osiągalna
- 1: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 2: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 3: bez najazdu - narzędzie w pobliżu punktu początkowego

Parametry

H Wyjście z materiału (standard: 3). Wznosi pod kątem 45° w kierunku przeciwnym do kierunku obróbki i przejeżdża na pozycję "I,K":

- 0: diagonalna droga przemieszczenia
- 1: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 2: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 3: zatrzymuje się na bezpiecznej wysokości
- 4: bez wyjścia z materiału - narzędzie zatrzymuje się na współrzędnej końcowej
- 5: diagonalnie na pozycję narzędzia przed cyklem
- 6: najpierw X, potem Z na pozycję narzędzia przed cyklem
- 7: najpierw Z, potem X na pozycję narzędzia przed cyklem

X Ograniczenie skrawania (wymiar średnicy) - (default: bez ograniczenia skrawania)

Z Ograniczenie skrawania (default: bez ograniczenia skrawania)

D Wygasić elementy (default: 1). Proszę wykorzystać przedstawione w tabeli po prawej stronie kody wygaszania, aby wygasić pojedyńcze elementy albo kody z tabeli, aby nie obrabiać nacięć, podcięć i podtoczeń.

I Punkt końcowy, najeżdżany przy końcu cyklu (wymiar średnicy)

K Punkt końcowy, najeżdżany przy końcu cyklu

O Redukowanie posuwu dla elementów kołowych (standard: 0)

- 0: redukowanie posuwu aktywne
- 1: bez redukowania posuwu

U Rodzaj cyklu - konieczny dla generowania konturu z parametrów G80. (standard: 0)

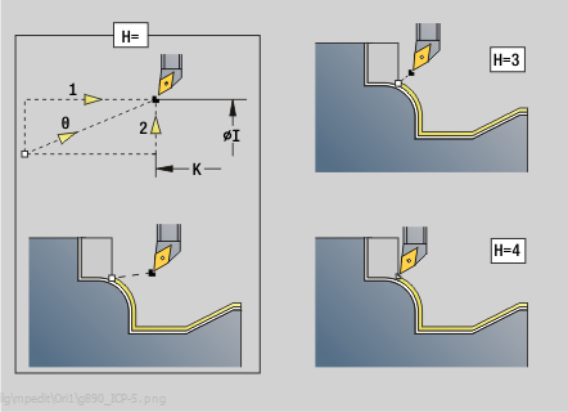
- 0: kontur standardowy wzdłużny lub planowy, kontur podcięcia lub kontur ICP
- 1: droga liniowa bez powrotu / z powrotem
- 2: droga kołowa CW bez powrotu / z powrotem
- 3: droga kołowa CW bez powrotu / z powrotem
- 4: fazka bez powrotu / z powrotem
- 5: zaokrąglenie bez powrotu / z powrotem

B Kompensacja promienia ostrza (default: 0)

- 0: automatyczne rozpoznawanie
- 1: na lewo od konturu
- 2: z prawej konturu

Sterowanie rozpoznaje na podstawie definicji narzędzia, czy chodzi o obróbkę zewnętrzną czy wewnętrzną.

Podcięcia zostają obrabiane, jeśli zaprogramowano i jeśli geometria narzędzia to dopuszcza.



	DIN 76 Form H	DIN509E DIN509F	Form U	Form K	G22	G23 H0	G23 H1
D=0	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
D=1	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✓
D=2	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
D=3	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗
D=4	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✓
D=5	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
D=6	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓
D=7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Kody wygaszania dla nacięć i podcięć		
Wywołanie G	**Funkcja**	**Kod D**
G22	Pierścień uszczelniający nacięcie	512
G22	Pierścień zabezpieczają-cy nacięcie	1.024
G23 H0	Ogólne nacięcie	256
G23 H1	Podtoczenie	2.048
G25 H4	Podcięcie forma U	32.768
G25 H5	Podcięcie forma E	65.536
G25 H6	Podcięcie forma F	131.072
G25 H7	Podcięcie forma G	262.744
G25 H8	Podcięcie forma H	524.288
G25 H9	Podcięcie forma K	1.048.576
Proszę dodawać te kody, aby wygasić kilka elementów.		

Redukowanie posuwu

- **Dla fazek/zaokrągleń:**
  - Posuw jest zaprogramowany z G95-Geo: brak redukowania posuwu.
  - Posuw jest zaprogramowany **nie** z G95-Geo: automatyczne redukowanie posuwu. Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane przy pomocy przynajmniej 3 obrotów.
  - Przy fazkach/zaokrągleniach, obrabianych ze względu na swoją wielkość przy pomocy przynajmniej 3 obrotów, nie następuje automatyczne redukowanie posuwu.
- **Dla elementów kołowych:**
  - W przypadku „niewielkich“ elementów kołowych posuw zostaje tak zredukowany, iż każdy element zostaje obrabiany z przynajmniej 4 obrotami wrzeciona. To redukowanie posuwu można wyłączyć z "O".
  - Korekcja promienia ostrza (SRK) wykonuje przy określonych warunkach redukowanie posuwu przy elementach kołowych (Patrz „Kompensacja promienia ostrza i promienia freza” na stronie 253.). To redukowanie posuwu można wyłączyć z "O".

- **G57-naddatek** „powiększa“ kontur (także kontur wewnętrzny).
- **G58-naddatek**
  - >0: „powiększa“ kontur
  - <0: „pomniejsza“ kontur
- **G57-/G58-naddatki** zostają usunięte po zakończeniu cyklu.

Przejście pomiarowe G809

Cykl G809 wykonuje cylindryczne przejście pomiarowe o zdefiniowanej w cyklu długości, najeżdża punkt pomiarowy i zatrzymuje program. Po tym kiedy program został zatrzymany, można manualnie wymierzyć obrabiany przedmiot.

Parametry

X Punkt początkowy X

Z Punkt początkowy Z

R Długość przejścia pomiarowego

P Przejście pomiaru naddatku

I Punkt pomiarowy Xi: inkrementalny odstęp do punktu startu pomiaru

K Punkt pomiarowy Zi: inkrementalny odstęp do punktu startu pomiaru

ZS Punkt początkowy półwyrobu: bezkolizyjny najazd przy obróbce wewnętrznej

XE Pozycja odjazdu X

D Numer addytywnej korekcji, która ma być aktywna podczas przejścia pomiarowego

V Licznik przejść pomiarowych: liczba przedmiotów po których następuje pomiar

Q Kierunek obróbki

- 0: -Z
- 1: +Z

EC Miejsce obróbki

- 0: zewnątrz
- 1: wewnątrz

WE Najazd

- 0: symultanicznie
- 1: najpierw X potem Z
- 2: najpierw Z potem X

O Kąt najazdu: jeżeli kąt najazdu jest podawany, to cykl pozycjonuje narzędzie o odstęp bezpieczeństwa nad punktem startu i wchodzi stąd pod podanym kątem na mierzoną średnicę.

4.18 Definicje konturu w części obróbkowej

Koniec cyklu/prosty kontur G80

G80 (z parametrami) opisuje kontur toczenia z kilku elementów w jednym wierszu NC. G80 (bez parametrów) zamyka definicję konturu bezpośrednio po cyklu.

Parametry

XS Punkt początkowy konturu X (wymiar średnicy)
ZS Punkt początkowy konturu Z
XE Punkt końcowy konturu (wymiar średnicy)
ZE Punkt końcowy konturu Z
AC Kąt 1. elementu (zakres: 0° <= AC < 90°)
WC Kąt 2. elementu (zakres: 0° <= AC < 90°)
BS Fazka/zaokrąglenie w punkcie startu
WS Kąt dla fazki w punkcie startu
BE Fazka/zaokrąglenie w punkcie końcowym
WE Kąt dla fazki w punkcie końcowym
RC Promień
IC szerokość fazki
KC szerokość fazki
JC Wykonanie (patrz programowanie cykli)

- 0: prosty kontur
- 1: rozszerzony kontur

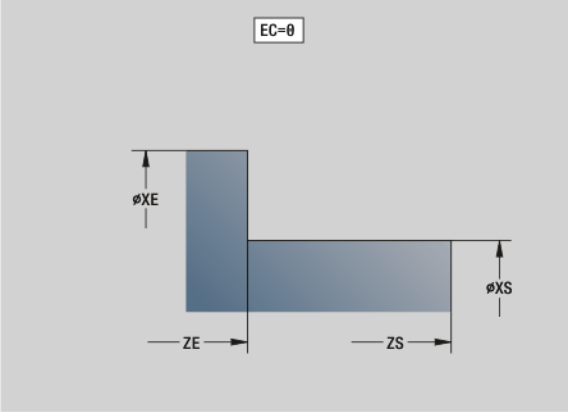
EC Kontur wcięcia

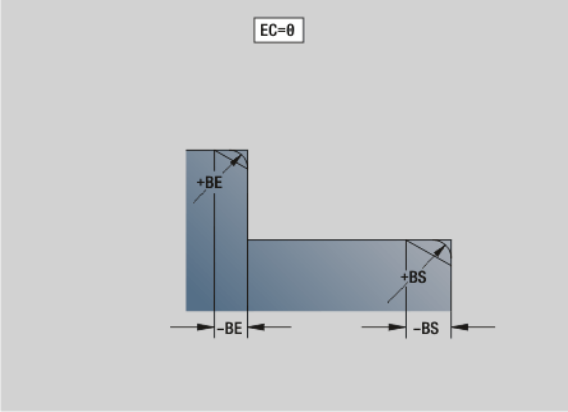
- 0: rosnący kontur
- 1: kontur zagłębiony

HC Kierunek konturu dla obróbki wykańczającej:

- 0: wzdłuż
- 1: plan

IC i KC są wykorzystywane wewnętrznie w sterowaniu, aby przedstawić cykle fazka/zaokrąglenie.



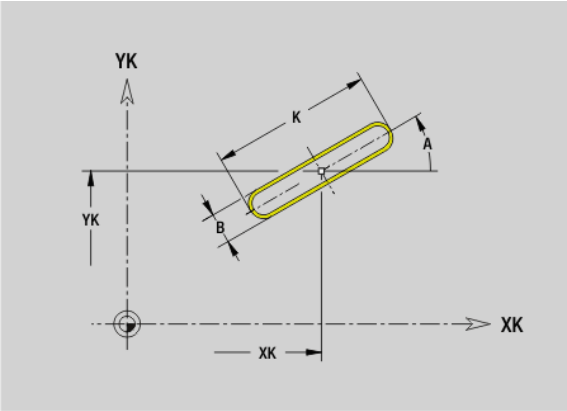


Przykład: G80

```
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G810 P3
N4 G80 XS60 ZS-2 XE90 ZE-50 BS3 BE-2 RC5
N5 ...
N6 G0 X85 Z2
N7 G810 P5
N8 G0 X0 Z0
N9 G1 X20
N10 G1 Z-40
N11 G80
```

Liniowy rowek strona czołowa/tylna G301

G301 definiuje liniowy rowek na konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z G840 lub G845 albo G846.



Parametry

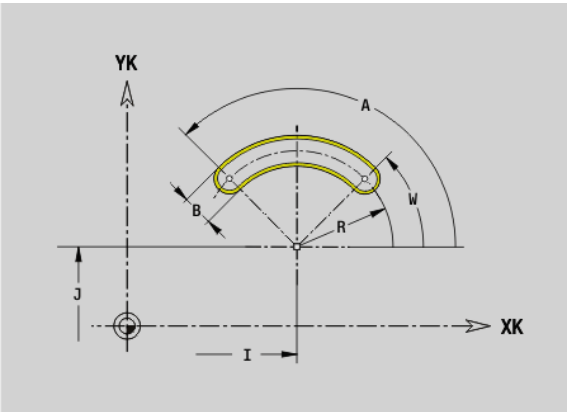
XK Srodek we współrzędnych prostokątnych
YK Srodek we współrzędnych prostokątnych
X Srednica (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
C Kąt (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
A Kąt do osi XK (standard: 0°)
K Długość rowka
B Szerokość rowka
P Głębokość/wysokość

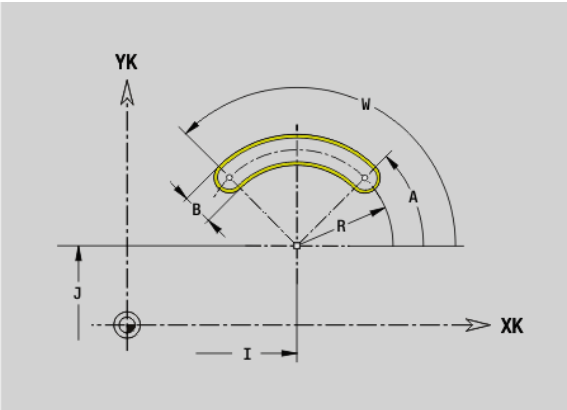
- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

Kołowy rowek strona czołowa/tylna G302-/G303

G302/G303 definiuje łuk kołowy w konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z G840 lub G845 albo G846.

- G302: kołowy rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G303: kołowy rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara





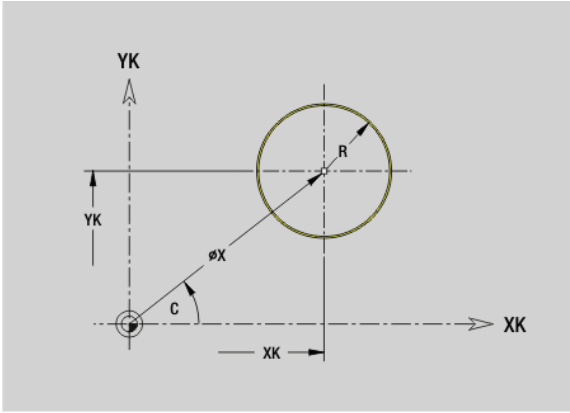
Parametry

I Srodek krzywizny we współrzędnych prostokątnych
J Srodek krzywizny we współrzędnych prostokątnych
X Srednica (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
C Kąt (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
R Promień krzywizny (baza: tor środka rowka)
A Kąt początkowy; baza: oś XK (standard: 0°)
W Kąt końcowy; baza: oś XK (standard: 0°)
B Szerokość rowka
P Głębokość/wysokość

- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

Koło pełne strona czołowa/tylna G304

G304 definiuje koło pełne na konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z G840 lub G845 albo G846.



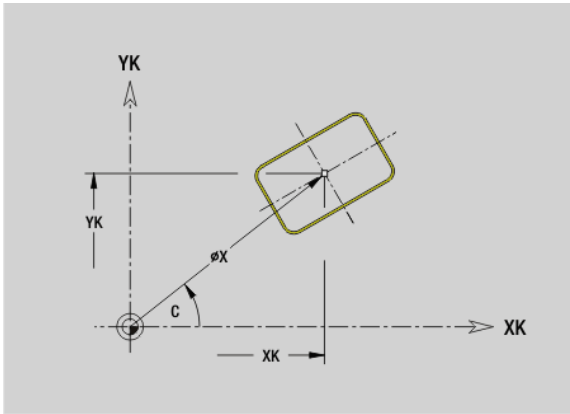
Parametry

XK Punkt środkowy we współrzędnych prostokątnych
YK Punkt środkowy we współrzędnych prostokątnych
X Srednica (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
C Kąt (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
R Promień
P Głębokość/wysokość

- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

Prostokąt strona czołowa/tylna G305

G305 definiuje prostokąt na konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z G840 lub G845 albo G846.



Parametry

XK Srodek we współrzędnych prostokątnych
YK Srodek we współrzędnych prostokątnych
X Srednica (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
C Kąt (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)
A Kąt do osi XK (standard: 0°)
K Długość
B (Wysokość) szerokość
R Fazka/zaokrąglenie (standard: 0)

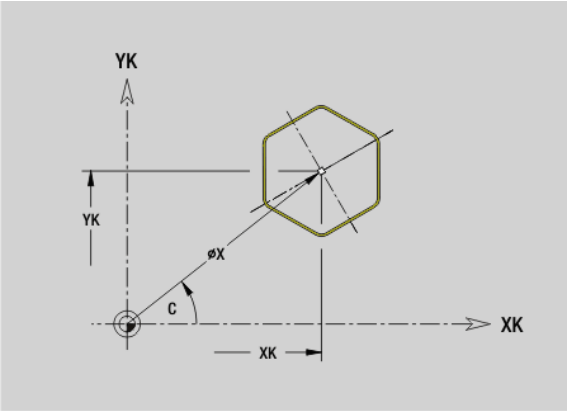
- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

P Głębokość/wysokość

- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

Wielokąt strona czołowa/tylna G307

G307 definiuje wielokąt na konturze strony czołowej lub tylnej. Tę figurę programujemy w kombinacji z G840 lub G845 albo G846.



Parametry

XK Srodek we współrzędnych prostokątnych

YK Srodek we współrzędnych prostokątnych

X Srednica (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)

C Kąt (punkt środkowy we współrzędnych biegunowych)

A Kąt boku wielokąta do osi XK (standard: 0°)

Q Liczba krawędzi (Q > 2)

K Długość krawędzi

- K>0: długość krawędzi
- K<0: średnica wewnętrznego okręgu

R Fazka/zaokrąglenie (standard: 0)

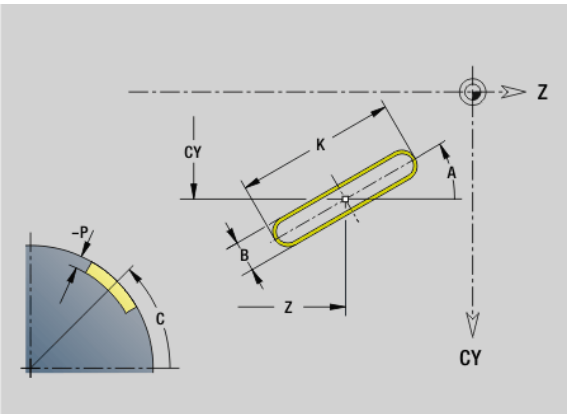
- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

P Głębokość/wysokość

- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

Liniowy rowek powierzchnia boczna G311

G311 definiuje liniowy rowek na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z G840 lub G845 albo G846.



Parametry

Z Punkt środkowy (Z-pozycja)

CY Punkt środkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

C Punkt środkowy (kąt)

A Kąt do osi Z (standard: 0°)

K Długość rowka

B Szerokość rowka

P Gę®boko´Í kieszeni

Kołowy rowek powierzchnia boczna G312/G313

G312/G313 definiuje okrągły rowek na powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z G840 lub G845 albo G846.

- G312: kołowy rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G313: kołowy rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry

Z Punkt środkowy

CY Punkt środkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

C Punkt środkowy (kąt)

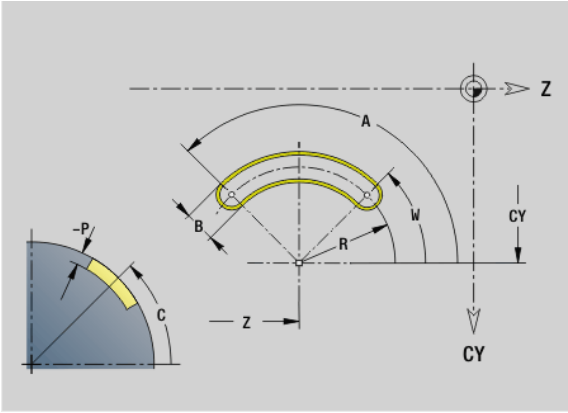
R Promień; baza: tor środka rowka

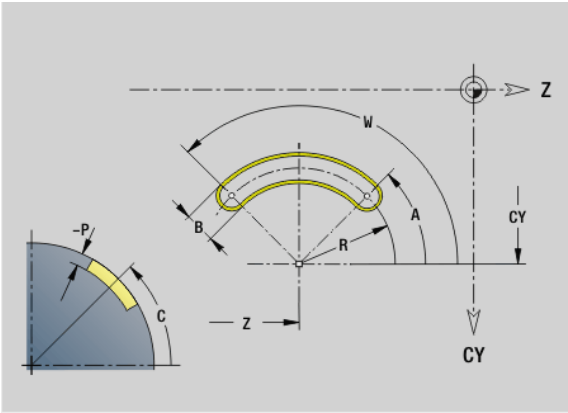
A Kąt początkowy; baza: oś Z (standard: 0°)

W Kąt końcowy; baza oś Z

B Szerokość rowka

P Gę®boko˙Í kieszeni





Koło pełne powierzchnia boczna G314

G314 definiuje koło pełne na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z G840 lub G845 albo G846.

Parametry

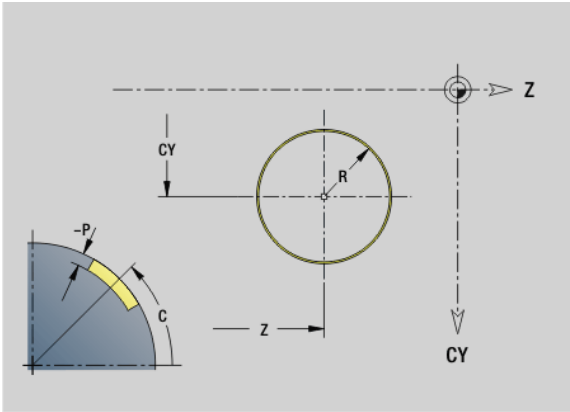
Z Punkt środkowy

CY Punkt środkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

C Punkt środkowy (kąt)

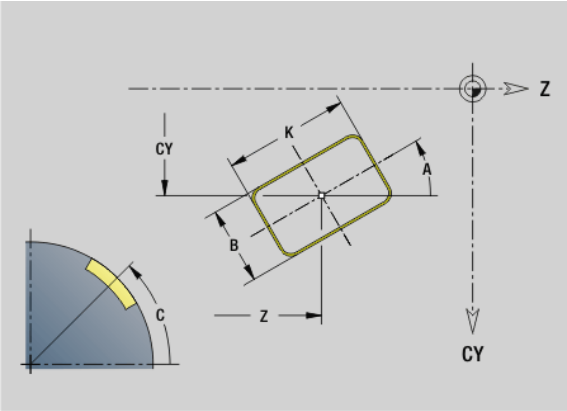
R Promień

P Gę®boko˙Í kieszeni



Prostokąt powierzchnia boczna G315

G315 definiuje prostokąt na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z G840 lub G845 albo G846.



Parametry

Z Punkt środkowy

CY Punkt środkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

C Punkt środkowy (kąt)

A Kąt do osi Z (standard: 0°)

K Długość

B Szerokość

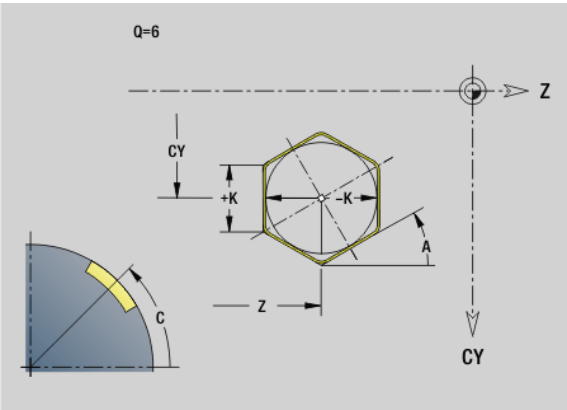
R Fazka/zaokrąglenie (standard: 0)

- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

P Gę®boko˙Í kieszeni

Wielokąt powierzchnia boczna G317

G317 definiuje wielokąt na konturze powierzchni bocznej. Tę figurę programujemy w kombinacji z G840 lub G845 albo G846.



Parametry

Z Punkt środkowy

CY Punkt środkowy jako "wymiar odcinka", baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy "średnicy referencyjnej"

C Punkt środkowy (kąt)

Q Liczba krawędzi (Q > 2)

A Kąt do osi Z (standard: 0°)

K Długość krawędzi

- K>0: długość krawędzi
- K<0: średnica wewnętrznego okręgu

R Fazka/zaokrąglenie (standard: 0)

- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

P Gę®boko˙Í kieszeni

4.19 Cykle gwintowania

Przegląd cykli gwintowania

- G31 wytwarza zdefiniowane przy pomocy G24-, G34- lub G37-Geo (PRZEDMIOT GOTOWY) proste, połączone łańcuchowo lub wielozwojowe gwinty. G31 można obrabiać także kontur gwintu, zdefiniowanego bezpośrednio po wywołaniu cyklu i zakończonego z G80: Patrz „Cykl gwintowania G31” na stronie 297.
- G32 wytwarza prosty gwint w dowolnym kierunku i położeniu: Patrz „Prosty cykl gwintowania G32” na stronie 301.
- G33 wykonuje pojedyńcze nacinanie gwintu. Kierunek pojedyńczego odcinka gwintowania jest dowolny: Patrz „Gwint pojedyńczy odcinek G33” na stronie 303.
- G35 wytwarza prosty cylindryczny metryczny gwint ISO bez wybiegu: Patrz „Metryczny ISO-gwint G35” na stronie 305.
- wytwarza stożkowy API-gwint: Patrz „Stożkowy API-gwint G352” na stronie 306.

Dołączenie kółka obrotowego

Jeśli maszyna dysponuje funkcją dołączenia kółka obrotowego do aktualnej obróbki, to można wykonywać dodatkowe przemieszczenia osi podczas obróbki gwintu na ograniczonym zakresie:

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

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

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

Cykl gwintowania G31

G31 wytwarza zdefiniowane przy pomocy G24-, G34- lub G37-Geo proste, połączone łańcuchowo lub wielozwojowe gwinty. G31 można obrabiać także kontur gwintu, zdefiniowanego bezpośrednio po wywołaniu cyklu i zakończonego z G80.

Parametry

ID Kontur pomocniczy - identnumer obrabianego konturu

NS Numer wiersza startu konturu (referencja na element bazowy G1-Geo;połączony gwint: numer wiersza pierwszego elementu bazowego)

NE Numer wiersza końcowego konturu (referencja na element bazowy G1-Geo;połączony gwint: numer wiersza ostatniego elementu bazowego)

O Identyfikator początek/koniec (default: 0) Fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane:

- 0: bez obróbki
- 1: na początku
- 2: na końcu
- 3: na początku i na końcu
- 4: fazka/zaokrąglenie zostaje obrabiane – nie element podstawowy (warunek: fragment konturu z jednym elementem)

J Kierunek odniesienia:

- Brak danych: kierunek odniesienia zostaje określony z pierwszego elementu konturu.
- J=0: gwint wzdłużny
- J=1: gwint planowy

I Maksymalne wcięcie

Brak danych i V=0 (stały przekrój skrawania):
I = 1/3 * F

IC Liczba przejść. Wcięcie zostaje obliczone z IC i U. Użyteczny w przypadku:

- V=0 (stały przekrój skrawania)
- V=1 (stałe wcięcie)

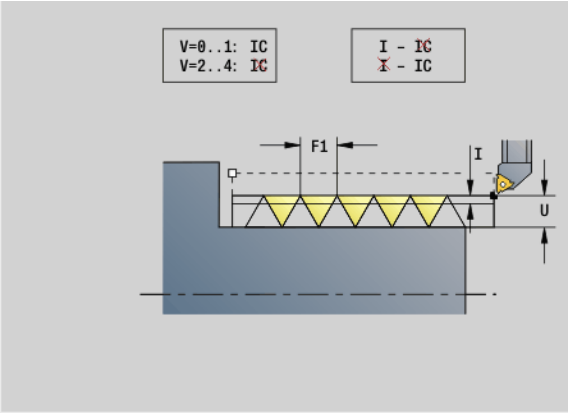
B Długość dobiegu

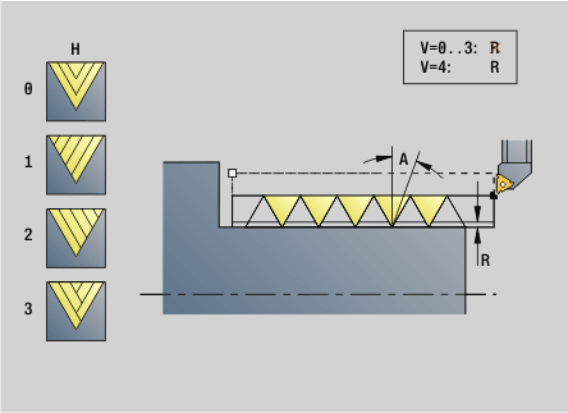
Brak danych: kierunek dobiegu zostaje określony z konturu. Jeśli nie jest to możliwe, wartość ta zostaje obliczona z parametrów kinematycznych. Kontur gwintu zostaje przedłużony o wartość B.

P Długość wybiegu

Brak danych: kierunek wybiegu zostaje określony z konturu. Jeśli nie jest to możliwe, wartość ta zostaje obliczona. Kontur gwintu zostaje przedłużony o wartość P.

A Kąt wcięcia (default: 30°)





Przykład: G31

```
. . .
CZESC GOTOWA
N  2 G0 X16 Z0
N  3 G52 P2 H1
N  4 G95 F0.8
N  5 G1 Z-18
N  6 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 BF0 BP0
N  7 G37 Q12 F2 P0.8 A30 W30
N  8 G1 X20 BR-1 BF0 BP0
N  9 G1 Z-23.8759 BR0
N 10 G52 G95
N 11 G3 Z-41.6241 I-14.5 BR0
N 12 G1 Z-45
```

Parametry

V Rodzaj wcięcia (standard: 0)

- 0: stałe skrawanie poprzeczne dla wszystkich przejść
- 1: stałe wcięcie
- 2: ze skrawaniem resztkowym. Pierwsze wcięcie = "reszta" z dzielenia głębokości gwintu/głębokości skrawania. "Ostatnie przejście" zostaje podzielone na 1/2-, 1/4-, 1/8- i 1/8-przejścia.
- 3: wcięcie zostaje obliczone ze skoku i prędkości obrotowej
- 4: jak MANUALplus 4110
- 5: stałe wcięcie (jak w 4290)
- 6: stałe z resztą (jak w 4290)

H Rodzaj przesunięcia dla wygładzania zarysów gwintu (default: 0)

- 0: bez offsetu
- 1: offset z lewej
- 2: offset z prawej
- 3: offset na przemian od prawej/od lewej

R Głębokość pozostałych przejść - tylko w połączeniu z rodzajem wcięcia V=4 (jak MANUALplus 4110)

C Kąt startu (początek gwintu leży określony do nie-obrotowosymetrycznych elementów konturu) - (default: 0)

BD Gwint zewnętrzny/wewnętrzny (bez znaczenia dla zamkniętych konturów)

- 0: gwint zewnętrzny
- 1: gwint wewnętrzny

F Skok gwintu

U Głębokość gwintu

K Długość wybiegu

- K>0 wybieg
- K<0 dobieg

Długość K powinna odpowiadać przynajmniej głębokości gwintu.

D Liczba zwojów dla gwintu wielozwojowego

E Zmienny skok (na razie nie działa)

Q Liczba pustych przejść po ostatnim skrawaniu (dla zredukowania nacisku skrawania w dnie gwintu) - (default: 0)

Dla opisu gwintu z G24-, G34- lub G37-Geo parametry F, U, K i D nie są ważne.

Przykład: G31 kontynuowanie

```
N 13 G1 X30 BR2
N 14 G1 Z-50 BR0
N 15 G2 X36 Z-71 I12 BR5
N 16 G1 X40 Z-80
N 17 G1 Z-99
N 18 G1 Z-100[gwint]
N 19 G1 X50
N 20 G1 Z-120
N 21 G1 X0[gwint]
N 22 G1 Z0
N 23 G1 X16 BR-1.5
. . .
KONTUR POMOCNICZY ID"gwint"
N 24 G0 X20 Z0
N 25 G1 Z-30
N 26 G1 X30 Z-60
N 27 G1 Z-100

OBROBKA
N 33  G14 Q0 M108
N 30  T9 G97 S1000 M3
N 34  G47 P2
N 35  G31 NS16 NE17 J0 IC5 B5 P0 V0 H1 BD0 F2
K10
N 36  G0 X110 Z20
N 38  G47 M109
[G80-kontury mogą być wewnątrz lub zewnątrz]
N 43 G31 IC4 B4 P4 A30 V0 H2 C30 BD0 F6 U3
K-10 Q2
N 44 G0 X80 Z0
N 45 G1 Z-20
N 46 G1 X100 Z-40
N 47 G1 Z-60
N 48 G80
[Nieważne co jest w "BD", to pozostaje gwint
zewnętrzny]
N 49  G0 X50 Z-30
```

Długość dobiegu B: suport potrzebuje rozbiegu przed właściwym gwintem, aby osiągnąć zaprogramowaną prędkość po trajektorii.

Długość wybiegu P: suport wymaga wybiegu na końcu gwintu, aby wyhamowa suport. Proszę uwzględnić, iż równoległy do osi odcinek "P" zostaje pokonany także przy ukośnym wybiegu gwintu.

Minimalną długość dobiegu i wybiegu obliczamy z następującej formuły.

Długość dobiegu: B = 0,75 * (F*S)² / a * 0,66 + 0,15
Długość wybiegu: P = 0,75 * (F*S)² / e * 0,66 + 0,15

- F: skok gwintu w mm/obrót
- S: prędkość obrotowa **w obroty/sekunda**
- a,: przyśpieszenie w mm/s² (patrz dane osiowe)

Ostateczne określenie gwint zewnętrzny lub wewnętrzny:

- G31 z referencją konturu - zamknięty kontur: gwint zewnętrzny lub wewnętrzny zostaje określony przez kontur. BD jest bez znaczenia.
- G31 z referencją konturu - otwarty kontur: gwint zewnętrzny lub wewnętrzny zostaje określony przez BD. Jeśli BD nie zaprogramowano, następuje określenie na podstawie konturu.
- Jeśli kontur gwintu zostaje zaprogramowany bezpośrednio po cyklu, to BD decyduje, czy chodzi o gwint zewnętrzny czy też wewnętrzny. Jeśli BD nie zaprogramowano, to znak liczby U zostaje wykorzystywany (jak w MANUALplus 4110).
  - U>0: gwint wewnętrzny
  - U<0: gwint zewnętrzny

Kąt startu C: przy końcu „drogi dobiegu B“ wrzeciono jest na pozycji „kąt startu C“. Proszę pozycjonować narzędzie o długość dobiegu lub wielokrotność tej długości, przed początkiem gwintu, jeśli gwint ma być rozpoczęty dokładnie pod kątem startu.

Nacinanie gwintów zostaje obliczone na podstawie głębokości gwintu, "dosuwu I" i "rodzaju dosuwu V".

- „Cykl-stop“ - Sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy. (Droga wzniosu: zależnie od parametru konfiguracji OEM cfgGlobalPrperties-threadliftoff)
- Funkcja override posuwu nie działa.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy zbyt dużej "długości wybiegu P" może zaistnieć niebezpieczeństwo kolizji. Operator sprawdza długość wybiegu w symulacji.

Przykład: G31 kontynuowanie

```
N 50  G31 NS16 NE17 O0 IC2 B4 P0 A30 V0 H1
C30 BD1 F2 U1 K10
N 51  G0 Z10 X50
[KONTURY POMOCNICZE mogą być wewnątrz
lub zewnątrz, jeśli nie zostały zamknięte]
N 52  G0 X50 Z-30
N 53  G31 ID"gwint" O0 IC2 B4 P0 A30 V0 H1
C30 BD1 F2 U1 K10
N 60  G0 Z10 X50
```

Przebieg cyklu

1 oblicza rozdzielenie skrawania.

2 powraca diagonalnie do osi na biegu szybkim do "wewnętrznego punktu startu". Ten punkt leży o "długość dobiegu B" przed "punktem startu gwintu". Przy „H=1“ (lub 2, 3) aktualne przesunięcie zostaje uwzględnione przy obliczaniu "wewnętrznego punktu startu".

"Wewnętrzny punkt startu" zostaje obliczony na bazie wierzchołka ostrza narzędzia.

3 Przyśpiesza na prędkość posuwu (odcinek "B").

4 przeprowadza nacięcie gwintu.

5 wyhamowuje (odcinek "P").

6 Podnosi na odstęp bezpieczeństwa, powraca na biegu szybkim i dosuwa dla następnego przejścia. W przypadku kilkuzwojowych gwintów każdy skok gwintu zostaje nacinany z tą samą głębokością skrawania, zanim dokona się ponownego dosuwu.

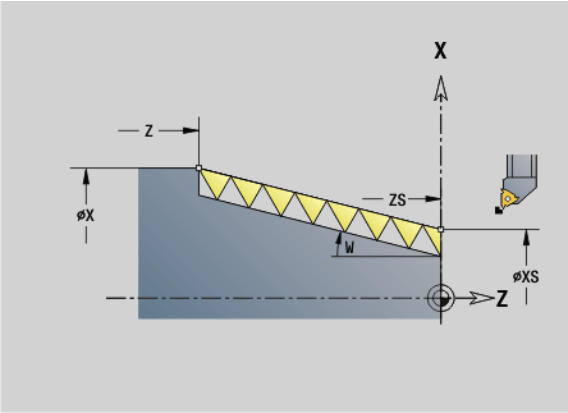
7 powtarza 3..00.6 aż gwint zostanie wykonany.

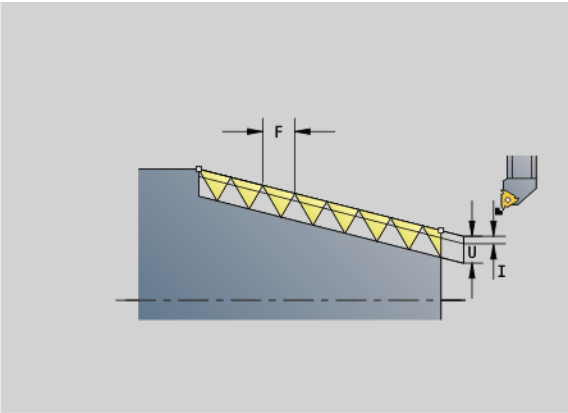
8 przeprowadza puste przejścia.

9 powraca do punktu startu.

Prosty cykl gwintowania G32

G32 wytwarza prosty gwint w dowolnym kierunku i położeniu (gwinty wzdłużne, stożkowe lub planowe; gwinty wewnętrzne lub zewnętrzne).





Parametry

X Punkt końcowy gwintu (wymiar średnicy)

Z Punkt końcowy gwintu

XS Punkt początkowy gwintu (wymiar średnicy)

ZS Punkt początkowy gwintu

BD Gwint zewnętrzny/wewnętrzny:

- 0: gwint zewnętrzny
- 1: gwint wewnętrzny

F Skok gwintu

U Głębokość gwintu

Brak zapisu: głębokość gwintu zostaje automatycznie obliczona:

- Gwint zewnętrzny (0.6134 * F)
- Gwint wewnętrzny (0.5413 * F))

I Maksymalna głębokość skrawania

IC Liczba przejść. Wcięcie zostaje obliczone z IC i U. Użyteczny w przypadku:

- V=0 (stały przekrój skrawania)
- V=1 (stałe wcięcie)

V Rodzaj wcięcia (standard: 0)

- 0: stałe skrawanie poprzeczne dla wszystkich przejść
- 1: stałe wcięcie
- 2: ze skrawaniem resztkowym. Pierwsze wcięcie = "reszta" z dzielenia głębokości gwintu/głębokości przejścia skrawania. "Ostatnie przejście" zostaje podzielone na 1/2-, 1/4-, 1/8- i 1/8-przejścia.
- 3: wcięcie zostaje obliczone ze skoku i prędkości obrotowej
- 4: jak MANUALplus 4110
- 5: stałe wcięcie (jak w 4290)
- 6: stałe z resztą (jak w 4290)

H Rodzaj przesunięcia dla wygładzania zarysów gwintu (default: 0)

- 0: bez offsetu
- 1: offset z lewej
- 2: offset z prawej
- 3: offset na przemian od prawej/od lewej

K Długość wybiegu na końcu gwintu (default: 0)

W Gwint stożkowy (zakres: –45° < W < 45°) – (default: 0)

Położenie gwintu stożkowego w odniesieniu do osi wzdłużnej i poprzecznej:

- W>0: wznoszące się kontury (w kierunku obróbki)
- W<0: opadające kontury

Parametry

C Kąt startu (początek gwintu leży określony do nie-obrotowosymetrycznych elementów konturu) - (default: 0)

A Kąt wcięcia (default 30°)

R Pozostałe przejścia (standard: 0)

- 0: podział „ostatniego przejścia” na 1/2-, 1/4- 1/8- i 1/8-przejścia.
- 1: bez skrawania resztkowego

E Zmienny skok (na razie nie działa)

Q Liczba pustych przejść po ostatnim skrawaniu (dla zredukowania nacisku skrawania w dnie gwintu) - (default: 0)

D Liczba zwojów dla gwintu wielozwojowego

J Kierunek odniesienia:

- Brak danych: kierunek odniesienia zostaje określony z pierwszego elementu konturu.
- J=0: gwint wzdłużny
- J=1: gwint planowy

Cykl oblicza gwint na podstawie "punktu końcowego gwintu", "głębokości gwintu" i aktualnej pozycji narzędzia.

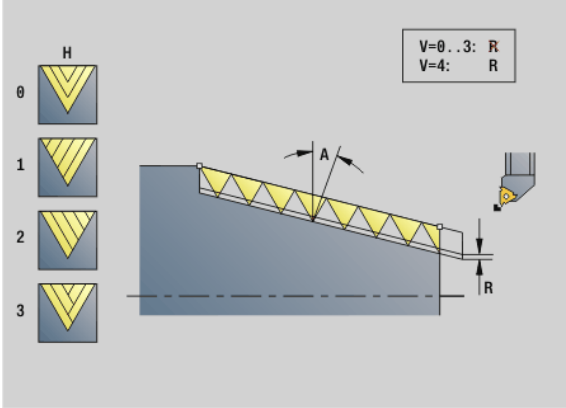
Pierwsze wcięcie = "reszta" z dzielenia głębokości gwintu/głębokości przejścia skrawania.

Gwint planowy: dla gwintu planowego należy używać G31 z definicją konturu.

- „Cykl-stop“ - Sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy. (Droga wzniosu: zależnie od parametru konfiguracji OEM cfgGlobalPrperties-threadliftoff)
- Funkcja override posuwu nie działa.

Przebieg cyklu

1 oblicza rozdzielenie skrawania.
2 przeprowadza nacięcie gwintu.
3 powraca na biegu szybkim i dosuwa dla następnego przejścia.
4 powtarza 2..000.3 aż gwint zostanie wykonany.
5 przeprowadza puste przejścia.
6 powraca do punktu startu.



Przykład: G32

```
. . .
N1 T4 G97 S800 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G32 X16 Z-29 F1.5 [gwint]
. . .
```

Gwint pojedyńczy odcinek G33

G33 wykonuje pojedyńcze nacinanie gwintu. Kierunek pojedyńczego zwoju jest dowolny (wzdłużny, stożkowy lub planowy; gwinty wewnętrzne lub zewnętrzne). Poprzez programowanie kilku G33 po sobie można wytworzyć połączony gwint.

Pozycjonować narzędzie o "długość dobiegu B" przed gwintem, jeśli suport musi przyśpieszyć na prędkość posuwu. Uwzględnić „długość wybiegu P“ **przed** „punktem końcowym gwintu“, jeśli suport musi wyhamować.

Parametry

X Punkt końcowy gwintu (wymiar średnicy)

Z Punkt końcowy gwintu

F Skok gwintu

B Długość dobiegu (długość drogi przyśpieszenia)

P Długość wybiegu (długość drogi hamowania)

C Kąt startu (początek gwintu leży określony do nie-obrotowosymetrycznych elementów konturu) - (default: 0)

H Kierunek bazowy dla skoku gwintu (default: 0)

- 0: posuw na osi Z dla gwintu podłużnego i stożkowego do maksymalnie +45°/–45° w stosunku do osi Z
- 1: posuw na osi X dla gwintu podłużnego i stożkowego do maksymalnie +45°/–45° w stosunku do osi X
- 3: posuw na torze ruchu

E Zmienny skok (default: 0) – (na razie nie działa)

I Odstęp przy powrocie X - droga podnoszenia dla stop w gwincie inkrementalna droga

K Odstęp przy powrocie Z - droga podnoszenia dla stop w gwincie inkrementalna droga

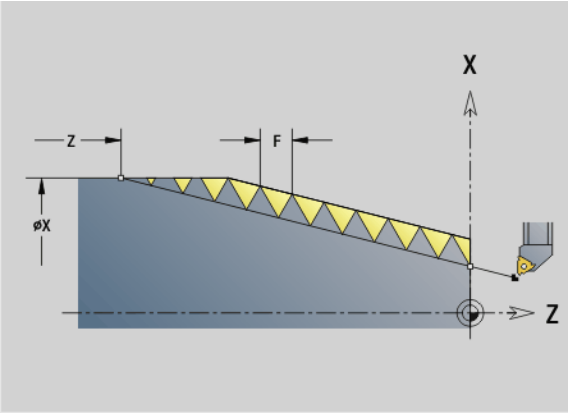
Długość dobiegu B: suport potrzebuje rozbiegu przed właściwym gwintem, aby osiągnąć zaprogramowaną prędkość posuwu.

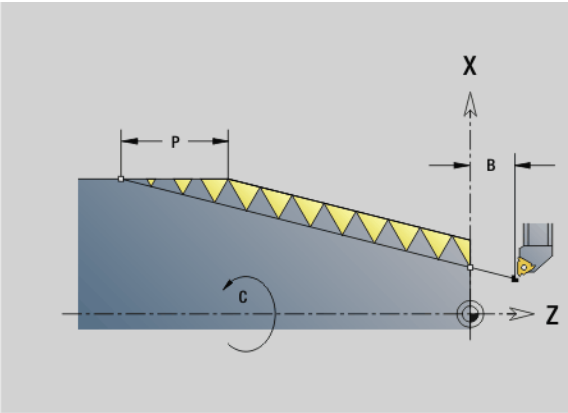
Default: cfgAxisProperties/SafetyDist

Długość wybiegu P: suport wymaga wybiegu na końcu gwintu, aby wyhamowa suport. Proszę uwzględnić, iż równoległy do osi odcinek "P" zostaje pokonany także przy ukośnym wybiegu gwintu.

- P=0 początek połączonego gwintu
- P>0: koniec połączonego gwintu

Kąt startu C: przy końcu „drogi dobiegu B“ wrzeciono jest na pozycji „kąt startu C“.





Przykład: G33

```
. . .
N1 T5 G97 S1100 G95 F0.5 M3
N2 G0 X101.84 Z5
N3 G33 X120 Z-80 F1.5 P0 [gwint pojedyńczy odcinek]
N4 G33 X140 Z-122.5 F1.5
N5 G0 X144
. . .
```

- „Cykl-stop“ - Sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy. (Droga wzniosu: zależnie od parametru konfiguracji OEM cfgGlobalPrperties-threadliftoff)
- Funkcja override posuwu nie działa
- Gwint z G95 (posuw na jeden obrót) wytworzyć

Przebieg cyklu

1 Przyśpiesza na prędkość posuwu (odcinek "B").

2 przemieszcza się z posuwem do „punktu końcowego - długość wybiegu P”

3 wyhamowuje (odcinek "P") i zatrzymuje się w "punkcie końcowym gwintu".

Kółko aktywować podczas G33

Przy pomocy funkcji G923 można aktywować kółko, aby dokonywać korekcji podczas nacinania gwintu. W funkcji G923 definiujemy strefy, w których możliwe jest przemieszczanie przy pomocy kółka.

Parametry

X Maks. dodatni offset: granica strefy w +X

Z Maks. dodatni offset: granica strefy w +Z

U Maks. ujemny offset: granica strefy w -X

W Maks. ujemny offset: granica strefy w -Z

H Kierunek odniesienia:

- H=0: gwint wzdłużny
- H=1: gwint planowy

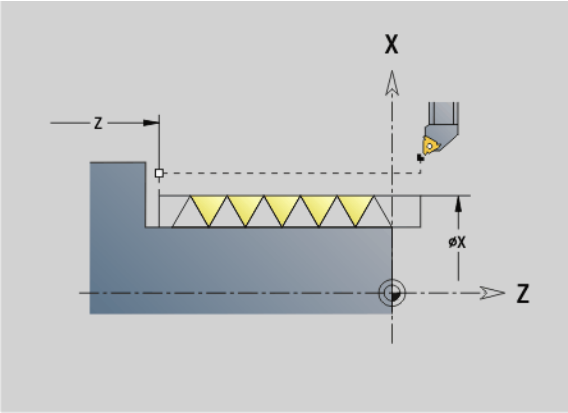
Q Rodzaj gwintu:

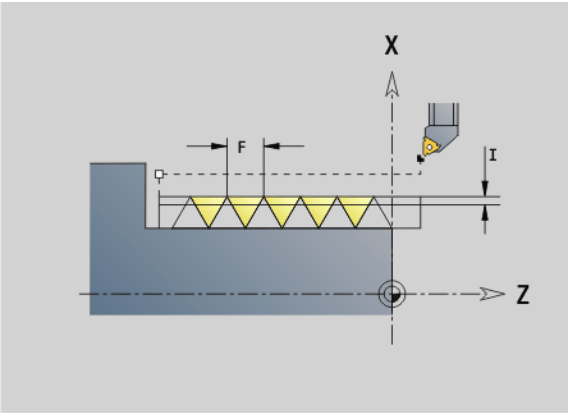
- Q=1: gwint prawoskrętny
- Q=2: gwint lewoskrętny

Metryczny ISO-gwint G35

G35 wytwarza gwint podłużny (wewnętrzny lub zewnętrzny). Gwint rozpoczyna się na aktualnej pozycji narzędzia i kończy w "punkcie końcowym X, Z".

Sterowanie ustala na podstawie pozycji narzędzia względem punktu końcowego gwintu, czy zostaje wytwarzany gwint zewnętrzny czy też wewnętrzny.





Parametry

X Punkt końcowy gwintu (wymiar średnicy)

Z Punkt końcowy gwintu

F Skok gwintu

I Maksymalne wcięcie

Brak danych: I zostaje obliczone ze skoku gwintu i głębokości gwintu.

Q Liczba pustych przejść po ostatnim skrawaniu (dla zredukowania nacisku skrawania w dnie gwintu) - (default: 0)

V Rodzaj wcięcia (standard: 0)

- 0: stałe skrawanie poprzeczne dla wszystkich przejść
- 1: stałe wcięcie
- 2: ze skrawaniem resztkowym. Pierwsze wcięcie = "reszta" z dzielenia głębokości gwintu/głębokości przejścia skrawania. "Ostatnie przejście" zostaje podzielone na 1/2-, 1/4-, 1/8- i 1/8-przejścia.
- 3: wcięcie zostaje obliczone ze skoku i prędkości obrotowej
- 4: jak MANUALplus 4110
- 5: stałe wcięcie (jak w 4290)
- 6: stałe z resztą (jak w 4290)

- „Cykl-stop“ - Sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy. (Droga wzniosu: zależnie od parametru konfiguracji OEM cfgGlobalPrperties-threadliftoff)
- W przypadku gwintów wewnętrznych należy zadać „skok gwintu F”, ponieważ średnica elementu podłużnego nie jest średnicą gwintu. Jeśli korzysta się z ustalania skoku gwintu przez Sterowanie , należy liczyć się z niewielkimi odchyleniami.

Przykład: G35

```
%35.NC
[G35]
N1 T5 G97 S1500 M3
N2 G0 X16 Z4
N3 G35 X16 Z-29 F1.5
KONIEC
```

Przebieg cyklu

1. oblicza rozdzielenie skrawania.
2. przeprowadza nacięcie gwintu.
3. powraca na biegu szybkim i dosuwa dla następnego przejścia.
4. powtarza 2..000.3 aż gwint zostanie wykonany.
5. przeprowadza puste przejścia.
6. powraca do punktu startu.

Stożkowy API-gwint G352

G352 wytwarza jedno- lub wielozwojowy API-gwint. Głębokość gwintu zmniejsza się przy wybiegu gwintu.

Parametry

X Punkt końcowy gwintu (wymiar średnicy)

Z Punkt końcowy gwintu

XS Punkt początkowy gwintu (wymiar średnicy)

ZS Punkt początkowy gwintu

F Skok gwintu

U Głębokość gwintu

- U>0: gwint wewnętrzny
- U<=0: gwint zewnętrzny (strona wzdłużna lub czołowa)
- U= +999 oder –999: głębokość gwintu zostaje obliczona

I Maksymalne wcięcie (default: zostaje obliczane ze skoku gwintu i głębokości gwintu)

V Rodzaj wcięcia (standard: 0)

- 0: stałe skrawanie poprzeczne dla wszystkich przejść
- 1: stałe wcięcie
- 2: ze skrawaniem resztkowym. Pierwsze wcięcie = "reszta" z dzielenia głębokości gwintu/głębokości przejścia skrawania. "Ostatnie przejście" zostaje podzielone na 1/2-, 1/4-, 1/8- i 1/8-przejścia.
- 3: wcięcie zostaje obliczone ze skoku i prędkości obrotowej
- 4: jak MANUALplus 4110

H Rodzaj przesunięcia dla wygładzania zarysów gwintu (default: 0)

- 0: bez offsetu
- 1: offset z lewej
- 2: offset z prawej
- 3: offset na przemian od prawej/od lewej

A Kąt wcięcia (zakres: –60° < A < 60°; default: 30°)

- A>0: dosuw od prawego boku zarysu gwintu
- A<0: dosuw od lewego boku zarysu gwintu

R Głębokość pozostałych przejść - tylko w połączeniu z rodzajem wcięcia V=4 (jak MANUALplus 4110)

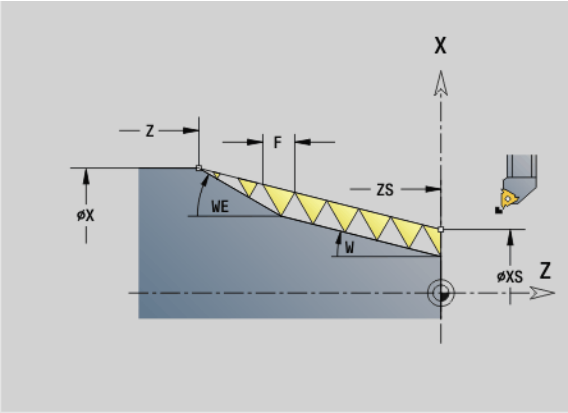
W Kąt stożkowy (zakres: –45° < W < 45°; default: 0°)

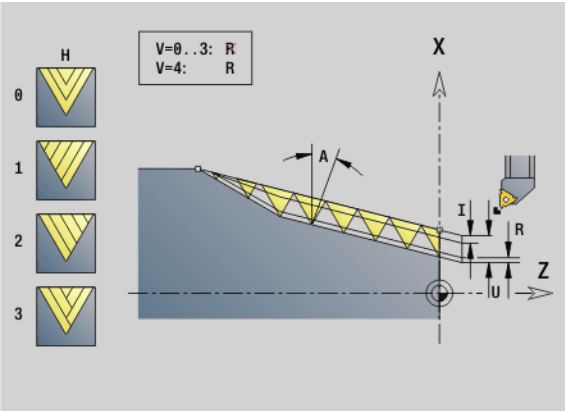
WE Kąt wybiegu (zakres: 0° < WE < 90°; default: 12°)

D Liczba zwojów dla gwintu wielozwojowego.

Q Liczba pustych przejść po ostatnim skrawaniu (dla zredukowania nacisku skrawania w dnie gwintu) - (default: 0)

C Kąt startu (początek gwintu leży określony do nie-obrotowosymetrycznych elementów konturu) - (default: 0)





Przykład: G352

```
%352.NC
[G352]
N1 T5 G97 S1500 M3
N2 G0 X13 Z4
N3 G352 X16 Z-28 XS13 ZS0 F1.5 U-999 WE12
KONIEC
```

Gwint wewnętrzny lub zewnętrzny: patrz znak liczby „U“

Podział przejść: pierwsze przejście następuje z „I”; przy każdym następnym przejściu głębokość przejścia zostaje zredukowana, aż zostanie osiągniete „R”.

Dołączenie kółka obrotowego (jeśli maszyna jest dla tego celu wyposażona): nałożenia są ograniczone:

- **X-kierunek:** zależnie od aktualnej głębokości przejścia – punkt startu/końcowy gwintu nie zostają przekraczane
- **Z-kierunek:** maksymalnie 1 zwój gwintu – punkt startu/końcowy gwintu nie zostają przekraczane

Definicja **kąta stożkowego**:

- XS/ZS, X/Z
- XS/ZS, Z, W
- ZS, X/Z, W

- „Cykl-stop“ - Sterowanie podnosi narzędzie ze zwoju gwintu i zatrzymuje wszystkie ruchy. (Droga wzniosu: zależnie od parametru konfiguracji OEM cfgGlobalPrperties-threadliftoff)
- W przypadku gwintów wewnętrznych należy zadać „skok gwintu F”, ponieważ średnica elementu podłużnego nie jest średnicą gwintu. Jeśli korzysta się z ustalania skoku gwintu przez Sterowanie , należy liczyć się z niewielkimi odchyleniami.

Przebieg cyklu

1 oblicza rozdzielenie skrawania.
2 przeprowadza nacięcie gwintu.
3 powraca na biegu szybkim i dosuwa dla następnego przejścia.
4 powtarza 2..000.3 aż gwint zostanie wykonany.
5 przeprowadza puste przejścia.
6 powraca do punktu startu.

Metryczny ISO-gwint G38

Cykl G38 wytwarza cylindryczny gwint, którego forma nie odpowiada formie narzędzia. Używać przecinaka lub narzędzia grzybkowego dla obróbki.

Kontur zwoju gwintu opisujemy jako kontur pomocniczy. Pozycja konturu pomocniczego musi być zgodna z pozycją startu przejść gwintowania. Można w cyklu wybierać cały kontur pomocniczy lub tylko fragmenty.

Parametry

ID Nazwa konturu pomocniczego

NS Wiersz startu obrabianego konturu

NE Wiersz końcowy obrabianego konturu

Q Głębokość gwintu

- 0: obróbka zgrubna: kontur jest przeciągany wierszami z maksymalnym wcięciem **I** i **K** . Zaprogramowany (G58 lub G57) naddatek jest uwzględniany.
- 1: obróbka na gotowo: zwój gwintu jest wytwarzany pojedyńczymi przejściami wzdłuż konturu. Z **I** oraz **K** określamy odstępy pomiędzy pojedyńczymi przejściami gwintowania na konturze.

X Punkt końcowy gwintu X

Z Punkt końcowy gwintu Z

F Skok gwintu

I Maksymalny dosuw

- przy Q=0: głębokość wcięcia
- Dla Q=1: odstęp pomiędzy przejściami obróbki na gotowo jako długość łuku

K Maksymalny dosuw

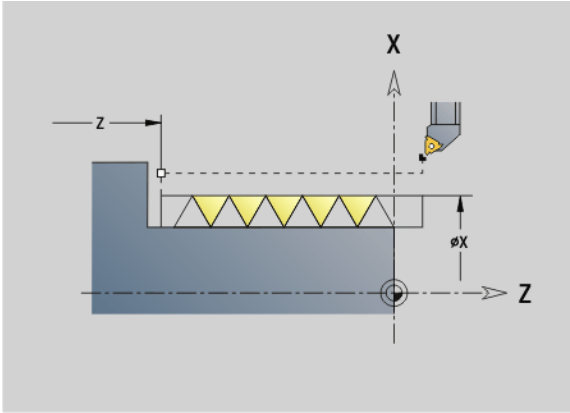
- Dla Q=0: szerokość offsetu
- Dla Q=1: odstęp pomiędzy przejściami obróbki na gotowo na prostej

J Długość wybiegu

C Kąt startu

O Rodzaj posuwu wgłębnego

- 0: bieg szybki
- 1: posuw



Przykład: G38

```
%352.NC
[G38]
N1 T5 G97 S1500 M3
N2 G0 X43 Z4
N3 G38 ID"123" NS3 NE5 X40 Z-30 F1.5 I0.8
K0.5 J3 C0
KONIEC
```

4.20 Cykl obcinania

Cykl obcinania G859

G859 obcina toczoną część. Do wyboru zostaje wytworzana fazka albo zaokrąglenie na średnicy zewnętrznej. Po wykonaniu cyklu narzędzie przemieszcza się przy powierzchni planowej i powraca do punktu startu.

Od pozycji „I“ można definiować redukowanie posuwu.

Parametry

X Srednica obcinania

Z Pozycja obcinania

I Srednica dla redukowania posuwu

- I podano: od tej pozycji następuje przełączenie na posuw „E”
- I nie podane: bez redukowania posuwu

XE Srednica wewnętrzna (rura)

E Zredukowany posuw

B Fazka/zaokrąglenie

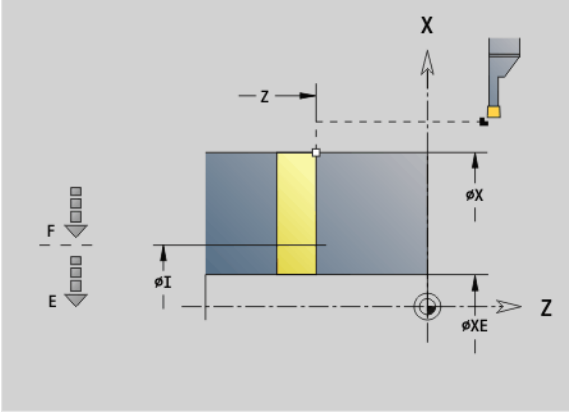
- B>0: promień zaokrąglenia
- B<0: szerokość fazki

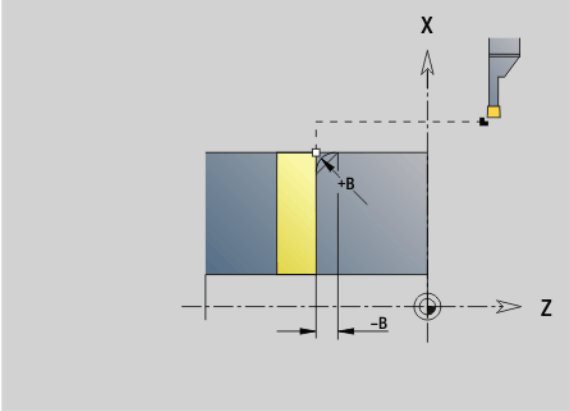
D Ograniczenie prędkości obrotowej: maksymalna prędkość obrotowa przy obcinaniu

K Odstęp powrotu po obcinaniu: narzędzie przed powrotem z boku od ... odsunąć

SD Ograniczenie prędkości obrotowej od średnicy I

U Srednica, od której aktywowany jest chwytacz części (funkcja zależna od maszyny)





Przykład: G859

```
%859.NC
[G859]
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z-28
N3 G859 X50 Z-30 I10 XE8 E0.11 B1
KONIEC
```

4.21 Cykle podcięcia

Cykl podcięcia G85

G85 wytwarza podcięcia zgodnie z DIN 509 E, DIN 509 F i DIN 76 (swobodne nacinanie gwintów).

Parametry

X Punkt docelowy (wymiar średnicy)

Z Punkt docelowy

I Głębokość (wymiar promienia)

- DIN 509 E, F: naddatek szlifowania (default: 0)
- DIN 76: głębokość podcięcia

K Szerokość podcięcia i **typ podcięcia**

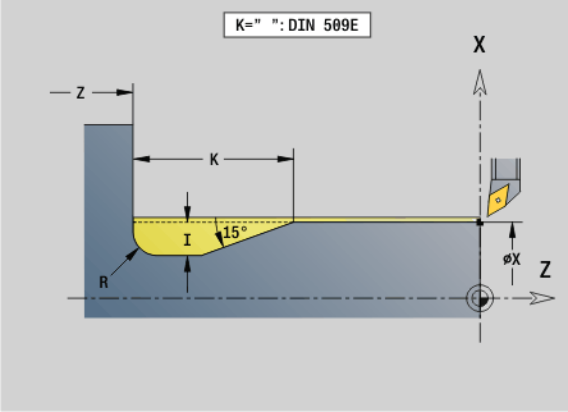
- K brak zapisu: DIN 509 E
- K=0: DIN 509 F
- K>0: szerokość podcięcia dla DIN 76

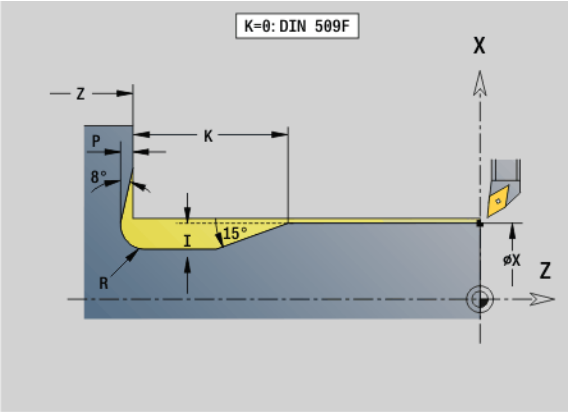
E zredukowany posuw dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)

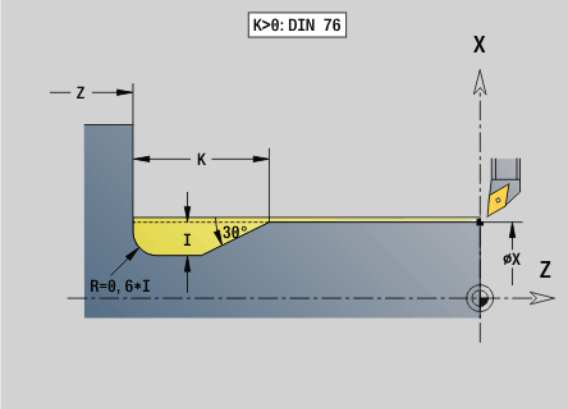
G85 obrabia wysunięty cylinder, jeśli narzędzie zostaje wypozycjonowane na średnicy cylindra X "przed" cylindrem.

Zaokrąglenia podcięcia gwintu zostają wykonywanye z promieniem 0,6 * I.

Parametry podcięcia DIN 509 E			
Średnica	**I**	**K**	**R**
<= 18	0,25	2	0,6
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6
> 80	0,45	4	1







Parametry podcięcia DIN 509 F				
Średnica	**I**	**K**	**R**	**P**
<= 18	0,25	2	0,6	0,1
> 18 – 80	0,35	2,5	0,6	0,2
> 80	0,45	4	1	0,3

- I = głębokość podcięcia
- K = szerokość podcięcia
- R = promień podcięcia
- P = głębokość planowa
- **Kąt podcięcia** dla podcięcia DIN 509 E i F: 15°
- **Kąt planowy** dla podcięcia DIN 509 F: 8°

- **Korekcja promienia ostrza** nie zostaje przeprowadzona.
- **Naddatki** nie zostają wliczone.

Przykład: G85

```
. . .
N1 T21 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G85 X60 Z-30 I0.3
N4 G1 X80
N5 G85 X80 Z-40 K0
N6 G1 X100
N7 G85 X100 Z-60 I1.2 K6 E0.11
N8 G1 X110
. . .
```

Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851

G851 wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię czołową i nacięcie cylindra, jeśli operator podał parametr **długość nacięcia** lub **promień nacięcia** .

Parametry

I Głębokość podcięcia (default: tabela norm)

K Długość podcięcia (default: tabela norm)

W Kąt podcięcia (default: tabela norm)

R Promień podcięcia (default: tabela norm)

B Długość nacięcia - brak wprowadzenia: nacinanie cylindra nie zostaje wykonane

RB Promień nacięcia - brak wprowadzenia: promień nacięcia nie zostanie wykonany

WB Kąt nacinania (default: 45 °)

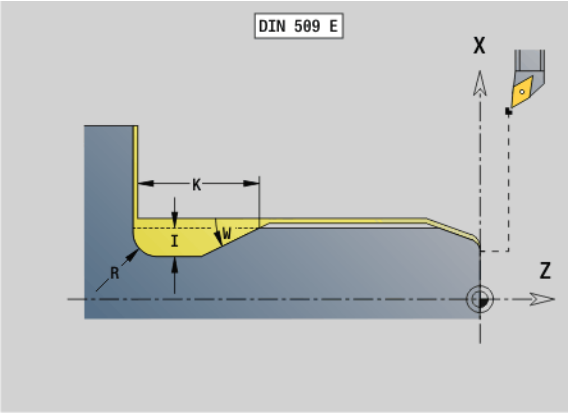
E zredukowany posuw dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)

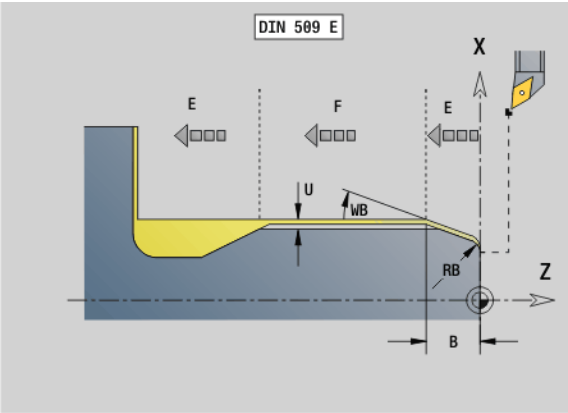
H Rodzaj odjazdu (standard: 0):

- 0: narzędzie powraca do punktu startu
- 1: narzędzie stoi na końcu powierzchni planowej

U Naddatek na szlifowanie dla obszaru cylindra (default: 0)

Parametry, nie zaprogramowane przez operatora Sterowanie oblicza na podstawie średnicy cylindra z tabeli norm (patrz “Cykl podcięcia G85” na stronie 310).





Przykład: G851

```
%851.nc
[G851]
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G851 I3 K15 W30 R2 B5 RB2 WB30 E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
KONIEC
```

Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

N.. G851 I.. K.. W.. /wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z.. /punkt narożny nacięcia cylindra
N.. G1 Z.. /naroże podcięcia
N.. G1 X.. /punkt końcowy powierzchni planowej
N.. G80 /koniec opisu konturu

- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległychdo osi narożach konturu na osi wzdłużnej.
- **korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **Naddatki**: nie zostają wliczone

Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852

G852 wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię czołową i nacięcie cylindra, jeśli operator podał parametr **długość nacięcia** lub **promień nacięcia** .

Parametry

I Głębokość podcięcia (default: tabela norm)

K Długość podcięcia (default: tabela norm)

W Kąt podcięcia (default: tabela norm)

R Promień podcięcia (default: tabela norm)

P Głębokość planowa (default: tabela norm)

A Kąt planowy (default: tabela norm)

B Długość nacięcia - brak wprowadzenia: nacinanie cylindra nie zostaje wykonane

RB Promień nacięcia - brak wprowadzenia: promień nacięcia nie zostanie wykonany

WB Kąt nacinania (default: 45 °)

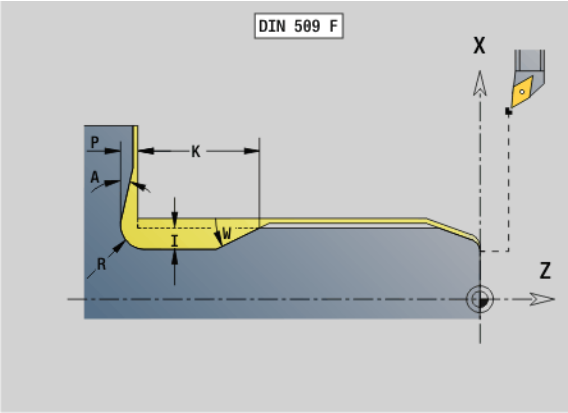
E zredukowany posuw dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)

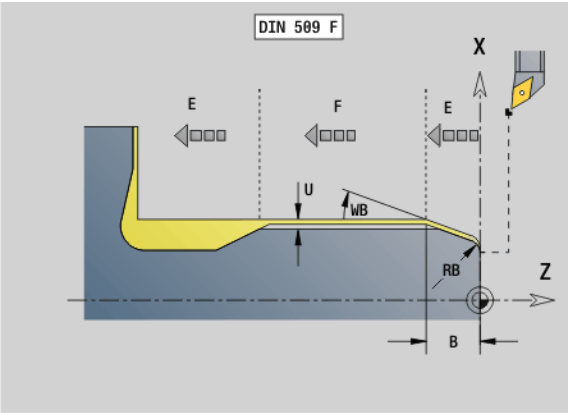
H Rodzaj odjazdu (standard: 0):

- 0: narzędzie powraca do punktu startu
- 1: narzędzie stoi na końcu powierzchni planowej

U Naddatek na szlifowanie dla obszaru cylindra (default: 0)

Parametry, nie zaprogramowane przez operatora Sterowanie oblicza na podstawie średnicy z tabeli norm (patrz “Cykl podcięcia G85” na stronie 310).





Przykład: G852

```
%852.nc
[G852]
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G852 I3 K15 W30 R2 P0.2 A8 B5 RB2 WB30
E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
KONIEC
```

Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

N.. G852 I.. K.. W.. /wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z.. /punkt narożny nacięcia cylindra
N.. G1 Z.. /naroże podcięcia
N.. G1 X.. /punkt końcowy powierzchni planowej
N.. G80 /koniec opisu konturu

- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległychdo osi narożach konturu na osi wzdłużnej.
- **korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **Naddatki**: nie zostają wliczone

Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853

G853 wytwarza cylinder, podcięcie, przylegającą powierzchnię czołową i nacięcie cylindra, jeśli operator podał parametr **długość nacięcia** lub **promień nacięcia** .

Parametry

FP Skok gwintu

I Głębokość podcięcia (default: tabela norm)

K Długość podcięcia (default: tabela norm)

W Kąt podcięcia (default: tabela norm)

R Promień podcięcia (default: tabela norm)

P Naddatek:

- P nie podane: podcięcie zostaje wykonane jednym przejściem
- P podane: podział na toczenie wstępne i toczenie na gotowo – P = naddatek planowy wynosi zawsze 0,1 mm.

B Długość nacięcia - brak wprowadzenia: nacinanie cylindra nie zostaje wykonane

RB Promień nacięcia - brak wprowadzenia: promień nacięcia nie zostanie wykonany

WB Kąt nacinania (default: 45 °)

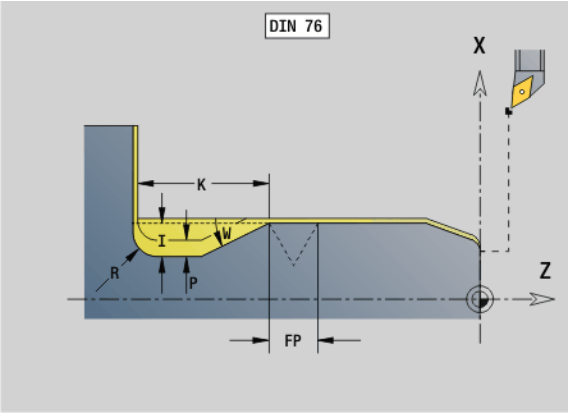
E zredukowany posuw dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)

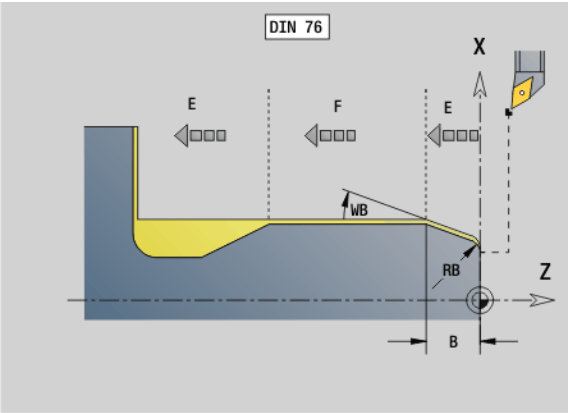
H Rodzaj odjazdu (standard: 0):

- 0: narzędzie powraca do punktu startu
- 1: narzędzie stoi na końcu powierzchni planowej

Parametry nie zaprogramowane przez operatora Sterowanie określa na podstawie tabeli norm:

- FP na podstawie średnicy
- I, K, W i R na podstawie FP (skok gwintu)





Przykład: G853

```
%853.nc
[G853]
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G853 FP1.5 I47 K15 W30 R2 P1 B5 RB2 WB30
E0.2 H1
N4 G0 X50 Z0
N5 G1 Z-30
N6 G1 X60
N7 G80
KONIEC
```

Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

```
N.. G853 FP.. I.. K.. W.. /wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..      /punkt narożny nacięcia cylindra
N.. G1 Z..        /naroże podcięcia
N.. G1 X..        /punkt końcowy powierzchni planowej
N.. G80 /koniec opisu konturu
```

- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległychdo osi narożach konturu na osi wzdłużnej.
- **korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **Naddatki**: nie zostają wliczone

Podcięcie forma U G856

G856 wytwarza podcięcie i obrabia na gotowo przylegającą powierzchnię planową. Do wyboru może zostać wykonana fazka/ zaokrąglenie.

Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu

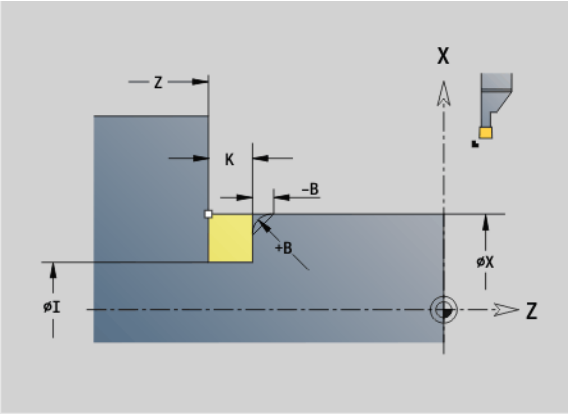
Parametry

I Głębokość podcięcia (default: tabela norm)

K Długość podcięcia (default: tabela norm)

B Fazka/zaokrąglenie:

- B>0: promień zaokrąglenia
- B<0: szerokość fazki



Przykład: G856

```
%856.nc
[G856]
N1 T3 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G856 I47 K7 B1
N4 G0 X50 Z-30
N5 G1 X60
N6 G80
KONIEC
```

Wiersze następujące po wywołaniu cyklu

```
N.. G856 I.. K.. /wywołanie cyklu
N.. G0 X.. Z..  /naroże podcięcia
N.. G1 X..    /punkt końcowy powierzchni planowej
N.. G80 /koniec opisu konturu
```

- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległychdo osi narożach konturu na osi wzdłużnej.
- **korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **Naddatki**: nie zostają wliczone
- Jeśli szerokość ostrza narzędzia nie jest zdefiniowana, to „K” zostaje przyjęte za szerokość ostrza.

Podcięcie forma H G857

G857 wytwarza podcięcie Punkt końcowy zostaje ustalony zgodnie z **podcięcie forma H** na podstawie kąta pogłębienia.

Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu

Parametry

X Punkt narożny konturu (wymiar średnicy)

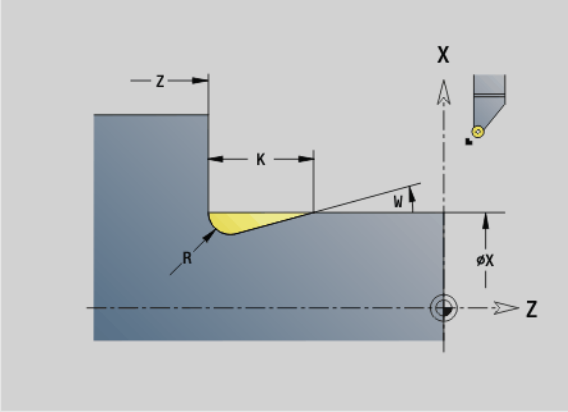
Z Punkt narożny konturu

K Długość podcięcia

R Promień – brak zapisu: nie element kołowy (promień narzędzia = promień podcięcia

W Kąt wcięcia – brak zapisu: zostaje obliczany na podstawie „K” i „R”

- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległychdo osi narożach konturu na osi wzdłużnej.
- **korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **Naddatki**: nie zostają wliczone



Przykład: G857

```
%857.nc
[G857]
N1 T2 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G857 X50 Z-30 K7 R2 W30
KONIEC
```

Podcięcie forma K G858

G858 wytwarza podcięcie Wytworzona forma konturu zależna jest od zastosowanego narzędzia, ponieważ tylko liniowe przejście pod kątem 45° zostaje wykonane.

Pozycja narzędzia po wykonaniu cyklu: punkt startu cyklu

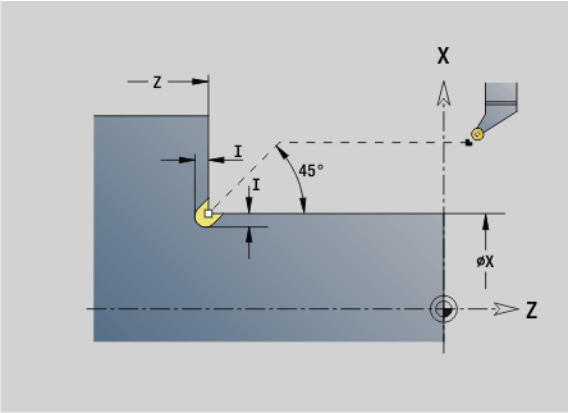
Parametry

X Punkt narożny konturu (wymiar średnicy)

Z Punkt narożny konturu

I Głębokość podcięcia

- Podcięcie zostaje wykonywane tylko w prostokątnych, równoległychdo osi narożach konturu na osi wzdłużnej.
- **korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **Naddatki**: nie zostają wliczone



Przykład: G858

```
%858.nc
[G858]
N1 T9 G95 F0.23 G96 S248 M3
N2 G0 X60 Z2
N3 G858 X50 Z-30 I0.5
KONIEC
```

4.22 Cykle wiercenia

Przegląd cykli wiercenia i baza konturu

Cykli wiercenia można używać z napędzanymi i nienapędzanymi narzędziami.

Cykle wiercenia:

- G71 wiercenie proste: Strona 321
- G72 rozwiercanie / pogłębienie (tylko z bazą konturu (ID, NS):- Strona 323
- G73 gwintowanie (nie z G743 - G746): Strona 330
- G74 wiercenie głębokich odwiertów: Strona 327
- G36 gwintowanie - pojedyńcza droga (bezpośrednie podanie pozycji): Strona 326
- G799 frezowanie gwintów (bezpośrednie podanie pozycji): Strona 334

Definicje wzorów (szablonów):

- G743 liniowy wzór powierzchnia czołowa dla cykli wiercenia i frezowania: Strona 330
- G744 liniowy wzór powierzchnia boczna dla cykli wiercenia i frezowania: Strona 332
- G745 kołowy wzór powierzchnia czołowa dla cykli wiercenia i frezowania: Strona 331
- G746 kołowy wzór powierzchnia boczna dla cykli wiercenia i frezowania: Strona 333

Możliwości bazowania konturu:

- Bezpośredni opis drogi w cyklu.
- Odsyłacz do opisu odwiertu w części konturu, także wzory (ID, NS) dla obróbki na powierzchni czołowej i bocznej.
- Centryczny odwiert na konturze toczenia (G49): Strona 216
- Opis wzoru w wierszu przed wywołaniem cyklu (G743 - G746)

Cykl wiercenia G71

G71 wytwarza osiowe/radialne odwierty z nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami.

Parametry

ID Kontur wiercenia - nazwa opisu odwiertu

NS Numer wiersza konturu

- Referencja na kontur wiercenia (G49-, G300- lub G310-Geo)
- Brak danych: pojedyńczy odwiert bez opisu konturu

XS Punkt początkowy radialnego odwiertu (wymiar średnicy)

ZS Punkt początkowy osiowego odwiertu

XE Punkt końcowy radialnego odwiertu (wymiar średnicy)

ZE Punkt końcowy osiowego odwiertu

K Głębokość wiercenia (alternatywnie do XE/ZE)

A Długość nawiercania / przewiercania (default: 0)

V Wariant przewiercania (redukowanie posuwu 50%) - (standard: 0)

- 0: bez redukowania posuwu
- 1: redukowanie przewiercania
- 2: redukowanie nawiercania
- 3: redukowanie nawiercania i przewiercania

RB Płaszczyzna powrotu (radialne odwierty, odwierty na YZ-płaszczyźnie: wymiar średnicy) - (default: do pozycji startu lub na bezpieczną wysokość)

E Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (w sekundach) - (default: 0)

D Rodzaj powrotu (standard: 0)

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

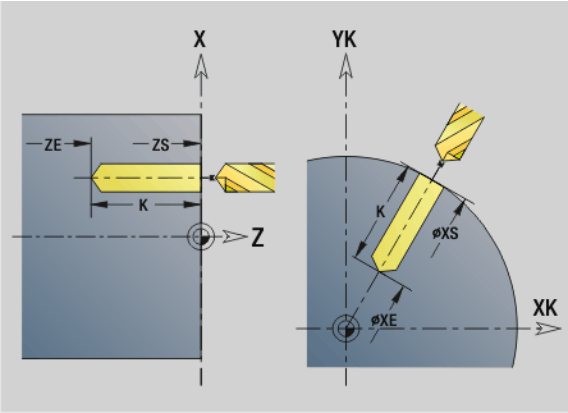
BS Numer elementu początkowego (numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru)

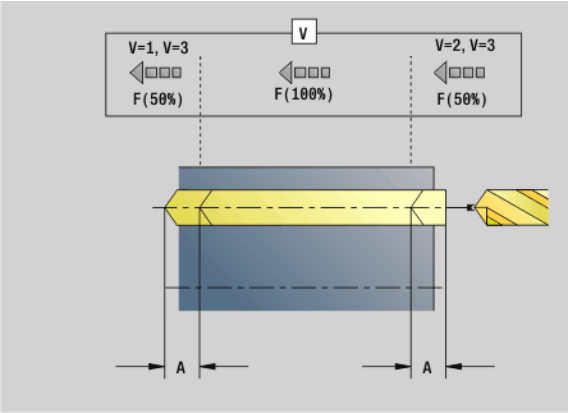
BE Numer elementu końcowego (numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru)

H (Wrzeciono-)hamulec off (default: 0)

- 0: hamulec wrzeciona on
- 1: hamulec wrzeciona off

- Pojedyńczy odwiert bez opisu konturu: "XS albo ZS" alternatywnie zaprogramować.
- Odwiert z opisem konturu: "XS, ZS" nie programować.
- Wzór odwiertów: "NS" wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru.





Przykład: G71

```
. . .
N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-25 A5 V2 [wiercenie]
. . .
```

Kombinacje parametrów dla pojedyńczego odwiertu bez opisu konturu	
XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

Redukowanie posuwu:

- Wiertło z płytkami wielopołożeniowymi i wiertło spiralne ze 180° kątem wiercenia
  - Redukowania tylko, jeśli zaprogramowano długość nawiercania/ przewiercania A.
- Inne wiertła
  - Początek odwiertu: redukowanie posuwu jak zaprogramowano w "V"
  - Koniec odwiertu: redukowanie od „punktu końcowego wiercenia – długość nacinania - odstęp bezpieczeństwa
- Długość nacinania=wierzchołek wiertła
- Odstęp bezpieczeństwa: patrz „parametr użytkownika lub G47, G147)

Przebieg cyklu

1 - **Wiercenie bez opisu konturu:** wiertło znajduje się na „punkcie startu“ (odstęp bezpieczeństwa przed odwiertem).
  - **Odwiert z opisem konturu**: wiertło przemieszcza się na biegu szybkim na „punkt startu“:
    - RB nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
    - RB zaprogramowane: przejazd na pozycję "RB" a następnie na odstęp bezpieczeństwa

2 Nawiercanie. Redukowanie posuwu zależy od „V“:

3 Wiercenie z prędkością posuwu.

4 Przewiercanie. Redukowanie posuwu zależy od „V“:

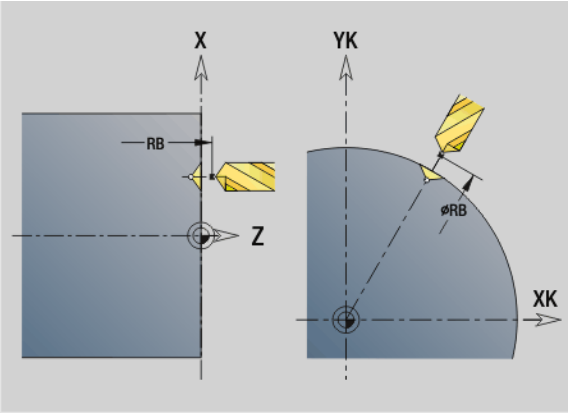
5 Powrót, zależy do "D" na biegu szybkim/z posuwem.

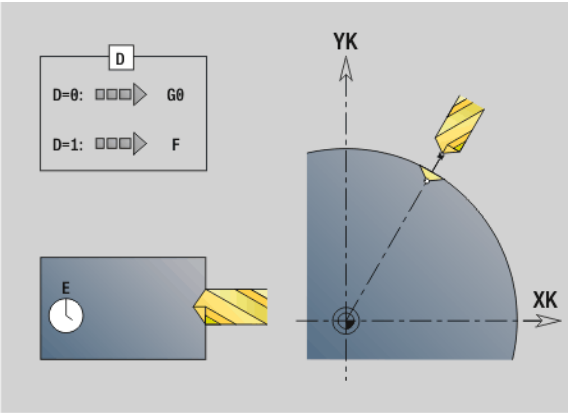
6 Pozycja powrotu:
  - RB nie zaprogramowane: powrót do "punktu startu"
  - RB zaprogramowane: powrót na pozycję "RB"

Rozwiercanie, pogłębianie G72

G72 zostaje używany dla odwiertów z opisem konturu (pojedyńczy odwiert lub wzór odwiertów). Używać G72 dla wytwarzania osiowych/ radialnych odwiertów ze nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami:

- Nawiercanie
- Pogłębianie
- Rozwiercanie dokładne otworu
- NC-nawiertak
- Centrowanie





Parametry

ID Kontur wiercenia - nazwa opisu odwiertu

NS Numer wiersza kontur. Referencja na kontur wiercenia (G49-, G300- lub G310-Geo)

E Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (w sekundach) - (default: 0)

D Rodzaj powrotu (standard: 0)

- 0: bieg szybki
- 1: posuw

BS Numer elementu początkowego (numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru)

BE Numer elementu końcowego (numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru)

H (Wrzeciono-)hamulec off (default: 0)

- 0: hamulec wrzeciona on
- 1: hamulec wrzeciona off

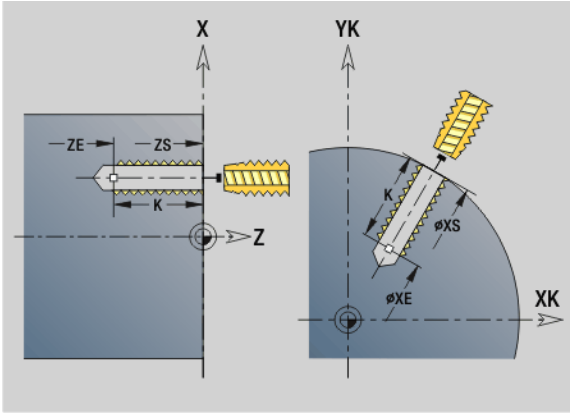
Przebieg cyklu

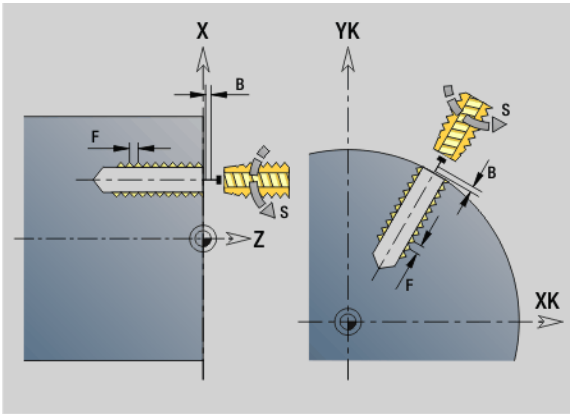
1 Przemieszcza się w zależności od "RB" na biegu szybkim na „punkt startu“:
   - RB nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa
   - RB zaprogramowane: przejazd na pozycję "RB" a następnie na odstęp bezpieczeństwa
2 nawierca ze zredukowanym posuwem (50 %).
3 przemieszcza z posuwem do końca odwiertu.
4 Powrót, zależy do "D" na biegu szybkim/z posuwem.
5 Pozycja powrotu jest zależna od "RB".
   - RB nie zaprogramowane: powrót do "punktu startu"
   - RB zaprogramowane: powrót na pozycję "RB"

Wzór odwiertów: "NS" wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru.

Gwintowanie G73

G73 nacina osiowe/radialne gwinty nienapędzanymi i napędzanymi narzędziami.





Parametry

ID Kontur wiercenia - nazwa opisu odwiertu

NS Numer wiersza konturu

- Referencja na kontur wiercenia (G49-, G300- lub G310-Geo)
- Brak danych: pojedyńczy odwiert bez opisu konturu

XS Punkt początkowy radialnego odwiertu (wymiar średnicy) pojedyńczy odwiert bez opisu konturu

ZS Punkt początkowy osiowego odwiertu

Pojedyńczy odwiert bez opisu konturu

XE Punkt końcowy radialnego odwiertu (wymiar średnicy)

Pojedyńczy odwiert bez opisu konturu

ZE Punkt końcowy osiowego odwiertu

Pojedyńczy odwiert bez opisu konturu

K Głębokość wiercenia (alternatywnie do XE/ZE)

Pojedyńczy odwiert bez opisu konturu

F Skok gwintu (ma priorytet przed opisem konturu)

B Długość dobiegu

S Prędkość obrotowa powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)

J Długość wyciągania przy zastosowaniu tuleji zaciskowych z kompensacją długości (default: 0)

RB Płaszczyzna powrotu (radialne odwierty: wymiar średnicy) - (default: do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

P Głębokość łamania wióra

I Odstęp powrotny

BS Numer elementu początkowego (numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru)

BE Numer elementu końcowego (numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru)

H (Wrzeciono-)hamulec off (default: 0)

- 0: hamulec wrzeciona on
- 1: hamulec wrzeciona off

"Punkt startu" zostaje ustalony na podstawie odstępu bezpieczeństwa i "długości dobiegu B".

Kombinacje parametrów dla pojedyńczego odwiertu bez opisu konturu	
XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

Długość wyciągania J: 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.

- Wzór odwiertów: "NS" wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru.
- Pojedyńczy odwiert bez opisu konturu: "XS albo ZS" alternatywnie zaprogramować.
- Odwiert z opisem konturu: "XS, ZS" nie programować.
- „Cykl stop” zatrzymuje gwintowanie.
- "Cykl-start" kontynuje wykonanie gwintowania.
- Użycie regulowania posuwu dla zmiany prędkości.
- Funkcja override posuwu nie działa!
- Przy niewyregulowanym napędzie narzędzia (bez ROD-przetwornika) konieczny jest uchwyt wyrównawczy.

Przebieg cyklu

1 Przemieszcza się na biegu szybkim na „punkt startu“:
   - RB nie zaprogramowane: powrót do "punktu startu"
   - RB zaprogramowane: przejazd na pozycję "RB" a następnie na "punkt startu"
2 przemieszcza z posuwem "długości dobiegu B" (synchronizacja wrzeciona i napędu posuwu).
3 Nacina gwint.
4 Powraca z "prędkością obrotową powrotu S":
   - RB nie zaprogramowane: powrót do "punktu startu"
   - RB zaprogramowane: powrót na pozycję "RB"

Gwintowanie G36 - pojedyńcza droga

G36 nacina osiowe/radialne gwinty nienapędzanymi i napędzanymi narzędziami. G36 decyduje na podstawie "X/Z", czy ma zostać wytworzone radialne czy osiowe wiercenie.

Proszę najechać przed G36 punkt startu. G36 powraca po gwintowaniu do punktu startu.

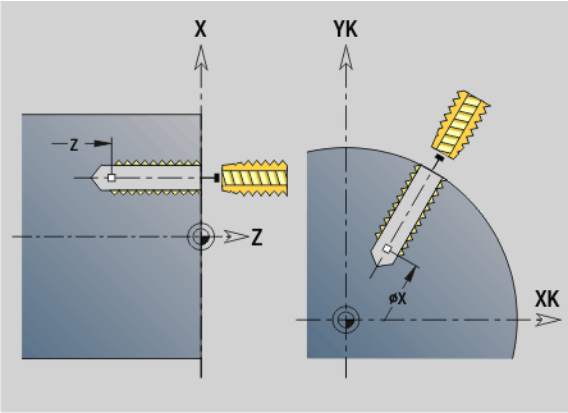
Parametry

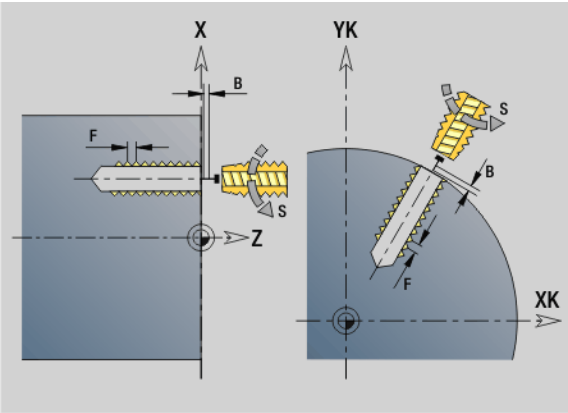
X	Punkt końcowy radialnego odwiertu (wymiar średnicy)
Z	Punkt końcowy osiowego odwiertu
F	Posuw na jeden obrót (skok gwintu)
B	Długość dobiegu dla synchronizacji wrzeciona i napędu posuwu
S	Prędkość obrotowa powrotu (default: prędkość obrotowa gwintownika)
P	Głębokość łamania wióra
I	Odstęp powrotny

Możliwości obróbki:

- Nienapędzany gwintownik: wrzeciono główne i napęd posuwu zostają synchronizowane.
- Napędzany gwintownik: napędzane narzędzie i napęd posuwu zostają synchronizowane.

- „Cykl stop” zatrzymuje gwintowanie.
- "Cykl-start" kontynuje wykonanie gwintowania.
- Użycie regulowania posuwu dla zmiany prędkości.
- Funkcja override posuwu nie działa!
- Przy niewyregulowanym napędzie narzędzia (bez ROD-przetwornika) konieczny jest uchwyt wyrównawczy.





Przykład: G36

```
. . .
N1 T5 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-30
N4 G14 Q0
N5 T6 G97 S600 M3
N6 G0 X0 Z8
N7 G36 Z-25 F1.5 B3 [gwintowanie]
. . .
```

Wiercenie głębokich odwiertów G74

G74 wytwarza osiowe/radialne odwierty kilkoma krokami z nienapędzanymi lub napędzanymi narzędziami.

Parametry

ID Kontur wiercenia - nazwa opisu odwiertu

NS Numer wiersza konturu

- Referencja na kontur wiercenia (G49-, G300- lub G310-Geo)
- Brak danych: pojedyńczy odwiert bez opisu konturu

XS Punkt początkowy radialnego odwiertu (wymiar średnicy)

ZS Punkt początkowy osiowego odwiertu

XE Punkt końcowy radialnego odwiertu (wymiar średnicy)

ZE Punkt końcowy osiowego odwiertu

K Głębokość wiercenia (alternatywnie do XE/ZE)

P 1. Głębokość wiercenia

I Wartość redukcji (default: 0)

B Odstęp przy powrocie (default: powrót do "punktu początkowego odwiertu")

J Minimalna głębokość wiercenia (default: 1/10 z „P“)

R Wewnętrzny odstęp bezpieczeństwa

A Długość nawiercania / przewiercania - (default: 0)

V Wariant przewiercania (redukowanie posuwu 50%) - (standard: 0)

- 0: bez redukowania posuwu
- 1: redukowanie przewiercania
- 2: redukowanie nawiercania
- 3: redukowanie nawiercania i przewiercania

RB Płaszczyzna powrotu (radialne odwierty: wymiar średnicy) - (default: do pozycji startu lub na odstęp bezpieczeństwa)

E Czas zatrzymania dla wyjścia z materiału na końcu odwiertu (w sekundach) - (default: 0)

D Prędkość powrotu i wcięcie w obrębie odwiertu (standard: 0)

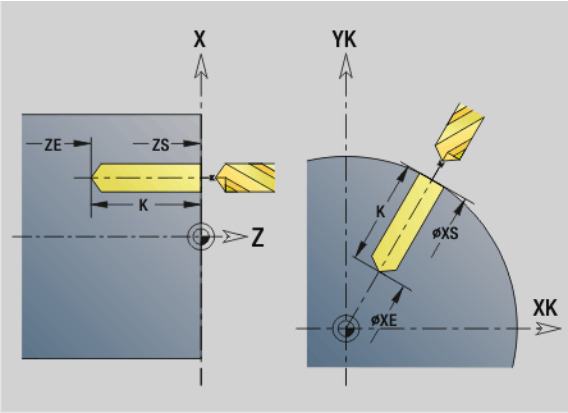
- 0: bieg szybki
- 1: posuw

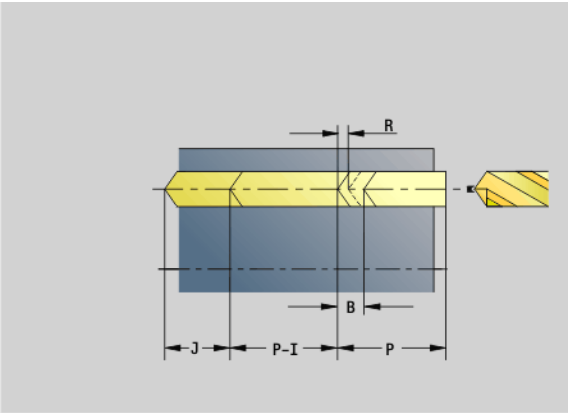
BS Numer elementu początkowego (numer pierwszego obrabianego odwiertu wzoru)

BE Numer elementu końcowego (numer ostatniego obrabianego odwiertu wzoru)

H (Wrzeciono-)hamulec off (default: 0)

- 0: hamulec wrzeciona on
- 1: hamulec wrzeciona off





Przykład: G74

```
. . .
N1 M5
N2 T4 G197 S1000 G195 F0.2 M103
N3 M14
N4 G110 C0
N5 G0 X80 Z2
N6 G745 XK0 YK0 Z2 K80 Wi90 Q4 V2
N7 G74 Z-40 R2 P12 I2 B0 J8 [wiercenie]
N8 M15
. . .
```

Kombinacje parametrów dla pojedyńczego odwiertu bez opisu konturu	
XS, XE	ZS, ZE
XS, K	ZS, K
XE, K	ZE, K

Cykl zostaje stosowany dla:

- Pojedyńczy odwiert bez opisu konturu
- odwiert z opisem konturu (pojedyńcze wiercenie lub wzór odwiertów).

Pierwsze wiercenie następuje przy pomocy "1. głębokości wiercenia P". Przy każdym następnym etapie wiercenia głębokość zostaje zmniejszona o "wartość redukowania I", przy czym "minimalna głębokość J" nie zostaje przekroczona. Po każdym wierceniu wiertło zostaje odsunięte o "odstęp powrotu B" lub na "punkt startu wiercenia". Jeśli podany jest wewnętrzny odstęp bezpieczeństwa R pozycjonowanie następuje na ten odstęp w odwiercie na biegu szybkim.

Redukowanie posuwu:

- Wiertło z płytkami wielopołożeniowymi i wiertło spiralne ze 180° kątem wiercenia
  - Redukowania tylko, jeśli zaprogramowano długość nawiercania/ przewiercania A.
- Inne wiertła
  - Początek odwiertu: redukowanie posuwu jak zaprogramowano w "V"
  - Koniec odwiertu: redukowanie od „punktu końcowego wiercenia – długość nacinania - odstęp bezpieczeństwa
- Długość nacinania=wierzchołek wiertła
- Odstęp bezpieczeństwa: patrz „parametr użytkownika lub G47, G147)

- Pojedyńczy odwiert bez opisu konturu: "XS albo ZS" alternatywnie zaprogramować.
- Odwiert z opisem konturu: "XS, ZS" nie programować.
- Wzór odwiertów: "NS" wskazuje na kontur odwiertu, nie na definicję wzoru.
- "Zredukowanie posuwu na końcu" następuje tylko przy ostatnim stopniu wiercenia.

Przebieg cyklu

1 ■ **Wiercenie bez opisu konturu:** wiertło znajduje się na „punkcie startu“ (odstęp bezpieczeństwa przed odwiertem).

■ **Odwiert z opisem konturu**: wiertło przemieszcza się na biegu szybkim na „punkt startu“:

■ RB nie zaprogramowane: przejazd na odstęp bezpieczeństwa

■ RB zaprogramowane: przejazd na pozycję "RB" a następnie na odstęp bezpieczeństwa

2 Nawiercanie. Redukowanie posuwu zależy od „V“:

3 wiercenie kilkoma etapami

4 Przewiercanie. Redukowanie posuwu zależy od „V“:

5 Powrót, zależy do "D" na biegu szybkim/z posuwem.

6 Pozycja powrotu jest zależna od "RB".

■ RB nie zaprogramowane: powrót do "punktu startu"

■ RB zaprogramowane: powrót na pozycję "RB"

Szablon liniowo powierzchnia czołowa G743

G743 wytwarza liniowy wzór wiercenia lub frezowania z równomiernymi odstępami na powierzchni czołowej.

Jeśli **punkt końcowy ZE** nie zostanie podany, to jest używany cykl wiercenia/frezowania następnego wiersza NC. Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z

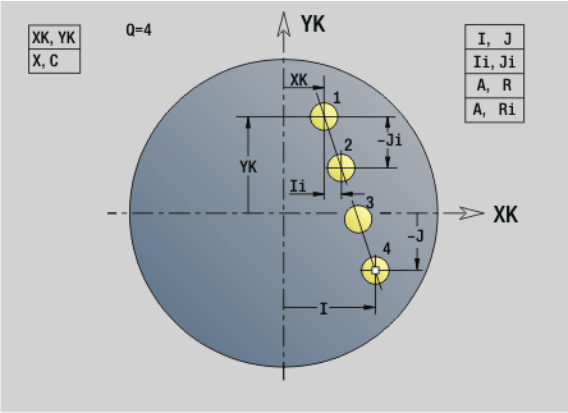
- cyklami wiercenia (G71, G74, G36)
- z cyklem frezowania liniowy rowek wpustowy (G791)
- z cyklem frezowania konturu z „dowolnym” konturem (G793)

Parametry

XK	Punkt początkowy wzorca we współrzędnych prostokątnych
YK	Punkt początkowy wzorca we współrzędnych prostokątnych
ZS	Punkt początkowy obróbki wierceniem/frezowaniem
ZE	Punkt końcowy obróbki wierceniem/frezowaniem
X	Srednica (punkt początkowy wzorca we współrzędnych biegunowych)
C	Kąt (punkt początkowy wzorca we współrzędnych biegunowych)
A	Kąt wzoru
I	Punkt końcowy wzoru (kartezjańskie współrzędne)
Ii	(Punkt końcowy) odstęp wzoru (kartezjańskie współrzędne)
J	Punkt końcowy wzoru (kartezjańskie współrzędne)
Ji	(Punkt końcowy) odstęp wzoru (kartezjańskie współrzędne)
R	Długość (odległość pierwsza – ostatnia pozycja)
Ri	dęugo˙Í (odst®p do nast®pnej pozycji)
Q	Liczba odwiertów/figur (default: 1)

Kombinacje parametrów dla definicji punktu początkowego lub pozycji wzoru:

- Punkt początkowy wzoru:
  - XK, YK
  - X, C
- Pozycje wzoru:
  - I, J i Q
  - Ii, Ji i Q
  - R, A i Q
  - Ri, Ai i Q



Przykład: G743

```
%743.nc
[G743]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G743 XK20 YK5 A45 Ri30 Q2
N6 G791 X50 C0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15
N7 M15
KONIEC
```

Przykład: Kolejność rozkazów

```
[ prosty wzór wiercenia ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. ZE.. I.. J.. Q..
. . .
[ wzór wiercenia z wierceniem głębokich
odwiertów ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..
N.. G74 ZE.. P.. I..
. . .
[ wzór frezowania z liniowym rowkiem
wpustowym ]
N.. G743 XK.. YK.. ZS.. I.. J.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z.
. . .
```

Wzór kołowo powierzchnia czołowa G745

G745 wytwarza wzory odwiertów i frezowania z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni czołowej.

Jeśli **punkt końcowy ZE** nie zostanie podany, to jest używany cykl wiercenia/frezowania następnego wiersza NC. Na tej zasadzie kombinujemy opisy wzorów z

- cyklami wiercenia (G71, G74, G36)
- z cyklem frezowania liniowy rowek wpustowy (G791)
- z cyklem frezowania konturu z „dowolnym” konturem (G793)

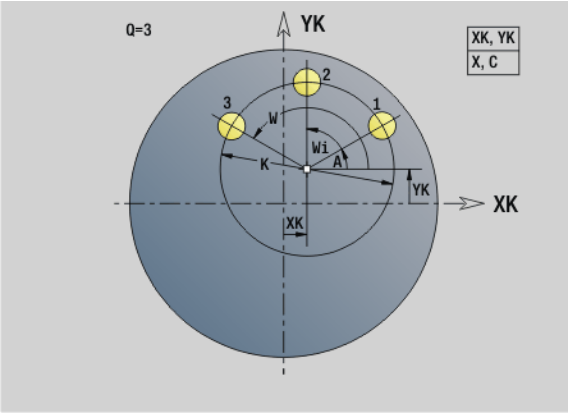
Parametry

XK	Srodek wzorca we współrzędnych prostokątnych
YK	Srodek wzorca we współrzędnych prostokątnych
ZS	Punkt początkowy obróbki wierceniem/frezowaniem
ZE	Punkt końcowy obróbki wierceniem/frezowaniem
X	Srednica (punkt środkowy wzoru we współrzędnych biegunowych)
C	Kąt (punkt środkowy wzoru we współrzędnych biegunowych)
A	Kąt początkowy (pozycja pierwszego odwiertu/figury)
W	Kąt końcowy (pozycja ostatniego odwiertu/figury)
Wi	Kąt końcowy (odległość do następnej pozycji)
Q	Liczba odwiertów/figur (default: 1)
V	Kierunek obiegu (standard: 0)

- V=0, bez W: podział koła pełnego
- V=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- V=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- V=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- V=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- V=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- V=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)

Kombinacje parametrów dla definicji punktu środkowego wzoru lub pozycji wzoru:

- Punkt środkowy wzorca:
  - X, C
  - XK, YK
- Pozycje wzoru:
  - A, W i Q
  - A, Wi i Q



Przykład: G745

```
%745.nc
[G745]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G745 XK0 YK0 K50 A0 Q3
N6 G791 K30 A0 ZS0 ZE-5 P2 F0.15
N7 M15
KONIEC
```

Przykład: Kolejność rozkazów

```
[ prosty wzór wiercenia ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..
. . .
[ wzór wiercenia z wierceniem głębokich
odwiertów ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. A.. W.. Q..
N.. G74 ZE.. P.. I..
. . .
[ wzór frezowania z liniowym rowkiem
wpustowym ]
N.. G745 XK.. YK.. ZS.. ZE.. A.. W.. Q..
N.. G791 K.. A.. Z.
. . .
```

Wzór liniowo powierzchnia boczna G744

G744 wytwarza liniowy wzór wiercenia lub frezowania z równomiernymi odstępami na powierzchni bocznej.

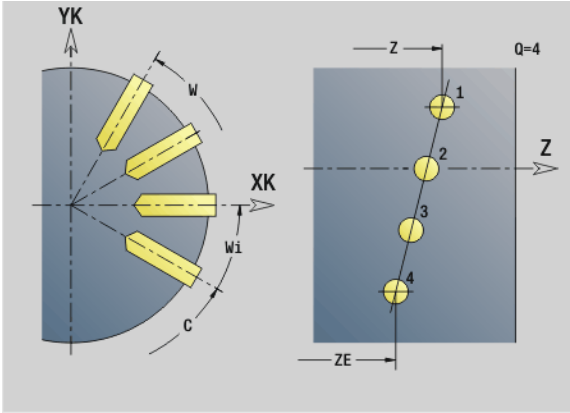
Kombinacje parametrów dla definicji punktu początkowego lub pozycji wzoru:

- Punkt początkowy wzoru: Z, C
- Pozycje wzoru:
  - W i Q
  - Wi i Q

Jeśli **punkt końcowy XE** nie zostaje podany, to zostaje użyty cykl wiercenia/frezowania następnego wiersza NC. Na takiej zasadzie kombinujemy opis wzoru z cyklami wiercenia (G71, G74, G36) lub z obróbką frezowaniem (definicje figury G314, G315, G317).

Parametry

XS	Punkt początkowy obróbki wierceniem/frezowaniem (wymiar średnicy)
Z	Punkt początkowy wzorca we współrzędnych biegunowych
XE	Punkt końcowy obróbka wierceniem/frezowaniem (wymiar średnicy)
ZE	Punkt końcowy wzoru (default: Z)
C	Kąt początkowy wzorca we współrzędnych biegunowych
W	Kąt końcowy wzoru – brak zapisu: odwierty/figury zostają rozmieszczone równomiernie na obwodzie
Wi	Kąt końcowy (przyrost kąta), odstęp do następnej pozycji
Q	Liczba odwiertów/figur (default: 1)
A	Kąt (kąt położenia wzoru)
R	Długość (odstęp pierwsza - ostatnia pozycja [mm]; baza: rozwinięcie na XS)
Ri	Długość (odstęp do następnej pozycji [mm]; baza: rozwinięcie na XS)



Przykład: G744

```
%744.nc
[G744]
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G744 XS102 Z-10 ZE-35 C0 W270 Q5
N6 G71 XS102 K7
N7 M15
KONIEC
```

Przykład: Kolejność rozkazów

```
[ prosty wzór wiercenia ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
. . .
[ wzór wiercenia z wierceniem głębokich
odwiertów ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
N.. G74 XE.. P.. I..
. . .
[ wzór frezowania z liniowym rowkiem
wpustowym ]
N.. G744 Z.. C.. XS.. XE.. ZE.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. XS..
. . .
```

Wzór kołowo powierzchnia boczna G746

G746 wytwarza wzory odwiertów i wzory figur z równomiernymi odstępami na okręgu lub łuku kołowym na powierzchni bocznej.

Kombinacje parametrów dla definicji punktu środkowego wzoru lub pozycji wzoru:

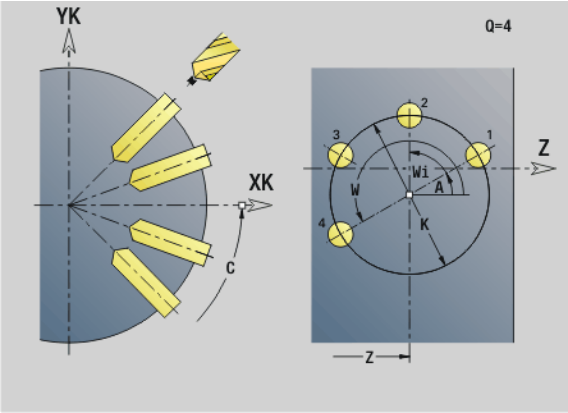
- Punkt środkowy wzoru: Z, C
- Pozycje wzoru:
  - W i Q
  - Wi i Q

Jeśli **punkt końcowy XE** nie zostaje podany, to zostaje użyty cykl wiercenia/frezowania następnego wiersza NC. Na takiej zasadzie kombinujemy opis wzoru z cyklami wiercenia (G71, G74, G36) lub z obróbką frezowaniem (definicje figury G314, G315, G317).

Parametry

Z	Srodek wzorca we współrzędnych biegunowych
C	Kąt - punkt środkowy wzoru we współrzędnych biegunowych)
XS	Punkt początkowy obróbki wierceniem/frezowaniem (wymiar średnicy)
XE	Punkt końcowy obróbka wierceniem/frezowaniem (wymiar średnicy)
K	(Wzór-)średnica
A	Kąt początkowy (pozycja pierwszego odwiertu/figury)
W	Kąt końcowy (pozycja ostatniego odwiertu/figury)
Wi	Kąt końcowy (przyrost kąta), odstęp do następnej pozycji
Q	Liczba odwiertów/figur (default: 1)
V	Kierunek obiegu (standard: 0)

- V=0, bez W: podział koła pełnego
- V=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- V=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- V=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- V=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- V=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- V=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)



Przykład: G746

```
%746.nc
[G746]
N1 T6 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G746 Z-40 C0 K40 Q8
N6 G71 XS102 K7
N7 M15
KONIEC
```

Przykład: Kolejność rozkazów

```
[ prosty wzór wiercenia ]
N.. G746 Z.. C.. XS.. XE.. K.. A.. W.. Q..
. . .
[ wzór wiercenia z wierceniem głębokich
odwiertów ]
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..
N.. G74 XE.. P.. I..
. . .
[ wzór frezowania z liniowym rowkiem
wpustowym ]
N.. G746 Z.. C.. XS.. K.. A.. W.. Q..
N.. G792 K.. A.. XS..
. . .
```

Frezowanie gwintu osiowo G799

G799 frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem G799 na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na "punkt końcowy gwintu". Następnie narzędzie przemieszcza się na „promieniu wejściowym R“ i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o skok „F“. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do punktu startu. W parametrze V programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegiem, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.

Parametry

I Srednica gwintu

Z Punkt startu Z

K Głębokość gwintu

R Promień wejścia

F Skok gwintu

J Kierunek gwintu (standard: 0)

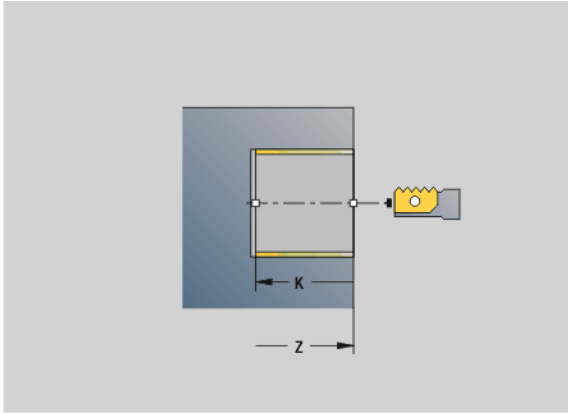
- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

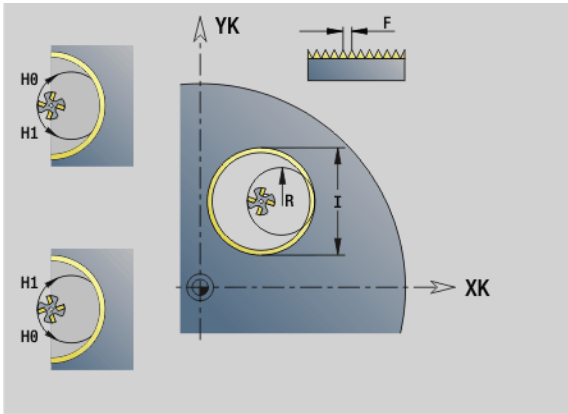
H Kierunek biegu frezowania (standard: 0)

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

V Metoda frezowania

- 0: gwint jest frezowany po 360° linii śrubowej
- 1: gwint jest frezowany kilkoma torami linii śrubowej (narzędzie jednoostrzowe)





Proszę używać narzędzi frezarskich dla cyklu G799.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

Proszę uwzględnić średnicę odwiertu i średnicę freza, jeżeli „promień wejścia R” zostaje programowany.

Przykład: G799

```
%799.nc
[G799]
N1 T9 G195 F0.2 G197 S800
N2 G0 X100 Z2
N3 M14
N4 G110 Z2 C45 X100
N5 G799 I12 Z0 K-20 F2 J0 H0
N6 M15
KONIEC
```

4.23 Polecenia dla osi C

Srednica referencyjna G120

G120 określa średnicę referencyjną „rozwiniętej powierzchni bocznej”. Proszę zaprogramować G120, jeśli używamy „CY” przy G110... G113. G120 jest samozachowawczy.

Parametry

X Średnica

Przykład: G120

```
. . .
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100 [średnica referencyjna]
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
. . .
```

Przesunięcie punktu zerowego osi C G152

G152 definiuje punkt zerowy osi C absolutnie (baza: punkt referencyjny osi C). Punkt zerowy obowiązuje do końca programu.

Parametry

C Kąt: pozycja wrzeciona "nowego" punktu zerowego osi C

Przykład: G152

```
. . .
N1 M5
N2 T7 G197 S1010 G193 F0.08 M104
N3 M14
N4 G152 C30 [punkt zerowy oś C]
N5 G110 C0
N6 G0 X122 Z-50
N7 G71 X100
N8 M15
. . .
```

Normowanie osi C G153

G153 wycofuje kąt przemieszczenia >360° lub <0° na rzecz kąta modulo 360° - bez przemieszczania osi C.

G153 zostaje używany tylko dla obróbki powierzchni bocznej. Na powierzchni czoęowej następuje automatyczne normowanie modulo 360°.

4.24 Obróbka strony czołowej/tylnej

Bieg szybki strona czołowa/tylna G100

G100 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do "punktu końcowego".

Parametry

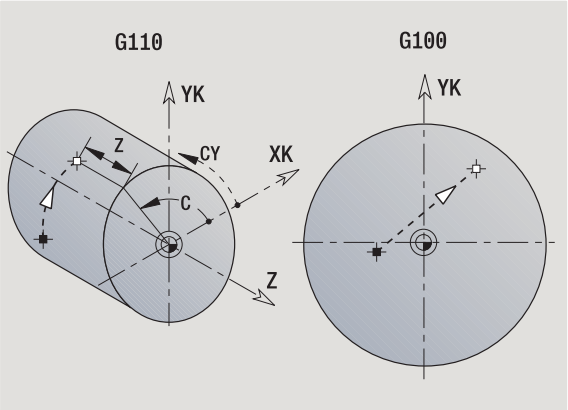
X Punkt końcowy (wymiar średnicy)
C Kąt końcowy – kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy
XK Punkt końcowy (kartezjańskie współrzędne)
YK Punkt końcowy (kartezjańskie współrzędne)
Z Punkt końcowy (default: aktualna pozycja Z)

Programowanie:

- **X, C, XK, YK, Z**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- Albo X–C lub XK–YK programować

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Przy G100 narzędzie wykonuje prostoliniowe przemieszczenie. Dla pozycjonowania obrabianego przedmiotu pod określonym kątem można używać G110.



Przykład: G100

```
. . .
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5 [bieg szybki strona czołowa]
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N11 G14
N12 M15
. . .
```

Liniowo strona czołowa/tylna G101

G101 przemieszcza liniowo z posuwem do "punktu końcowego".

Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)
C Kąt końcowy – kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy
XK Punkt końcowy (kartezjańskie współrzędne)
YK Punkt końcowy (kartezjańskie współrzędne)
Z Punkt końcowy (default: aktualna pozycja Z)

Parametry dla opisu geometrii (G80)

AN Kąt do dodatniej XK-osi
BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

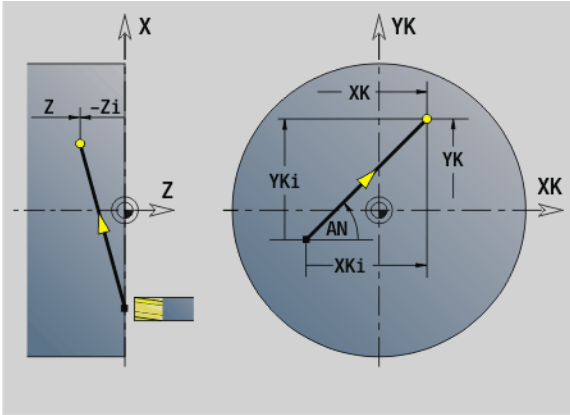
Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (standard: 0):

- Q=0: bliski punkt przecięcia
- Q=1: oddalony punkt przecięcia

Programowanie:

- **X, C, XK, YK, Z**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- Albo X–C lub XK–YK programować

Parametry AN, BR i Q mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z G80 i z przewidzianym dla cyklu.



Przykład: G101

```
. . .
N1 T70 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z2
N5 G100 XK50 YK0
N6 G1 Z-5
N7 G42 Q1
N8 G101 XK40 [liniowo strona czołowa]
N9 G101 YK30
N10 G103 XK30 YK40 R10
N11 G101 XK-30
N12 G103 XK-40 YK30 R10
N13 G101 YK-30
N14 G103 XK-30 YK-40 R10
N15 G101 XK30
N16 G103 XK40 YK-30 R10
N17 G101 YK0
N18 G100 XK110 G40
N19 G0 X120 Z50
N20 M15
. . .
```

Łuk kołowy strona czołowa/tylna G102/G103

G102/G103 przemieszcza kołowo z posuwem do "punktu końcowego". Kierunek toczenia proszę zaczerpnąć z rysunku pomocniczego.

Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)
C Kąt końcowy – kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy
XK Punkt końcowy (kartezjańskie współrzędne)
YK Punkt końcowy (kartezjańskie współrzędne)
R Promień
I Srodek (kartezjański)
J Srodek (kartezjański)
K Punkt środkowy przy H=2, 3 (kierunek Z)
Z Punkt końcowy (default: aktualna pozycja Z)
H Płaszczyzna okręgu (płaszczyzna obróbki) – (default: 0)

- H=0, 1: obróbka na płaszczyźnie XY (powierzchnia czołowa)
- H=2: obróbka na płaszczyźnie YZ
- H=3: obróbka na płaszczyźnie XZ

Parametry dla opisu geometrii (G80)

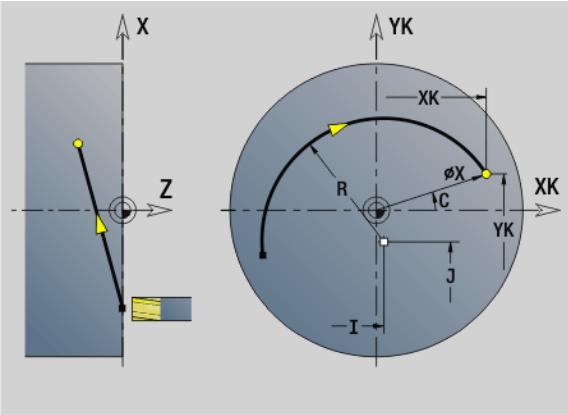
AN Kąt do dodatniej XK-osi
BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

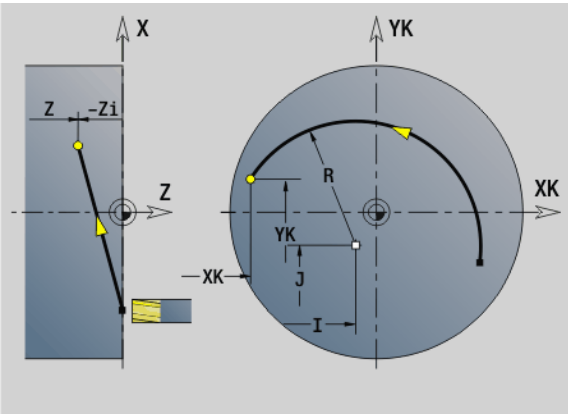
- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (standard: 0):

- Q=0: bliski punkt przecięcia
- Q=1: oddalony punkt przecięcia

Parametry AN, BR i Q mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z G80 i z przewidzianym dla cyklu.





Przykład: G102, G103

```
. . .
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N6 G100 XK20 YK5
N7 G101 XK50
N8 G103 XK5 YK50 R50 [łuk kołowy]
N9 G101 XK5 YK20
N10 G102 XK20 YK5 R20
N12 M15
. . .
```

Poprzez programowanie "H=2 lub H=3" można wytwarzać liniowe rowki wpustowe o okrągłym dnie. Definiujemy środek okręgu przy:

- H=2: z I i K
- H=3: z J i K

Programowanie:

- **X, C, XK, YK, Z**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- **I, J, K**: absolutnie lub przyrostowo
- Albo X–C lub XK–YK programować
- Albo „punkt środkowy“ lub „promień” programować
- Dla „promienia": tylko łuki kołowe <= 180° możliwe
- Punkt końcowy w początku układu współrzędnych: XK=0 i YK=0 zaprogramować

4.25 Obróbka powierzchni bocznej

Bieg szybki powierzchnia boczna G110

G110 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszym odcinku do "punktu końcowego".

G110 jest zalecana dla **pozycjonowania osi C** pod określonym kątem (programowanie: N.. G110 C...).

Parametry

Z Punkt końcowy

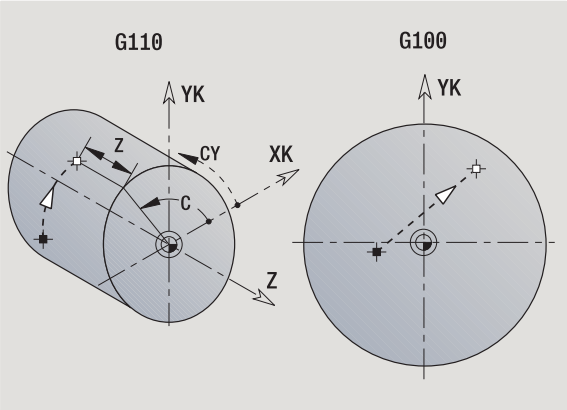
C Kąt końcowy

CY Punkt końcowy jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy G120-średnicy referencyjnej)

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)

Programowanie:

- **Z, C, CY**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- Albo Z–C albo Z–CY programować



Przykład: G110

```
. . .
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0 [bieg szybki powierzchnia boczna]
N5 G0 X110 Z5
N6 G110 Z-20 CY0
N7 G111 Z-40
N8 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N9 G111 Z-20
N10 G113 CY0 K-20 J19.635
N11 M15
. . .
```

Liniowo powierzchnia boczna G111

G111 przemieszcza liniowo z posuwem do "punktu końcowego".

Parametry

Z Punkt końcowy

C Kąt końcowy – kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy

CY Punkt końcowy jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy G120-średnicy referencyjnej)

X Punkt końcowy (wymiar średnicy) - (default: aktualna pozycja X)

Parametry dla opisu geometrii (G80)

AN Kąt do dodatniej osi Z

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

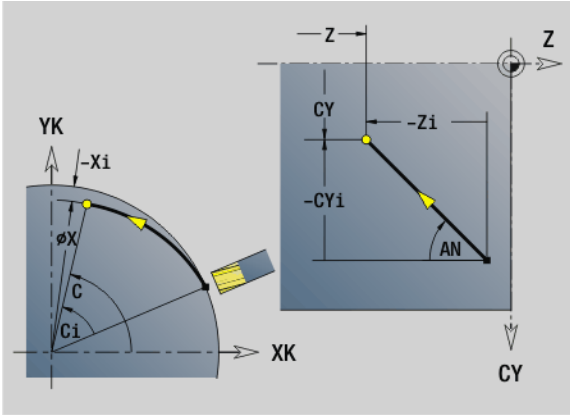
Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (standard: 0):

- Q=0: bliski punkt przecięcia
- Q=1: oddalony punkt przecięcia

Parametry AN, BR i Q mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z G80 i z przewidzianym dla cyklu.

Programowanie:

- **Z, C, CY**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- Albo Z–C albo Z–CY programować



Przykład: G111

```
. . .
[G111, G120]
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N6 G41 Q2 H0
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40 [odcinek liniowy powierzchnia boczna]
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635
N10 G111 Z-20
N11 G113 CY0 K-20 J19.635
N12 G40
N13 G110 X105
N14 M15
. . .
```

Łuk kołowy powierzchnia boczna G112/G113

G112/G113 przemieszcza kołowo z posuwem do "punktu końcowego".

Parametry

Z Punkt końcowy

C Kąt końcowy – kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy

CY Punkt końcowy jako wymiar odcinka (baza: rozwinięcie powierzchni bocznej przy G120-średnicy referencyjnej)

R Promień

K Punkt środkowy

J Punkt środkowy jako wymiar odcinka (baza: rozwinięta powierzchnia boczna przy G120-średnicy referencyjnej)

W Kąt punkt środkowy (kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy)

X Punkt końcowy (wymiar średnicy) - (default: aktualna pozycja X)

Parametry dla opisu geometrii (G80)

AN Kąt do dodatniej osi Z

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

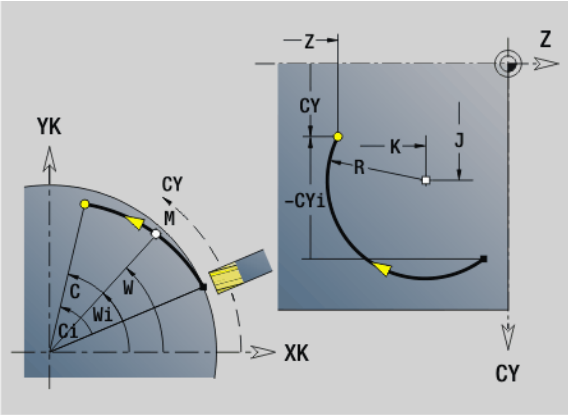
Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (standard: 0):

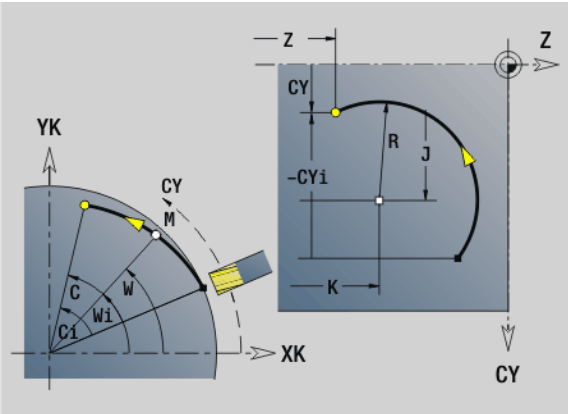
- Q=0: bliski punkt przecięcia
- Q=1: oddalony punkt przecięcia

Parametry AN, BR i Q mogą być używane tylko w opisie geometrii, zamykanym z G80 i z przewidzianym dla cyklu.

Programowanie:

- **Z, C, CY**: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo
- **K; W, J**: absolutnie lub przyrostowo
- Albo Z–C lub Z–CY **i** K–J programować
- Albo „punkt środkowy“ lub „promień” programować
- Dla „promienia": tylko łuki kołowe <= 180° możliwe





Przykład: G112, G113

```
. . .
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G120 X100
N4 G110 C0
N5 G0 X110 Z5
N7 G110 Z-20 CY0
N8 G111 Z-40
N9 G113 CY39.2699 K-40 J19.635 [łuk kołowy]
N10 G111 Z-20
N11 G112 CY0 K-20 J19.635
N13 M15
```

4.26 Cykle frezowania

Przegląd cykli frezowania

- G791 liniowy rowek na stronie czołowej. Pozycja i długość rowka są definiowane bezpośrednio w cyklu; szerokość rowka=średnica freza: Strona 345
- G792 liniowy rowek na powierzchni bocznej. Pozycja i długość rowka są definiowane bezpośrednio w cyklu; szerokość rowka=średnica freza: Strona 346
- G793 cykl konturu i cykl frezowania figury na powierzchni czołowej. Opis konturu następuje bezpośrednio po cyklu zakończonym z G80 (cykl kompatybilny MANUALplus 4110): Strona 347
- G794 cykl konturu i cykl frezowania figury na powierzchni bocznej. Opis konturu następuje bezpośrednio po cyklu zakończonym z G80 (cykl kompatybilny MANUALplus 4110): Strona 349
- G797 frezowanie czołowe. Frezuje figury (okrąg, n-kąt, pojedyńcze powierzchnie, kontury) jako wysepki na powierzchni czołowej: Strona 351
- G798 frezowanie rowka spiralnego. Frezuje rowek spiralny na powierzchni bocznej, szerokość rowka = średnica freza: Strona 353
- G840 frezowanie konturu. Frezuje kontury ICP i figury. W przypadku zamkniętych konturów frezowanie dokonywane jest wewnątrz, zewnątrz lub na konturze, w przypadku otwartych konturów z lewej, z prawej lub na konturze. G840 jest używane dla powierzchni czołowej i bocznej: Strona 354
- G845 frezowanie kieszeni obróbka zgrubna. Przeciąganie zamkniętych konturów ICP i figur na powierzchni czołowej i bocznej: Strona 364
- G846 frezowanie kieszeni obróbka na gotowo. Obróbka na gotowo zamkniętych konturów ICP i figur na powierzchni czołowej i bocznej: Strona 370

Definicje konturu w części obróbkowej (figury)

- Płaszczyzna czołowa
  - G301 liniowy rowek: Strona 231
  - G302/G303 kołowy rowek: Strona 231
  - G304 koło pełne: Strona 232
  - G305 prostokąt: Strona 232
  - G307 wielokąt: Strona 233
- Powierzchnia boczna
  - G311 liniowy rowek: Strona 240
  - G312/G313 kołowy rowek: Strona 240
  - G314 koło pełne: Strona 241
  - G315 prostokąt: Strona 241
  - G317 wielokąt: Strona 242

Liniowy rowek strona czołowa G791

G791 frezuje rowek od aktualnej pozycji narzędzia do punktu końcowego. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza. Nie zostaje obliczany naddatek.

Parametry

X Punkt końcowy rowka we współrzędnych biegunowych (wymiar średnicy)

C Kąt końcowy. Punkt końcowy rowka we współrzędnych biegunowych (kierunek kąta: patrz rysunek pomocniczy)

XK Punkt końcowy rowka (kartezjańskie współrzędne)

YK Punkt końcowy rowka (kartezjańskie współrzędne)

K Długość rowka odniesiona do punktu środkowego freza

A Kąt rowka (baza: patrz rysunek pomocniczy)

ZE Dno frezowania

ZS Górna krawędź frezowania

J Głębokość frezowania

- J>0: kierunek wcięcia –Z
- J<0: kierunek wcięcia +Z

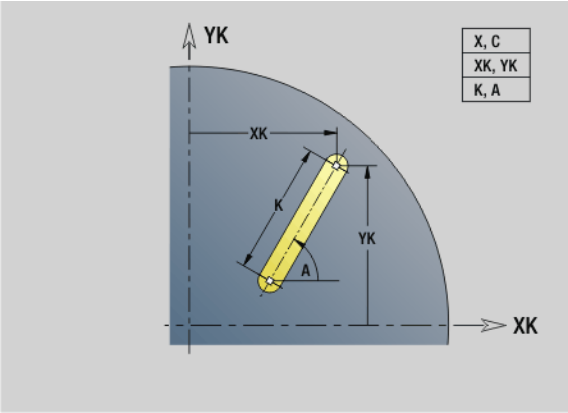
P Maksymalne wcięcie (default: całkowita głębokość jednym przejściem)

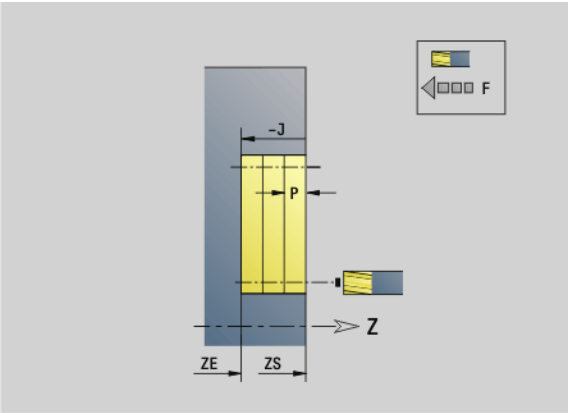
F Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)

Kombinacje parametrów przy definiowaniu punktu końcowego: patrz ilustracja

Kombinacje parametrów przy definiowaniu płaszczyzny frezowania:

- Dno frezowania ZE, górna krawędź frezowania ZS
- Dno frezowania ZE, głębokość frezowania J
- Górna krawędź frezowania ZS, głębokość frezowania J
- Dno frezowania ZE





- Proszę nachylić wrzeciono **przed** wywołaniem G791 na żądaną pozycję kątową.
- Jeśli operator używa zespołu pozycjonowania wrzeciona (bez osi C), to zostaje wytwarzany osiowy rowek, centrycznie do osi obrotu.
- Jeśli J lub ZS są zdefiniowane, to cykl dosuwa w Z na odstęp bezpieczeństwa i frezuje potem rowek. Jeżeli J i ZS nie zostanie podana, to cykl frezuje od aktualnej pozycji narzędzia.

Przykład: G791

```
%791.NC
[G791]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G100 XK20 YK5
N6 G791 XK30 YK5 ZE-5 J5 P2
N7 M15
KONIEC
```

Liniowy rowek powierzchnia boczna G792

G792 frezuje rowek od aktualnej pozycji narzędzia do punktu końcowego. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza. Nie zostaje obliczany naddatek.

Parametry

Z Punkt koőcowy rowka

C Kąt końcowy. Punkt końcowy rowka (kierunek kąta: patrz ilustracja pomocnicza)

K Długość rowka odniesiona do punktu środkowego freza

A Kąt rowka (baza: patrz rysunek pomocniczy)

XE Dno frezowania

XS Górna krawędź frezowania

J Głębokość frezowania

- J>0: kierunek wcięcia –X
- J<0: kierunek wcięcia +X

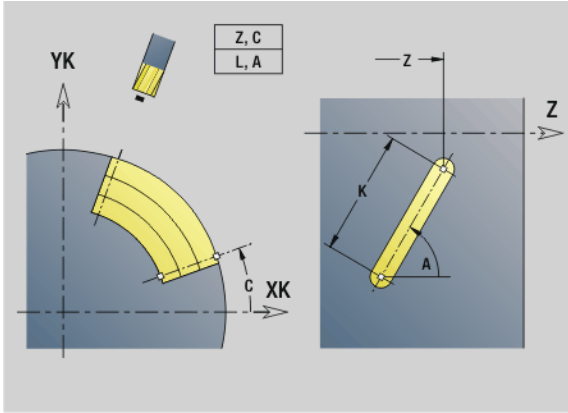
P Maksymalne wcięcie (default: całkowita głębokość jednym przejściem)

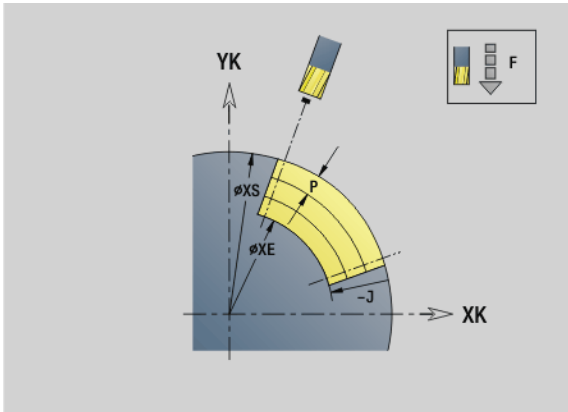
F Posuw wcięcia (default: aktywny posuw)

Kombinacje parametrów przy definiowaniu punktu końcowego: patrz ilustracja

Kombinacje parametrów przy definiowaniu płaszczyzny frezowania:

- Dno frezowania XE, górna krawędź frezowania XS
- Dno frezowania XE, głębokość frezowania J
- Górna krawędź frezowania XS, głębokość frezowania J
- Dno frezowania XE





- Proszę nachylić wrzeciono **przed** wywołaniem G792 na żądaną pozycję kątową.
- Jeśli operator używa zespołu pozycjonowania wrzeciona (bez osi C), to zostaje wytwarzany radialny rowek, równolegle do osi Z.
- Jeśli J lub XS są zdefiniowane, to cykl dosuwa w X na odstęp bezpieczeństwa i frezuje potem rowek. Jeżeli J iXS nie zostanie podana, to cykl frezuje od aktualnej pozycji narzędzia.

Przykład: G792

```
%792.NC
[G792]
N1 T8 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G0 X102 Z-30
N6 G792 K25 A45 XE97 J3 P2 F0.15
N7 M15
KONIEC
```

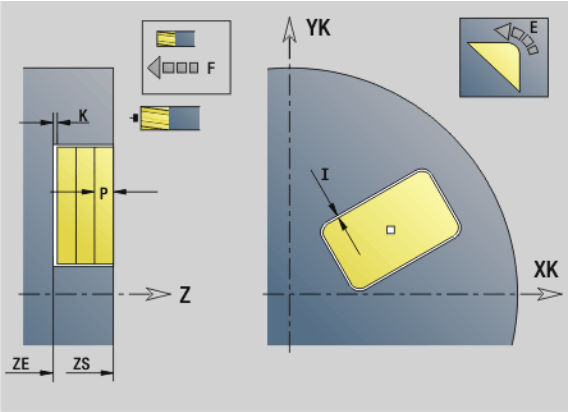
Cykl konturu i cykl frezowania figury powierzchnia czołowa G793

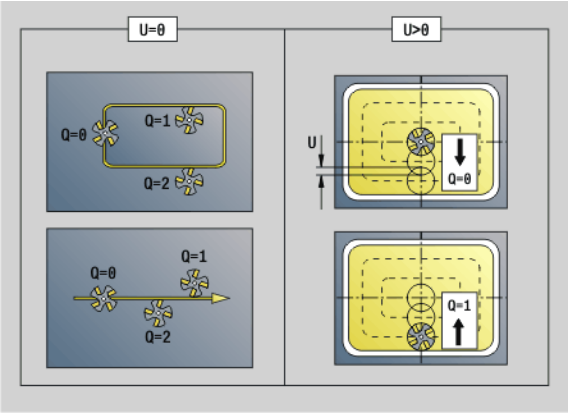
G793 frezuje figury lub „dowolne kontury” (otwarte lub zamknięte).

Po G793 następuje:

- **przewidziana do frezowania figura** z
  - Definicja konturu figury (G301..G307) – Patrz „Kontury strony czołowej/tylnej” na stronie 227.
  - Zakończenie konturu frezowania (G80)
- **swobodny kontur** z:
  - punktem początkowym konturu frezowania (G100)
  - Kontur frezowania (G101, G102, G103)
  - Zakończenie konturu frezowania (G80)

Proszę wykorzystywać opis konturu z ICP w części geometrycznej programu i cykle G840, G845 jak i G846.





Parametry

ZS Górna krawędź frezowania

ZE Dno frezowania

P Maksymalne wcięcie (default: całkowita głębokość jednym przejściem)

U Współczynnik nałożenia: frezowanie konturu lub kieszeni (default: 0)

- U=0: frezowanie konturu
- U>0: frezowanie kieszeni – minimalne nakładanie się torów frezowania = U*średnica freza

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

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek Z

F Posuw wcięcia

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

Parametry

H Kierunek biegu frezowania (default: 0): wpływa wraz z kierunkiem obrotu freza na **kierunek frezowania**

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

Q Typ cyklu (default: 0): znaczenie zależy od „U”

- **Frezowanie konturu (U=0)**
  - Q=0: punkt środkowy freza na konturze
  - Q=1, zamknięty kontur: frezowanie wewnętrzne
  - Q=1, otwarty kontur: na lewo w kierunku obróbki
  - Q=2,zamknięty kontur: frezowanie zewnętrzne
  - Q=2, otwarty kontur: na prawo w kierunku obróbki
  - Q=3,otwarty kontur: pozycja frezowania zależy od „H“ i kierunku obrotu freza – patrz rysunek pomocniczy
- **Frezowanie kieszeni (U>0)**
  - Q=0: od wewnątrz do zewnątrz
  - Q=1: od zewnątrz do wewnątrz

O Obróbka wykańczająca/obróbka zgrubna

- 0: obróbka zgrubna. Na każdej płaszczyźnie wcięcia zostaje obrabiana cała powierzchnia.
- 1: obróbka wykańczająca. Przy ostatnim wcięciu w materiał zostaje obrabiana powierzchnia. Przy wszystkich pozostałych wcięciach zostaje obrabiany kontur.

- **Głębokość frezowania:** cykl oblicza głębokość z **górnej krawędzi frezowania** i **dna frezowania** – przy uwzględnieniu naddatków.
- **Kompensacja promienia freza:** zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z Q=0).
- **Najazd i odjazd:** przy zamkniętych konturach punkt pionowy od pozycji narzędzia na pierwszy element konturu jest pozycją dosuwu i odsuwu.. Jeśli nie można ustalić pionu, to punkt startu pierwszego elementu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy dokonany zostanie bezpośredni dosuw, czy też po łuku, operator decyduje poprzez **promień wejściowy**.
- **G57-/G58-naddatki** zostaną uwzględniane, jeśli **naddatki I, K** nie są progamowane:
  - G57: naddatek w kierunku X, Z
  - G58: naddatek „przesuwa“ przewidziany do frezowania kontur przy
    – frezowaniu wewnętrznym i zamkniętych konturach: do wewnątrz
    – frezowaniu zewnętrznym i zamkniętych konturach: na zewnątrz
    – otwarty kontur i Q=1: na lewo w kierunku obróbki
    – otwarty kontur i Q=2: na prawo w kierunku obróbki

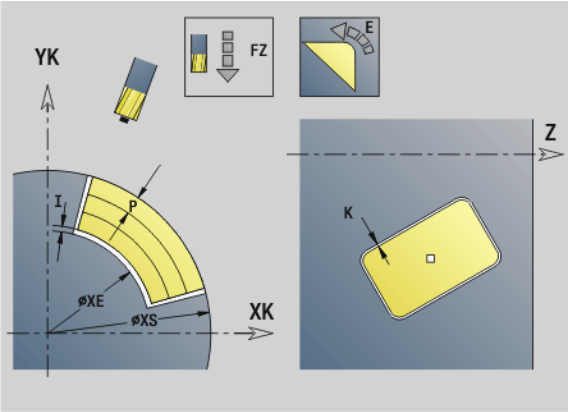
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794

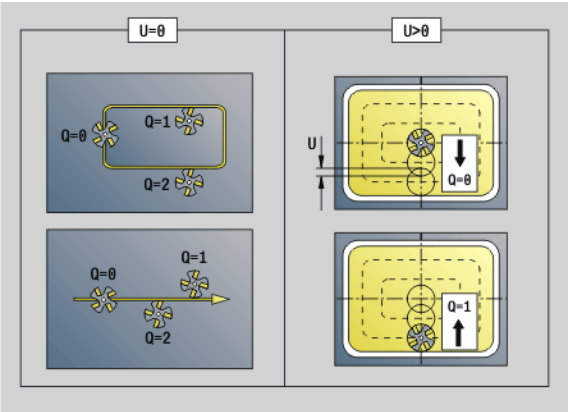
G794 frezuje figury lub „dowolne kontury” (otwarte lub zamknięte).

Po G794 następuje:

- **przewidziana do frezowania figura** z:
  - Definicja konturu figury (G311..G317) – Patrz „Kontury powierzchni bocznej” na stronie 236.
  - Zakończenie konturu frezowania (G80)
- **dowolny kontur** z:
  - punktem startu (G110)
  - opisem konturu (G111, G112, G113)
  - Zakończenie konturu frezowania (G80)

Proszę wykorzystywać opis konturu z ICP w części geometrycznej programu i cykle G840, G845 jak i G846.





Parametry

XS Górna krawędź frezowania (wymiar średnicy)

XE dno frezowania (wymiar ˙rednicy)

P Maksymalne wcięcie (default: całkowita głębokość jednym przejściem)

U Współczynnik nałożenia: frezowanie konturu lub kieszeni (default: 0)

- U=0: frezowanie konturu
- U>0: frezowanie kieszeni – minimalne nakładanie się torów frezowania = U*średnica freza

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

I Naddatek X

K Naddatek równolegle do konturu

F Posuw wcięcia

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

Przykład: G794

```
%314_G315.NC
[G314 / G315]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X110 Z5
N5 G794 XS100 XE97 P2 U0.5 R0 K0.5 F0.15
N6 G314 Z-35 C0 R20
N7 G80
N8 M15
KONIEC
```

Parametry

H Kierunek biegu frezowania (default: 0): wpływa wraz z kierunkiem obrotu freza na **kierunek frezowania**

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

Q Typ cyklu (default: 0): znaczenie zależy od „U”

- **Frezowanie konturu (U=0)**
  - Q=0: punkt środkowy freza na konturze
  - Q=1, zamknięty kontur: frezowanie wewnętrzne
  - Q=1, otwarty kontur: na lewo w kierunku obróbki
  - Q=2,zamknięty kontur: frezowanie zewnętrzne
  - Q=2, otwarty kontur: na prawo w kierunku obróbki
  - Q=3,otwarty kontur: pozycja frezowania zależy od „H“ i kierunku obrotu freza – patrz rysunek pomocniczy
- **Frezowanie kieszeni (U>0)**
  - Q=0: od wewnątrz do zewnątrz
  - Q=1: od zewnątrz do wewnątrz

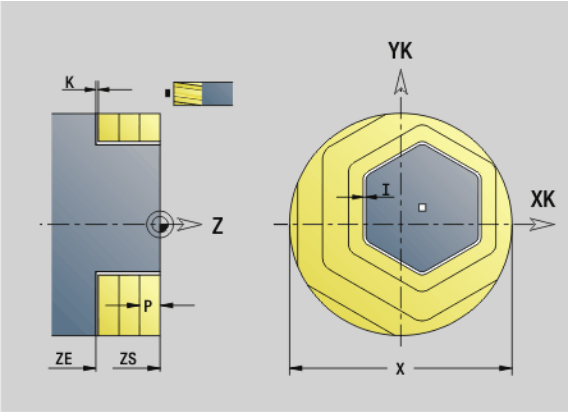
O Obróbka wykańczająca/obróbka zgrubna

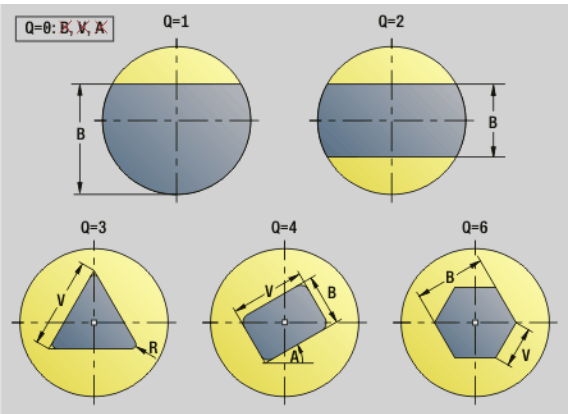
- 0: obróbka zgrubna. Na każdej płaszczyźnie wcięcia zostaje obrabiana cała powierzchnia.
- 1: obróbka wykańczająca. Przy ostatnim wcięciu w materiał zostaje obrabiana powierzchnia. Przy wszystkich pozostałych wcięciach zostaje obrabiany kontur.

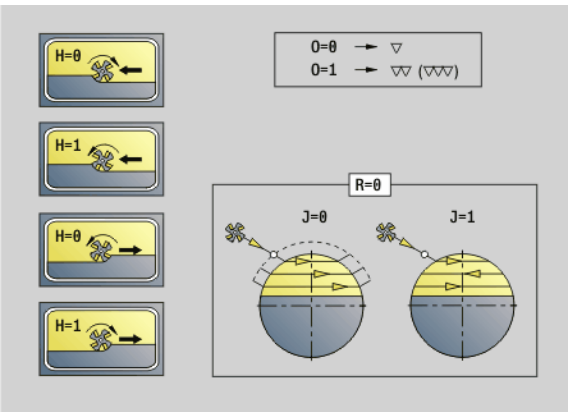
- **Głębokość frezowania:** cykl oblicza głębokość z **górnej krawędzi frezowania** i **dna frezowania** – przy uwzględnieniu naddatków.
- **Kompensacja promienia freza:** zostanie przeprowadzona (za wyjątkiem frezowania konturu z Q=0).
- **Najazd i odjazd:** przy zamkniętych konturach punkt pionowy od pozycji narzędzia na pierwszy element konturu jest pozycją dosuwu i odsuwu.. Jeśli nie można ustalić pionu, to punkt startu pierwszego elementu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Czy dokonany zostanie bezpośredni dosuw, czy też po łuku, operator decyduje poprzez **promień wejściowy**.
- **G57-/G58-naddatki** zostaną uwzględniane, jeśli **naddatki I, K** nie są progamowane:
  - G57: naddatek w kierunku X, Z
  - G58: naddatek „przesuwa“ przewidziany do frezowania kontur przy
    – frezowaniu wewnętrznym i zamkniętych konturach: do wewnątrz
    – frezowaniu zewnętrznym i zamkniętych konturach: na zewnątrz
    – otwarty kontur i Q=1: na lewo w kierunku obróbki
    – otwarty kontur i Q=2: na prawo w kierunku obróbki

Frezowanie powierzchni, powierzchnia czołowa G797

G797 frezuje w zależności od „Q” płaszczyzny, wielokąt lub zdefiniowaną w poleceniu po G797 figurę.







Parametry

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza - początek fragmentu konturu

- Figury: numer wiersza figury
- Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)

X Srednica ograniczenia

ZS Górna krawędź frezowania

ZE Dno frezowania

B Szerokość rozwarcia (pomijana przy Q=0): definiuje materiał, który pozostaje. Przy parzystej liczbie powierzchni można zaprogramować „B” alternatywnie do „V”.

- Q=1: B=pozostała grubość
- Q>=2: B=rozwartość klucza

V Długość krawędzi (pomijana dla Q=0)

R Fazka/zaokrąglenie

A Kąt nachylenia (baza patrz rysunek pomocniczy) - pomijany przy Q=0

Q Liczba powierzchni (default: 0): zakres: 0 <= Q <= 127

- Q=0: po G979 następuje opis figury (G301... G307, G80) lub zamknięty opis konturu (G100, G101-G103, G80)
- Q=1: powierzchnia
- Q=2: dwie przesunięte wzajemnie o 180° płaszczyzny
- Q=3: trójkąt
- Q=4: prostokąt, kwadrat
- Q>4: wielokąt

P Maksymalne wcięcie (default: całkowita głębokość jednym przejściem)

U Współczynnik nałożenia (default: 0,5): minimalne nałożenie torów frezowania = U*średnica freza

I Naddatek równolegle do konturu

K Naddatek Z

F Posuw wcięcia

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

H Kierunek biegu frezowania (default: 0): wpływa wraz z kierunkiem obrotu freza na **kierunek frezowania** (patrz rysunek pomocniczy)

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

Parametry

O Obróbka wykańczająca/obróbka zgrubna

- 0: obróbka zgrubna. Na każdej płaszczyźnie wcięcia zostaje obrabiana cała powierzchnia.
- 1: obróbka wykańczająca. Przy ostatnim wcięciu w materiał zostaje obrabiana powierzchnia. Przy wszystkich pozostałych wcięciach zostaje obrabiany kontur.

J Kierunek frezowania. Definiuje w przyypadku wielokątów bez fazki/zaokrąglenia, czy frezowanie jest jedno- czy też dwukierunkowe (patrz ilustracja).

- 0: jednokierunkowo
- 1: dwukierunkowo

Wskazówki dotyczące programowania:

Cykl oblicza głębokość z „Z“ i „ZE“ – przy uwzględnieniu naddatków.

Powierzchnie i figury, definiowane przy pomocy G797 (Q>0), leżą symetrycznie w centrum. Figura, zdefiniowana w następnym poleceniu może leżeć **poza centrum** .

Po „G797 Q0 ..“ następuje:

- **przewidziana do frezowania figura** z:
  - Definicja konturu figury (G301..G307) – Patrz „Kontury strony czołowej/tylnej” na stronie 227.
  - Zakończenie konturu frezowania (G80)
- **dowolny kontur** z:
  - punktem początkowym konturu frezowania (G100)
  - Kontur frezowania (G101, G102, G103)
  - Zakończenie konturu frezowania (G80)

Przykład: G797

```
%797.NC
[G797]
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 Z0 ZE-5 B50 R2 A0 Q4 P2 U0.5
N6 G100 Z2
N7 M15
KONIEC
```

Przykład: G797 / G304

```
%304_G305.NC
[G304]
N1 T7 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15
N6 G304 XK20 YK5 R20
N7 G80
N4 G0 X100 Z2
N5 G797 X100 ZS0 ZE-5 Q0 P2 F0.15
N6 G305 XK20 YK5 R6 B30 K45 A20
N7 G80
N8 M15
KONIEC
```

Frezowanie rowka spiralnego G798

G798 frezuje rowek spiralny od aktualnej pozycji narzędzia do **punktu końcowego X, Z**. Szerokość rowka odpowiada średnicy freza.

Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy) - (default: aktualna pozycja X)

Z Punkt koőcowy rowka

C Kąt startu

F skok gwintu:

- F dodatni: gwint prawoskrętny
- F ujemny: gwint lewoskrętny

P Długość dobiegu - rampa na początku rowka (default: 0)

K Długość wybiegu - rampa na końcu rowka (default: 0)

U Głębokość gwintu

I Maksymalne wcięcie (default: całkowita głębokość jednym przejściem)

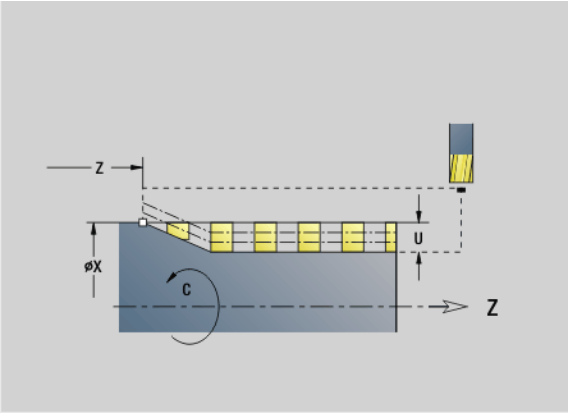
E Wartość redukcji dla zredukowania dosuwu (default: 1)

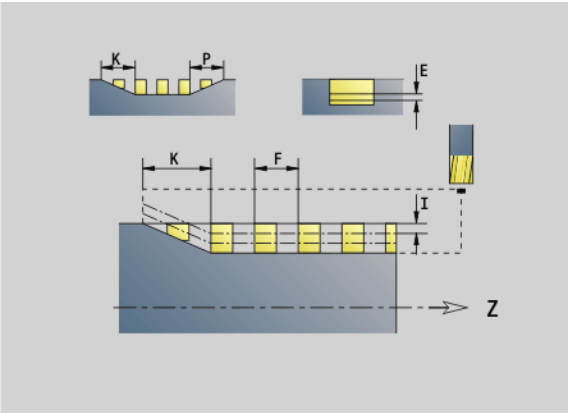
D Liczba zwojów

Wcięcie:

- Pierwsze wcięcie zostaje wykonane z **wcięcie I** .
- Dalsze wcięcia zostają obliczone przez Sterowanie w następujący sposób:
  aktualny dosuw = I * (1 – (n–1) * E)
  (n: n-ty dosuw)
- Redukowanie dosuwu następuje do >= 0,5 mm. Potem każdy dalszy dosuw zostaje przeprowadzony z 0,5 mm.

Rowek spiralny może zostać frezowany wyłącznie na zewnątrz.





Przykład: G798

```
%798.NC
[G798]
N1 T9 G197 S1200 G195 F0.2 M104
N2 M14
N3 G110 C0
N4 G0 X80 Z15
N5 G798 X80 Z-120 C0 F20 K20 U5 I1
N6 G100 Z2
N7 M15
KONIEC
```

Frezowanie konturu G840

G840 – podstawy

G840 frezuje figury albo otwarte lub zamknięte kontury (figury lub "dowolne kontury").

Strategie wcięcia: wybrać, w zależności od freza, jedną z następujących strategii:

- **Prostopadłe wcięcie:** cykl przemieszcza do punktu startu, wcina w materiał i frezuje kontur.
- **Określenie pozycji, wiercenie, frezowanie.** Obróbka następuje etapami:
  - pobranie wiertła
  - określenie pozycji nawiercania za pomocą „G840 A1 ..“
  - Wiercenie wstępne z „G71 NF ..“
  - Wywołanie cyklu „G840 A0 ..“. Cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kontur.
- **Wiercenie wstępne, frezowanie.** Obróbka następuje etapami:
  - wiercenie wstępne z „G71 ..“
  - Pozycjonować frez powyżej odwiertu. Wywołanie cyklu „G840 A0 ..“. Cykl wcina w materiał i frezuje kontur lub fragment konturu.

Jeżeli kontur frezowania składa się z kilku części, to G840 uwzględnia przy nawiercaniu i frezowaniu wszystkie te części tego konturu. Proszę wywołać „G840 A0 ..“ dla każdego fragmentu osobno, jeśli określa się pozycje nawiercania bez „G840 A1 ..“.

Naddatek: G58-naddatek "przesuwa" przeznaczony do frezowania kontur w zadanym poprzez **typ cyklu Q** kierunku.

- Frezowanie wewnętrzne, zamknięty kontur: przesuwa do wewnątrz
- Frezowanie zewnętrzne, zamknięty kontur: przesuwa do zewnątrz
- Otwarty kontur: przesuwa, w zależności od "Q" w lewo lub w prawo

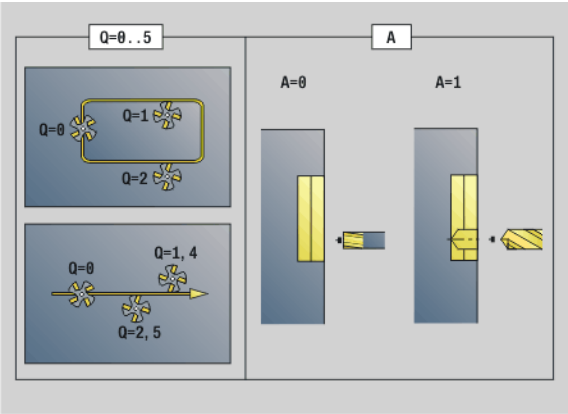
- Przy „Q=0“ naddatki nie zostają uwzględnione.
- G57- i ujemne G58-naddatki nie zostają uwzględniane.

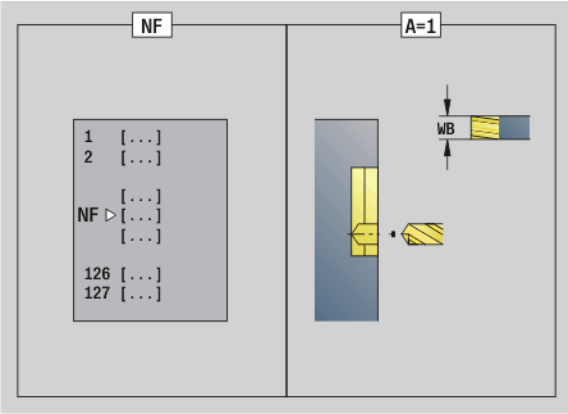
G840 – określanie pozycji nawiercania

„G840 A1 ..“ określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w „NF“ referencji. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- G840 – podstawy: Strona 354
- G840 – frezowanie: Strona 357





Parametry - określenie pozycji nawiercania wstępnego

Q Typ cyklu (= miejsce frezowania)

- Otwarte kontury. Przy przecinaniu się "Q" definiuje czy pierwszy obszar (od punktu startu) lub czy cały kontur jest obrabiany.
  - Q=0: punkt środkowy freza na konturze (pozycja nawiercania = punkt startu).
  - Q=1: obróbka z lewej konturu. Przy przecinaniu się tylko pierwszy obszar konturu uwzględnić.
  - Q=2: obróbka z prawej konturu. Przy przecinaniu się tylko pierwszy obszar konturu uwzględnić.
  - Q=3: nie jest dozwolona
  - Q=4: obróbka z lewej konturu. Przy przecinaniu się uwzględnić cały kontur.
  - Q=5: obróbka z prawej konturu. Przy przecinaniu się uwzględnić cały kontur.
- Zamknięte kontury
  - Q=0: punkt środkowy freza na konturze (pozycja nawiercania = punkt startu).
  - Q=1: frezowanie wewnętrzne
  - Q=2: frezowanie zewnętrzne
  - Q=3..5: nie jest dozwolona

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza startu konturu - początek fragmentu konturu

- Figury: numer wiersza figury
- Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)
- Otwarty kontur: pierwszy element konturu (nie punkt startu)

NE Numer wiersza końca konturu - koniec fragmentu konturu

- Figury, dowolne zamknięte kontury: brak danych
- Otwarty kontur: ostatni element konturu
- Kontur składa się z jednego elementu:
  - Brak danych: obróbka w kierunku konturu
  - NS=NE programowano: obróbka w kierunku przeciwnym do kierunku konturu

Parametry - określenie pozycji nawiercania wstępnego

D Początek numer elementu przy figurach

Kierunek opisu konturu w przypadku figur jest "w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara". Pierwszy element konturu przy figurach:

- Kołowy rowek: większy łuk kołowy
- Koło pełne: górny półokrąg
- Prostokąty, wielokąty i liniowe rowki: "kąt położenia" pokazuje na pierwszy element konturu.

V Koniec numer elementu przy figurach

A Przebieg „określania pozycji nawiercania“: A=1

NF Znacznik pozycji – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania [1..127].

WB Srednica obróbki dodatkowej - średnica freza

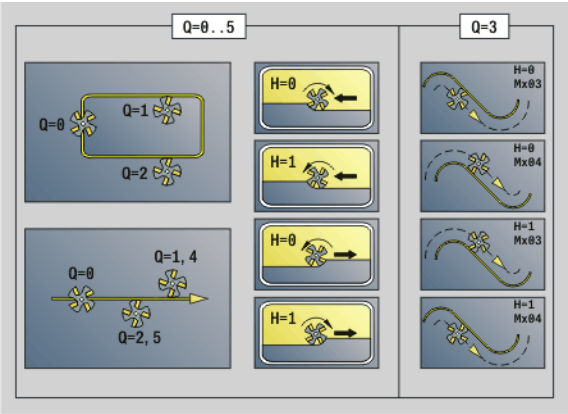
„D“ i „V“ programujemy, aby obrabiać części figury.

- Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem „G840 A1 ..“.
- Proszę zaprogramować naddatki przy określaniu pozycji wiercenia wstępnego **i** przy frezowaniu.

G840 nadpisuje pozycje nawiercania, które zapisane są w referencji "NF".

G840 – frezowanie

Kierunek frezowania i kompensacja promienia freza (FRK) zmieniamy przy pomocy **typu cyklu Q**, a także **kierunku frezowania H** oraz kierunku obrotu freza (patrz tabela). Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.



Patrz także:

- G840 – podstawy: Strona 354
- G840 – określanie pozycji nawiercania: Strona 355

Parametry – frezowanie

Q Typ cyklu (= miejsce frezowania).

- Otwarte kontury. Przy przecinaniu się "Q" definiuje czy pierwszy obszar (od punktu startu) lub czy cay kontur jest obrabiany.
  - Q=0: punkt środkowy freza na konturze (bez FRK)
  - Q=1: obróbka z lewej konturu. Przy przecinaniu się G840 uwzględnia tylko pierwszy obszar konturu (punkt startu 1.punktu przecięcia).
  - Q=2: obróbka z prawej konturu. Przy przecinaniu się G840 uwzględnia tylko pierwszy obszar konturu (punkt startu 1.punktu przecięcia).
  - Q=3: zależny od "H" i kierunek obrotu freza określają kierunek, w którym następuje frezowanie (patrz tabela). Przy przecinaniu się G840 uwzględnia tylko pierwszy obszar konturu (punkt startu 1.punktu przecięcia).
  - Q=4: obróbka z lewej konturu. Przy przecinaniu się G840 uwzględnia cały kontur.
  - Q=5: obróbka z prawej konturu. Przy przecinaniu się G840 uwzględnia cały kontur.
- Zamknięte kontury
  - Q=0: punkt środkowy freza na konturze (pozycja nawiercania = punkt startu).
  - Q=1: frezowanie wewnętrzne
  - Q=2: frezowanie zewnętrzne
  - Q=3..5: nie jest dozwolona

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza - początek fragmentu konturu

- Figury: numer wiersza figury
- Dowolne otwarte lub zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)

Parametry – frezowanie

NE Numer wiersza - koniec fragmentu konturu

- Figury, dowolne zamknięte kontury: brak danych
- Dowolny otwarty kontur: ostatni element konturu
- Kontur składa się z jednego elementu:
  - Brak danych: obróbka w kierunku konturu
  - NS=NE programowano: obróbka w kierunku przeciwnym do kierunku konturu

H Kierunek biegu frezowania (standard: 0)

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

I (Maksymalny) dosuw (default: frezowanie jednym wcięciem)

F Posuw wcięcia (wcięcie wgłąb) - (default: aktywny posuw)

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

R 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 dla naroży zewnętrznych: element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony

P Głębokość frezowania (default: głębokość z opisu konturu)

XS Górna krawędź frezowania powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

ZS Górna krawędź frezowania powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

RB Płaszczyzna powrotu (standard: z powrotem na pozycję startu)

- Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
- Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

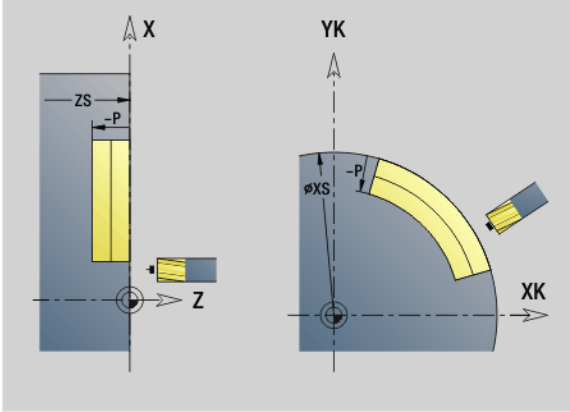
D Początek numer elementu, jeśli obrabiane są figury.

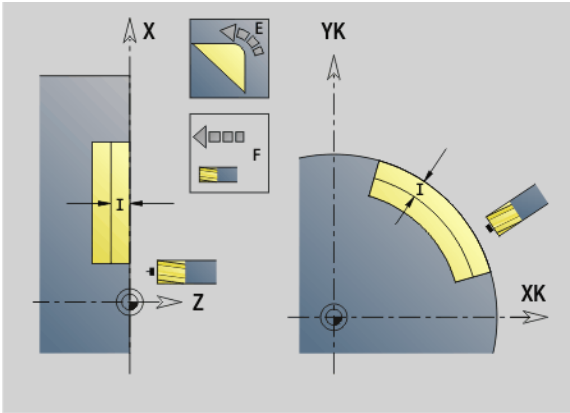
V Koniec, numer elementu, jeśli obrabiane są figury.

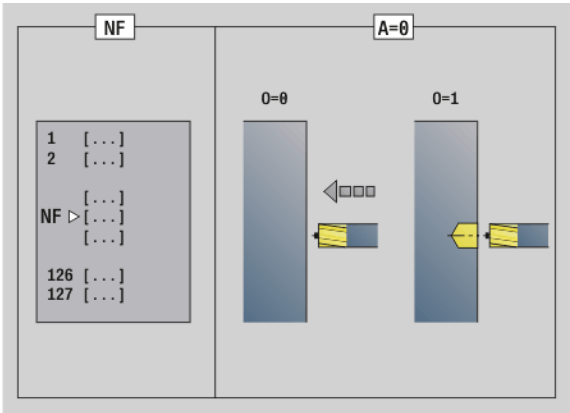
Kierunek opisu konturu w przypadku figur jest "w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara". Pierwszy element konturu przy figurach:

- Kołowy rowek: większy łuk kołowy
- Koło pełne: górny półokrąg
- Prostokąty, wielokąty i liniowe rowki: "kąt położenia" pokazuje na pierwszy element konturu.

A Przebieg „frezowania,okrawania“: A=0 (standard=0)







Parametry – frezowanie

NF Znacznik pozycji – referencja, z której cykl pobiera pozycje nawiercania [1..127].

O Zachowanie przy wcięciu w materiał (standard: 0)

- O=0: pogłębianie prostopadłe
- O=1: z wierceniem wstępnym
  - NF zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej zapisanej w NF pozycji nawiercania, wcina w materiał i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części, etc.
  - NF nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i frezuje dany fragment. Proszę powtórzyć tę obróbkę w razie konieczności dla następnego fragmentu, itd.

Najazd i odjazd: w przypadku zamkniętych konturów punkt pionowy od pozycji narzędzia na pierwszy element konturu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Jeśli nie można ustalić pionu, to punkt startu pierwszego elementu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Przy figurach wybieramy z "D" i "V" element najazdu/odjazdu.

Przebieg cyklu przy frezowaniu

1 Pozycja startu (X, Z, C) jest to pozycja przed cyklem.

2 oblicza dosuwy na głębokość frezowania.

3 dosuwa na bezpieczny odstęp.

- Dla O=0: wcina na pierwszą głębokość frezowania.
- Dla O=1: wcina na pierwszą głębokość frezowania.

4 Frezuje kontur.

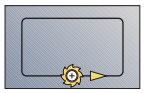
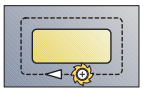
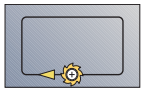
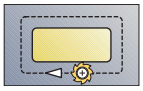
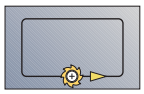
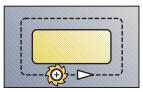
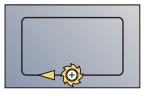
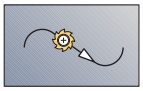
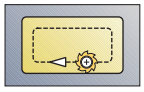
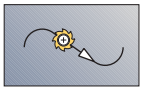
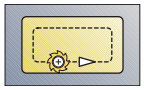
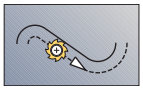
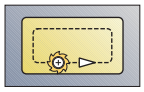
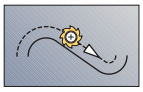
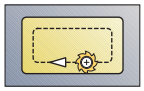
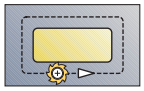
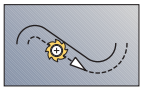
5
- Przy otwartych konturach i rowkach o szerokości rowka = średnica freza: wcina na nastąpną głębokość frezowania, lub wcina na następną głębokość frezowania i frezuje kontur w przeciwnym kierunku.
- Przy zamkniętych konturach i rowkach: podnosi o odstęp bezpieczeństwa, dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania lub zagłębia dla następnej głębokości frezowania.

6 Powtarza 4...5, aż kompletny kontur zostaje wyfrezowany.

7 Odsuwa się od materiału odpowiednio do "płaszczyzny powrotu RB".

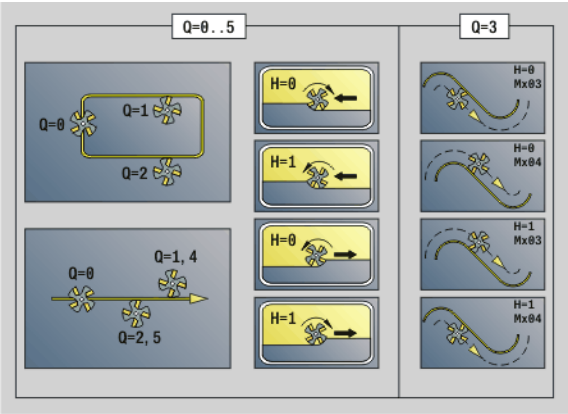
Kierunek frezowania i kompensacja promienia freza (FRK) zmieniamy przy pomocy **typu cyklu Q**, a także **kierunku frezowania H** oraz kierunku obrotu freza (patrz tabela). Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

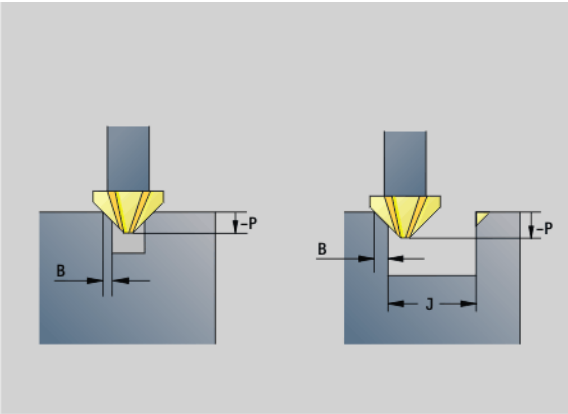
Frezowanie konturu G840

Typ cyklu	Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	FRK	Wykonanie	Typ cyklu	Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	FRK	Wykonanie
Kontur (Q=0)	–	Mx03	–		zewnątrz	przeciwbież-nie (H=0)	Mx04	w lewo	
Kontur	–	Mx03	–		zewnątrz	współbież-nie (H=1)	Mx03	w lewo	
Kontur	–	Mx04	–		zewnątrz	współbież-nie (H=1)	Mx04	w prawo	
Kontur	–	Mx04	–		Kontur (Q=0)	–	Mx03	–	
wewnątrz (Q=1)	przeciwbież-nie (H=0)	Mx03	w prawo		Kontur	–	Mx04	–	
wewnątrz	przeciwbież-nie (H=0)	Mx04	w lewo		w prawo (Q=3)	przeciwbież-nie (H=0)	Mx03	w prawo	
wewnątrz	współbież-nie (H=1)	Mx03	w lewo		w lewo (Q=3)	przeciwbież-nie (H=0)	Mx04	w lewo	
wewnątrz	współbież-nie (H=1)	Mx04	w prawo		w lewo (Q=3)	współbież-nie (H=1)	Mx03	w lewo	
zewnątrz (Q=2)	przeciwbież-nie (H=0)	Mx03	w prawo		w prawo (Q=3)	współbież-nie (H=1)	Mx04	w prawo	

G840 – usuwanie zadziorów

G840 usuwa zadziory, jeśli zaprogramowano **szerokość fazki B** . Jeśli istnieją przecinania na konturze, to przy pomocy **typu cyklu Q** określamy, czy ma być obrabiany pierwszy fragment (od punktu startu) czy też cały kontur. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.





Parametry – usuwanie zadziorów

Q Typ cyklu (= miejsce frezowania).

- Otwarte kontury. Przy przecinaniu się "Q" definiuje czy pierwszy obszar (od punktu startu) lub czy cay kontur jest obrabiany.
  - Q=0: punkt środkowy freza na konturze (bez FRK)
  - Q=1: obróbka z lewej konturu. Przy przecinaniu się G840 uwzględnia tylko pierwszy obszar konturu (punkt startu 1.punktu przecięcia).
  - Q=2: obróbka z prawej konturu. Przy przecinaniu się G840 uwzględnia tylko pierwszy obszar konturu (punkt startu 1.punktu przecięcia).
  - Q=3: zależny od "H" i kierunek obrotu freza określają kierunek, w którym następuje frezowanie (patrz tabela). Przy przecinaniu się G840 uwzględnia tylko pierwszy obszar konturu (punkt startu 1.punktu przecięcia).
  - Q=4: obróbka z lewej konturu. Przy przecinaniu się G840 uwzględnia cały kontur.
  - Q=5: obróbka z prawej konturu. Przy przecinaniu się G840 uwzględnia cały kontur.
- Zamknięte kontury
  - Q=0: punkt środkowy freza na konturze (pozycja nawiercania = punkt startu).
  - Q=1: frezowanie wewnętrzne
  - Q=2: frezowanie zewnętrzne
  - Q=3..5: nie jest dozwolona

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza - początek fragmentu konturu

- Figury: numer wiersza figury
- Dowolne otwarte lub zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)

NE Numer wiersza - koniec fragmentu konturu

- Figury, dowolne zamknięte kontury: brak danych
- Dowolny otwarty kontur: ostatni element konturu
- Kontur składa się z jednego elementu:
  - Brak danych: obróbka w kierunku konturu
  - NS=NE programowano: obróbka w kierunku przeciwnym do kierunku konturu

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

Parametry – usuwanie zadziorów

R 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 dla naroży zewnętrznych: element konturu zostaje tangencjalnie najechany/opuszczony

P Głębokość frezowania (podawana jako wartość ujemna)

XS Górna krawędź frezowania powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

ZS Górna krawędź frezowania powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

RB Płaszczyzna powrotu (standard: z powrotem na pozycję startu)

- Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
- Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

B Szerokość fazki przy okrawaniu krawędzi górnych

J Srednica obr.wstępnej. Przy otwartych konturach zostaje obliczony okrawany kontur na podstawie programowanego konturu i "J".

Obowiązuje:

- J zaprogramowane: cykl okrawa wszystkie strony rowka (patrz „1“ na ilustracji).
- J nie programowane: narzędzia okrawania takie szerokie, że obydwie strony rowka mogą być okrawane jednym przejściem (patrz „2“ na ilustracji).

D Początek numer elementu, jeśli obrabiane są figury.

V Koniec, numer elementu, jeśli obrabiane są figury.

Kierunek opisu konturu w przypadku figur jest "w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara". Pierwszy element konturu przy figurach:

- Kołowy rowek: większy łuk kołowy
- Koło pełne: górny półokrąg
- Prostokąty, wielokąty i liniowe rowki: "kąt położenia" pokazuje na pierwszy element konturu.

A Przebieg „frezowania,okrawania“: A=0 (standard=0)

Najazd i odjazd: w przypadku zamkniętych konturów punkt pionowy od pozycji narzędzia na pierwszy element konturu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Jeśli nie można ustalić pionu, to punkt startu pierwszego elementu jest pozycją dosuwu i odsuwu. Przy figurach wybieramy z "D" i "V" element najazdu/odjazdu.

Przebieg cyklu przy okrawaniu

1. Pozycja startu (X, Z, C) jest to pozycja przed cyklem.
2. Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał do pierwszej głębokości frezowania.
3. - "J" nie programowane: frezuje porgramowany kontur.
   - "J" programowany, otwarty kontur: oblicza i frezuje "nowy" kontur.
4. Odsuwa się od materiału odpowiednio do "płaszczyzny powrotu RB".

Frezowanie kieszeni obróbka zgrubna G845

G845 – podstawy

G845 obrabia zgrubnie zamknięte kontury. Proszę wybrać, w zależności od freza, jedną z następujących **strategii wcięcia**:

- Prostopadłe wcięcie w materiał
- Wcięcie w materiał na nawierconej pozycji
- Wcięcie w materiał ruchem wahadłowym lub spiralnym

Dla "wcięcia w materiał na nawierconej pozycji" znajdują się do dyspozycji następujące alternatywy:

- **Określenie pozycji, wiercenie, frezowanie.** Obróbka następuje etapami:
  - pobranie wiertła
  - określenie pozycji nawiercania za pomocą „G845 A1 ..“
  - Wiercenie wstępne z „G71 NF ..“
  - Wywołanie cyklu „G845 A0 ..“. Cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kieszeń.
- **Wiercenie, frezowanie.** Obróbka następuje etapami:
  - Przy pomocy „G71 ..“ dokonać wiercenia wstępnego w obrębie kieszeni.
  - Pozycjonować frez nad odwiertem i wywołać „G845 A0 ..“. Cykl wcina w materiał i frezuje ten fragment.

Jeżeli kieszeń składa się z kilku części, to G845 uwzględnia przy nawiercaniu i frezowaniu wszystkie te części kieszeni. Proszę wywołać „G845 A0 ..“ dla każdego fragmentu osobno, jeśli określa się pozycje nawiercania bez „G845 A1 ..“.

G845 uwzględnia następujące naddatki:

- G57: naddatek w kierunku X, Z
- G58: równoodległy naddatek na płaszczyźnie frezowania

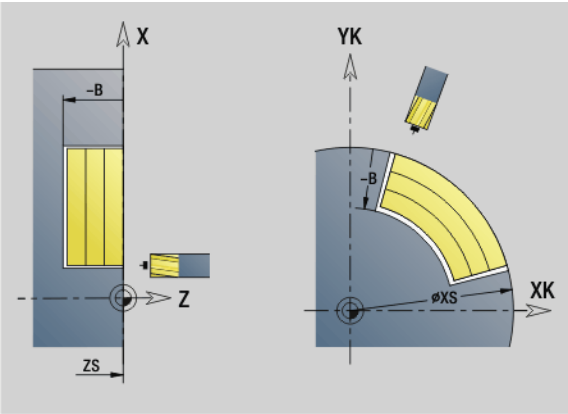
Proszę zaprogramować naddatki przy określaniu pozycji wiercenia wstępnego **i** przy frezowaniu.

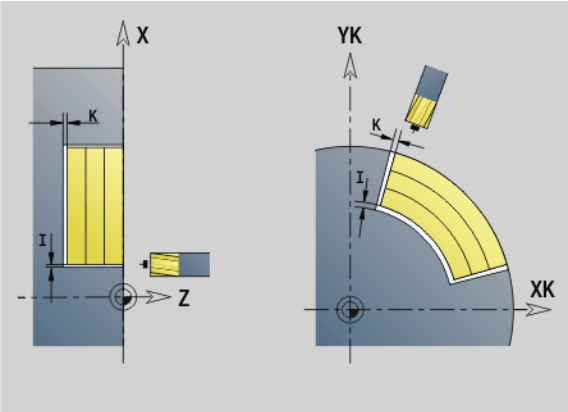
G845 – określanie pozycji nawiercania

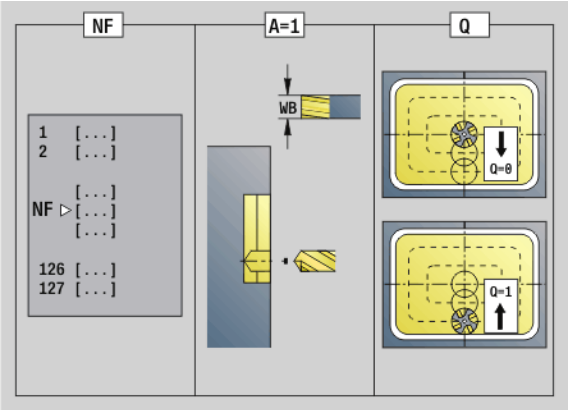
„G845 A1 ..“ określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w „NF“ referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem „G845 A1 ..“. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- G845 – podstawy: Strona 364
- G845 – frezowanie: Strona 366







Parametry - określenie pozycji nawiercania wstępnego

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza startu konturu

- Figury: numer wiersza figury
- Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)

B Głębokość frezowania (default: głębokość z opisu konturu)

XS Górna krawędź frezowania powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

ZS Górna krawędź frezowania powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

I Naddatek w kierunku X (wymiar promienia)

K Naddatek w kierunku Z

Q Kierunek obróbki (standard: 0)

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

A Przebieg „określania pozycji nawiercania“: A=1

NF Znacznik pozycji – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania [1..127].

WB Długość wejścia w materiał - średnica freza

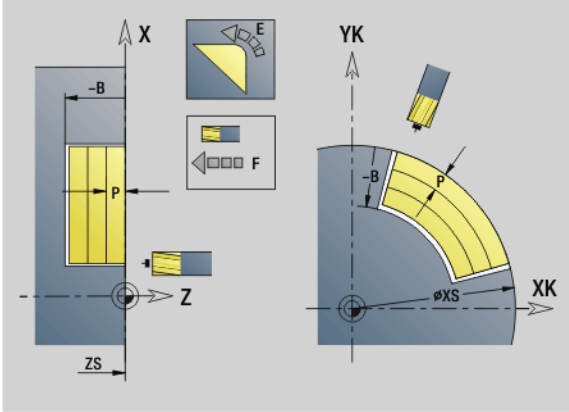
- G845 nadpisuje pozycje nawiercania, które zapisane są w referencji "NF".
- Parametr "WB" jest wykorzystywany zarówno przy określaniu pozycji nawiercania, jak i przy frezowaniu. Przy określaniu pozycji nawiercania "WB" opisuje średnicę freza.

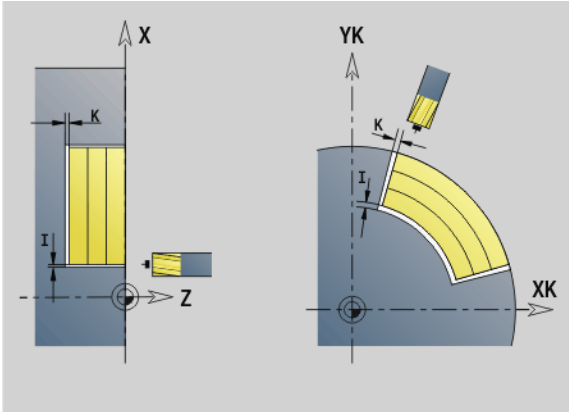
G845 – frezowanie

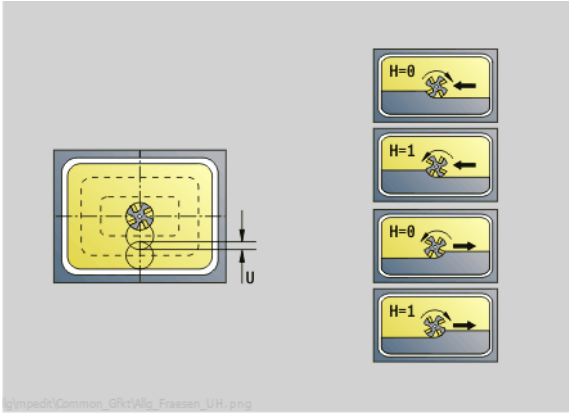
Kierunek frezowania zmieniamy przy pomocy **kierunku frezowania H**, a także **kierunku obróbki Q** i kierunku obrotu freza (patrz poniższa tabela). Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- G845 – podstawy: Strona 364
- G845 – określanie pozycji nawiercania: Strona 365







Parametry – frezowanie

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza startu konturu

- Figury: numer wiersza figury
- Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)

B Głębokość frezowania (default: głębokość z opisu konturu)

P (Maksymalny) dosuw (default: frezowanie jednym wcięciem)

XS Górna krawędź frezowania powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

ZS Górna krawędź frezowania powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

I Naddatek w kierunku X (wymiar promienia)

K Naddatek w kierunku Z

U (Minimalny) współczynnik nałożenia. Określa nakładanie się na siebie torów frezowania (standard: 0,5)

Nałożenie = U*średnica freza

V Współczynnik wybiegu (przy obróbce z osią C bez funkcji)

H Kierunek biegu frezowania (standard: 0)

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

F Posuw wcięcia w materiał dla wcięcia na głębokość (standard: aktywny posuw)

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

RB Płaszczyzna powrotu (standard: z powrotem na pozycję startu)

- Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
- Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

Q Kierunek obróbki (standard: 0)

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

Parametry – frezowanie

A Przebieg „frezowania“: A=0 (standard=0)

NF Znacznik pozycji – referencja, z której cykl pobiera pozycje nawiercania [1..127].

O Zachowanie przy wcięciu w materiał (standard: 0)

O=0 (wcięcie prostopadle): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kieszeń.

O=1 (wcięcie na nawierconej pozycji):

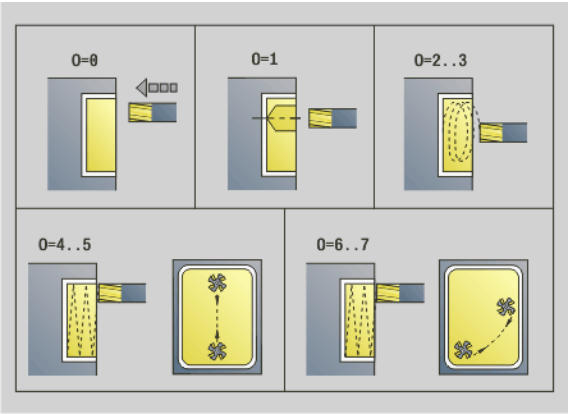
- „NF“ zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części, etc.
- „NF“ nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części, etc.

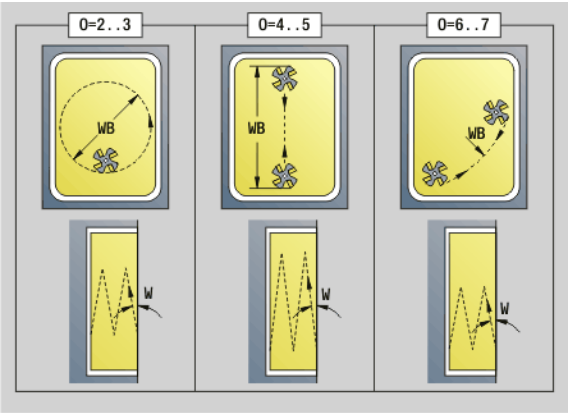
O=2, 3 (wcięcie ruchem spiralnym): frez wchodzi w materiał pod kątem „W“ i frezuje okręgi o średnicy „WB“. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania "P", cykl przechodzi do frezowania planowego.

- O=2 – manualnie: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i dokonuje obróbki danego fragmentu, który osiągalny jest z tej pozycji.
- O=3 – automatycznie: cykl oblicza pozycję wcięcia w materiał, wchodzi w materiał i dokonuje obróbki tego fragmentu. Ruch wcięcia w materiał dobiego końca, jeśli to możliwe, w punkcie startu pierwszego toru frezowania. Jeżeli kieszeń składa się z kilku części, to cykl obrabia wszystkie fragmenty po kolei.

O=4,5 (wcięcie ruchem wahadłowym, liniowo): frez wchodzi w materiał pod kątem „W“ i frezuje liniowy tor o długości „WB“. Kąt położenia definiuje się w „WE“. Następnie cykl frezuje ten tor w odwrotnym kierunku. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania "P", cykl przechodzi do frezowania planowego.

- O=4 – manualnie: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i dokonuje obróbki danego fragmentu, który osiągalny jest z tej pozycji.
- O=5 – automatycznie: cykl oblicza pozycję wcięcia w materiał, wchodzi w materiał i dokonuje obróbki tego fragmentu. Ruch wcięcia w materiał dobiego końca, jeśli to możliwe, w punkcie startu pierwszego toru frezowania. Jeżeli kieszeń składa się z kilku części, to cykl obrabia wszystkie fragmenty po kolei. Pozycja wcięcia w materiał zostaje określona w następujący sposób, w zależności od figury i "Q":





Parametry – frezowanie

- Q0 (od wewnątrz do zewnątrz):
  – liniowy rowek, prostokąt, wielokąt: punkt referencyjny figury
  – okrąg: środek okręgu
  – kołowy rowek, „dowolny“ kontur: punkt startu leżącego najdalej wewnątrz toru frezowania
- Q1 (od zewnątrz do wewnątrz):
  – liniowy rowek: punkt startu rowka
  – kołowy rowek, okrąg: nie zostaje obrabiany
  – prostokąt, wielokąt: punkt startu pierwszego elementu liniowego
  – „dowolny“ kontur: punkt startu pierwszego elementu liniowego (musi istnieć przynajmniej jeden element liniowy)

O=6,7 (wcięcie ruchem wahadłowym, kołowo): frez wchodzi w materiał pod kątem „W“ i frezuje łuk kołowy, wynoszący 90°. Następnie cykl frezuje ten tor w odwrotnym kierunku. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania "P", cykl przechodzi do frezowania planowego. „WE“ definiuje środek łuku a „WB“ promień.

- O=6 – manualnie: pozycja narzędzia odpowiada pozycji środka łuku kołowego. Frez przemieszcza się do początku łuku i wcina w materiał.
- O=7 – automatycznie (dozwolone tylko dla kołowych rowków i okręgów): cykl oblicza pozycję wejścia w materiał w zależności od „Q“:
  - Q0 (od wewnątrz do zewnątrz):
    – kołowy rowek: łuk kołowy leży na promieniu krzywizny rowka
    – okrąg: nie dozwolony
  - Q1 (od zewnątrz do wewnątrz): kołowy rowek, okrąg: łuk kołowy leży na zewnętrznym torze frezowania

W Kąt wcięcia w kierunku dosuwu

WE Kąt położenia toru frezowania/łuku kołowego. Oś bazowa:

- Strona czołowa lub tylna: dodatnia oś XK
- Powierzchnia boczna: dodatnia oś Z

Znaczenie standardowe kąta położenia, w zależności od "O".

- O=4: WE= 0°
- O=5 i
  - Liniowy rowek, prostokąt, wielokąt: WE= kąt położenia figury
  - Kołowy rowek, okrąg: WE=0°
  - „Dowolny“ kontur i Q0 (od wewnątrz do zewnątrz): WE=0°
  - „Dowolny“ kontur i Q1 (od zewnątrz do wewnątrz): kąt położenia elementu startu

WB Długość wcięcia w materiał/średnica wcięcia w materiał (standard: 1,5 * średnica freza)

Proszę uwzględnić przy kierunku obróbki Q=1 (od zewnątrz do wewnątrz):

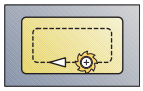
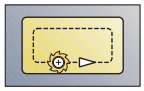
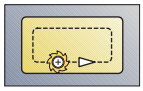
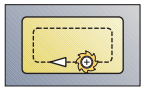
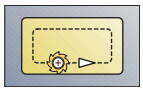
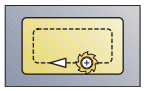
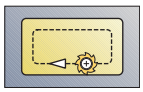
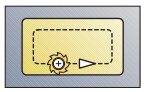
- Kontur musi rozpoczynać się z elementu liniowego.
- Jeśli elementem startu jest < WB, to WB zostaje skrócone do długości elementu startu.
- Długość elementu startu nie może być mniejsza od 1,5-krotnej wartości średnicy freza.

Przebieg cyklu

1. Pozycja startu (X, Z, C) jest to pozycja przed cyklem.
2. Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyznie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania); oblicza drogi wcięcia ruchem wahadłowym lub spiralnym.
3. Przemieszcza się na odstęp bezpieczeństwa i wcina, w zależności od "O" na pierwszą głębokość frezowania lub ruchem wahadłowym lub śrubowym.
4. Frezuje płaszczyznę.
5. Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania.
6. Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana.
7. Odsuwa się od materiału odpowiednio do "płaszczyzny powrotu RB".

Na **kierunek frezowania** można oddziaływać przy pomocy „kierunku biegu frezowania H“, „kierunku obróbki Q“ i kierunku obrotów freza (patrz poniższa tabela). Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Frezowanie kieszeni obróbka zgrubna G845

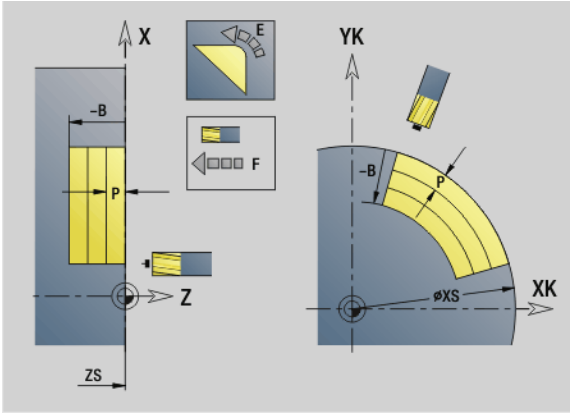
Kierunek-frezowania	Kierunek-obróbki	Kierunek obrotu narzędzia	Wykonanie	Kierunek-frezowania	Kierunek-obróbki	Kierunek obrotu narzędzia	Wykonanie
przeciwbieżnie (H=0)	od wewnątrz (Q=0)	Mx03		współbieżnie (H=1)	od wewnątrz (Q=0)	Mx03	
przeciwbieżnie (H=0)	od wewnątrz (Q=0)	Mx04		współbieżnie (H=1)	od wewnątrz (Q=0)	Mx04	
przeciwbieżnie (H=0)	od zewnątrz (Q=1)	Mx03		współbieżnie (H=1)	od zewnątrz (Q=1)	Mx03	
przeciwbieżnie (H=0)	od zewnątrz (Q=1)	Mx04		współbieżnie (H=1)	od zewnątrz (Q=1)	Mx04	

Frezowanie kieszeni obróbka na gotowo G846

G846 obrabia na gotowo zamknięte kontury.

Jeżeli kieszeń składa się z kilku części, to G846 uwzględnia wszystkie części kieszeni.

Kierunek frezownaia zmieniamy przy pomocy **kierunku przebiegu frezowania H**, a także **kierunku obróbki Q** oraz kierunku obrotu freza (patrz poniższa tabela).



Parametry – obróbka wykańczająca

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza startu konturu

- Figury: numer wiersza figury
- Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)

B Głębokość frezowania (default: głębokość z opisu konturu)

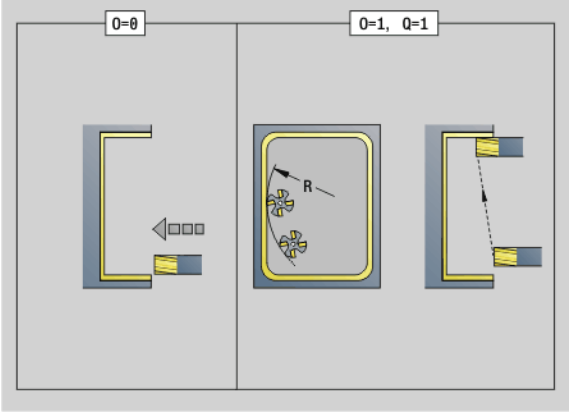
P (Maksymalny) dosuw (default: frezowanie jednym wcięciem)

XS Górna krawędź frezowania powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

ZS Górna krawędź frezowania powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

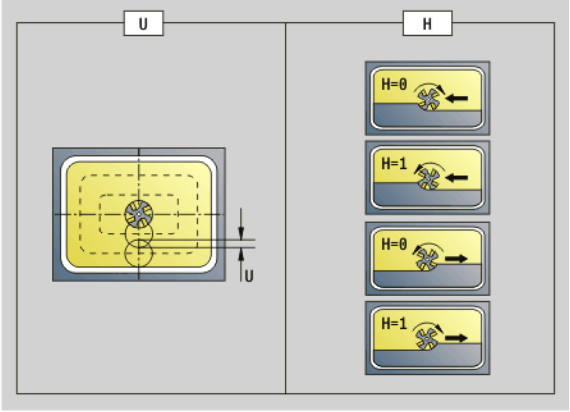
R Promień łuku wejścia/łuku wyjścia (standard: 0)

- R=0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio. Wcięcie w materiał następuje z punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania, potem następuje prostopadłe wcięcie w materiał na głębokość.
- R>0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/ wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.



U (Minimalny) współczynnik nałożenia. Określa nakładanie się na siebie torów frezowania (standard: 0,5)

Nałożenie = U*średnica freza



V Współczynnik wybiegu - przy obróbce z osią C bez funkcji

H Kierunek biegu frezowania (standard: 0)

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

F Posuw wcięcia w materiał dla wcięcia na głębokość (standard: aktywny posuw)

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

RB Płaszczyzna powrotu (standard: z powrotem na pozycję startu)

- Strona czołowa/tylna: pozycja powrotu w kierunku Z
- Powierzchnia boczna: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

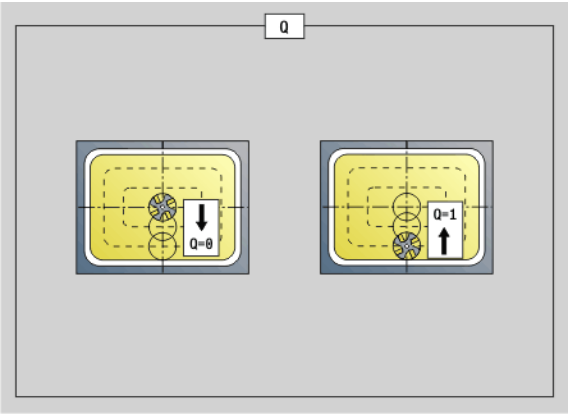
Parametry – obróbka wykańczająca

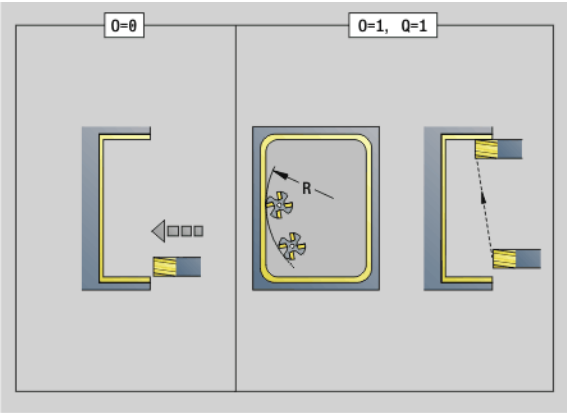
Q Kierunek obróbki (standard: 0)

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

O Zachowanie przy wcięciu w materiał (standard: 0)

- O=0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza do punktu startu, wcina w materiał i obrabia na gotowo kieszeń.
- Q=1 (łuk wejściowy z wcięciem na głębokość): w przypadku górnych płaszczyzn frezowania cykl dosuwa na płaszczyznę i najeżdża początek obróbki po łuku wejściowym. Przy najniżej położonej płaszczyźnie skrawania frez wcina się przy przejeździe po łuku wejściowym na głębokość skrawania (trójwymiarowy łuk wejściowy). Ta strategia wcięcia w materiał może być tylko wykorzystywana w kombinacji z łukiem kołowym "R". Warunkiem jest obróbka od zewnątrz do wewnątrz (Q=1).



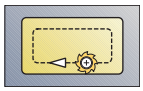
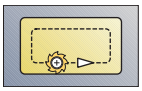
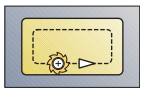
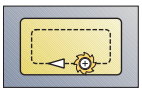


Przebieg cyklu

1. Pozycja startu (X, Z, C) jest to pozycja przed cyklem.
2. oblicza rozdzielenie skrawania (dosuwy na płaszczyzny frezowania, dosuwy na głębokość frezowania).
3. Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał do pierwszej głębokości frezowania.
4. Frezuje płaszczyznę.
5. Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania.
6. Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana.
7. Odsuwa się od materiału odpowiednio do "płaszczyzny powrotu rb".

Kierunek frezownaia zmieniamy przy pomocy **kierunku przebiegu frezowania H**, a także **kierunku obróbki Q** oraz kierunku obrotu freza (patrz poniższa tabela).

Frezowanie kieszeni obróbka na gotowo G846

Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	Wykonanie	Kierunek frezowania	Kierunek obrotu narzędzia	Wykonanie
przeciwbieżnie (H=0)	Mx03		współbieżnie (H=1)	Mx03	
przeciwbieżnie (H=0)	Mx04		współbieżnie (H=1)	Mx04	

4.27 Cykle grawerowania

Tabela znaków

Sterowanie 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". Jeżeli w "ID" zdefiniowany jest tekst a w "NF" znak, to najpierw zostaje grawerowany tekst a potem znak.

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

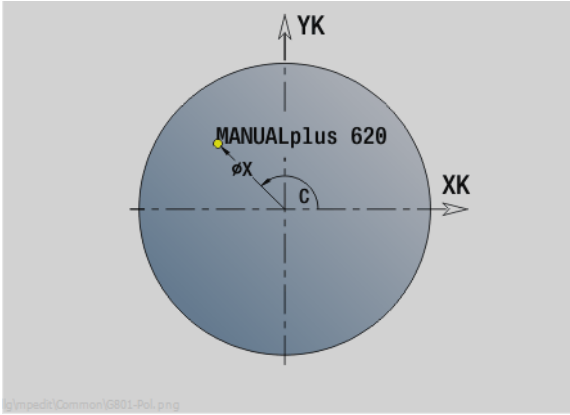
Małe litery		Duże litery		Cyfry, znaki diakrytyczne		Znak specjalny		
NF	Znak	NF	Znak	NF	Znak	NF	Znak	Znaczenie
119	w	87	W			38	&	Handlowe -i
120	x	88	X			63	?	Znak zapytania
121	y	89	Y			174	®	Znak marki
122	z	90	Z			216	Ø	Znak średnicy

Grawerowanie, powierzchnia czołowa G801

G801 graweruje znaki ułożone w liniowym albo biegunowym porządku na płaszczyźnie czołowej. Tabele znaków i dalsze informacje: patrz strona 372

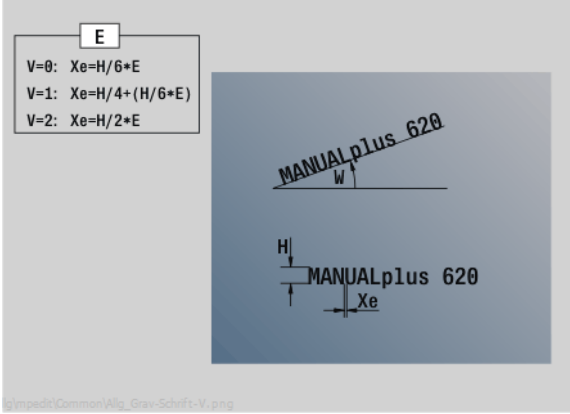
Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

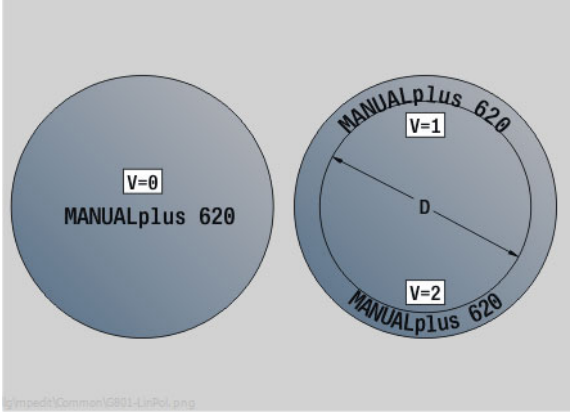
Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.



Parametry

X, C	Punkt początkowy biegunowo
XK, YK	Punkt początkowy kartezjański
Z	Punkt końcowy. Pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania.
RB	Płaszczyzna powrotu. Pozycja w osi Z, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania.
ID	Tekst, który ma być grawerowany
NF	Numer znaku (znak, który ma być grawerowany)
W	Kąt nachylenia. Przykład: 0° = prostopadłe znaki; znaki zostają uporządkowane według kolejności w kierunku dodatnim osi X.
H	Wys.kroku
E	Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
V	Wykonanie ■ 0: liniowe przedstawienie ■ 1: zagięty do góry ■ 2: zagięty w dół
D	Srednica bazowa
F	Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * F)



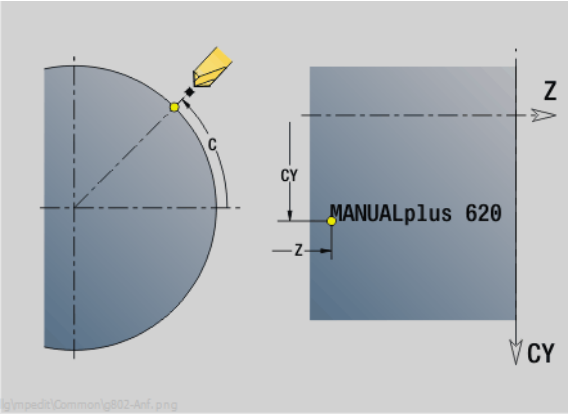


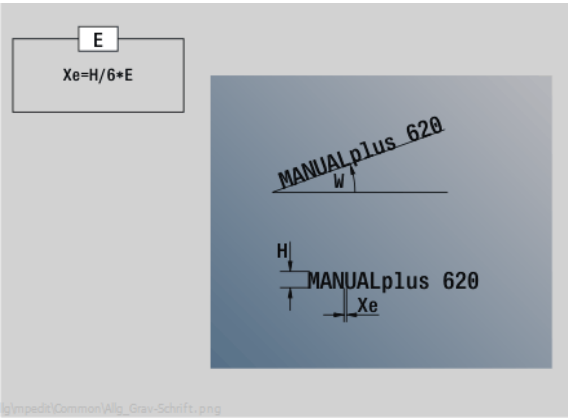
Grawerowanie, powierzchnia boczna G802

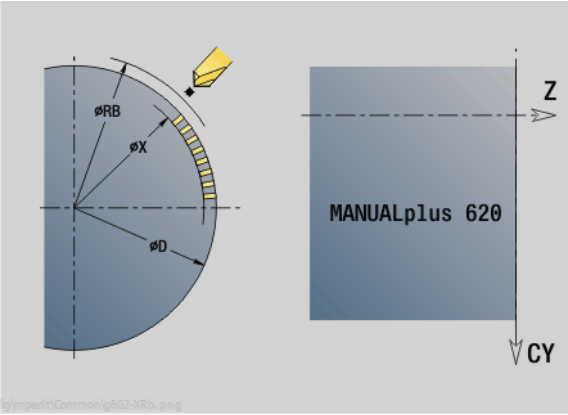
G802 graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na powierzchni bocznej. Tabele znaków i dalsze informacje: patrz strona 372

Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.







Parametry

Z	Punkt początkowy
C	Kąt początkowy
CY	Punkt początkowy
X	Punkt końcowy (wymiar średnicy). Pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania.
RB	Płaszczyzna powrotu. Pozycja w osi X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania.
ID	Tekst, który ma być grawerowany
NF	Numer znaku. Kod ASCII grawerowanego znaku
W	Kąt nachylenia
H	Wys.kroku
E	Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
D	Srednica bazowa
F	Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * F)

4.28 Powielanie konturu

Przy rozgałęzieniach programu lub powtórzeniach automatyczne przejście po konturze nie jest możliwe. W tych przypadkach można sterować przejściem po konturze następującymi poleceniami.

Przejście po konturze zapisać do pamięci/ ładować G702

G702 zapisuje aktualny kontur lub ładuje zapisany do pamięci kontur.

Parametry

ID Kontur półwyrobu - nazwa półwyrobu pomocniczego

Q Kontur zapisać do pamięci/ładować

- 0: zapisuje aktualny kontur. Powielanie konturu nie jest zmienione.
- 1: ładuje zapisany kontur. Powielanie konturu jest kontynuowane z "załadowanym konturem".
- 2: następny cykl pracuje z „wewnętrznym półwyrobem“

H Pamięć numer (0.... 9)

V Następujące informacje są zachowywane:

- 0: wszystko (zmienne i kontury półwyrobu)
- 1: treść zmiennych
- 2: kontury półwyrobów

G702 Q=2 wyłącza globalne powielanie konturu dla następnego cyklu. Kiedy cykl zostanie odpracowany, obowiązuje ponownie globalne powielanie konturu.

Cykl ten pracuje z „wewnętrznym półwyrobem“. Zostaje on określony przez cykl z konturu i pozycji narzędzia.

G702 Q2 musi być zaprogramowany przed cyklem.

Powielanie konturu off/on G703

G703 włącza/wyłącza powielanie konturu.

Parametry

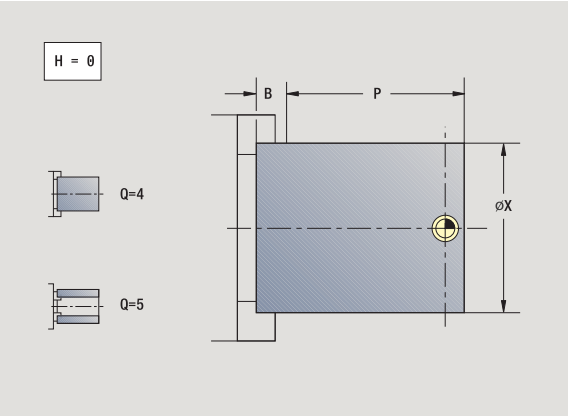
Q Przejście po konturze on/off

- 0: off
- 1: on

4.29 Inne G-funkcje

Mocowadła w symulacji G65

G65 ukazuje mocowadła w grafice symulacyjnej.



Parametry

H Numer mocowadła (programować zawsze H=0)
D Numer wrzeciona – brak zapisu
X Srednica półwyrobu
Z Punkt początkowy - brak zapisu
Q Forma zamocowania
- 4: zamocowanie zewnętrznie
- 5: zamocowanie wewnętrznie

B Długość zamocowania (B+P = długość półwyrobu)
P Wolna długość obróbkowa przedmiotu
V Mocowadła skasować

Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki)

G67 ukazuje „półwyrób pomocniczy“ w grafice symulacyjnej.

Parametry

ID Identnumer półwyrobu pomocniczego
NS Numer wiersza konturu

Czas zatrzymania G4

Przy G4 Sterowanie odczekuje czas "F" i wykonuje wówczas następny wiersz programu. Jeżeli G4 zostaje zaprogramowane z odcinkiem przemieszczenia w jednym wierszu, to czas zatrzymania działa dopiero po pokonaniu odcinka przemieszczenia.

Parametry

F Czas zatrzymania [sec] (0 < F <= 999)

Zatrzymanie dokładnościowe G7

G7 włącza "zatrzymanie dokładnościowe" samozachowawczo. Przy „zatrzymaniu dokładnościowym" Sterowanie startuje następny wiersz, jeśli "okno tolerancji położenia" zostało osiągnięte przy punkcie końcowym. Okno tolerancji to parametr konfiguracji („ParameterSets PX(PZ)/CfgControllerTol/posTolerance").

"Zatrzymanie dokładnościowe" działa na pojedyńcze odcinki i cykle. Wiersz NC, w którym zaprogramowyne jest G7, zostaje już z "zatrzymaniem dokładnościowym" wykonany.

Zatrzymanie dokładnościowe off G8

G8 wyłącza "zatrzymanie dokładnościowe". Wiersz, w którym zaprogramowano G8 zostaje wykonywany **bez** „zatrzymania dokładnościowego".

Zatrzymanie dokładnościowe G9

G9 aktywuje "zatrzymanie dokładnościowe" dla tego wiersza NC, w którym go zaprogramowano. Przy „zatrzymaniu dokładnościowym" Sterowanie startuje następny wiersz, jeśli "okno tolerancji położenia" zostało osiągnięte przy punkcie końcowym. Okno tolerancji to parametr konfiguracji („ParameterSets PX / PZ. > CfgControllerTol > posTolerance").

Wyłączenie strefy ochronnej G60

G60 anuluje nadzór stref ochronnych. G60 zostaje zaprogramowane **przed** nadzorowanym lub nie nadzorowanym poleceniem przemieszczenia.

Parametry

Q Aktywować/dezaktywować

- 0: aktywowanie strefy ochronnej (samozachowawczo)
- 1: dezaktywowanie strefy ochronnej (samozachowawczo)

Przykład zastosowania: przy pomocy G60 anulujemy przejściowo nadzór stref ochrony, aby na przykład dokonać centrycznego przewiercenia.

Przykład: G60

```
. . .
N1 T4 G97 S1000 G95 F0.3 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G60 Q1 [dezaktywowanie strefy ochronnej]
N4 G71 Z-60 K65
N5 G60 Q0 [aktywowanie strefy ochronnej]
. . .
```

Wartości rzeczywiste do zmiennej G901

G901 przesyła wartości rzeczywiste wszystkich osi suportu do zmiennych informacyjnych interpolacji.

patrz G904 Strona 379.

Przesunięcie punktu zerowego do zmiennej G902

G902 przesyła przesunięcia punktu zerowegp do zmiennych informacyjnych interpolacji.

patrz G904 Strona 379.

Błąd opóźnienia do zmiennej G903

G903 przekazuje aktualny błąd opóźnienia (odchylenie wartości rzeczywistej od wartości zadanej) do zmiennych interpolacyjnych.

patrz G904 Strona 379.

Czytanie informacji interpolacyjnych G904

G904 zapisuje wszystkie aktualne informacje interpolacyjne aktualnego suportu do pamięci zmiennych.

Informacje interpolacyjne	
#a0(Z,1)	Przesunięcie punktu zerowego osi Z od $1
#a1(Z,1)	Wartość rzeczywista pozycji osi Z $1
#a2(Z,1)	Wartość zadana pozycji osi Z $1
#a3(Z,1)	Błąd opóźnienia osi Z od $1
#a4(Z,1)	Dystans do pokonania osi Z $1
#a5(Z,1)	Logiczny numer osi osi Z $1
#a5(0,1)	Logiczny numer osi wrzeciona głównego
#a6(0,1)	kierunek wrzeciona głównego od $1
#a9(Z,1)	Pozycja działania układu pomiarowego
#a10(Z,1)	IPO-wartość osiowa

Informacje interpolacyjne składnia	
Syntaktyka:	**#an(oś, kanał)** ■ n = numer informacji ■ Oś =nazwa osi ■ Kanał = numer suportu

Regulowanie posuwu 100 % G908

G908 wyznacza regulowanie posuwu na odcinkach przemieszczenia (G0, G1, G2, G3, G12, G13) poszczególnymi wierszami na 100 %.

Proszę zaprogramować G908 i wiersz przemieszczenia w tym samym wierszu NC.

Stop interpretatora G909

Sterowanie przetwarza wiersze NC „z wyprzedzeniem”. Jeśli przyporządkowanie zmiennych następuje na krótko przed obliczaniem, to zostałyby przetworzone „stare wartości”. G909 zatrzymuje „interpretowanie z wyprzedzeniem”. Wiersze NC zostają odpracowane do G909, dopiero potem zostaną odpracowane następne wiersze NC.

Proszę zaprogramować G909 pojedyńczo lub razem z funkcjami synchronicznymi w jednym wierszu NC. (Różne funkcje G zawierają jeden stop interpretatora.)

Regulowanie wrzeciona 100% G919

G919 włącza/wyłącza regulowanie prędkości obrotowej.

Parametry

Q Numer wrzeciona (default: 0)

H Rodzaj ograniczenia (standard: 0)

- 0: regulowanie wrzeciona (override) włączyć
- 1: regulowanie wrzeciona na 100% – samozachowawczo
- 2: regulowanie wrzeciona na 100% – dla aktualnego wiersza NC

Dezaktywowanie przesunięcia punktu zerowego G920

G920 "dezaktywuje" punkt zerowy obrabianego przedmiotu i wszystkie przesunięcia punktu zerowego. Odcinki przemieszczenia i dane o położeniu odnoszą się do **„wierzchołek narzędzia – punkt zerowy maszyny“.**

Przesunięcia punktu zerowego, dezaktywowanie długości narzędzia G921

G921 "dezaktywuje" punkt zerowy obrabianego przedmiotu, przesunięcia punktu zerowego i wymiary narzędzi. Odcinki przemieszczenia i dane o położeniu odnoszą się do **„punkt bazowy suportu – punkt zerowy maszyny“.**

Pozycja końcowa narzędzia G922

Z G922 można pozycjonować aktywne narzędzie pod zadanym kątem.

Parametry

C Położenie kąta dla orientacji narzędzia

Ekspansywna prędk.obrotowa G924

Aby zmniejszyć wibracje rezonansowe, można programowć przy pomocy funkcji G924 modulowaną prędkość obrotową. W G924 definiujemy przedział czasowy i zakres dla zmiany prędkości obrotowej. Funkcja G924 zostaje automatycznie zresetowana na końcu programu. Można tę funkcję dezaktywować także poprzez ponowne wywołanie za pomocą ustawienia H=0 (Off).

Parametry

Q Numer wrzeciona (funkcja zależna od maszyny)

K Częstotliwość powtórzeń: przedział czasowy w hertz (powtórzenia na sekundę)

I Zmiana prędk.obrotowej

H Włączanie i wyłączanie funkcji G924

- 0: off
- 1: on

Konwersowanie długości G927

Przy pomocy funkcji G927 możliwe jest również przeliczanie długości narzędzi pod aktualnym kątem eksploatacji narzędzia w położeniu wyjściowym narzędzia (położenie referencyjne oś B=0).

Wyniki można pobrać w zmiennych „#n927(X)“, „#n927(Z)“ und „#n927(Y)“.

Parametry

H Rodzaj konwersowania:

- 0: przeliczanie długości narzędzia w położeniu referencyjnym (I + K narzędzia uwzględnić)
- 1: przeliczanie długości narzędzia w położeniu referencyjnym (I + K narzędzia nie uwzględnić)
- 2: przeliczanie długości narzędzia z położenia referencyjnego na aktualne położene robocze (I + K narzędzia uwzględnić)
- 3: przeliczanie długości narzędzia z położenia referencyjnego na aktualne położene robocze (I + K narzędzia nie uwzględnić)

X, Y, Z Wartości osiowe (X-wartość = promień). Bez zapisu używana jest wartość 0.

Automatyczne przeliczanie zmiennych G940

Przy pomocy G940 można przeliczać wartości metryczne na cale. Jeśli generujemy nowy program, to można wybierać pomiędzy jednostkami miary **metrycznie** i **cale** . Sterowanie oblicza wewnętrznie zawsze z wartościami metrycznymi. Jeżeli w programie calowym pobieramy zmienne, to są one zawsze podawane jako wartości metryczne. Proszę korzystać z G940 dla przekształcenia zmiennych na wartości INCH.

Parametry

H Włączanie i wyłączanie funkcji G940

- 0: przeliczanie jednostek aktywne
- 1: wartości pozostają metryczne

Dla zmiennych, odnoszących się do metrycznej jednostki miary, konieczne jest przeliczanie w programach Inch:

Wymiary maszyny	
#m1(n)	Wymiar maszynowy osi, np. #m1(X) dla wymiaru maszynowego osi X

Czytanie danych narzędzia	
#wn(NL)	użyteczna długość (narz. tokar. + wiertarskie)
#wn(RS)	Promień ostrza
#wn(ZD)	Srednica czopu

Czytanie danych narzędzia	
#wn(DF)	Srednica freza
#wn(SD)	Srednica trzpienia
#wn(SB)	Szerokość ostrza
#wn(AL)	Długość nacięcia
#wn(FB)	Szerokość freza
#wn(ZL)	Wymiar nastawczy w Z
#wn(XL)	Wymiar nastawczy w X
#wn(YL)	Wymiar nastawczy w Y
#wn(I)	Położenie punktu środkowego ostrza w X
#wn(K)	Położenie punktu środkowego ostrza w Z
#wn(ZE)	Odstęp ostrze narzędzia do punktu bazowego sań Z
#wn(XE)	Odstęp ostrze narzędzia do punktu bazowego sań X
#wn(YE)	Odstęp ostrze narzędzia do punktu bazowego sań Y

Czytanie aktualnych informacji NC	
#n0(Z)	ostatnia zaprogramowana pozycja Z
#n120(X)	Srednica referencyjna X dla CY obliczania
#n57(X)	Naddatek w kierunku X
#n57(Z)	Naddatek w kierunku Z
#n58(P)	Równoodległy naddatek
#n150(X)	Przesunięcie szerokości ostrza X z G150
#n95(F)	Ostatni zaprogramowany posuw
#n47(P)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa
#n147(I)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki
#n147(K)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia

Wewnętrzne informacje dla definicji stałych	
__n0_x	768 ostatnio programowana pozycja X
__n0_y	769 ostatnia programowana pozycja Y
__n0_z	770 ostatnia zaprogramowana pozycja Z

Wewnętrzne informacje dla definicji stałych	
__n120_x	787 średnica referencyjna X dla CY obliczania
__n57_x	791 naddatek w kierunku X
__n57_z	792 naddatek w kierunku Z
__n58_p	793 równoodległy naddatek
__n150_x	794 przesunięcie szerokości ostrza X G150/G151
__n150_z	795 przesunięcie szerokości ostrza Z G150/G151
__n95_f	800 ostatni zaprogramowany posuw

Czytanie informacji interpolacyjnych G904	
#a0(Z,1)	Przesunięcie punktu zerowego osi Z od $1
#a1(Z,1)	Wartość rzeczywista pozycji osi Z $1
#a2(Z,1)	Wartość zadana pozycji osi Z $1
#a3(Z,1)	Błąd opóźnienia osi Z od $1
#a4(Z,1)	Dystans do pokonania osi Z $1

Kompensacja obciągania G976

Przy pomocy funkcji kompensacja obciągania G976 można wykonać następujące zabiegi obróbkowe stożkowo (np. aby przeciwdziałać mechanicznemu przesunięciu). Funkcja G976 zostaje automatycznie zresetowana na końcu programu. Można tę funkcję dezaktywować także poprzez ponowne wywołanie za pomocą ustawienia H=0 (Off).

Parametry

Z Punkt startu
K Długość
I Odstęp przyrostowo
J Odstęp przyrostowo
H Włączanie i wyłączanie funkcji G976
- 0: off
- 1: on

Aktywowanie przesunięcia punktu zerowego G980

G980 "aktywuje" punkt zerowy obrabianego przedmiotu i wszystkie przesunięcia punktu zerowego. Drogi przemieszczenia i dane położenia odnoszą się do **„wierzchołek narzędzia – punkt zerowy przedmiotu“** przy uwzględnieniu przesunięć punktu zerowego.

Przesunięcia punktu zerowego, długości narzędzia aktywować G981

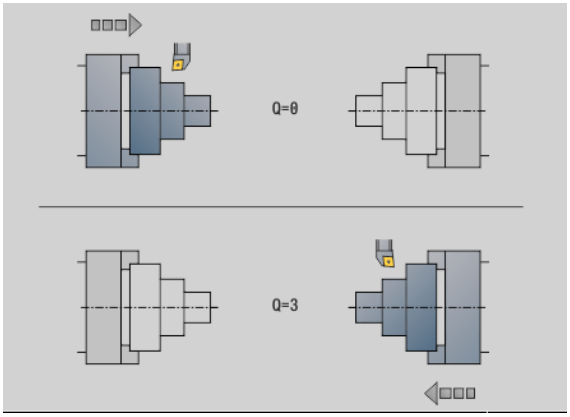
G981 "aktywuje" punkt zerowy obrabianego przedmiotu, wszystkie przesunięcia punktu zerowego i wymiary narzędzi. Drogi przemieszczenia i dane położenia odnoszą się do **„wierzchołek narzędzia – punkt zerowy przedmiotu“** przy uwzględnieniu przesunięć punktu zerowego.

Aktywowanie bezpośredniego dalszego przełączenia wiersza G999

Przy pomocy funkcji G999 zostają odpracowywane następujące wiersze NC jednym aktywowaniem NC-start w trybie półautomatycznym wykonania programu. Poprzez ponowne wywołanie funkcji z ustawieniem Q=0 (Off) G999 zostaje ponownie dezaktywowana.

Konwersja i odbicie symetryczne G30

Funkcja G30 konwersuje funkcje G i M oraz numery wrzecion. G30 odbija symetrycznie odcinki przemieszczenia i wymiary narzędzi oraz przesuwa punkt zerowy maszyny w zależności od osi o "offset punktu zerowego" (parametr maszynowy: Trans_Z1).



Parametry

H	Numer tabeli konwersowania (tylko możliwe jeżeli została skonfigurowana przez producenta maszyn tabela konwersji)
Q	Numer wrzeciona

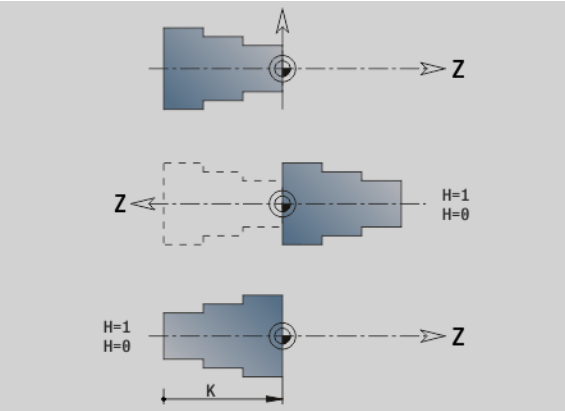
Zastosowanie: przy pełnej obróbce opisujemy cały kontur, obrabiany stronę czołową, zmieniamy zamocowanie przedmiotu przy pomocy "programu fachowego" i obrabiamy stronę tylną. Aby można było zaprogramować obróbkę strony tylnej jak i obróbkę strony przedniej (orientacja osi Z, kierunek obrotu przy łukach kołowych, itd.) program fachowy zawiera polecenia dla konwersowania i odbicia lustrzanego.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

- Przy przejściu z trybu AUTOMATYKA do trybu OBSŁUGA RECZNA pozostają zachowane konwersje i odbicia lustrzane
- Konwersje/odbicie lustrzane muszą zostać wyłączone, jeśli po obróbce strony tylnej aktywujemy ponownie obróbkę strony przedniej (na przykład przy powtórzeniach programu z M99)
- Po ponownym wyborze programu konwersja/odbicie lustrzane jest wyłączona (przykład: przejście z trybu OBSŁUGA RECZNA do trybu AUTOMATYKA)

Transformacje konturów G99

Przy pomocy funkcji G99 można dokonywać odbicia lustrzanego, przesuwać kontury oraz przemieścić przedmiot w wymagane położenie obróbkowe.



Parametry

Q Funkcja na razie nie jest wspomagana

D Numer wrzeciona

X Przesunięcie X (wymiar średnicy)

Z Przesunięcie w Z

V Oś Z układu współrzędnych odbić

- Q=0: nie odbijać lustrzanie
- Q=1: odbicie lustrzane

H Rodzaj transformacji

- H=0: kontury odbijać/nie odbijać lustrzanie
- H=1: kontur przesunąć, odbić i odwrócić kierunek opisu konturu

K Długość przesunięcia: przesuwanie układu współrzędnych w kierunku Z

O Wygaszanie elementów przy transformacjach

- O=0: wszystkie kontury są transformowane
- O=1: kontury pomocnicze nie są transformowane
- O=2: kontury strony czołowej nie są transformowane
- O=4: kontury powierzchni bocznych nie są transformowane

Można także dodawać wartości zapisu, aby kombinować różne ustawienia (np. O=3 nie transformować konturów pomocniczych oraz konturów powierzchni czołowych)

- Proszę zaprogramować ponownie G99, jeżeli obrabiany przedmiot zostaje przekazany na inne wrzeciono i/lub pozycja w przestrzeni roboczej przesuwa się.

Synchronizacja wrzeciona G720

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

G720 steruje przekazaniem obrabianego przedmiotu od "wrzeciona nadrzędnego do podrzędnego" i synchronizuje funkcje jak na przykład "bicie zarysów bocznych". Funkcja pozostaje aktywna, aż zostanie dezaktywowana G720 z ustawieniem H0.

Jeśli chcemy synchronizować więcej niż dwa wrzeciona, to można programować G720 także kilka razy po sobie.

Parametry

S	Numer wrzeciona master
H	Numer wrzeciona Slave - brak wprowadzenia lub H=0: wyłączenie synchronizacji wrzecion
C	Kąt przesunięcia [°]
Q	Współczynnik obrotów Master Zakres: –100 <= Q <= 100
F	Współczynnik obrotów Slave Zakres: –100 <= F <= 100
Y	Rodzaj cyklu Funkcja zależna od maszyny, proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny!

Proszę zaprogramować prędkość obrotową wrzeciona nadrzędnego z Gx97 S.. i zdefiniować stosunek prędkości obrotowej wrzeciona nadrzędnego do podrzędnego z "Q, F". Ujemna wartość dla Q lub F spowoduje przeciwny kierunek obrotu wrzeciona slave.

Obowiązuje: **Q * Master-prędkość obrotowa = F * Slave-prędkość obrotowa**

Przykład G720

. . .	
N.. G397 S1500 M3	Informacje o prędkości obrotowej i kierunku obrotu wrzeciona master
N.. G720 C180 S0 H1 Q2 F-1	Synchronizacja wrzeciona nadrzędnego - wrzeciona podrzędnego. Podrzędne wyprzedza wrzeciono nadrzędne o 180°. Wrzeciono podrzędne: kierunek obrotu M4; prędkość obrotowa 750
N.. G1 X.. Z..	
. . .	

Przesunięcie kąta C G905

G905 mierzy „przesunięcie kąta" przy przekazywaniu przedmiotu "z obracającym się wrzecionem". Suma z "kąta C" i "przesunięcia kąta" zadziała jako "przesunięcie punktu zerowego osi C". Jeśli odpytamy przesunięcie punktu zerowego aktualnej osi C w zmiennych #a0 (C,1), to zostaje przekazana suma programowanych przesunięć punktu zerowego i zmierzonego przesunięcia kąta.

Przesunięcie punktu zerowego staje się aktywne wewnętrznie bezpośrednio jako przesunięcie punktu zerowego dla osi C. Treść zmiennych pozostaje zachowana nawet po wyłączeniu maszyny.

Można skontrolować aktywne przenięcie punktu zerowego osi C także w menu „Ustawienia“ w funkcji „Wyznaczenie wartości osi C“ a także tam je anulować.

Parametry

Q	Numer osi C
C	Kąt dodatkowego przesunięcia punktu zerowego dla przesuniętego wychwytywania (–360° <= C <= 360°) – (default: 0°)

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

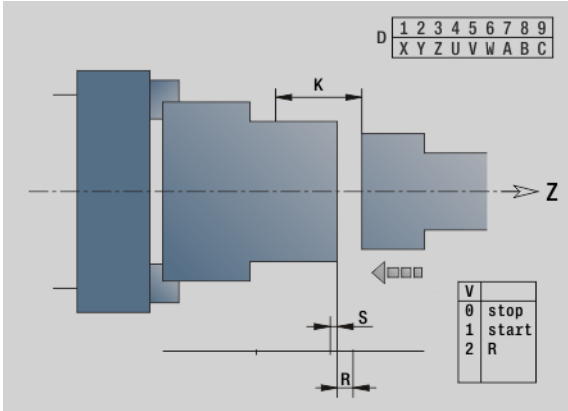
- W przypadku wąskich przedmiotów należy dosuwać szczęki z przesunięciem.
- „Przesunięcie punktu zerowego osi C” pozostaje zachowane:
  - przy przejściu z automatyki do trybu obsługi ręcznej
  - przy wyłączeniu

Przejazd na zderzenie G916

Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie funkcji G916. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

G916 włącza "monitorowanie drogi przemieszczenia" oraz wykonuje przejazd na zderzenie (przykład: przejęcie obrobionego wstępnei przedmiotu przez drugie przesuwalne wrzeciono, jeśli pozycja przedmiotu nie jest dokładnie znana).

Sterowanie zatrzymuje suport i zapisuje "pozycję docisku" do pamięci. G916 wytwarza "stop interpretatora".



Parametry

H	Siła docisku w daNewton (1 daNewton = 10 Newton)
D	Numer osi (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
K	Odstęp przyrostowo
R	Droga powrotu
V	Wariant odjazdu ■ V=0: przy dojechaniu zatrzymać ■ V=1: powrót do pozycji startu ■ V=2: odsunięcie od odcinek powrotu **R**
O	Ewaluacja błędów ■ O=0: ewaluacja błędów w programie fachowym ■ O=1: sterowanie wydaje komunikat o błędach

Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyśpieszenia.

Narzucanie zmiany posuwu (override) nie działa podczas wykonania cyklu.

Przejazd na zderzenie

Przy przejeździe na zderzenie sterowanie:

- przejeżdża na zderzenie i zatrzymuje się, jak tylko błąd opóźnienia zostanie osiągnięty. Pozostała droga przemieszczenia zostaje skasowana.
- powrót do pozycji startu
- o odcinek powrotu

Programowanie "przejazd na zderzenie".

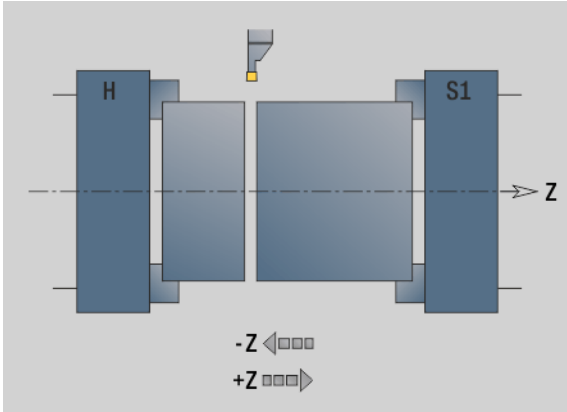
- Pozycjonować suport w dostatecznej odległości przed "zderzeniem"
- Wybrać niezbyt duży posuw (< 1000 mm/min)

Przykład "przejazd na zderzenie".

. . .	
N.. G0 Z20	Suport 2 pozycjonować
N.. G916 H100 D6 K-20 V0 O1	Aktywować nadzorowanie, przejazd na zderzenie
. . .	

Kontrola obcinania za pomocą nadzorowania błędu opóźnienia G917

Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie funkcji G917. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!



G917 "nadzoruje" odcinek przemieszczenia. Kontrola służy unikaniu kolizji przy nie do końca wykonanych operacjach obcinania.

Sterowanie zatrzymuje sanie przy zbyt dużej sile pociągowej i generuje "stop interpretatora".

Parametry

H	Siła pociągowa
D	Numer osi (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
K	Odstęp przyrostowo
O	Ewaluacja błędów ■ O=0: ewaluacja błędów w programie fachowym ■ O=1: sterowanie wydaje komunikat o błędach

Kontrola obcinania: przemieszczamy obcięty przedmiot w kierunku „+Z“. Jeśli nastąpi błąd opóźnienia, to przedmiot uważany jest za nie obcięty.

Wynik zostaje zapisany do zmiennej #i99:

- 0: przedmiot został niepoprawnie obcięty (rozpoznano błąd opóźnienia)
- 1: przedmiot został poprawnie obcięty (nie rozpoznano błędu opóźnienia)

Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyśpieszenia.

Narzucanie zmiany posuwu (override) nie działa podczas wykonania cyklu.

Redukowanie siły G925

Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie funkcji G925. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

G925 aktywuje/dezaktywuje redukowanie siły. Przy aktywowaniu nadzorowania zostaje definiowana maksymalna siła docisku dla jednej osi. Redukowanie siły może być aktywowane tylko dla jednej osi na kanał NC.

Funkcja G925 ogranicza siłę dociskową dla następnych ruchów przemieszczeniowych zdefiniowanej osi. G925 nie wykonuje przemieszczenia.

Parametry

H	Siła docisku [dN] – siła docisku zostaje ograniczona do podanej wartości
Q	Numer osi (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
S	Nadzorowanie pinoli ■ 0: dezaktywować (nie nadzorować siły docisku) ■ 1: aktywować (nadzorować siłę docisku)

Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyśpieszenia.

Nadzorowanie tuleji wrzecionowej G930

Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie funkcji G930. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

G930 aktywuje/dezaktywuje nadzorowanie tuleji. Przy aktywowaniu nadzorowania zostaje definiowana maksymalna siła docisku dla jednej osi. Nadzorowanie tuleji może być aktywowane tylko dla jednej osi na kanał NC.

Funkcja G930 przemieszcza zdefiniowaną oś o odstęp **D** aż zadana siła docisku **H** zostanie osiągnięta.

Parametry

H	Siła docisku [dN] – siła docisku zostaje ograniczona do podanej wartości
Q	Numer osi (X=1, Y=2, Z=3, U=4, V=5, W=6, A=7, B=8, C=9)
D	Odstęp przyrostowo

Przykład zastosowania: funkcja G930 jest używana, aby zastosować przeciwwrzeciono jako "mechatronicznego konik". W tym celu przeciwwrzeciono zostaje wyposażone w kieł centrujący i z G930 zostaje ograniczona siła docisku. Warunkiem takiego zastosowania jest program PLC producenta maszyn, który pozwala na obsługę mechtronicznego konika w trybie obsługi ręcznej i trybie automatycznym.

Nadzorowanie błędu opóźnienia następuje dopiero po fazie przyśpieszenia.

Funkcja konika

Przy pomocy funkcji konika sterowanie przejeżdża na zderzenie i zatrzymuje się, jak tylko siła docisku zostanie osiągnięta. Pozostała droga przemieszczenia zostaje skasowana.

Przykład „funkcja konika“

. . .	
N.. G0 Z20	Suport 2 pozycjonować
N.. G930 H250 D6 K-20	Aktywować funkcję konika – siła docisku: 250 daN
. . .	

4.30 Wprowadzanie danych, wydawanie danych

Okno wydawania dla zmiennych „WINDOW“

WINDOW (x) zakłada okno z liczbą wierszy „x“. Okno to zostaje otwarte przy pierwszym wprowadzeniu/wydawaniu. WINDOW (0) zamyka to okno.

Syntaktyka:
WINDOW(liczba wierszy) (0 <= liczba wierszy <= 20)

"Okno standardowe" zawiera 3 wiersze - operator nie musi go programować.

Przykład:

```
. . .
N  1 WINDOW(8)
N  2 INPUT("pytanie: ",#l1)
N  3 #l2=17*#l1
N  4 PRINT("zdarzenie: ",#l1,"*17 = ",#l2)
. . .
```

Wydawanie plików dla zmiennych „WINDOW“

Rozkaz WINDOW (x,“nazwa pliku“) zachowuje instrukcję PRINT w pliku ze zdefiniowaną nazwą i rozszerzeniem **.LOG**, w folderze „V:\nc_prog\“. Plik ten zostaje nadpisany przy ponowym wykonaniu rozkazu WINDOW.

Syntaktyka:
WINDOW(liczba wierszy,“nazwa pliku“)

Przykład:

```
. . .
N  1 WINDOW(8)
N  2 INPUT("pytanie: ",#l1)
N  3 #l2=17*#l1
N  4 PRINT("zdarzenie: ",#l1,"*17 = ",#l2)
. . .
```

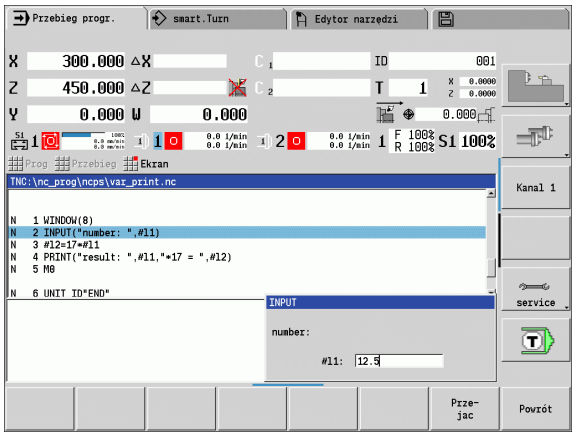
Zapis zmiennych „INPUT“

Przy pomocy INPUT programujemy zapis zmiennych.

Syntaktyka:
INPUT(“Tekst“,zmienna)

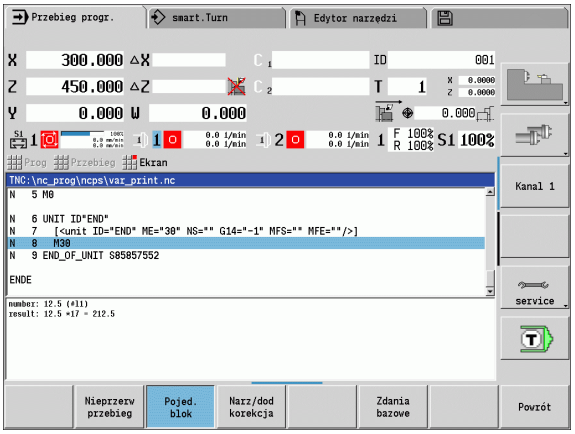
Definiujemy tekst wprowadzenia i numer zmiennej. Sterowanie zatrzymuje konwersowanie przy INPUT, wydaje tekst oraz oczekuje wprowadzenia wartości zmiennej. Zamiast wpisywania tekstu można programować zmienną stringu, np. **#x1**.

Sterowanie ukazuje zapis po zakończeniu "INPUT-polecenia".



Wydawanie #-zmiennych „PRINT“

PRINT wydaje podczas wykonywania programu teksty i wartości zmiennych. Można programować kilka tekstów i zmiennych jeden po drugim.



Syntaktyka:

PRINT(“Tekst“,zmienna,“tekst“,zmienna, ..)

Przykład:

PRINT("zdarzenie: ",#l1,"*17 = ",#l2)

4.31 Programowanie zmiennych

Sterowanie oddaje do dyspozycji różne typy zmiennych.

Przy używaniu zmiennych należy uwzględniać następujące reguły:

- „kropka przed kreską“
- do 6 poziomów nawiasów
- **Całkowite zmienne**: wartości całkowite od –32767 .. +32768
- **Realne zmienne**: liczby ze zmiennym miejscem przecinka z maksymalnie 10 miejscami przed i 7 miejscami po przecinku
- Zmienne powinny być zapisywane zasadniczo bez spacji.
- Numery zmiennych i ewentualnie wartość indeksu może być opisana za pomocą innej zmiennej, np.: #g(#c2)
- Dostępne operacje arytmetyczne: patrz tabela

- Rozróżnianie pomiędzy okresem trwania zmienialnych zmiennych i okresem trwania nie zmienialnych zmiennych jak w sterowaniach „CNC PILOT XXXX“ i „MANUALplus X110“ nie istnieje więcej. Program NC nie zostaje wstępnie kompilowany lecz w okresie przebiegu interpretowany.
- Programować wiersze NC z obliczeniami zmiennych wraz z „oznaczeniem suportu $..“, jeśli tokarka dysponuje kilkoma suportami. Inaczej obliczania te są wykonywane kilkakrotnie.
- W zmiennych systemowych dane o położeniu i wymiarach są zawsze metryczne - także, jeśli zostaje wykonywany program NC zapisany "w calach".

Syntaktyka	Funkcje matematyczne
+	Dodawanie
–	Odejmowanie
*	Mnożenie
/	Dzielenie
SQRT(...)	pierwiastek kwadratowy
ABS(...)	wartość absolutna
TAN(...)	tangens (w stopniach)
ATAN(...)	arcus tangens (w stopniach)
SIN(...)	sinus (w stopniach)
ASIN(...)	arcus sinus (w stopniach)
COS(...)	cosinus (w stopniach)
ACOS(...)	arcus cosinus (w stopniach)
ROUND(...)	zaokrąglanie
LOGN(...)	logarytm naturalny
EXP(...)	funkcja wykładnicza ex
INT(...)	obcinanie miejsc po przecinku
SQRTA(.., ..)	Pierwiastek kwadratowy z (a^2+b^2)
SQRTS(.., ..)	Pierwiastek kwadratowy z (a^2–b^2)

Typy zmiennych

Sterowanie rozróżnia następujące typy zmiennych:

Ogólne zmienne

- **#l1 .. #l30 niezależne od kanału, lokalne zmienne** obowiązują w obrębie programu głównego i podprogramu.
- **#c1 .. #c30 zależna od kanału, globalna zmienna** dostępna dla każdego suportu (NC-kanału). Te same numery zmiennych na różnych suportach nie oddziaływują na siebie w żaden sposób. Treść zmiennych dostępna jest na jednym kanale globalnie, to znaczy, opisana w podprogramie zmienna może zostać wykorzystana w programie głównym i na odwrót.
- **#g1 .. #g199 niezależna od kanału, globalna zmienna REAL** dostępna jest tylko raz w sterowaniu. Jeżeli program NC danego suportu zmienia zmienną, to ta zmiana obowiązuje dla wszystkich suportów. Zmienne pozostają zachowane po wyłączeniu sterowania i mogą być wykorzystywane po włączeniu.
- **#g200 .. #g299 niezależna od kanału, globalna zmienna INTEGER** dostępna jest tylko raz w sterowaniu. Jeżeli program NC danego suportu zmienia zmienną, to ta zmiana obowiązuje dla wszystkich suportów. Zmienne pozostają zachowane po wyłączeniu sterowania i mogą być wykorzystywane po włączeniu.
- **#x1 .. #x20 zależne od kanału, lokalne zmienne tekstowe** obowiązują w obrębie programu głównego i podprogramu. Mogą być one odczytane tylko na tym kanale, na którym zostały zapisane.

Zachowywanie zmiennych w pamięci po wyłączeniu systemu musi być aktywowane przez producenta maszyn (parametr konfiguracji: „Channels/ChannelSettings/CH_NC1/CfgNcPgmParState/persistent=TRUE“).

Jeśli zachowywanie zmiennych nie jest aktywowane, to po włączeniu są one zawsze „zero“.

Przykład:

```
. . .
N.. #l1=#l1+1
N.. G1 X#c1
N.. G1 X(SQRT(3*(SIN(30)))
N.. #g1=(ABS(#2+0.5))
. . .
N.. G1 Z#m(#l1)(Z)
N.. #x1=“Tekst“
N.. #g2=#g1+#l1*(27/9*3.1415)
. . .
```

Wymiary maszyny

- **#m1(n) .. #m9(n)** „n“ to litera adresowa (X, Z, Y), dla której wymiar maszyny ma być czytany lub zapisany. Obliczanie zmiennych pracuje z tabelą „mach_dim.hmd“.
  Symulacja: przy starcie sterowania tabela „mach_dim.hmd“ jest czytana przez symulację. Symulacja pracuje obecnie z tabelą symulacji.

Przykład: Wymiary maszyny

```
. . .
N.. G1 X(#m1(X)*2)
N.. G1 Z#m3(Z)
N.. #m4(Z)=350
. . .
```

Korekcje narzędzia

- **#dt(n)** „n“ to kierunek korekcji (X, Z, Y, S) a „t“ to numer miejsca rewolweru, na którym zapisane jest narzędzie. Obliczanie zmiennych pracuje z tabelą „toolturn.htt“.
  Symulacja: przy wyborze programu zostaje odczytywana tabela „toolturn.htt“ przez symulację. Symulacja pracuje obecnie z tabelą symulacji.

Można pobierać informacje o narzędziu także bezpośrednio poprzez identnumer. Na przykład może to być konieczne, jeśli nie dostępne jest rozmieszczenie miejsc w rewolwerze. Programujemy w tym celu przecinek i identnumer narzędzia za wymaganym oznaczeniem, np. **#L1 = #W1(ZL, "001")**.

Bit zdarzenia: programowanie zmiennych zapytuje o bit zdarzenia na 0 lub 1. Znaczenie zdarzenia ustala producent maszyn.

- **#en(key)** „n“ to numer kanału, „key“ to nazwa zdarzenia. Czytanie zewnętrznych, wyznaczonych PLC zdarzeń.
- **#e0(key[n].xxx)** „n“ to numer kanału, „key“ to nazwa zdarzenia a „xxx“ to rozszerzenie nazwy. Czytanie zewnętrznych, wyznaczonych PLC zdarzeń.

Przykład: Korekcje narzędzia

```
. . .
N.. #d3(X)=0
N.. #d3(Z)=0.1
N.. #d3(S)=0.1
. . .
```

Przykład: Zdarzenia

```
. . .
N.. #g1 = #e1( "NP_DG_moduł_osi_czekac")
N.. PRINT( "NP_DG_moduł_osi_czekac =",#g1)
N.. #g2 = #e1( "DG_DATEN[1]")
N.. PRINT( "DG_DATEN[1] =",#g2)
N.. #g3 = #e1( "SPI[1].DG_TEST[1]")
N.. PRINT( "SPI[1].DG_TEST[1] =",#g3)
. . .
N.. IF #e1( "NP_DG_moduł_osi_czekać")==4
N.. THEN
N.. G0 X40 Z40
N.. ELSE
N.. G0 X60 Z60
N.. ENDIF
. . .
```

Czytanie danych narzędzia

Używać następującej składni, aby odczytywać dane narzędzi. Przy tym dysponujemy dostępem tylko do tych narzędzi, które są zapisane aktualnie na liście rewolweru.

Jeśli zdefiniowano łańcuch wymiarny, to programujemy "pierwsze narzędzie" łańcucha wymiany. Sterowanie określa dane „aktywnego narzędzia“.

Można pobierać informacje o narzędziu także bezpośrednio poprzez identnumer. Na przykład może to być konieczne, jeśli nie dostępne jest rozmieszczenie miejsc w rewolwerze. Programujemy w tym celu przecinek i identnumer narzędzia za wymaganym oznaczeniem, np. **#L1 = #W1(ZL, "001")**.

Oznaczenia informacji o narzędziach	
#wn(ID)	Identnumer narzędzia (do TextVariable (#xn) przypisać)
#wn(WT)	Typ narzędzia 3-miejscowy
#wn(WTV)	1. miejsce typu narzędzia
#wn(WTH)	2. miejsce typu narzędzia
#wn(WTL)	3. miejsce typu narzędzia
#wn(NL)	użyteczna długość (narzędzia tokarskie i wiertarskie)
#wn(HR)	Kierunek głównej obróbki (patrz tabela z prawej)
#wn(NR)	Kierunek obróbki pomocniczej dla narzędzi tokarskich
#wn(AS)	Wykonanie (patrz z prawej)
#wn(ZZ)	Liczba zębów (narzędzia frezarskie)
#wn(RS)	Promień ostrza
#wn(ZD)	Srednica czopu
#wn(DF)	Srednica freza
#wn(SD)	Srednica trzpienia
#wn(SB)	Szerokość ostrza
#wn(SL)	Długość ostrza
#wn(AL)	Długość nacięcia
#wn(FB)	Szerokość freza
#wn(WL)	Polozenie narz.
#wn(ZL)	Wymiar nastawczy w Z

Dostęp do danych narzędzi rewolweru

Syntaktyka: **#wn(select)**

- n = numer miejsca rewolweru
- n = 0 aktualne narzędzie
- select = oznaczenie czytanej informacji

Główny kierunek obróbki

#wn(HR) Główne kierunki obróbki:

- 0: niezdefiniowany
- 1: +Z
- 2: +X
- 3: –Z
- 4: –X
- 5: +/–Z
- 6: +/–X

Wykonanie

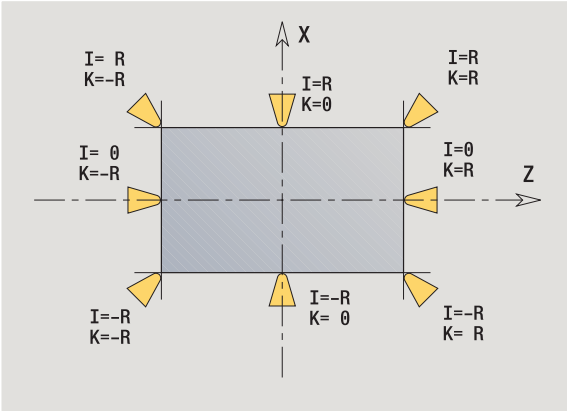
#wn(AS) Wykonanie

- 1: z prawej
- 2: z lewej

Polozenie narz.

#wn(WL) Położenie narzędzia (baza: kierunek obróbki narzędzia):

- 0: na konturze
- 1: z prawej konturu
- – 1: na lewo od konturu



Oznaczenia informacji o narzędziach	
#wn(XL)	Wymiar nastawczy w X
#wn(YL)	Wymiar nastawczy w Y
#wn(I)	Położenie punktu środkowego ostrza w X (patrz ilustracja)
#wn(J)	Położenie punktu środkowego ostrza w Y
#wn(K)	Położenie punktu środkowego ostrza w Z (patrz ilustracja)
#wn(ZE)	Odstęp ostrze narzędzia – punkt bazowy sań Z
#wn(XE)	Odstęp ostrze narzędzia – punkt bazowy sań X
#wn(YE)	Odstęp ostrze narzędzia – punkt bazowy sań Y
#wn(DN)	Srednica narzędzi wiertarskich i frezarskich
#wn(HW)	Kąt główny w normowanym systemie (0°..360°)
#wn(NW)	Kąt pomocniczy w normowanym systemie (0°..360°)
#wn(EW)	Kąt przystawienia
#wn(SW)	Kąt wierzchołkowy
#wn(AW)	■ 0: narz nie napędzane ■ 1: narz napędzane
#wn(MD)	Kierunek obrotu: ■ 3: M3 ■ 4: M4
#wn(CW)	Kąt miejsca nachylenia
#wn(BW)	Kąt offsetu
#wn(WTL)	Orientacja
#wn(AC)	Kąt eksploatacyjny ostrza
#wn(ZS)	Maksymalna głębokość skrawania
#wn(GH)	Skok gwintu
#wn(NE)	Liczba ostrzy pomocniczych
#wn(NS)	Numer ostrza pomocniczego
#wn(FP)	Rodzaj narzędzia: 0 = normalne narzędzie, 1 = narzędzie nadrzędne/master, 2 = ostrze pomocnicze
#wn(Q)	Numer wrzeciona narzędzia

Oznaczenia informacji o narzędziach	
#wn(AS)	Wykonanie w lewo / w prawo
#wn(DX)	Korekcja w X
#wn(DY)	Korekcja w Y
#wn(DZ)	Korekcja w Z
#wn(DS)	2.korekcja

Czytanie aktualnych informacji NC

Dla czytania informacji NC, programowanych za pomocą funkcji G, można używać następującej składni.

Oznaczenia informacji NC	
#n0(X)	ostatnia zaprogramowana pozycja X
#n0(Y)	ostatnia zaprogramowana pozycja Y
#n0(Z)	ostatnia zaprogramowana pozycja Z
#n0(C)	ostatnia zaprogramowana pozycja C
#n40(G)	Status SRK (patrz tabela z prawej)
#n148(O)	aktywne korekcje zużycia (patrz tabela z prawej)
#n18(G)	aktywna płaszczyzna obróbki (patrz tabela z prawej)
#n120(X)	Srednica referencyjna X dla CY obliczania
#n52(G)	Naddatek G52_Geo uwzględnić 0=nie / 1=tak
#n57(X)	Naddatek w kierunku X
#n57(Z)	Naddatek w kierunku Z
#n58(P)	Równoodległy naddatek
#n150(X)	Przesunięcie szerokości ostrza X G150/G151
#n150(Z)	Przesunięcie szerokości ostrza Z G150/G151
#n95(G)	Zaprogramowany rodzaj posuwu (G93/G94/G95)
#n95(Q)	Numer wrzeciona ostatniego zaprogramowanego posuwu
#n95(F)	Ostatni zaprogramowany posuw
#n97(G)	Zaprogramowany rodzaj prędkości obrotowej (G96/G97)

Dostęp do aktualnych informacji NC	
Syntaktyka:	**#nx(select)** ■ x = G-numer funkcji ■ select = oznaczenie czytanej informacji

Status SRK	
#n40(G)	Status SRK/FRK: ■ 40: G40 aktywna ■ 41: G41 aktywna ■ 42: G42 aktywna

aktywne korekcje zużycia	
#n148(O)	Aktywne korekcje zużycia (G148): ■ 0: DX, DZ ■ 1: DS, DZ ■ 2: DX, DS

aktywna płaszczyzna obróbki	
#n18(G)	Aktywna płaszczyzna obróbki: ■ 17: XY-płaszczyzna (strona czołowa lub tylna) ■ 18: XZ-płaszczyzna (obróbka toczeniem) ■ 19: YZ-płaszczyzna (widok z góry/ powierzchnia boczna)

Oznaczenia informacji NC	
#n97(Q)	Numer wrzeciona ostatniego zaprogramowanego rodzaju prędkości obrotowej
#n97(S)	Ostatnia zaprogramowana prędkość obrotowa
#n47(P)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa
#n147(I)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa na płaszczyźnie obróbki
#n147(K)	Aktualny odstęp bezpieczeństwa w kierunku wcięcia

Czytanie aktualnych informacji NC

Używać następującej składni, aby odczytywać ogólne informacje NC.

Oznaczenia informacji o narzędziach	
#i1	Aktualny tryb pracy (patrz tabela z prawej)
#i2	aktywna jednostka miary (cale/metrycznie)
#i3	■ Wrzeciono główne = 0 ■ Przeciwwrzeciono z odbiciem w Z = 1 ■ Odbicie narzędzia w Z = 2 ■ Narzędzie + odbicie drogi w Z = 3
#i4	G16 aktywna = 1 (na razie nie używana)
#i5	Ostatni zaprogramowany numer T
#i6	Szukanie wiersza startu aktywne = 1
#i7	System to DataPilot = 1
#i8	Wybrany język
#i9	Jeśli skonfigurowano oś Y = 1
#i10	Jeśli skonfigurowano oś B = 1
#i11	Jeżeli miejsce narzędzia X leży z odbiciem lustrzanym do systemu maszyny = 1
#i12	Jeśli oś U programowalna = 1
#i13	Jeśli oś V programowalna = 1
#i14	Jeśli oś W programowalna = 1
#i15	Jeśli oś U skonfigurowana = 1
#i16	Jeśli oś V skonfigurowana = 1
#i17	Jeśli oś W skonfigurowana = 1
#i18	Offset punktu zerowego osi Z
#i19	Offset punktu zerowego osi X
#i20	Ostatnia zaprogramowana funkcja drogi (G0, G1, G2...)
#i21	Aktualna liczba sztuk (licznik obrabianych przedmiotów)
#i99	Wartość zwrotna podprogramów

Aktywny tryb pracy	
#i1	Aktywny tryb pracy: ■ 2: maszyna ■ 3: symulacja ■ 5: TSF-menu

Aktywna jednostka miary	
#i2	Aktywna jednostka miary: ■ 0: metrycznie [mm] ■ 1: cale [in]

Języki	
#i8	możliwe języki: ■ 0: ENGLISH ■ 1: GERMAN ■ 2: CZECH ■ 3: FRENCH ■ 4: ITALIAN ■ 5: SPANISH ■ 6: PORTUGUESE ■ 7: SWEDISH ■ 8: DANISH ■ 9: FINNISH ■ 10: DUTCH ■ 11: POLISH ■ 12: HUNGARIAN ■ 14: RUSSIAN ■ 15: CHINESE ■ 16: CHINESE_TRAD ■ 17: SLOVENIAN ■ 18: ESTONIAN ■ 19: KOREAN ■ 20: LATVIAN ■ 21: NORWEGIAN ■ 22: ROMANIAN ■ 23: SLOVAK ■ 24: TURKISH ■ 25: LITHUANIAN

Czytanie danych konfiguracji - PARA

Przy pomocy funkcji PARA odczytujemy dane konfiguracji. Proszę używać w tym celu oznaczeń parametrów z parametrów konfiguracji. Parametry użytkownika odczytujemy również przy pomocy oznaczeń wykorzystywanych w parametrach konfiguracji.

Przy czytaniu opcjonalnych parametrów należy sprawdzić ważność wartości zwrotnej. W zależności od typu danych parametru (REAL / STRING) zostanie przy czytaniu nie wyznaczonego opcjonalnego atrybutu wartość „0“ lub tekst „_EMPTY“.

Dostęp do danych konfiguracji	
Syntaktyka:	**PARA(Key, Entity, Attribut, Index))** ■ Key: słowo kodowe ■ Entity: nazwa grupy konfiguracji ■ Atrybut: oznaczenie elementów ■ Indeks: numer array, jeśli atrybut należy do array

Przykład: funkcja PARA

. . .	
N.. #l10=PARA("","CfgDisplayLanguage","ncLanguage")	czyta numer aktualnego języka
N.. #l1=PARA("","CfgGlobalTechPara","safetyDistWorkpOut")	czyta odstęp bezpieczeństwa na zewnątrz od obrabianej części (SAT)
N.. #l1=PARA("Z1","CfgAxisProperties","threadSafetyDist")	Czyta odstęp bezpieczeństwa gwintu dla Z1
N.. #l1=PARA("","CfgCoordSystem","coordSystem")	czyta numer orientacji maszynowej
. . .	
#x2=PARA("#x30","CfgCAxisProperties","relatedWpSpindle",0)	Zgłoszenie, czy opcjonalny parametr jest wyznaczony.
IF #x2<>"_EMPTY"	Ewaluacja:
THEN	
[Parametr relatedWpSpindle" został wyznaczony]	
ELSE	
[Parametr relatedWpSpindle" nie został wyznaczony]	
ENDIF	

Ustalenie indeksu elementu parametru - PARA

Szukanie indeksu elementu zostaje aktywowane, jeśli nazwa elementu listy została dołączona do atrybutu z przecinkiem.

Przykład:

Należy ustalić logiczny numer osi wrzeciona S1

#c1 = PARA("", "CfgAxes", "axisList,S1", 0)

Funkcja podaje indeks elementu "S1" w atrybucie "axisList" entity "CfgAxes". Indeks elementu S1 jest tu równy logicznemu numerowi osi.

Bez suplementu atrybutu „S1“ funkcja czytałaby element na indeksie listy "0". Ale ponieważ chodzi tu o string, należy przypisać wynik do zmiennej stringu.

#x1 = PARA("", "CfgAxes", "axisList", 0)

Funkcja czyta nazwę stringu elementu na indeksie listy 0.

Dostęp do danych konfiguracji	
Syntaktyka:	**PARA("Key"," Entity"," Attribut,Element", Index)** ■ Key: słowo kodowe ■ Entity: nazwa grupy konfiguracji ■ Atrybut, nazwa: nazwa atrybutu plus nazwa elementu ■ Indeks: 0 (nie jest konieczny)

Rozszerzone zmienne składni CONST - VAR

Poprzez definicję słów kluczowych **CONST** lub **VAR** jest możliwe, oznaczenie zmiennych z nazwami. Słowa kluczowe mogą być używane w programie głównym i podprogramie. Przy wykorzystaniu definicji w podprogramie deklaracja stałych lub zmiennych musi znajdować się przed słowem kluczowym **OBROBKA** .

Zasady dla stałych i definicji zmiennych:

Stałe i nazwy zmiennych muszą rozpoczynać się z podkreślnika oraz składać się z małych liter, cyfr i podkreślnika. Maksymalna długość nie może przekraczać 20 znaków.

Nazwy zmiennych z VAR

Ulepsza się czytalność programu NC, jeśli zostają nadawane nazwy zmiennych. Proszę włączyć w tym celu segment programu VAR. W tym segmencie programu przyporządkowujemy zmiennym oznaczenia dla nich.

Przykład: Zmienne dowolnego tekstu

```
%ABC.NC
VAR
#_rohdm=#l1 [#_rohdm jest synonimem dla #l1]
POŁWYROB
N..
CZESC GOTOWA
N..
OBROBKA
N..
. . .
```

Przykład: Podprogram

```
%UP1.NCS
VAR
#_wo = #c1  [orientacja narzędzia]
OBROBKA
N.. #_wo = #w0(WTL)
N.. G0 X(#_posx*2)
N.. G0 X#_start_x
. . .
```

Definicja stałych - CONST

Możliwości definiowania stałych:

- bezpośrednie przypisanie wartości
- Wewnętrzne informacje interpretatora jako stała
- Przypisanie nazwy do zmiennej przekazu podprogramu

Proszę używać następujących wewnętrznych informacji dla definiowania stałych w sekcji CONST.

Wewnętrzne informacje dla definicji stałych	
__n0_x	768 ostatnio programowana pozycja X
__n0_y	769 ostatnia programowana pozycja Y
__n0_z	770 ostatnia zaprogramowana pozycja Z
__n0_c	771 ostatnia zaprogramowana pozycja C
__n40_g	774 status SRK
__n148_o	776 aktywne korekcje zużycia
__n18_g	778 aktywna płaszczyzna obróbki
__n120_x	787 średnica referencyjna X dla CY obliczania
__n52_g	790 naddatek G52_Geo uwzględnić 0=nie / 1=tak
__n57_x	791 naddatek w kierunku X
__n57_z	792 naddatek w kierunku Z
__n58_p	793 równoodległy naddatek
__n150_x	794 przesunięcie szerokości ostrza X G150/G151
__n150_z	795 przesunięcie szerokości ostrza Z G150/G151
__n95_g	799 zaprogramowany rodzaj posuwu_G93/G94/G95)
__n95_q	796 numer wrzeciona programowanego posuwu
__n95_f	800 ostatni zaprogramowany posuw
__n97_g	Zaprogramowany rodzaj prędkości obrotowej_G96/ G97)
__n97_q	797 numer wrzeciona programowanego rodzaju prędkości obrotowej
__n97_s	Ostatnia zaprogramowana prędkość obrotowa
__la-__z	Podprogram wartości przekazu

Stała „_pi“ jest zdefiniowana z góry z wartością: 3,1415926535989 i może być wykorzystywana bezpośrednio w każdym programie NC.

Przykład: Program główny

```
%ABC.NC
CONST
_wurzel2 = 1.414213 [bezpośrednie przypisanie wartości]
_wurzel_2 = SQRT(2) [bezpośrednie przypisanie wartości]
_posx = __n0_x   [wewnętrzna informacja]
VAR
. . .
POŁWYROB
N..
CZESC GOTOWA
N..
OBROBKA
N..
. . .
```

Przykład: Podprogram

```
%UP1.NCS
CONST
_start_x=__la [podprogram wartość przekazu]
_posx = __n0_x   [wewnętrzna stała]
VAR
#_wo = #c1  [orientacja narzędzia]
OBROBKA
N.. #_wo = #w0(WTL)
N.. G0 X(#_posx*2)
N.. G0 X#_start_x
. . .
```

4.32 Uwarunkowane wykonanie wiersza

Rozgałęzienie programu „IF..THEN..ELSE..ENDIF“

„Uwarunkowane rozgałęzienie” składa się z następujących elementów:

- IF" (jeśli), a po nim następuje warunek. Przy „warunek” znajdują się z lewej i prawej strony od „operatora porównania” zmienne lub wyrażenia matematyczne.
- „THEN” (to wtedy), jeśli warunek jest spełniony, to THEN-gałąź zostanie wykonana.
- ELSE (w innym przypadku) jeśli warunek nie jest spełniony, to ELSE-gałąź zostanie wykonana.
- ENDIF, zamyka „warunkowe rozgałęzienie programu”.

Zapytanie o bitset: jako warunek można wykorzystywać także funkcję BITSET. Funkcja daje „1“ jako wynik, jeśli odpytany bit zawarty jest w wartości liczbowej. Funkcja daje „0“ jako wynik, jeśli odpytany bit nie zawarty jest w wartości liczbowej.

Syntaktyka: **BITSET (x,y)**

- x: numer bit (0..15)
- y: wartość liczbowa (0..65535)

Zależność pomiędzy numerem bit i wartością liczbową zostaje przedstawiona w tabeli po prawej. Dla x, y można wykorzystywać także zmienne.

Programowanie:

- ▶ „Extras > DINplus słowo...“ wybrać w menu. Sterowanie otwiera okno dialogowe "DIN PLUS-słowa wstawić".
- ▶ „IF“ wybrać
- ▶ „Warunek” wprowadzić
- ▶ NC-wiersze THEN--rozgałęzienia wstawić.
- ▶ W razie potrzeby: NC-wiersze ELSE--rozgałęzienia wstawić.

- Wiersze NC z IF, THEN, ELSE, ENDIF nie mogą zawierać żadnych innych poleceń.
- Mogą one łączyć maksymalnie dwa warunki.

Operatory porównania	
<	mniejszy
<=	mniejszy lub równy
<>	Nierówny
>	większy
>=	większy lub równy
==	równy
Połączyć warunki:	
AND	Logiczne połączenie I (niem. UND)
OR	Logiczne połączenie LUB (ODER)

Bit	odpowiada wartości liczbowej	Bit	odpowiada wartości liczbowej
0	1	8	256
1	2	9	512
2	4	10	1024
3	8	11	2048
4	16	12	4096
5	32	13	8192
6	64	14	16384
7	128	15	32768

Przykład: „IF..THEN..ELSE..ENDIF“

```
N.. IF (#l1==1) AND (#g250>50)
N.. THEN
N..      G0 X100 Z100
N.. ELSE
N..      G0 X0 Z0
N.. ENDIF
. . .
N.. IF 1==BITSET(0,#l1)
N.. THEN
N..  PRINT(„Bit 0: OK“)
. . .
```

Odpytanie zmiennnych i stałych

Z elementami DEF, NDEF oraz DVDEF można odpytać, czy zmienne lub konstanty posiadają obowiązującą przypisaną wartość. Na przykład nie zdefiniowana zmienna może podawać zwrotnie wartość „0“ , jak i zmienna której świadomie przypisano wartość „0“. Poprzez weryfikację zmiennych można zapobiec niepożądanym skokom w programie.

Programowanie:

- „Extras > DINplus słowo...“ wybrać w menu. Sterowanie otwiera listę wyboru "DIN PLUS-słowa wstawić".
- Polecenie „IF“ wybrać
- Podać konieczny element odpytania (DEF, NDEF lub DVDEF)
- Zapisać nazwę zmiennej lub konstanty

Zapisać nazwę zmiennej bez znaku „#“, np. **IF NDEF(__la)**.

Elementy odpytania zmiennych i konstant:

- DEF: przypisano wartość do zmiennej lub konstanty
- NDEF: nie przypisano wartości do zmiennej lub konstanty
- DVDEF: odpytanie wewnętrznej konstanty

Przykład: Odpytanie zmiennych w podprogramie

```
N.. IF DEF(__la)
N.. THEN
N.. PRINT(„Value:“,#__la)
N.. ELSE
N.. PRINT(„#__la is not defined“)
N.. ENDIF
. . .
```

Przykład: Odpytanie zmiennych w podprogramie

```
N.. IF NDEF(__lb)
N.. THEN
N.. PRINT(„#__lb is not defined“)
N.. ELSE
N.. PRINT(„Value:“,#__lb)
N.. ENDIF
. . .
```

Przykład: Odpytanie konstant

```
N.. IF DVDEF(__n97_s)
N.. THEN
N.. PRINT(„__n97_s is defined“,#__n97_s)
N.. ELSE
N.. PRINT(„#__n97_s is not defined“)
N.. ENDIF
. . .
```

Powtórzenie programu „WHILE..ENDWHILE“

„Powtórzenie programu” składa się z następujących elementów:

- WHILE , a po nim następuje warunek. Przy „warunek” znajdują się z lewej i prawej strony od „operatora porównania” zmienne lub wyrażenia matematyczne.
- „ENDWHILE” zamyka „warunkowe powtórzenie programu”.

Wiersze NC pomiędzy WHILE i ENDWHILE zostają tak długo wykonywane, jak spełniony jest "warunek". Jeśli warunek nie jest spełniony, to Sterowanie kontynuje z wiersza po ENDWHILE.

Zapytanie o bitset: jako warunek można wykorzystywać także funkcję BITSET. Funkcja daje „1“ jako wynik, jeśli odpytany bit zawarty jest w wartości liczbowej. Funkcja daje „0“ jako wynik, jeśli odpytany bit nie zawarty jest w wartości liczbowej.

Syntaktyka: **BITSET (x,y)**

- x: numer bit (0..15)
- y: wartość liczbowa (0..65535)

Zależność pomiędzy numerem bit i wartością liczbową zostaje przedstawiona w tabeli po prawej. Dla x, y można wykorzystywać także zmienne.

Programowanie:

- „Extras > DINplus słowo...“ wybrać w menu. Sterowanie otwiera okno dialogowe "DIN PLUS-słowa wstawić".
- "WHILE" wybrać
- „Warunek” wprowadzić
- Wiersze NC wstawić pomiędzy „WHILE“ i „ENDWHILE“.

- Mogą one łączyć maksymalnie dwa warunki.
- Jeśli”"warunek” w WHILE-poleceniu jest zawsze spełniony, to otrzymujemy „nieskończoną pętlę”. To jest częsta przyczyna błędów przy pracy z powtórzeniami programu.

Operatory porównania	
<	mniejszy
<=	mniejszy lub równy
<>	nierówny
>	większy
>=	większy lub równy
==	równy
Połączyć warunki:	
AND	Logiczne połączenie I (niem. UND)
OR	Logiczne połączenie LUB (ODER)

Bit	odpowiada wartości liczbowej	Bit	odpowiada wartości liczbowej
0	1	8	256
1	2	9	512
2	4	10	1024
3	8	11	2048
4	16	12	4096
5	32	13	8192
6	64	14	16384
7	128	15	32768

Przykład: „WHILE..ENDWHILE“

```
. . .
N.. WHILE (#l4<10) AND (#l5>=0)
N..      G0 Xi10
. . .
N.. ENDWHILE
. . .
```

SWITCH..CASE – rozgałęzienie programu

"Switch-polecenie" składa się z następujących elementów:

- SWITCH, a po nim zmienna. Treść zmiennej zostaje odpytana w następnych instrukcjach CASE.
- CASE x: ta gałąź CASE zostaje wykonana przy wartości zmiennej x. CASE może być programowana wielokrotnie.
- DEFAULT: ta gałąź zostaje wykonana, jeśli instrukcja CASE nie odpowiadała wartości zmiennej. DEFAULT może zostać pominięty.
- BREAK: zamyka gałąź CASE lub DEFAULT.

Programowanie:

- „Extras > DINplus słowo...“ wybrać w menu. Sterowanie otwiera okno dialogowe "DIN PLUS-słowa wstawić".
- „SWITCH“ wybrać
- „Switch-zmienną“ zapisać
- Dla każdej CASE-gałęzi:
  - „CASE“ wybrać (z „Extras > DINplus słowo...“)
  - „SWITCH-warunek“ (wartość zmiennej) zapisać i wstawić przewidziane do wykonania wiersze NC
- Dla gałęzie DEFAULT: wstawić wykonywane wiersze NC

Przykład: SWITCH..CASE

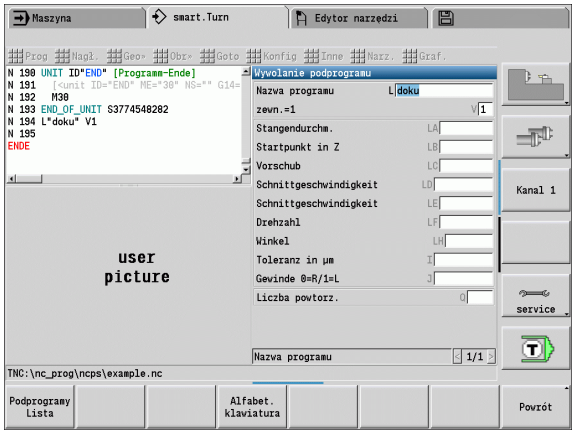
. . .	
N.. SWITCH #g201	
N.. CASE 1 [zostaje wykonany przy #g201=1]	zostaje wykonany przy #g201=1
N.. G0 Xi10	
. . .	
N.. BREAK	
N.. CASE 2 [zostaje wykonany przy #g201=2]	zostaje wykonany przy #g201=2
N.. G0 Xi20	
. . .	
N.. BREAK	
N.. DEFAULT	żadna z instrukcji CASE nie odpowiadała wartości zmiennej
N.. G0 Xi30	
. . .	
N.. BREAK	
N.. ENDSWITCH	
. . .	

4.33 Podprogramy

Wywołanie podprogramu: L"xx" V1

Wywołanie podprogramu zawiera następujące elementy:

- L: litera oznaczeniowa dla wywołania podprogramu
- "xx": nazwa podprogramu - przy zewnętrznych podprogramach nazwa pliku (maksymalnie 16 cyfr lub liter)
- V1: oznaczenie dla **zewnętrznego** podprogramu – pomijane dla lokalnych podprogramów



Wskazówki dotyczące pracy z podprogramami:

- Zewnętrzne podprogramy znajdują się w oddzielnym pliku. Zostają one wywoływane przez dowolne programy główne i inne podprogramy.
- Lokalne podprogramy znajdują się w pliku programu głównego. Mogą one zostać wywołane przez program główny.
- Podprogramy mogą zostać do 6 razy „pakietowane”. Pakietowane znaczy, w podprogramie zostaje wywołany dalszy podprogram.
- Należy unikać rekursji.
- Można włączyć do wywołania podprogramu do 29 „wartości przekazu“
  - Oznaczenia: LA do LF, LH, I, J, K, O, P, R, S, U, W, X, Y, Z, BS, BE, WS, AC, WC, RC, IC, KC i JC
  - Oznaczenie w obrębie prodprogramu: „#__..“ a po nim następuje oznaczenie parametrów małymi literami (przykład: #__la).
  - Można wykorzystywać wartości przekazu w ramach programowania zmiennych w podprogramie.
  - Zmienne stringu: ID i AT
- Zmienne #1 - #30 znajdują się do dyspozycji w każdym podprogramie jako lokalne zmienne.
- Aby przekazać zmienną do programu głównego, programować zmienną ze stałym słowem RETURN. W programie głównym dostępna jest informacja w #i99.
- Jeśli dany podprogram ma zostać kilka razy odpracowany, to definiujemy w parametrze "liczba powtórzeń Q" współczynnik powtarzalności.
- Podprogram kończy się z RETURN.

Parametr "LN" jest zarezerwowany dla przekazu numerów wierszy. Parametr ten może otrzymać przy każdym nowym numerowaniu programu NC nową wartość.

Dialogi przy wywoływaniu UP (podprogramów)

Można definiować maksymalnie 30 opisów parametrów, znajdujących się w polach wprowadzenia z przodu/z tyłu, w oddzielnym podprogramie. Przy tym jednostki miary są definiowane poprzez wyróżniki. Sterowanie przedstawia wówczas, w zależności od nastawienia „metrycznie“ lub „cale“, teksty (jednostek miar). Przy wywoływaniu zewnętrznych podprogramów, zawierających listę parametrów, te parametry, które nie figurują na tej liście, są pomijane w dialogu wywoływania.

Pozycja opisu parametru w obrębie podprogramu jest dowolna. Sterowanie szuka podprogramów w kolejności aktualny projekt, folder standardowy i następnie folder producenta maszyn.

Opisy parametrów (patrz tabela z prawej):

[//] – początek

[pn=n; s=tekst parametru (maksymalnie 25 znaków)]

[//] – koniec

pn: oznaczenie parametrów (la, lb, ...)

n: Odznaczenia dla jednostek miar

- 0: bezwymiarowo
- 1: „mm“ lub „inch“
- 2: „mm/obr“ lub „inch/obr“
- 3: „mm/min“ lub „inch/min“
- 4: „m/min“ lub „stopa/min“
- 5: „obr/min”
- 6: stopnie (°)
- 7:„µm“ lub „µinch“

Przykład:

```
. . .
[//]
[la=1; s=średnica pręta]
[lb=1; s=punkt startu w Z]
[lc=1; s=fazka/zaokrąg. (-/+)]
. . .
[//]
. . .
```

Rysunki pomocnicze przy wywoływaniu UP (podprogramów)

Przy pomocy rysunków pomocniczych objaśniamy parametry wywołania podprogramów. Sterowanie plasuje rysunki pomocnicze z lewej obok okna dialogowego wywołania podprogramu.

Jeśli dołączamy do nazwy pliku znak „_“ i nazwę pola Entry w dużych literach (rozpoczyna się zawsze z „L“), to dla pola Entry zostaje wyświetlana oddzielna ilustracja. W przypadku pola Entry, dla którego brak własnej ilustracji zostaje (jeśli istnieje) wyświetlona ilustracja podprogramu. Okno pomocnicze zostaje standardowo tylko wyświetlane, jeśli istnieje ilustracja-grafika dla tego podprogramu. Nawet jeśli chcemy wykorzystywać tylko pojedyńcze rysunki dla liter adresowych, należy zdefiniować rysunek dla tego podprogramu.

Format rysunków:

- BMP, PNG, JPG-pliki
- Wielkość 440x320 pikseli

Integrujemy rysunki pomocnicze przy wywoływaniu UP (podprogramów) w następujący sposób:

- Jako nazwę pliku dla rysunku pomocniczego należy używać nazwy podprogramu i nazwę pola Entry jak i odpowiednie rozszerzenie (BMP, PNG, JPG)
- Można transferować rysunek pomocniczy do katalogu „\nc_prog\Pictures“

4.34 M-polecenia

Polecenia M dla sterowania przebiegu programu

Jakie działanie wykazują polecenia maszynowe, zależne jest od modelu tokarki. Ewentualnie obowiązują na dostępnej tokarce inne polecenia M dla przedstawionych funkcji. Proszę zwrócić uwagę na instrukcję obsługi maszyny.

Przegląd: polecenia M dla sterowania przebiegu programu	
M00	**Program stop** Wykonanie programu zostaje zatrzymane. **„Cykl start“** kontynuje wykonanie programu.
M01	**Do wyboru stop** Przy nie aktywowanym softkey **„nieprzerwany przebieg“** w trybie automatycznym wykonanie programu zatrzymuje się przy M01. **„Cykl start“** kontynuje wykonanie programu. Jeśli **„nieprzerwany przebieg“** jest aktywowany, to program zostaje wykonany bez zatrzymania.
M18	**Impuls zliczania**
M30	**Koniec programu** M30 oznacza „koniec programu“ (nie musi być programowane M30). Jeżeli po M30 naciskamy **„cykl start“** , to rozpoczyna się wykonanie programu ponownie od jego początku.
M147	Aktywować monitorowanie strefy ochronnej
M418	Dezaktywować monitorowanie strefy ochronnej
M99 NS..	Koniec programu z ponownym uruchomieniem M99 oznacza "koniec programu i ponownym start". Sterowanie rozpoczyna wykonanie programu ponownie od: ■ początku programu, jeśli nie zapisano NS ■ numeru wiersza NS, jeśli wprowadzono NS

Wszystkie funkcje samozachowawcze (posuw, prędkość obrotowa, numer narzędzia etc.), obowiązujące przy końcu programu; obowiązują również przy ponownym starcie programu. Dlatego też należy zaprogramować na nowo funkcje samozachowawcze na początku programu lub od wiersza startu (przy M99).

Polecenia maszynowe

Jakie działanie wykazują polecenia maszynowe, zależne jest od modelu tokarki. Następująca tabela ukazuje wykorzystywane "z reguły" polecenia M.

M-polecenia jako polecenia maszynowe	
M03	Wrzeciono główne ON (cw)
M04	Wrzeciono główne ON (ccw)
M05	Wrzeciono główne Stop
M12	Hamulec zacisk głównego wrzeciona
M13	Hamulec głównego wrzeciona zwolnić
M14	Oś C on
M15	Oś C off
M19..	Stop wrzeciona na pozycji "C"
M40	Przełączyć przekładnię na stopień 0 (położenie neutralne)
M41	Przełączyć przekładnię na stopień 1
M42	Przełączyć przekładnię na stopień 2
M43	Przełączyć przekładnię na stopień 3
M44	Przełączyć przekładnię na stopień 4
Mx03	Wrzeciono x ON (cw)
Mx04	Wrzeciono x ON (ccw)
Mx05	Wrzeciono x Stop

Proszę poinformować się w instrukcji obsługi maszyny o jej aktywnych-poleceniach M.

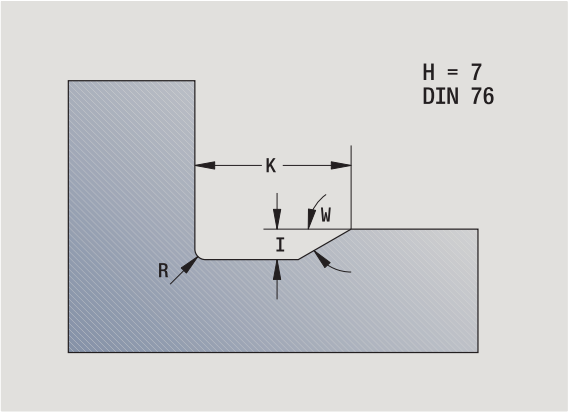
4.35 Funkcje G ze starszych modeli sterowań

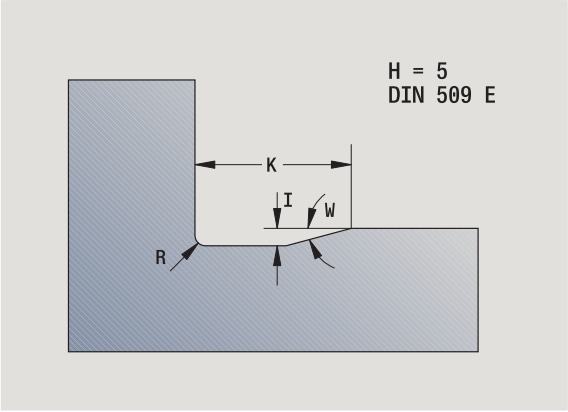
Opisane poniżej instrukcje są obsługiwane, aby tym samym można było przejąć programy NC ze starszych wersji sterowań. HEIDENHAIN zaleca, aby nie używać tych instrukcji dla nowych programów NC.

Definicje konturu w części obróbkowej

Kontur podcięcia G25

G25 generuje element formy podcięcie (DIN 509 E, DIN 509 F, DIN 76), który zostaje włączany do opisu konturu w cyklach obróbki zgrubnej lubwykańczającej. Rysunek pomocniczy objaśnia parametryzowanie podcięć.





Parametry

H Rodzaj podcięcia (standard: 0)

- H=0, 5: DIN 509 E
- H=6: DIN 509 F
- H=7: DIN 76

I Głębokość podcięcia (default: tabela norm)

K Szerokość podcięcia (default: tabela norm)

R Promień podcięcia (default: tabela norm)

P Głębokość planowa (default: tabela norm)

W Kąt podcięcia (default: tabela norm)

A Kąt planowy (default: tabela norm)

FP Skok gwintu - brak wprowadzenia: zostaje ustalone na podstawie średnicy gwintu

U Naddatek szlifowania (default: 0)

E zredukowany posuw dla wytwarzania podcięcia (default: aktywny posuw)

Jeśli parametry nie zostaną podane, to Sterowanie oblicza następujące wartości na podstawie średnicy lub skoku gwintu z tabeli norm:

- DIN 509 E: I, K, W, R
- DIN 509 F: I, K, W, R, P, A
- DIN 76: I, K, W, R (na podstawie skoku gwintu)

- Parametry, które poda operator, zostaną uwzględnione - nawet jeśli tabela norm przewiduje inne wartości.
- W przypadku gwintów wewnętrznych należy podać **skok gwintu FP** , ponieważ średnica elementu podłużnego nie jest średnicą gwintu. Jeśli korzysta się z ustalania skoku gwintu przez Sterowanie to należy liczyć się z niewielkimi odchyleniami.

Przykład: G25

```
%25.NC
[G25]
N1 T1 G95 F0.4 G96 S150 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G819 P4 H0 I0.3 K0.1
N4 G0 X13 Z0
N5 G1 X16 Z-1.5
N6 G1 Z-30
N7 G25 H7 I1.15 K5.2 R0.8 W30 FP1.5
N8 G1 X20
N9 G1 X40 Z-35
N10 G1 Z-55 B4
N11 G1 X55 B-2
N12 G1 Z-70
N13 G1 X60
N14 G80
KONIEC
```

Proste cykle toczenia

Toczenie wzdłuż proste G81

G81 skrawa zgrubnie opisany poprzez aktualną pozycję narzędzia i "X, Z" obszar konturu. W przypadku powierzchni ukośnej proszę zdefiniować kąt przy pomocy I i K.

Parametry

X Punkt początkowy konturu X (wymiar średnicy)

Z Endpunkt Kontur

I Maksymalne wcięcie w kierunku X

K Przesunięcie w kierunku Z (default: 0)

Q G-funkcja wcięcie (default: 0)

- 0: dosuw z G0 (bieg szybki)
- 1: dosuw z G1 (posuw)

V Wyjście z materiału (standard: 0)

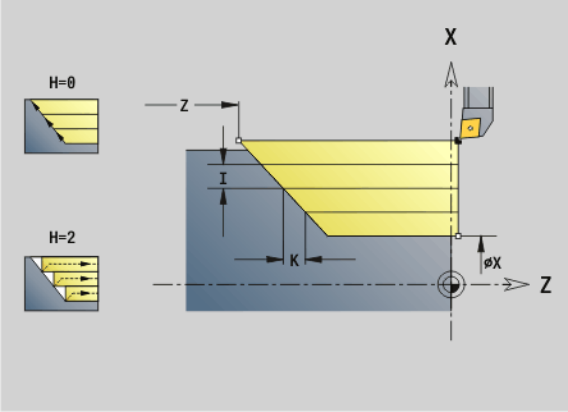
- 0: powrót do punktu startu cyklu w Z i ostatniej średnicy wznoszenia w X
- 1: powrót do punktu startu cyklu

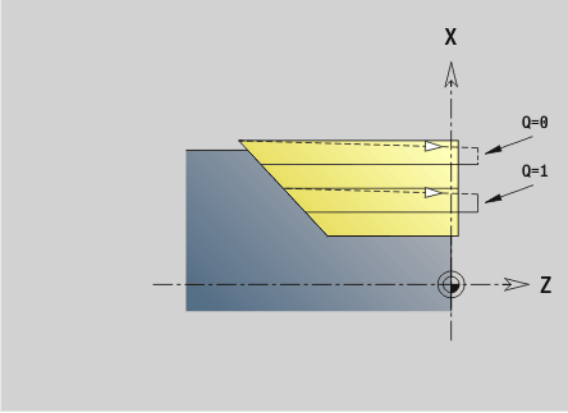
H Rodzaj odjazdu (standard: 0)

- 0: skrawa po każdym przejściu wdłuż konturu
- 2: wznosi się pod 45° - bez wygładzania konturu

Sterowanie rozpoznaje obróbkę zewnętrzą/wewnętrzną na podstawie położenia punktu docelowego. Rozdzielenie skrawania zostaje tak obliczone, iż unika się „przejść szlifowania” i obliczony dosuw <= "I".

- **Programowanie X, Z:** absolutnie, inkrementalnie lub samozachowawczo
- **Korekcja promienia ostrza** nie zostaje przeprowadzona.
- **Odstęp bezpieczeństwa** po przejściu: 1 mm
- **G57-naddatek**
  - zostają obliczone z właściwym znakiem liczby (dlatego też naddatki przy obróbce wewnątrz nie są możliwe)
  - działa także po zakończeniu cyklu
- **Naddatek G58** nie zostaje wliczony.





Przykład: G81

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G81 X100 Z-70 I4 K4 Q0
N4 G0 X100 Z2
N5 G81 X80 Z-60 I-4 K2 Q1
N6 G0 X80 Z2
N7 G81 X50 Z-45 I4 Q1
. . .
```

Toczenie planowe proste G82

G82 skrawa zgrubnie opisany poprzez aktualną pozycję narzędzia i "X, Z" obszar konturu. W przypadku powierzchni ukośnej proszę zdefiniować kąt przy pomocy I i K.

Parametry

X Punkt końcowy konturu (wymiar średnicy)

Z Punkt początkowy konturu

I Przesunięcie w kierunku X (default: 0)

K Maksymalne wcięcie w kierunku Z

Q G-funkcja wcięcie (default: 0)

- 0: dosuw z G0 (bieg szybki)
- 1: dosuw z G1 (posuw)

V Wyjście z materiału (standard: 0)

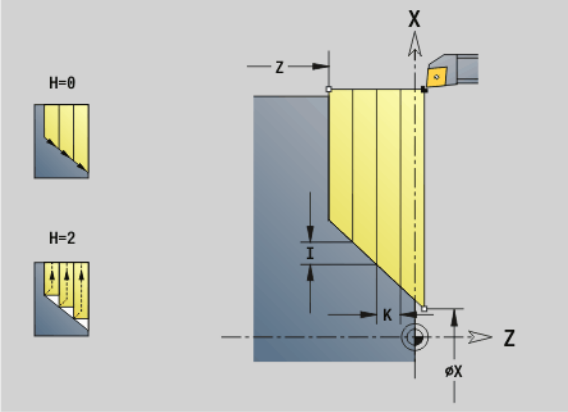
- 0: powrót do punktu startu cyklu w X i ostatniej średnicy wznoszenia w Z.
- 1: powrót do punktu startu cyklu

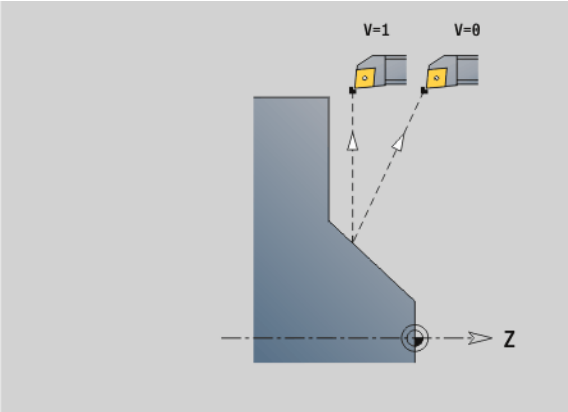
H Rodzaj odjazdu (standard: 0)

- 0: skrawa po każdym przejściu wdłuż konturu
- 2: wznosi się pod 45° - bez wygładzania konturu

Sterowanie rozpoznaje obróbkę zewnętrzną/wewnętrzną na podstawie położenia punktu docelowego. Rozdzielenie skrawania zostaje tak obliczone, iż unika się „przejść szlifowania” i obliczony dosuw <= "K".

- **Programowanie X, Z:** absolutnie, inkrementalnie lub samozachowawczo
- **Korekcja promienia ostrza** nie zostaje przeprowadzona.
- **Odstęp bezpieczeństwa** po przejściu: 1 mm
- **G57-naddatek**
  - zostają obliczone z właściwym znakiem liczby (dlatego też naddatki przy obróbce wewnątrz nie są możliwe)
  - działa także po zakończeniu cyklu
- **Naddatek G58** nie zostaje wliczony.





Przykład: G82

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G82 X20 Z-15 I4 K4 Q0
N4 G0 X120 Z-15
N5 G82 X50 Z-26 I2 K-4 Q1
N6 G0 X120 Z-26
N7 G82 X80 Z-45 K4 Q1
. . .
```

Cykl powtórzenia konturu G83

G83 wykonuje kilkakrotnie zaprogramowane w następnych wierszach funkcje (proste odcinki przemieszczenia lub cykle bez opisu konturu). G80 kończy cykl obróbki.

Parametry

X Punkt docelowy konturu (wymiar średnicy) - (default: przejęcie ostatniej X-współrzędnej)

Z Punkt docelowy konturu (default: przejęcie ostatniej Z-współrzędnej)

I maksymalny dosuw w kierunku X (wymiar promienia) - (default: 0)

K maksymalny dosuw w kierunku Z (default: 0)

Jeśli liczba dosuwów w kierunku X i Z jest różna, to zostają wykonywane zabiegi najpierw w obydwu kierunkach z zaprogramowanymi wartościami. Dosuw zostaje ustawiony na zero, jeśli dla jednego z kierunków osiągnięto wartość docelową.

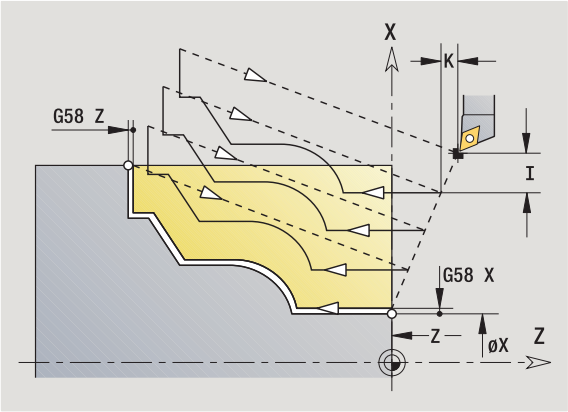
Programowanie:

- G83 znajduje się pojedyńczo w wierszu
- G83 nie może zostać pakietowany, także nie przez wywołanie podprogramu.

- **Korekcja promienia ostrza** nie zostaje przeprowadzona. Można zaprogramować SRK z G40..G42 oddzielnie.
- **Odstęp bezpieczeństwa** po przejściu: 1 mm
- **G57-naddatek**
  - zostają obliczone z właściwym znakiem liczby (dlatego też naddatki przy obróbce wewnątrz nie są możliwe)
  - działa także po zakończeniu cyklu
- **G58-naddatek**
  - zostaje uwzględniony, jeśli pracujemy z SRK
  - działa także po zakończeniu cyklu

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji!

Po każdym przejściu narzędzie powraca diagonalnie, aby dokonać dosuwu dla następnego przejścia. Proszę zaprogramować, jeśli to konieczne, dodatkowy bieg szybki, aby uniknąć kolizji.



Przykład: G83

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X120 Z2
N3 G83 X80 Z0 I4 K0.3
N4 G0 X80 Z0
N5 G1 Z-15 B-1
N6 G1 X102 B2
N7 G1 Z-22
N8 G1 X90 Zi-12 B1
N9 G1 Zi-6
N10 G1 X100 A80 B-1
N11 G1 Z-47
N12 G1 X110
N13 G0 Z2
N14 G80
```

Nacinanie G86

G86 wytwarza proste radialne i osiowe wytoczenia z fazkami. Sterowanie ustala radialne/osiowe lub wewnętrzne/zewnętrzne podcięcia na podstawie "położenia narzędzia".

Parametry

X Punkt narożny dna (wymiar średnicy)

Z Punkt naroży dna

I Radialne nacięcie: naddatek

- I>0: naddatek (przecinanie wstępne i obróbka na gotowo)
- I=0: bez obróbki na gotowo

Osiowe nacięcie: szerokość nacięcia

- I>0: szerokość nacięcia
- brak danych: szerokość podcięcia = szerokość narzędzia

K Radialne nacięcie: szerokość nacięcia

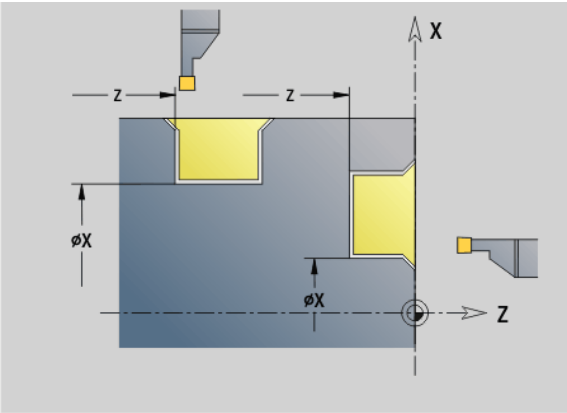
- K>0: szerokość nacięcia
- brak danych: szerokość podcięcia = szerokość narzędzia

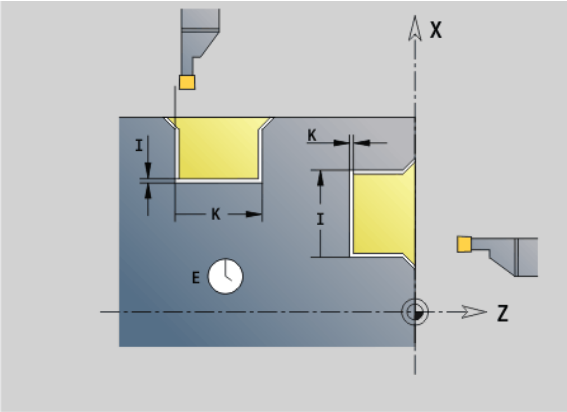
Osiowe nacięcie: naddatek

- K>0: naddatek (przecinanie wstępne i obróbka na gotowo)
- K=0: bez obróbki na gotowo

E Czas zatrzymania (czas wyjścia z materiału) - (default: okres trwania jednego obrotu)

- z naddatekiem na obróbkę na gotowo: tylko przy obróbce na gotowo
- bez naddatku na wykończenie: przy każdym nacięciu





"Naddatek" zaprogramowany: najpierw podcięcie wstępne, potem podcinanie na gotowo

G86 wytwarza fazki po bokach wytoczenia. Proszę odpowiednio pozycjonować narzędzie przed nacięciem, jeśli nie chcemy powstawania fazek. Obliczanie pozycji startu XS (wymiar średnicy):

XS = XK + 2 * (1,3 – b)

XK: średnica konturu

b: szerokość fazki

- **Korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **Naddatki** nie zostają wliczone.

Przykład: G86

```
. . .
N1 T30 G95 F0.15 G96 S200 M3
N2 G0 X62 Z2
N3 G86 X54 Z-30 I0.2 K7 E2 [radialnie]
N4 G14 Q0
N5 T38 G95 F0.15 G96 S200 M3
N6 G0 X120 Z1
N7 G86 X102 Z-4 I7 K0.2 E1 [osiowo]
. . .
```

Cykl promień G87

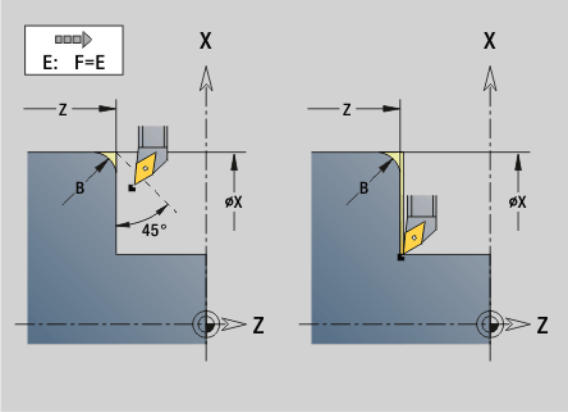
G87 wytwarza promienie przejściowe na prostokątnych, równoległych do osi narożach wewnętrznych i zewnętrznych. Kierunek zostaje określony na podstawie "położenia/kierunku obróbki" narzędzia.

Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)
Z Punkt narożny
B Promień
E posuw zredukowany (default: aktywny posuw)

Poprzedni element wzdłużny lub planowy zostaje obrabiany, jeśli narzędzie znajduje się przed wykonaniem cyklu na współrzędnej X lub Z punktu narożnego.

- **Korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **Naddatki** nie zostają wliczone.



Przykład: G87

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G87 X84 Z0 B2 [promień]
```

Cykl fazka G88

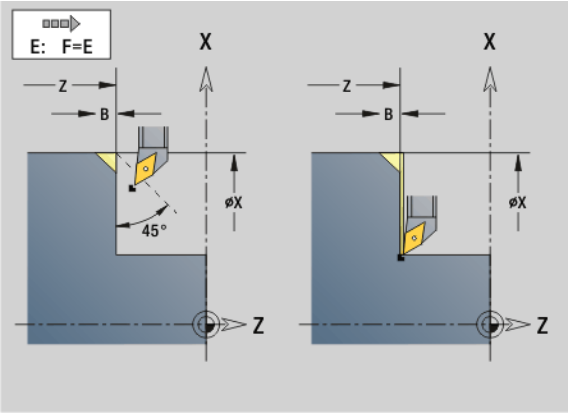
G88 wytwarza fazki na prostokątnych równoległych do osi zewnętrznych narożach. Kierunek zostaje określony na podstawie "położenia/kierunku obróbki" narzędzia.

Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)
Z Punkt narożny
B szerokość fazki
E posuw zredukowany (default: aktywny posuw)

Poprzedni element wzdłużny lub planowy zostaje obrabiany, jeśli narzędzie znajduje się przed wykonaniem cyklu na współrzędnej X lub Z punktu narożnego.

- **Korekcja promienia ostrza** zostaje przeprowadzona.
- **Naddatki** nie zostają wliczone.



Przykład: G88

```
. . .
N1 T3 G95 F0.25 G96 S200 M3
N2 G0 X70 Z2
N3 G1 Z0
N4 G88 X84 Z0 B2 [fazka]
```

Cykle gwintowania (4110)

Prosty, jednozwojowy gwint podłużny G350

G350 wytwarza gwint podłużny (wewnętrzny lub zewnętrzny). Gwint rozpoczyna się na aktualnej pozycji narzędzia i kończy w "punkcie końcowym Z".

Parametry

Z Punkt narożny gwintu

F Skok gwintu

U Głębokość gwintu

- U>0: gwint wewnętrzny
- U<0: gwint zewnętrzny
- U= +999 oder –999: głębokość gwintu zostaje obliczona

I maksymalny wcięcie (brak wprowadzenia: I zostaje obliczone ze skoku gwintu i głębokości gwintu)

Gwint wewnętrzny lub zewnętrzny: patrz znak liczby „U“

Dołączenie kółka obrotowego (jeśli maszyna jest dla tego celu wyposażona): nałożenia są ograniczone:

- **X-kierunek:** zależnie od aktualnej głębokości przejścia (punkt startu/końcowy gwintu nie zostają przekraczane)
- **Z-kierunek:** maksymalnie 1 zwój gwintu (punkt startu/końcowy gwintu nie zostają przekraczane)

- **Cykl-stop** działa na końcu nacinania gwintu.
- Override (narzucanie zmiany) posuwu i wrzeciona nie działa podczas wykonywania cyklu.
- Operator aktywuje dołączenie kółka obrotowego poprzez włącznik na pulpicie sterowniczym maszyny,jeżeli jest ona odpowiednio wyposażona.
- **Sprzężenie w przód** jest wyłączone.

Prosty, wielozwojowy gwint podłużny G351

G351 wytwarza jedno- lub wielozwojowy gwint podłużny (wewnętrzny lub zewnętrzny) ze zmiennym skokiem. Gwint rozpoczyna się na aktualnej pozycji narzędzia i kończy w "punkcie końcowym Z".

Parametry

Z Punkt narożny gwintu

F Skok gwintu

U Głębokość gwintu

- U>0: gwint wewnętrzny
- U<0: gwint zewnętrzny
- U= +999 oder –999: głębokość gwintu zostaje obliczona

I maksymalny wcięcie (brak wprowadzenia: I zostaje obliczone ze skoku gwintu i głębokości gwintu)

A Kąt wcięcia (default: 30°; zakres: –60°<A<60°)

- A>0: dosuw od prawego boku zarysu gwintu
- A<0: dosuw od lewego boku zarysu gwintu

D Liczba zwojów (default: 1)

J Pozostała głębokość skrawania (default: 1/100 mm)

E zmienny skok (standard: 0)

- E>0: zwiększa skok na obrót o E
- E<=: zmniejsza skok na jeden obrót o E

Gwint wewnętrzny lub zewnętrzny: patrz znak liczby „U“

Podział skrawania: pierwsze przejście skrawania następuje z „I“. Przy każdym następnym przejściu głębokość przejścia zostaje zredukowana, aż zostanie osiągniete „J”.

Dołączenie kółka obrotowego (jeśli maszyna jest dla tego celu wyposażona): nałożenia są ograniczone:

- **X-kierunek:** zależnie od aktualnej głębokości przejścia (punkt startu/końcowy gwintu nie zostają przekraczane)
- **Z-kierunek:** maksymalnie 1 zwój gwintu (punkt startu/końcowy gwintu nie zostają przekraczane)

- **Cykl-stop** działa na końcu nacinania gwintu.
- Override (narzucanie zmiany) posuwu i wrzeciona nie działa podczas wykonywania cyklu.
- Operator aktywuje dołączenie kółka obrotowego poprzez włącznik na pulpicie sterowniczym maszyny,jeżeli jest ona odpowiednio wyposażona.
- **Sprzężenie w przód** jest wyłączone.

4.36 DINplus przykład programu

Przykład podprogramu z powtórzeniami konturu

Powtórzenia konturu, łącznie z zabezpieczeniem konturu

NAGŁOWEK PROGRAMU	
#SUPORT S1	
REWOLWER 1	
T2 ID „121-55-040.1“	
T3 ID „111-55.080.1“	
T4 ID „161-400.2“	
T8 ID „342-18.0-70“	
T12 ID „112-12-050.1“	
POŁWYROB	
N1 G20 X100 Z120 K1	
Część gotowa	
N2 G0 X19.2 Z-10	
N3 G1 Z-8.5 BR0.35	
N4 G1 X38 BR3	
N5 G1 Z-3.05 BR0.2	
N6 G1 X42 BR0.5	
N7 G1 Z0 BR0.2	
N8 G1 X66 BR0.5	
N9 G1 Z-10 BR0.5	
N10 G1 X19.2 BR0.5	
OBROBKA	
N11 G26 S2500	
N12 G14 Q0	
N13 G702 Q0 H1	Zabezpieczenie konturu
N14 L“1“ V0 Q2	"Qx" = liczba powtórzeń
N15 M30	
PODPROGRAM "1"	
N16 M108	
N17 G702 Q1 H1	załadować zachowany kontur
N18 G14 Q0	

N19 T8	
N20 G97 S2000 M3	
N21 G95 F0.2	
N22 G0 X0 Z4	
N23 G147 K1	
N24 G74 Z-15 P72 I8 B20 J36 E0.1 K0	
N25 G14 Q0	
N26 T3	
N27 G96 S300 G95 F0.35 M4	
N28 G0 X72 Z2	
N29 G820 NS8 NE8 P2 K0.2 W270 V3	
N30 G14 Q0	
N31 T12	
N32 G96 S250 G95 F0.22	
N33 G810 NS7 NE3 P2 I0.2 K0.1 Z-12 H0 W180 Q0	
N34 G14 Q2	
N35 T2	
N36 G96 S300 G95 F0.08	
N37 G0 X69 Z2	
N38 G47 P1	
N39 G890 NS8 V3 H3 Z-40 D3	
N40 G47 P1	
N41 G890 NS9 V1 H0 Z-40 D1 I74 K0	
N42 G14 Q0	
N43 T12	
N44 G0 X44 Z2	
N45 G890 NS7 NE3	
N46 G14 Q2	
N47 T4	zmieniĺ narz®dzie okrawające
N48 G96 S160 G95 F0.18 M4	
N49 G0 X72 Z-14	
N50 G150	Wyznaczyć punkt odniesienia na prawej stronie ostrza
N51 G1 X60	
N52 G1 X72	
N53 G0 Z-9	
N54 G1 X66 G95 F0.18	
N55 G42	SRK włączyć
N56 G1 Z-10 B0.5	

N57 G1 X17	
N58 G0 X72	
N59 G0 X80 Z-10 G40	SRK wyłączyć
N60 G14 Q0	
N61 G56 Z-14.4	Przyrostowe przesunięcie punktu zerowego
RETURN	
KONIEC	

4.37 Związek poleceń geometrii i poleceń obróbkowych

Obróbka tokarska

Funkcja	Geometria	Obróbka
Pojedyńcze elementy	■ G0..G3 ■ G12/G13	■ G810 Cykl obróbki zgrubnej wzdłużnie ■ G820 Cykl obróbki zgrubnej planowo ■ G830 cykl obróbki zgrubnej równolegle do konturu ■ G835 równolegle do konturu z neutralnym Narz ■ G860 cykl nacinania uniwersalny ■ G869 cykl toczenia poprzecznego ■ G890 cykl obróbki na gotowo
Nacięcie	■ G22 (standard)	■ G860 cykl nacinania uniwersalny ■ G870 prosty cykl nacinania ■ G869 cykl toczenia poprzecznego
Nacięcie	■ G23	■ G860 cykl nacinania uniwersalny ■ G869 cykl toczenia poprzecznego
Gwint z podtoczeniem	■ G24	■ G810 Cykl obróbki zgrubnej wzdłużnie ■ G820 Cykl obróbki zgrubnej planowo ■ G830 cykl obróbki zgrubnej równolegle do konturu ■ G890 cykl obróbki na gotowo ■ G31 Cykl gwintowania
Podcięcie	■ G25	■ G810 Cykl obróbki zgrubnej wzdłużnie ■ G890 cykl obróbki na gotowo
Gwint	■ G34 (standard) ■ G37 (ogólny)	■ G31 Cykl gwintowania
Odwiert	■ G49 (środek toczenia)	■ G71 Prosty cykl wiercenia ■ G72 nawiercanie, pogłębianie etc. ■ G73 cykl gwintowania ■ G74 cykl wiercenia głębokiego

Obróbka w osi C - strona czołowa/tylna

Funkcja	Geometria	Obróbka
Pojedyńcze elementy	■ G100..G103	■ G840 frezowanie konturu ■ G845/G846 frezowanie kieszeni obróbka zgrubna/ na gotowo
Figury	■ G301 liniowy rowek ■ G302/G303 kołowy rowek ■ G304 koło pełne ■ G305 prostokąt ■ G307 regularny wielokąt	■ G840 frezowanie konturu ■ G845/G846 frezowanie kieszeni obróbka zgrubna/ na gotowo
Odwiert	■ G300	■ G71 Prosty cykl wiercenia ■ G72 nawiercanie, pogłębianie etc. ■ G73 cykl gwintowania ■ G74 cykl wiercenia głębokiego

Obróbka w osi C - powierzchnia boczna

Funkcja	Geometria	Obróbka
Pojedyńcze elementy	■ G110..G113	■ G840 frezowanie konturu ■ G845/G846 frezowanie kieszeni obróbka zgrubna/ na gotowo
Figury	■ G311 liniowy rowek ■ G312/G313 kołowy rowek ■ G314 koło pełne ■ G315 prostokąt ■ G317 regularny wielokąt	■ G840 frezowanie konturu ■ G845/G846 frezowanie kieszeni obróbka zgrubna/ na gotowo
Odwiert	■ G310	■ G71 Prosty cykl wiercenia ■ G72 nawiercanie, pogłębianie etc. ■ G73 cykl gwintowania ■ G74 cykl wiercenia głębokiego

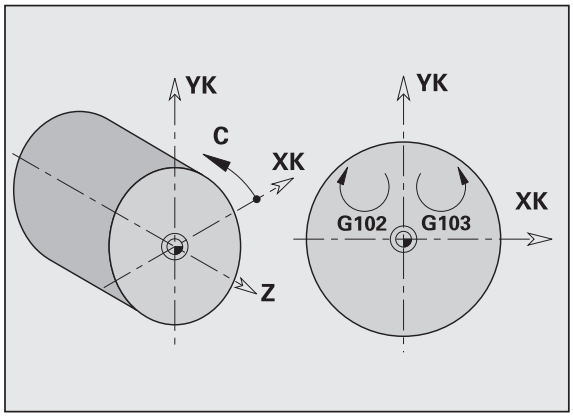
4.38 Pełna obróbka przedmiotu

Podstawy pełnej obróbki

Jako pełną obróbkę oznacza się obróbkę strony przedniej i tylnej w **jednym** programie NC. Sterowanie wspomaga pełną obróbkę konturu dla wszystkich standardowych konstrukcji maszyn. Dla tego celu znajdują się w dyspozycji funkcje jak synchroniczene kątowo przekazywanie części przy obracającym się wrzecionie, przejazd na zderzenie, kontrolowane okrawanie i przekształcanie współrzędnych. Tym samym zapewnione są zarówno optymalne czasowo pełna obróbka jak i proste programowanie.

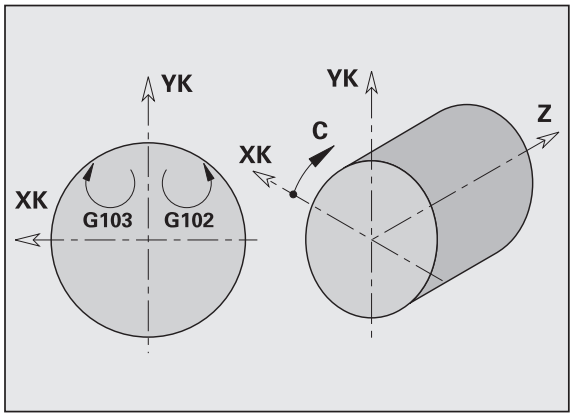
Opisujemy kontur toczenia, kontury dla osi C a także pełną obróbkę w jednym programie NC. Dla zmiany zamocowania znajdują się w dyspozycji programy fachowe, uwzględniające konfigruację tokarki.

Zaletą jest także fakt, iż można wykorzystywać "pełną obróbkę" również dla tokarek z jednym wrzecionem głównym.



Kontury strony tylnej oś C: orientacja XK-osi i tym samym orientacja osi C są "związane z narzędziem". Z tego wynika dla strony tylnej:

- Orientacja osi XK: "w lewo" (strona czołowa: "na prawo")
- Orientacja osi C: "z ruchem wskazówek zegara"
- Kierunek obrotu dla łuków kołowych G102: „w kierunku przeciwnym do cw“
- Kierunek obrotu dla łuków kołowych G103: „w kierunku cw“



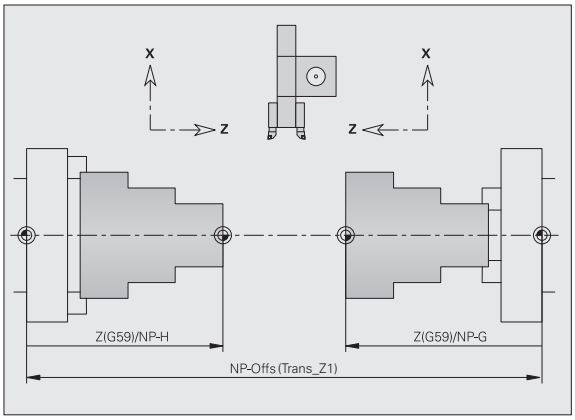
Obróbka toczeniem: sterowanie obsługuje kompletną obróbkę z funkcjami konwersowania i odbicia symetrycznego. W ten sposób można także przy obróbce strony tylnej zachować standardowe kierunki przemieszczania:

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

Z reguły producent maszyn oddaje do dyspozycji na tokarce zgodne z jej typem **programy fachowe** dla przekazu przedmiotu.

Punkty referencyjne i układ współrzędnych: położenie punktów zerowych maszyny i przedmiotu, jak i układy współrzędnych dla wrzeciona głównego i przeciwwrzeciona zostają przedstawione na dolnej ilustracji. Przy takiej konstrukcji tokarki zaleca się wyłącznie odbicie osi Z. Tym samym można osiągnąć, iż również przy obróbce na przeciwwrzecione obowiązuje zasada "przemieszczenia w dodatnim kierunku od przedmiotu".

Z reguły program fachowy zawiera odbicie osi Z i przesunięcie punktu zerowego wokół "NP-Offs".



Programowanie pełnej obróbki

Przy programowaniu konturu na stronie tylnej należy uwzględnić orientację XK-osi (lub osi X) i kierunek obrotu przy łukach kołowych.

Tak długo jak używamy cykli wiercenia i frezowania, nie należy uwzględniać szczególnych aspektów obróbki strony tylnej, ponieważ cykle odnoszą się do zdefiniowanych uprzednio konturów.

Przy obróbce strony tylnej z poleceniami bazowymi G100..G103 obowiązują te same warunki, jak przy konturach strony tylnej.

Obróbka toczeniem: programy fachowe dla zmiany zamocowania zawierają funkcje konwersowania i odbicia symetrycznego. Przy obróbce strony tylnej (2.zamocowanie) obowiązuje:

- + kierunek: od obrabianego przedmiotu
- – kierunek: do obrabianego przedmiotu
- G2/G12: łuk kołowy „w kierunku cw“
- G3/G13: łuk kołowy "w kierunku przeciwnym do cw"

Praca bez programów fachowych
Jeśli nie korzystamy z funkcji konwersowania i odbicia lustrzanego, obowiązuje zasada:

- **+ kierunek:** od wrzeciona głównego
- **– kierunek:** do wrzeciona głównego
- **G2/G12:** łuk kołowy „w kierunku cw“
- **G3/G13:** łuk kołowy „w kierunku przeciwnym do cw“

Pełna obróbka z przeciwwrzecionem

G30: program fachowy przełącza na kinematykę przeciwwrzeciona. G30: aktywuje przy tym odbicie lustrzane osi Z i konwersowanie dalszych funkcji (np. łuki kołowe G2, G3).

G99: program fachowy przesuwa kontur i odbija układ współrzędnych symetrycznie (Z-oś). Dalsze programowanie G99 nie jest z reguły konieczne dla obróbki strony tylnej (2. zamocowanie).

Przykład: obrabiany przedmiot zostaje obrabiany na stronie przedniej, przekazany poprzez program fachowy do wrzeciona przeciwlegęego i potem zostaje wykonana strona tylna (patrz ilustracje).

Program fachowy przejmuje następujące zadania:

- Przekazanie przedmiotu synchronicznie do kąta do przeciwwrzeciona
- Odbicie dróg przemieszczenia dla osi Z
- Aktywowanie listy konwersowania
- Odbicie lustrzane opisu konturu i przesunięcie dla 2. zamocowania

Pełna obróbka na maszynie z przeciwwrzecionem

```
NAGŁOWEK PROGRAMU
#MATERIAL          STEEL
#JEDNOSTKA   METRIC

GŁOWICA REWOLWEROWA (REWOLWER)
T1 ID „512-600.10“
T2 ID „111-80-080.1“
T102  ID „115-80-080.1“

POŁWYROB
N1 G20 X100 Z100 K1

CZĘŚĆ GOTOWA
. . .
CZOŁO Z0
N 13 G308 ID"LINIA" P-1
N 14  G100 XK-15 YK10
N 15  G101 XK-10 YK12 BR2
N 16  G101 XK-4.0725 YK-12.6555 BR4
N 18  G101 XK10
N 19 G309
STRONA TYLNA Z-98
. . .
```

OBROBKA	
N27 G59 Z233	Przesunięcie punktu zerowego 1-go zamocowania
N28 G0 W#iS18	Przeciwwrzeciono na pozycję obróbki
N30 G14 Q0	
N31 G26 S2500	
N32 T2	
. . .	
N63 M5	
N64 T1	
N65 G197 S1485 G193 F0.05 M103	Obróbka w osi C na wrzecionie głównym
N66 M14	
N67 M107	
N68 G0 X36.0555 Z3	
N69 G110 C146.31	
N70 G147 I2 K2	
N71 G840 Q0 NS15 NE18 I0.5 R0 P1	
N72 G0 X31.241 Z3	
N73 G14 Q0	
N74 M105 M109	
N76 M15	Oś C dezaktywować
N80 L“UMSPANN“ V1 LA.. LB.. LC..	Program fachowy dla przekazania części z następującymi funkcjami: G720 bieg synchroniczny wrzeciona G916 przejazd na zderzenie G30 przełączenie kinematyki G99 odbicie lustrzane oraz przesunięcie konturu przedmiotu
N90 G59 Z222	Przesunięcie punktu zerowego 2. zamocowania
. . .	
N91 G14 Q0	
N92 T102	
N93 G396 S220 G395 F0.2 M304	Dane technologiczne dla przeciwwrzeciona
N94 M107	Obróbka toczeniem na przeciwwrzecionie
N95 G0 X120 Z3	
N96 G810	Cykl obróbkowy
N97 G30 Q0	Wyłączyć obróbkę strony tylnej
. . .	
N129 M30	
KONIEC	

Obróbka kompletna z jednym wrzecionem

G30: nie jest z reguły konieczne

G99: program fachowy odbija symetrycznie kontur. Dalsze programowanie G99 nie jest z reguły konieczne dla obróbki strony tylnej (2.zamocowanie).

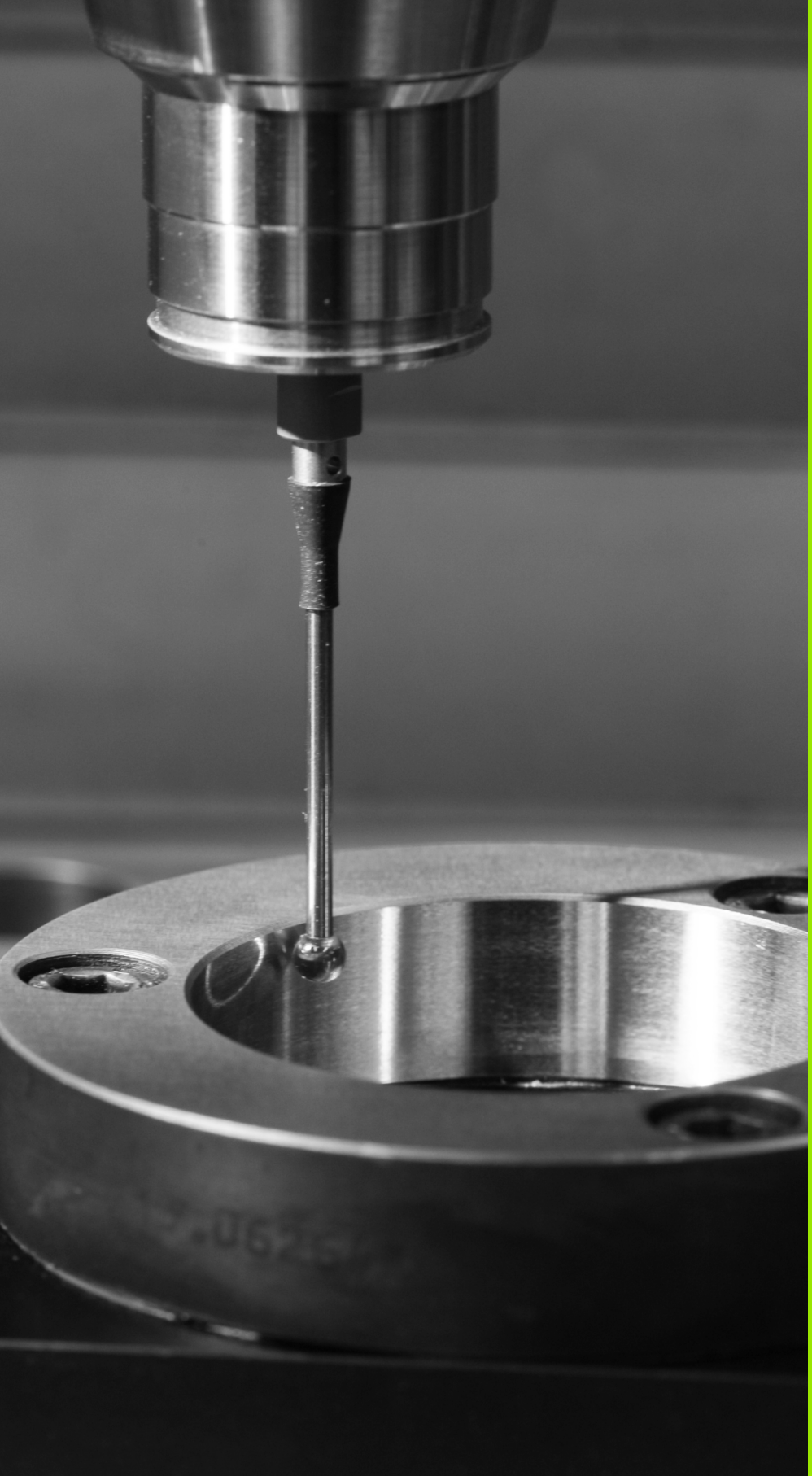
Przykład: obróbka strony przedniej i tylnej następuje w **jednym** programie NC. Obrabiany przedmiot zostaje obrabiany na stronie przedniej, następnie dokonywana jest ręczna zmiana zamocowania. Potem zostaje obrabiana strona tylna.

Program fachowy odbija symetrycznie i przesuwa kontur dla 2. zamocowania.

Obróbka kompletna na maszynie z jednym wrzecionem

```
NAGŁOWEK PROGRAMU
#MATERIAL          STEEL
#JEDNOSTKA   METRIC

GŁOWICA REWOLWEROWA (REWOLWER)
T1 ID „512-600.10“
T2 ID „111-80-080.1“
T4 ID „121-55-040.1“

POŁWYROB
N1 G20 X100 Z100 K1

CZĘŚĆ GOTOWA
. . .
CZOŁO Z0
. . .
STRONA TYLNA Z-98
N20 G308 ID”R” P-1
N21 G100 XK5 YK-10
N22 G101 YK15
N23 G101 XK-5
N24 G103 XK-8 YK3.8038 R6 I-5
N25 G101 XK-12 YK-10
N26 G309
```

OBROBKA	
N27 G59 Z233	Przesunięcie punktu zerowego 1-go zamocowania
. . .	
N82 M15	Przygotowanie zmiany zamocowania
N86 G99 H1 V0 K-98	Odbicie lustrzane konturu i przesunięcie dla manualnego przemocowania
N87 M0	Stop dla zmiany zamocowania
N88 G59 Z222	Przesunięcie punktu zerowego 2-go zamocowania
. . .	
N125 M5	Frezowanie - strona tylna
N126 T1	
N127 G197 S1485 G193 F0.05 M103	
N128 M14	
N130 M107	
N131 G0 X22.3607 Z3	
N132 G110 C-116.565	
N134 G147 I2 K2	
N135 G840 Q0 NS22 NE25 I0.5 R0 P1	
N136 G0 X154 Z-95	
N137 G0 X154 Z3	
N138 G14 Q0	
N139 M105 M109	
N142 M15	
N143 G30 Q0	Wyłączyć obróbkę strony tylnej
N144 M30	
KONIEC	



5

Cykle sondy pomiarowej

5.1 Ogólne informacje na temat cykli sondy pomiarowej (opcja software)

Sterowanie musi być przygotowane przez producenta maszyn dla zastosowania 3D-sond pomiarowych. Proszę uwzględnić informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

Proszę uwzględnić, iż HEIDENHAIN przejmuje zasadniczo tylko wówczas gwarancję za funkcjonowanie cyklów układów pomiarowych, jeżeli eksploatowane są układy pomiarowe firmy HEIDENHAIN!

Sposób funkcjonowania cykli układu pomiarowego

Jeśli odpracowuje się cykl układu pomiarowego, to układ pomiarowy 3D jest pozycjonowany wstępnie z posuwem pozycjonowania. Z tego położnia następuje właściwe przemieszczenie detekcji z posuwem próbkowania. Producent maszyn definiuje posuw pozycjonowania dla układu pomiarowego w paraemetrze maszynowym. Posuw próbkowania definiujemy w odpowiednim cyklu układu pomiarowego.

Jeśli trzpień sondy dotknie obrabianego przedmiotu,

- to 3D-sonda pomiarowa wysyła sygnał do sterowania: współrzędne wypróbkowanej pozycji zostają zapisane do pamięci
- zatrzymuje sondę 3D i
- przemieszcza się z posuwem pozycjonowania do pozycji startu operacji próbkowania

Jeśli na określonym odcinku trzpień sondy nie zostanie wychylony, to sterowanie wydaje komunikat o błędach.

Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego

W sterowaniu dostępne są obecnie liczne cykle układu impulsowego dla rozmaitych możliwości eksploatacyjnych :

- Kalibrowanie impulsowej sondy pomiarowej
- pomiar okręgu, wycinka koła, kąta oraz pozycji osi C
- Kompensacja obciągania
- Pomiar jednopunktowy, dwupunktowy
- Szukanie otworu lub czopu
- Wyznaczanie punktu zerowego w osi Z lub C
- Automatyczny pomiar narzędzi

Cykle układu pomiarowego programujemy w DIN PLUS przez funkcje G. Cykle układu pomiarowego wykorzystują, podobnie jak i cykle obróbki, parametry przekazu.

Aby uprościć programowanie, TNC ukazuje podczas definiowania cyklu rysunek pomocniczy. Na rysunku pomocniczym zostaje wyświetlany odpowiedni parametr zapisu (patrz ilustracja z prawej).

Cykle układu pomiarowego zachowują informacje o statusie i wyniki pomiarów w zmiennej #i99. W zależności od parametrów zapisu w cyklu układu pomiarowego można odpytać następujące wartości:

Wynik #i99	Znaczenie
< 999997	Wynik pomiaru
999999	Układ pomiarowy nie wychylony
-999999	Zaprogramowano niewłaściwą oś pomiaru
999998	Maksymalne odchylenie **WE** przekroczone
999997	Maksymalna wartość korekcji **E** przekroczona

Programowanie cyklu układu pomiarowego w DIN PLUS

DIN/ISO tryb

- Wybrać programowanie DIN PLUS oraz ustawić kursor w segmencie programu OBRÓBKA
- Wybrać grupę menu „Obróbka”
- Wybrać grupę menu „G-menu”
- Wybrać grupę menu „Cykle próbkowania”
- Wybrać grupę cykli pomiarowych
- wybór cyklu

Grupa cyklu pomiarowego	Strona
Pomiary jednopunktowe	Strona 441
Pomiary dwupunktowe	Strona 449
Cykle kalibrowania	Strona 460
Próbkowanie	Strona 464
Cykle szukania	Strona 472
Wymiarowanie okręgu	Strona 481
Pozycja kąta	Strona 485
Pomiar w procesie	Strona 489

Przykład: Cykl układu pomiarowego w programie DINplus

```
NAGŁOWEK PROGRAMU
#MATERIAŁ          Stal
#JEDNOSTKA         METRIC

REWOLWER 1
T1 ID"342-300.1"
T2 ID"111-80-080.1"
. . .

POŁWYROB
N1 G20 X120 Z120 K2

CZESC GOTOWA
N2 G0 X60 Z-115
N3 G1 Z-105
. . .
OBROBKA
N19 T1
N19 G0 X0 Z5
N20 G771 R1 D0 K-30 AC0 BD2 Q0 P0 H0
N1 T2 G97 S1000 G95 F0.2 M3
N2 G0 X0 Z5
N3 G71 Z-25 A5 V2 [wiercenie]
. . .
KONIEC
```

5.2 Cykle układu pomiarowego dla pomiaru jednopunktowego

Pomiar jednopunktowy korekcja narzędzia G770

Cykl G770 mierzy z zaprogramowaną osią pomiaru w podanym kierunku. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie albo jako korekcję narzędzia albo jako addytywną korekcję. Wynik pomiaru zostaje zachowywany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G770 pomiar jednopunkt. korekcja narz.

```
. . .
OBROBKA
N3 G770 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 WT3 V1 O1 Q0
P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj korekcji:

- 1: korekcja narzędzia **DX/DZ** dla narzędzia tokarskiego lub addytywna korekcja
- 2: przecinak **Dx/DS**
- 4: frez **DD**

D Oś pomiaru: oś, na której ma być przeprowadzony pomiar

Parametry

K	Odcinek pomiaru przyrostowo w kierunku (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.
AC	Pozycja docelowa wartość zadana: współrzędna punktu próbkowania
BD	Tolerancja +/-: zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
TN (niem. WT - od Werkzeug typ)	Numer korekcji **T** lub **G149**: ■ **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** aby skorygować różnicę do wartości zadanej ■ **G149**: addytywna korekcja D9xx aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** =1 możliwa)
E	Maksymalna wartość dla korekcji narzędzia
WE	Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych
V	Rodzaj powrotu ■ 0: bez: układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony ■ 1: automatycznie: układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu
O	Ewaluacja błędów ■ 0: program: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach ■ 1: automatycznie: przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru
F	Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.
Q	Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)
P	PRINT wydawanie ■ 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać ■ 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
H	INPUT zamiast pomiaru ■ 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją ■ 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania
AN	Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Pomiar jednopunktowy punkt zerowy G771

Cykl G771 mierzy z zaprogramowaną osią pomiaru w podanym kierunku. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G771 pomiar jednopunkt. korekcja narz.

```
. . .
OBROBKA
N3 G771 R1 D0 K20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj przesunięcia punktu zerowego:

- 1: tabela i G59: aktywować przesunięcie punktu zerowego i zachować dodatkowo w tabeli punktów zerowych. Przesunięcie punktu zerowego pozostaje także po przebiegu programu aktywnym.
- 2: z G59 przesunięcie punktu zerowego aktywować dla dalszego przebiegu programu. Po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne.

D Oś pomiaru: oś, na której ma być przeprowadzony pomiar

K Odcinek pomiaru przyrostowo w kierunku (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

AC Pozycja docelowa wartość zadana: współrzędna punktu próbkowania

Parametry

BD Tolerancja +/-: zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Punkt zerowy C-oś jednopkt G772

Cykl G772 mierzy z osią C w podanym kierunku. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G772 pomiar jednopunktowy punktu zerowego oś C

```
. . .
OBROBKA
N3 G772 R1 C20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji próbkowany element zostaje przemieszczany poprzez obrót osi C w kierunku układu pomiarowego. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i przedmiot jest pozycjonowany z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj przesunięcia punktu zerowego:

- 1: tabela i G152: aktywować przesunięcie punktu zerowego i zachować dodatkowo w tabeli punktów zerowych. Przesunięcie punktu zerowego pozostaje także po przebiegu programu aktywnym.
- 2: z G152 przesunięcie punktu zerowego aktywować dla dalszego przebiegu programu. Po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne.

C Zakres pomiaru przyrostowo w kierunku: zakres pomiaru osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

AC Pozycja docelowa wartość zadana: absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach

Parametry

BD Tolerancja +/-: zakres (w stopniach) dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

KC Offset korekcji: dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Pkt zerowy C-oś środek objekt G773

Cykl G773 mierzy z osią C element z dwóch przeciwległych stron i ustawia środek elementu na zadaną pozycję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G773 pomiar jednopunktowy C-oś środek element

```
. . .
OBROBKA
N3 G773 R1 C20 E0 RB20 RC45 AC30 BD0.2 Q0
P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji próbkowany element zostaje przemieszczany poprzez obrót osi C w kierunku układu pomiarowego. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i przedmiot jest pozycjonowany z powrotem. Następnie układ pomiarowy jest pozycjonowany wstępnie dla przeciwległej operacji próbkowania. Po określeniu drugiej wartości pomiarowej, cykl oblicza wartość średnią z obydwu pomiarów i wyznacza przesunięcie punktu zerowego na osi C. Zdefiniowana w cyklu pozycja zadana **AC** leży wówczas po środku próbkowanego elementu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to każdy punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnia jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj przesunięcia punktu zerowego:

- 1: tabela i G152: aktywować przesunięcie punktu zerowego i zachować dodatkowo w tabeli punktów zerowych. Przesunięcie punktu zerowego pozostaje także po przebiegu programu aktywnym.
- 2: z G152 przesunięcie punktu zerowego aktywować dla dalszego przebiegu programu. Po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne.

Parametry

C Zakres pomiaru przyrostowo w kierunku: zakres pomiaru osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

E Oś objazdu: oś pozycjonowana wokół RB, aby objechać element

RB Offset kierunek objazdu: wartość powrotu w osi objazdu **E** dla wypozycjonowania wstępnego dla następnej pozycji próbkowania

RC C-offset kąta: różnica w osi C pomiędzy pierwszą i drugą pozycją pomiaru

AC Pozycja docelowa wartość zadana: absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach

BD Tolerancja +/-: zakres (w stopniach) dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

KC Offset korekcji: dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

5.3 Cykle układu pomiarowego dla pomiaru dwupunktowego

Pomiar dwupunktowy G18 plan G775

Cykl G775 mierzy na **płaszczyźnie X/Z** z **osią pomiaru X** dwa przeciwległe punkty. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie albo jako korekcję narzędzia albo jako addytywną korekcję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G775 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

```
. . .
OBROBKA
N3 G775 R1 K20 E1 XE30 BD0.2 X40 BE0.3 WT5
Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dla wypozycjonowania wstępnego dla drugiego pomiaru cykl przemieszcza się najpierw o wartość offsetu w kierunku objazdu **RB** a następnie o offset w kierunku pomiaru **RC**. Cykl wykonuje drugą operację próbkowania w przeciwnym kierunku, zachowuje wynik i pozycjonuje układ pomiarowy z osią objazdu o wartość objazdu z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkty pomiarowe są najeżdżane dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R	Rodzaj korekcji: ■ 1: korekcja narzędzia **DX/DZ** dla narzędzia tokarskiego lub addytywna korekcja ■ 2: przecinak **Dx/DS** ■ 3: frez **DX/DD** ■ 4: frez **DD**
K	Odcinek pomiaru przyrostowo w kierunku (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.
E	Oś objazdu: wybór osi dla ruchu powrotnego pomiędzy pozycjami próbkowania: ■ 0: Z-oś ■ 2: Y-oś
RB	Offset kierunek objazdu: odstęp
RC	Offset X: odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem
XE	Pozycja docelowa wartość zadana X: absolutna współrzędna punktu próbkowania
BD	Tolerancja +/-: zakres dla pierwszego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
X	Zadana szerokość X: współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania
BE	Tolerancja szerokość +/-: zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
TN (niem. WT - od Werkzeugtyp)	Numer korekcji **T** lub **G149** pierwsza krawędź pomiaru: ■ **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** aby skorygować różnicę do wartości zadanej ■ **G149**: addytywna korekcja D9xx aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** =1 możliwa)

Parametry

AT — Numer korekcji **T** lub **G149** druga krawędź pomiaru:

- **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** aby skorygować różnicę do wartości zadanej
- **G149**: addytywna korekcja D9xx aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** =1 możliwa)

FP — Maksymalnie dopuszczalna korekcja

WE — Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

F — Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q — Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P — PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H — INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN — Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Cykl oblicza wartość korekcji **WT** z wyniku pierwszego pomiaru i wartość korekcji **AT** z drugiego pomiaru.

Pomiar dwupunktowy G18 wzdłuż G776

Cykl G776 mierzy na **płaszczyźnie X/Z** z **osią pomiaru Z** dwa przeciwległe punkty. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie albo jako korekcję narzędzia albo jako addytywną korekcję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G776 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

```
. . .
OBROBKA
N3 G776 R1 K20 E1 ZE30 BD0.2 Z40 BE0.3 WT5
Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dla wypozycjonowania wstępnego dla drugiego pomiaru cykl przemieszcza się najpierw o wartość offsetu w kierunku objazdu **RB** a następnie o offset w kierunku pomiaru **RC**. Cykl wykonuje drugą operację próbkowania w przeciwnym kierunku, zachowuje wynik i pozycjonuje układ pomiarowy z osią objazdu o wartość objazdu z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkty pomiarowe są najeżdżane dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj korekcji:

- 1: korekcja narzędzia **DX/DZ** dla narzędzia tokarskiego lub addytywna korekcja
- 2: przecinak **Dx/DS**
- 3: frez **DX/DD**
- 4: frez **DD**

Parametry

K Odcinek pomiaru przyrostowo w kierunku (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

E Oś objazdu: wybór osi dla ruchu powrotnego pomiędzy pozycjami próbkowania:

- 0: X-oś
- 2: Y-oś

RB Offset kierunek objazdu: odstęp

RC Offset Z: odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem

ZE Pozycja docelowa wartość zadana Z: absolutna współrzędna punktu próbkowania

BD Tolerancja +/-: zakres dla pierwszego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

Z Zadana szerokość Z: współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania

BE Tolerancja szerokość +/-: zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

TN (niem. WT - od Werkzeugtyp) Numer korekcji **T** lub **G149** pierwsza krawędź pomiaru:

- **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** aby skorygować różnicę do wartości zadanej
- **G149**: addytywna korekcja D9xx aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** =1 możliwa)

AT Numer korekcji **T** lub **G149** druga krawędź pomiaru:

- **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** aby skorygować różnicę do wartości zadanej
- **G149**: addytywna korekcja D9xx aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** =1 możliwa)

FP Maksymalnie dopuszczalna korekcja

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

Parametry

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Cykl oblicza wartość korekcji **WT** z wyniku pierwszego pomiaru i wartość korekcji **AT** z drugiego pomiaru.

Pomiar dwupunktowy G17 wzdłuż G777

Cykl G777 mierzy na **płaszczyźnie X/Y** z **osią pomiaru Y** dwa przeciwległe punkty. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie albo jako korekcję narzędzia albo jako addytywną korekcję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G777 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

```
. . .
OBROBKA
N3 G777 R1 K20 YE10 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5 Q0
P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dla wypozycjonowania wstępnego dla drugiego pomiaru cykl przemieszcza się najpierw o wartość offsetu w kierunku objazdu **RB** a następnie o offset w kierunku pomiaru **RC**. Cykl wykonuje drugą operację próbkowania w przeciwnym kierunku, zachowuje wynik i pozycjonuje układ pomiarowy z osią objazdu o wartość objazdu z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkty pomiarowe są najeżdżane dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R	Rodzaj korekcji: ■ 1: korekcja narzędzia **DX/DZ** dla narzędzia tokarskiego lub addytywna korekcja ■ 2: przecinak **Dx/DS** ■ 3: frez **DX/DD** ■ 4: frez **DD**
K	Odcinek pomiaru przyrostowo w kierunku (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.
RB	Offset kierunek objazdu: odstęp w kierunku objazdu X
RC	Offset Z: odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem
YE	Pozycja docelowa wartość zadana Y: absolutna współrzędna punktu próbkowania
BD	Tolerancja +/-: zakres dla pierwszego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
Y	Zadana szerokość Z: współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania
BE	Tolerancja szerokość +/-: zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
TN (niem. WT - od Werkzeugtyp)	Numer korekcji **T** lub **G149** pierwsza krawędź pomiaru: ■ **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** aby skorygować różnicę do wartości zadanej ■ **G149**: addytywna korekcja D9xx aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** =1 możliwa)

Parametry

AT	Numer korekcji **T** lub **G149** druga krawędź pomiaru: ■ **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** aby skorygować różnicę do wartości zadanej ■ **G149**: addytywna korekcja D9xx aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** =1 możliwa)
FP	Maksymalnie dopuszczalna korekcja
WE	Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych
F	Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.
Q	Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)
P	PRINT wydawanie ■ 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać ■ 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie
H	INPUT zamiast pomiaru ■ 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją ■ 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania
AN	Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Cykl oblicza wartość korekcji **WT** z wyniku pierwszego pomiaru i wartość korekcji **AT** z drugiego pomiaru.

Pomiar dwupunktowy G19 wzdłuż G778

Cykl G778 mierzy na **płaszczyźnie Y/Z** z **osią pomiaru Y** dwa przeciwległe punkty. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie albo jako korekcję narzędzia albo jako addytywną korekcję. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G778 pomiar dwupunktowy korekcja narzędzia

```
. . .
OBROBKA
N3 G778 R1 K20 YE30 BD0.2 Y40 BE0.3 WT5 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dla wypozycjonowania wstępnego dla drugiego pomiaru cykl przemieszcza się najpierw o wartość offsetu w kierunku objazdu **RB** a następnie o offset w kierunku pomiaru **RC**. Cykl wykonuje drugą operację próbkowania w przeciwnym kierunku, zachowuje wynik i pozycjonuje układ pomiarowy z osią objazdu o wartość objazdu z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkty pomiarowe są najeżdżane dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj korekcji:

- 1: korekcja narzędzia **DX/DZ** dla narzędzia tokarskiego lub addytywna korekcja
- 2: przecinak **Dx/DS**
- 3: frez **DX/DD**
- 4: frez **DD**

Parametry

K	Odcinek pomiaru przyrostowo w kierunku (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.
RB	Offset kierunek objazdu: odstęp w kierunku objazdu X
RC	Offset Y: odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem
ZE	Pozycja docelowa wartość zadana Y: absolutna współrzędna punktu próbkowania
BD	Tolerancja +/-: zakres dla pierwszego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
Z	Zadana szerokość Y: współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania
BE	Tolerancja szerokość +/-: zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji
TN (niem. WT - od Werkzeugtyp)	Numer korekcji **T** lub **G149** pierwsza krawędź pomiaru: ■ **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** aby skorygować różnicę do wartości zadanej ■ **G149**: addytywna korekcja D9xx aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** =1 możliwa)
AT	Numer korekcji **T** lub **G149** druga krawędź pomiaru: ■ **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** aby skorygować różnicę do wartości zadanej ■ **G149**: addytywna korekcja D9xx aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** =1 możliwa)
FP	Maksymalnie dopuszczalna korekcja
WE	Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych
F	Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.
Q	Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)
P	PRINT wydawanie ■ 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać ■ 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

Parametry

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Cykl oblicza wartość korekcji **WT** z wyniku pierwszego pomiaru i wartość korekcji **AT** z drugiego pomiaru.

5.4 Kalibrowanie układu impulsowego

Kalibrowanie sondy pomiarowej standard G747

Cykl G747 mierzy zaprogramowaną oś i oblicza, w zależności od wybranej metody kalibrowania, wymiar nastawczy układu pomiarowego lub średnicę kulki. Jeśli zdefiniowane w cyklu wartości tolerancji zostaną przekroczone, to cykl koryguje dane układu pomiarowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G747 kalibrowanie układu pomiarowego

```
. . .
OBROBKA
N3 G747 R1 K20 AC10 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Metoda kalibrowania:

- 0: zmienić średnicę kuli
- 1: zmienić wymiar nast.

D Oś pomiaru: oś, na której ma być przeprowadzony pomiar

K Odcinek pomiaru przyrostowo w kierunku (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

AC Pozycja docelowa wartość zadana: współrzędna punktu próbkowania

Parametry

BD Tolerancja +/-: zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Kalibrowanie trzpienia pomiarowego dwa punkty G748

Cykl G748 mierzy dwa przeciwległe punkty i oblicza wymiar nastawczy układu pomiarowego oraz średnicę kulki. Jeśli zdefiniowane w cyklu wartości tolerancji zostaną przekroczone, to cykl koryguje dane układu pomiarowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G748 kalibrowanie trzpienia pomiarowego poprzez dwa punkty

```
. . .
OBROBKA
N3 G748 K20 AC10 EC33 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dla wypozycjonowania wstępnego dla drugiego pomiaru cykl przemieszcza się najpierw o wartość offsetu w kierunku objazdu **RB** a następnie o offset w kierunku pomiaru **RC**. Cykl wykonuje drugą operację próbkowania w przeciwnym kierunku i zachowuje w pamięci wynik.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkty pomiarowe są najeżdżane dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

K Odcinek pomiaru przyrostowo w kierunku (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

RB Offset kierunek objazdu: odstęp

RC Offset kierunek pomiaru: odstęp dla pozycjonowania wstępnego przed drugim pomiarem

AC Pozycja docelowa wartość zadana: współrzędna punktu próbkowania

Parametry

EC Zadana szerokość: współrzędna dla drugiej pozycji próbkowania

BE Tolerancja szerokość +/-: zakres dla drugiego wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

5.5 Pomiar z cyklami próbkowania

Próbkowanie równolegle do osi G764

Cykl G764 mierzy z zaprogramowną osią i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G764 próbkowanie równolegle do osi

```
. . .
OBROBKA
N3 G764 D0 K20 V1 O1 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry

D Oś pomiaru: oś, na której ma być przeprowadzony pomiar

K Odcinek pomiaru przyrostowo w kierunku (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

V Rodzaj powrotu

- 0: bez: układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
- 1: automatycznie: układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu

Parametry

O Ewaluacja błędów

- 0: program: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
- 1: automatycznie: przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

Próbkowanie oś C G765

Cykl G765 mierzy z osią C i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G765 próbkowanie oś C

```
. . .
OBROBKA
N3 G765 C20 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji próbkowany element zostaje przemieszczany poprzez obrót osi C w kierunku układu pomiarowego. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i przedmiot jest pozycjonowany z powrotem.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry

C Zakres pomiaru przyrostowo w kierunku: zakres pomiaru osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

V Rodzaj powrotu

- 0: bez: układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
- 1: automatycznie: układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu

O Ewaluacja błędów

- 0: program: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
- 1: automatycznie: przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

Próbkowanie dwóch osi G766

Cykl G765 mierzy na płaszczyźnie **X/Z** zaprogramowaną w cyklu pozycję i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Dodatkowo można określić w parametrze **NF**, w której zmiennej mają zostać zachowane wyniki pomiaru.

Przykład: G766 próbkowanie dwóch osi na płaszczyźnie X/Z

```
. . .
OBROBKA
N3 G766 Z-5 X30 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry

Z Punkt docelowy Z: Z-współrzędna punkt pomiaru

X Punkt docelowy X: X-współrzędna punkt pomiaru

V Rodzaj powrotu

- 0: bez: układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
- 1: automatycznie: układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu

O Ewaluacja błędów

- 0: program: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
- 1: automatycznie: przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru

Parametry

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

Próbkowanie dwóch osi G768

Cykl G765 mierzy na płaszczyźnie **Z/Y** zaprogramowaną w cyklu pozycję i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Dodatkowo można określić w parametrze **NF**, w której zmiennej mają zostać zachowane wyniki pomiaru.

Przykład: G768 próbkowanie dwóch osi na płaszczyźnie Z/Y

```
. . .
OBROBKA
N3 G768 Z-5 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry

Z Punkt docelowy Z: Z-współrzędna punkt pomiaru

Y Punkt docelowy Y: Y-współrzędna punkt pomiaru

V Rodzaj powrotu

- 0: bez: układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
- 1: automatycznie: układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu

O Ewaluacja błędów

- 0: program: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
- 1: automatycznie: przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

NF Zmienna nr wynik: numer pierwszej globalnej zmiennej, w której ma zostać zapisany wynik (brak zapisu = zmienna 810). Drugi wynik pomiaru jest zapisywany automatycznie pod następnym numerem.

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

Próbkowanie dwóch osi G769

Cykl G765 mierzy na płaszczyźnie **X/Y** zaprogramowaną w cyklu pozycję i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Dodatkowo można określić w parametrze **NF**, w której zmiennej mają zostać zachowane wyniki pomiaru.

Przykład: G769 próbkowanie dwóch osi na płaszczyźnie X/Y

```
. . .
OBROBKA
N3 G769 X25 Y10 V1 O1 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania.

Parametry

X Punkt docelowy X: X-współrzędna punkt pomiaru

Y Punkt docelowy Y: Y-współrzędna punkt pomiaru

V Rodzaj powrotu

- 0: bez: układ pomiarowy pozycjonować tylko do punktu startu, jeśli układ został wychylony
- 1: automatycznie: układ pomiarowy zawsze pozycjonować z powrotem do punktu startu

O Ewaluacja błędów

- 0: program: nie przerywać przebiegu programu, nie wydawać komunikatu o błędach
- 1: automatycznie: przerwać przebieg programu i wydawać komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie został wychylony w obrębie zakresu pomiaru

Parametry

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

NF Zmienna nr wynik: numer pierwszej globalnej zmiennej, w której ma zostać zapisany wynik (brak zapisu = zmienna 810). Drugi wynik pomiaru jest zapisywany automatycznie pod następnym numerem.

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

5.6 Cykle szukania

Szukanie otworu C-czoło G780

Cykl G780 detektuje z osią Z wielokrotnie czołową stronę obrabianego przedmiotu. Układ pomiarowy zostaje przy tym przed każdą operacją próbkowania przesuwany o zdefiniowany w cyklu odstęp, aż odwiert zostanie znaleziony. Opcjonalnie cykl określa poprzez dwie operacje próbkowanie w odwiercie wartość średnią.

Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99.

Wynik #i99	Znaczenie
< 999997	Wynik pierwszego pomiaru
999999	Odchylenie operacji próbkowania było większe niż zaprogramowane w parametrze maksymalne odchylenie **WE** .

Przykład: G780 szukanie otworu C-czoło

```
. . .
OBROBKA
N3 G780 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru **Z** w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Następnie cykl obraca oś C o zdefiniowany w parametrze raster szukania **RC** kąt i wykonuje ponownie operację próbkowania z osią Z. Ta operacja powtarza się, aż zostanie znaleziony odwiert. W odwiercie cykl wykonuje dwa ruchy próbkowania z osią C, oblicza środek odwiertu i wyznacza punkt zerowy w osi C.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj przesunięcia punktu zerowego:

- 1: tabela i G152 aktywować przesunięcie punktu zerowego i zachować dodatkowo w tabeli punktów zerowych. Przesunięcie punktu zerowego pozostaje także po przebiegu programu aktywnym.
- 2: z G152 przesunięcie punktu zerowego aktywować dla dalszego przebiegu programu. Po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne.

D Wynik:

- 1: pozycja: wyznaczyć punkt zerowy bez określania środka odwiertu. Nie następuje operacja próbkowania w odwiercie.
- 2: środek objekt: zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek odwiertu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.

K Zakres pomiaru inkrementalnie Z (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

C Pozycja startu C: pozycja osi C dla pierwszej operacji próbkowania

RC Raster szukania Ci: inkrementacja kąta osi C dla następnych operacji próbkowania

A Liczba punktów: liczba maksymalnych operacji próbkowania

IC Zakres pomiaru C: zakres pomiaru osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

AC Pozycja docelowa wartość zadana: absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach

BD Tolerancja +/-: zakres (w stopniach) dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

KC Offset korekcji: dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

Parametry

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

NF Zmienna nr wynik: numer pierwszej globalnej zmiennej, w której ma zostać zapisany wynik (brak zapisu = zmienna 810). Drugi wynik pomiaru jest zapisywany automatycznie pod następnym numerem.

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Szukanie otworu C-powierzchnia boczna G781

Cykl G780 detektuje z osią X wielokrotnie czołową boczną obrabianego przedmiotu. Oś C jest przed każdą operacją próbkowania przesuwana o zdefiniowany w cyklu odstęp, aż odwiert zostanie znaleziony. Opcjonalnie cykl określa poprzez dwie operacje próbkowanie w odwiercie wartość średnią.

Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99.

Wynik #i99	Znaczenie
< 999997	Wynik pierwszego pomiaru
999999	Odchylenie operacji próbkowania było większe niż zaprogramowane w parametrze maksymalne odchylenie **WE** .

Przykład: G781 szukanie otworu C-czoło

```
. . .
OBROBKA
N3 G781 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru **X** w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Następnie cykl obraca oś C o zdefiniowany w parametrze raster szukania **RC** kąt i wykonuje ponownie operację próbkowania z osią X. Ta operacja powtarza się, aż zostanie znaleziony odwiert. W odwiercie cykl wykonuje dwa ruchy próbkowania z osią C, oblicza środek odwiertu i wyznacza punkt zerowy w osi C.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj przesunięcia punktu zerowego:

- 1: tabela i G152 aktywować przesunięcie punktu zerowego i zachować dodatkowo w tabeli punktów zerowych. Przesunięcie punktu zerowego pozostaje także po przebiegu programu aktywnym.
- 2: z G152 przesunięcie punktu zerowego aktywować dla dalszego przebiegu programu. Po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne.

D Wynik:

- 1: pozycja: wyznaczyć punkt zerowy bez określania środka odwiertu. Nie następuje operacja próbkowania w odwiercie.
- 2: środek objekt: zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek odwiertu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.

K Zakres pomiaru inkrementalnie X (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

C Pozycja startu C: pozycja osi C dla pierwszej operacji próbkowania

RC Raster szukania Ci: inkrementacja kąta osi C dla następnych operacji próbkowania

A Liczba punktów: liczba maksymalnych operacji próbkowania

IC Zakres pomiaru C: zakres pomiaru osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

AC Pozycja docelowa wartość zadana: absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach

BD Tolerancja +/-: zakres (w stopniach) dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

KC Offset korekcji: dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

Parametry

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Szukanie czopu C-czoło G782

Cykl G782 detektuje z osią Z wielokrotnie czołową stronę obrabianego przedmiotu. Oś C jest przed każdą operacją próbkowania przesuwana o zdefiniowany w cyklu odstęp, aż czop zostanie znaleziony. Opcjonalnie cykl określa poprzez dwie operacje próbkowanie na średnicy czopu wartość średnią.

Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99.

Wynik #i99	Znaczenie
< 999997	Wynik pierwszego pomiaru
999999	Odchylenie operacji próbkowania było większe niż zaprogramowane w parametrze maksymalne odchylenie **WE** .

Przykład: G782 szukanie czopu C-czoło

```
. . .
OBROBKA
N3 G782 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0
P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru **X** w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Następnie cykl obraca oś C o zdefiniowany w parametrze raster szukania **RC** kąt i wykonuje ponownie operację próbkowania z osią X. Ta operacja powtarza się, aż zostanie znaleziony czop. Na średnicy czopu cykl wykonuje dwa ruchy próbkowania z osią C, oblicza środek odwiertu i wyznacza punkt zerowy w osi C.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj przesunięcia punktu zerowego:

- 1: tabela i G152 aktywować przesunięcie punktu zerowego i zachować dodatkowo w tabeli punktów zerowych. Przesunięcie punktu zerowego pozostaje także po przebiegu programu aktywnym.
- 2: z G152 przesunięcie punktu zerowego aktywować dla dalszego przebiegu programu. Po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne.

D Wynik:

- 1: pozycja: wyznaczyć punkt zerowy bez określania środka czopu. Nie następuje operacja próbkowania na średnicy czopu.
- 2: środek objekt: zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek czopu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.

K Zakres pomiaru inkrementalnie X (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

C Pozycja startu C: pozycja osi C dla pierwszej operacji próbkowania

RC Raster szukania Ci: inkrementacja kąta osi C dla następnych operacji próbkowania

A Liczba punktów: liczba maksymalnych operacji próbkowania

IC Zakres pomiaru C: zakres pomiaru osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

AC Pozycja docelowa wartość zadana: absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach

BD Tolerancja +/-: zakres (w stopniach) dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

KC Offset korekcji: dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

Parametry

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Szukanie czopu C-powierzchnia boczna G783

Cykl G783 detektuje z osią X wielokrotnie stronę czołową obrabianego przedmiotu. Układ pomiarowy zostaje przy tym przed każdą operacją próbkowania przesuwany o zdefiniowany w cyklu odstęp, aż czop zostanie znaleziony. Opcjonalnie cykl określa poprzez dwie operacje próbkowanie na średnicy czopu wartość średnią.

Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie jako przesunięcie punktu zerowego. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99.

Wynik #i99	Znaczenie
< 999997	Wynik pierwszego pomiaru
999999	Odchylenie operacji próbkowania było większe niż zaprogramowane w parametrze maksymalne odchylenie **WE** .

Przykład: G783 szukanie czopu C-powierzchnia boczna

```
. . .
OBROBKA
N3 G783 R1 D1 K2 C0 RC10 IC20 AC0 BD0.2 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru **Z** w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Następnie cykl obraca oś C o zdefiniowany w parametrze raster szukania **RC** kąt i wykonuje ponownie operację próbkowania z osią Z. Ta operacja powtarza się, aż zostanie znaleziony czop. Na średnicy czopu cykl wykonuje dwa ruchy próbkowania z osią C, oblicza środek odwiertu i wyznacza punkt zerowy w osi C.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj przesunięcia punktu zerowego:

- 1: tabela i G152 aktywować przesunięcie punktu zerowego i zachować dodatkowo w tabeli punktów zerowych. Przesunięcie punktu zerowego pozostaje także po przebiegu programu aktywnym.
- 2: z G152 przesunięcie punktu zerowego aktywować dla dalszego przebiegu programu. Po przebiegu programu przesunięcie punktu zerowego nie jest więcej aktywne.

D Wynik:

- 1: pozycja: wyznaczyć punkt zerowy bez określania środka czopu. Nie następuje operacja próbkowania na średnicy czopu.
- 2: środek objekt: zanim zostanie wyznaczony punkt zerowy, określić środek czopu poprzez dwie operacje próbkowania z osią C.

K Zakres pomiaru inkrementalnie Z (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

C Pozycja startu C: pozycja osi C dla pierwszej operacji próbkowania

RC Raster szukania Ci: inkrementacja kąta osi C dla następnych operacji próbkowania

A Liczba punktów: liczba maksymalnych operacji próbkowania

IC Zakres pomiaru C: zakres pomiaru osi C (w stopniach) wychodząc z aktualnej pozycji. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

AC Pozycja docelowa wartość zadana: absolutna współrzędna punktu próbkowania w stopniach

BD Tolerancja +/-: zakres (w stopniach) dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

KC Offset korekcji: dodatkowa wartość korekcji dodawana do wyniku punktu zerowego

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

Parametry

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

5.7 Pomiar okręgu

Pomiar okręgu G785

Cykl G785 określa poprzez trzy operacje próbkowania na zaprogramowanej płaszczyźnie punkt środkowy okręgu i średnicę oraz pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G785 pomiar okręgu

```
. . .
OBROBKA
N3 G785 R0 BR0 K2 C0 RC60 I0 J0 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się na zdefiniowanej płaszczyźnie pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dwie dalsze operacje próbkowania są przeprowadzane ze zdefiniowaną inkrementacją kąta. Jeśli zaprogramowano średnicę startu **D** , to cykl pozycjonuje przed każdą operacją pomiaru układ na torze kołowym.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj przesunięcia punktu zerowego:

- 0: X/Y-płaszczyzna G17: próbkować okrąg na X/Y-płaszczyźnie
- 1: Z/X-płaszczyzna G18: próbkować okrąg na Z/X-płaszczyźnie
- 2: Y/Z-płaszczyzna G19: próbkować okrąg na Y/Z-płaszczyźnie

Parametry

BR Wewnątrz / zewnątrz:

- 0: wewnątrz: próbkować średnicę wewnątrz
- 1: zewnątrz: próbkować średnicę zewnątrz

K Zakres pomiaru inkrementalnie (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

C Kąt 1. pomiaru: kąt dla pierwszej operacji próbkowania

RC Kąt inkrementalnie: inkrementacja kąta dla następnych operacji próbkowania

D Srednica startowa: średnica na której pozycjonowany jest wstępnie układ pomiarowy przed pomiarami.

WB Pozycja kierunek dosuwu: wysokość pomiaru, na którą pozycjonowany jest układ przed operacją pomiaru. Brak zapisu: okrąg zostaje próbkowany z aktualnej pozycji.

I Punkt środkowy okręgu oś 1: pozycja zadana punktu środkowego okręgu pierwszej osi

J Punkt środkowy okręgu oś 2: pozycja zadana punktu środkowego okręgu drugiej osi

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

NF Zmienna nr wynik: numer pierwszej globalnej zmiennej, w której ma zostać zapisany wynik (brak zapisu = zmienna 810). Drugi wynik pomiaru jest zapisywany automatycznie pod następnym numerem.

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Określenie wycinka koła G786

Cykl G786 określa punkt środkowy i średnicę okręgu odwiertów poprzez pomiar trzech odwiertów i pokazuje ustalone wartości na ekranie sterowania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G786 określenie wycinka koła

```
. . .
OBROBKA
N3 G786 R0 K8 I0 J0 D50 WS50.1 WC49.9 BD0.1
BE0.1 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się na zdefiniowanej płaszczyźnie pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem do punktu startu. Dwie dalsze operacje próbkowania są przeprowadzane ze zdefiniowaną inkrementacją kąta. Jeśli zaprogramowano średnicę startu **D** , to cykl pozycjonuje przed każdą operacją pomiaru układ na torze kołowym.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Rodzaj przesunięcia punktu zerowego:

- 0: X/Y-płaszczyzna G17: próbkować okrąg na X/Y-płaszczyźnie
- 1: Z/X-płaszczyzna G18: próbkować okrąg na Z/X-płaszczyźnie
- 2: Y/Z-płaszczyzna G19: próbkować okrąg na Y/Z-płaszczyźnie

K Zakres pomiaru inkrementalnie: maksymalna droga pomiaru dla operacji pomiaru w odwiertach.

Parametry

C Kąt 1. odwiertu: kąt dla pierwszej operacji próbkowania

AC Kąt 2. odwiertu: kąt dla drugiej operacji próbkowania

RC Kąt 3. odwiertu: kąt dla trzeciej operacji próbkowania

WB Pozycja kierunek dosuwu: wysokość pomiaru, na którą pozycjonowany jest układ przed operacją pomiaru. Brak zapisu: odwiert zostaje próbkowany z aktualnej pozycji.

I Punkt środkowy wycinka koła oś 1: pozycja zadana punktu środkowego wycinka koła pierwszej osi

J Punkt środkowy wycinka koła oś 2: pozycja zadana punktu środkowego wycinka koła drugiej osi

D Srednica zadana: średnica na której pozycjonowany jest wstępnie układ pomiarowy przed pomiarami.

WS Maksymalny wymiar średnicy wycinka koła

WC Minimalny wymiar średnicy wycinka koła

BD Tolerancja punktu środkowego pierwszej osi

BE Tolerancja punktu środkowego drugiej osi

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

NF Zmienna nr wynik: numer pierwszej globalnej zmiennej, w której ma zostać zapisany wynik (brak zapisu = zmienna 810). Drugi wynik pomiaru jest zapisywany automatycznie pod następnym numerem.

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

5.8 Pomiar kąta

Pomiar kąta G787

Cykl G787 wykonuje dwie operacje próbkowania w zaprogramowanym kierunku i oblicza kąt. Jeśli zdefiniowana w cyklu wartość tolerancji zostanie przekroczona, to cykl zachowuje ustalone odchylenie dla następnej kompensacji obciągania. Zaprogramować następnie cykl G788 aby aktywować kompensację obciągania. Wynik pomiaru zostaje zachowany dodatkowo w zmiennej #i99 (Patrz „Cykle układu pomiarowego dla trybu automatycznego” na stronie 439.).

Przykład: G787 pomiar kąta

```
. . .
OBROBKA
N3 G787 R1 D0 BR0 K2 WS-2 WC15 AC170 BE1
RC0 BD0.2 WT3 Q0 P0 H0
. . .
```

Przebieg cyklu

Od aktualnej pozycji układ pomiarowy przemieszcza się ze zdefiniowaną osią pomiaru w kierunku punktu pomiaru. Jeśli trzpień dotknie obrabianego przedmiotu, to wartość pomiaru zostaje zachowana i układ jest pozycjonowany z powrotem. Następnie układ pomiarowy zostaje wypozycjonowany wstępnie dla drugiego pomiaru i przedmiot jest próbkowany.

Sterowanie wydaje komunikat o błędach, jeśli układ pomiarowy nie osiągnie w obrębie podanego dystansu pomiarowego żadnego punktu próbkowania. Jeżeli maksymalne odchylenie **WE** zostało zaprogramowane, to punkt pomiarowy zostaje najechany dwa razy a wartość średnica jest zachowana jako wynik. Jeśli różnica pomiarów jest większa od maksymalnego odchylenia **WE**, to przebieg programu zostaje przerwany i wydawany jest komunikat o błędach.

Parametry

R Ewaluacja:

- 1: przygotowanie korekcji narzędzia i kompensacji obciągania:
- 2: przygotowanie kompensacji obciągania:
- 3: Kąt wyjście:

Parametry

D Kierunki:

- 0: X-pomiar; Z-offset
- 1: Y-pomiar Z-offset
- 2: Z-pomiar X-offset
- 3: Y-pomiar X-offset
- 4: Z-pomiar Y-offset
- 5: X-pomiar Y-offset

K Zakres pomiaru inkrementalnie (znak liczby): maksymalna droga pomiaru dla operacji próbkowania. Znak liczby określa kierunek próbkowania.

WS Pozycja pierwszego punkt pomiaru

WC Pozycja drugiego punkt pomiaru

AC Kąt zadany zmierzonej powierzchni

BE Tolerancja +/-: zakres (w stopniach) dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

RC Pozycja docelowa pierwszego pomiaru: wartość zadana pierwszego punktu pomiaru

BD Tolerancja pierwszego pomiaru +/-: zakres dla wyniku pomiaru, w którym nie przeprowadzono korekcji

TN (niem. WT - od Werkzeug typ) Numer korekcji **T** lub **G149** pierwsza krawędź pomiaru:

- **T**: narzędzie na pozycji rewolweru **T** aby skorygować różnicę do wartości zadanej
- **G149**: addytywna korekcja D9xx aby skorygować różnicę do wartości zadanej (tylko z rodzajem korekcji **R** =1 możliwa)

FP Maksymalnie dopuszczalna korekcja

WE Maksymalne odchylenie: operację próbkowania wykonać dwa razy i moniotorować rozpraszanie wartości pomiarowych

F Posuw pomiarowy: posuw dla operacji próbkowania. Nie następuje zapis to wykorzystuje się posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych Jeśli zapisany posuw pomiarowy **F** jest większy niż w tabeli układu pomiarowego, to zostaje on zredukowany do posuwu z tabeli układów pomiarowych.

Q Orientacja narzędzia: układ pomiarowy zorientować przed każdą operacją próbkowania w kierunku zaprogramowanego kierunku próbkowania (funkcja zależna od maszyny)

NF Zmienna nr wynik: numer pierwszej globalnej zmiennej, w której ma zostać zapisany wynik (brak zapisu = zmienna 810). Drugi wynik pomiaru jest zapisywany automatycznie pod następnym numerem.

Parametry

P PRINT wydawanie

- 0: OFF: wyniki pomiaru nie wyświetlać
- 1: ON: wyniki pomiaru wyświetlać na ekranie

H INPUT zamiast pomiaru

- 0: standard: określać wartości pomiaru detekcją
- 1: PC-test: cykl próbkowania symulować na stanowisku programowania

AN Protokół nr: wyniki pomiaru w tabeli „TNC:\table\messpro.mep” zachować (numer wiersza 0 - 99, tabela może zostać rozszerzona w razie potrzeby)

Kompensacja obciągania po pomiarze kąta G788

Cykl G788 aktywuje określoną za pomocą cyklu G787 „pomiar kąta” kompensację obciągania.

Parametry

NF Zmienna nr wynik: numer pierwszej globalnej zmiennej, w której ma zostać zapisany wynik (brak zapisu = zmienna 810). Drugi wynik pomiaru jest zapisywany automatycznie pod następnym numerem.

P Kompensacja

- 0: OFF: nie wykonywać kompensacji obciągania
- 1: ON: wykonywać kompensację obciągania

Przykład: G788 kompensacja obciągania po pomiarze kąta

```
. . .
OBROBKA
N3 G788 NF1 P0
. . .
```

5.9 Pomiar w procesie

Pomiar obrabianych przedmiotów (opcja)

Pomiar na obrabianym przedmiocie przy pomocy układu pomiarowego, znajdującego się w uchwycie narzędziowym maszyny, jest oznaczany mianem promiaru w procesie. Proszę zapisać do listy narzędzi nowe narzędzie dla definiowania układu pomiarowego. Używać w tym celu typu narzędzia „trzpień pomiarowy“. Następne cykle dla „pomiaru w procesie” są podstawowymi cyklami dla funkcji próbkowania, przy pomocy których można programować indywidualnie dopasowane przebiegi próbkowania.

Włączenie pomiaru G910

G910 aktywuje wybrany trzpień pomiarowy.

Parametry

H Kierunek pomiaru (bez funkcji)

V Rodzaj pomiaru

- 0: sonda pomiarowa (pomiar obrabianego przedmiotu)
- 1: układ nastolny (pomiar narzędzia)

Przykład: Pomiar w procesie

```
. . .
N1 G0 X105 Z-20
N2 G94 F500
N3 G910 H0 V0
N4 G911 V0
N4 G1 Xi-10
N5 G914
N4 G912 Q1
N4 G913
N4 G0 X115
N4 #l1=#a9(X,0)
N4 IF NDEF(#l1)
N4 THEN
N4  PRINT(”taster nie dostępny”)
N4 ELSE
N4  PRINT (”wynik pomiaru:”,#l1)
N4 ENDIF
. . .
```

Monitorowanie drogi pomiaru G911

G911 aktywuje monitorowanie drogi pomiaru. Po tym dostępny jest tylko pojedyńczy tor ruchu posuwowego.

Parametry

V
- 0: osie zatrzymują się z wychylonym trzpieniem
- 1: osie odsuwają się z powrotem automatycznie po wychyleniu trzpienia

Zapis wartości pomiarowych G912

G912 przejmuje pozycje, na których nastąpiło wychylenie trzpienia do zmiennych wyników.

Parametry

Q Ewaluacja błędów przy nieosiągniętym trzpieniu

- 0: komunikat o błędach NC, program zatrzymuje się
- 1: ewaluacja błędów w programie NC, wyniki pomiarów="NDEF"

Wyniki pomiarów znajdują się w następujących zmiennych:

#a9(oś,kanał)
Oś=nazwa osi
Kanał=numer kanału, 0=akt. kanał

Przykład: Wyniki pomiarów:

```
. . .
N1 #l1=#a9(X,0) [X-wartość aktualnego kanału]
N2 #l2=#a9(Z,1) [Z-wartość kanał 1 ]
N3 #l3=#a9(Y,0) [Y-wartość aktualnego kanału]
N4 #l4=#a9(C,0) [C-wartość aktualnego kanału]
. . .
```

Zakończenie pomiaru w procesie G913

G913 kończy operację pomiaru.

Wyłączenie monitorowania drogi pomiaru G914

G914 dezaktywuje monitorowanie drogi pomiaru

Pomiar w procesie przykład: pomiar i korekcja obrabianych przedmiotów

Sterowanie udostępnia dla pomiaru obrabianych przedmiotów podprogramy:

- measure_pos.ncs (teksty dialogu w j. niemieckim)
- measure_pos_e.ncs (teksty dialogów w j.angielskim)

Te programy wymagają zastosowania trzpienia pomiarowego jako narzędzia. Wychodząc z aktualnej pozycji lub ze zdefiniowanej pozycji startu Sterowanie przemieszcza się w podanym kierunku osiowym po drodze pomiarowej. Na końcu zostaje ponownie najechana poprzednia pozycja. Wynik pomiaru można bezpośrednio przeliczać w korekcji.

Wykorzystywane są następujące programy:

- measure_pos_move.ncs
- _Print_txt_lang.ncs

Parametry

LA Punkt startu w X (wymiar średnicy) - brak zapisu, aktualna pozycja.

LB Punkt startu w Z (brak zapisu= aktualna pozycja).

LC Rodzaj najazdu do punktu startu pomiaru

- 0: diagonalna droga przemieszczenia
- 1: najpierw X potem Z
- 2: najpierw Z potem X

LD Oś pomiaru

- 0: X-oś
- 1: Z-oś
- 2: Y-oś

LE inkrementalna droga pomiaru, znak liczby określa kierunek przemieszczenia.

LF Posuw pomiarowy w mm/min- brak zapisu, zostaje wykorzystywany posuw pomiarowy z tabeli układów pomiarowych.

LH Wymiar zadany pozycji docelowej

LI Tolerancja +/-, jeśli zmierzone odchylenie leży w przedziale tej tolerancji, to podana korekcja nie zostanie zmieniona.

LJ 1: wynik pomiaru zostaje wydawany jako PRINT.

LK Numer przewidzianej do zmiany korekcji

- 1-xx numer miejsca w głowicy rewolwerowej korygowanego narzędzia
- 901-916 addytywny numer korekcji
- aktualny numer T dla kalibrowania trzpienia

Parametry

LO Liczba pomiarów:

- >0: pomiary zostają równomiernie rozmieszczone na obwodzie z M19.
- <0: wymiary zostają przeprowadzone na tej samej pozycji

LP maksymalnie dopuszczalna różnica pomiędzy wynikami pomiaru na jednej pozycji. Program zatrzymuje się przy przekroczeniu.

LR maksymalnie dopuszczalna wartość korekcji, <10 mm

LS 1: program przebiega na PC, wyniki pomiaru są odpytywane przez INPUT. W celach testowania

Pomiar w procesie przykład: pomiar i korekcja obrabianych przedmiotów measure_pos_move.ncs

Dla programu „measure_pos_move.ncs“ należy używać czujnika pomiarowego jako narzędzia. Sterowanie przemieszcza czujnik od aktualnej pozycji w podanym kierunku osiowym. Po osiągnięciu pozycji próbkowania zostaje ponownie najechana poprzednia pozycja. Wynik pomiaru może być następnie wykorzystywany do innych celów.

Parametry

LA Oś pomiaru:

- 0: X-oś
- 1: Z-oś
- 2: Y-oś
- 3: C-oś

LB inkrementalna droga pomiaru, znak liczby określa kierunek przemieszczenia.

LC Posuw pomiaru w mm/min.

LD Rodzaj powrotu:

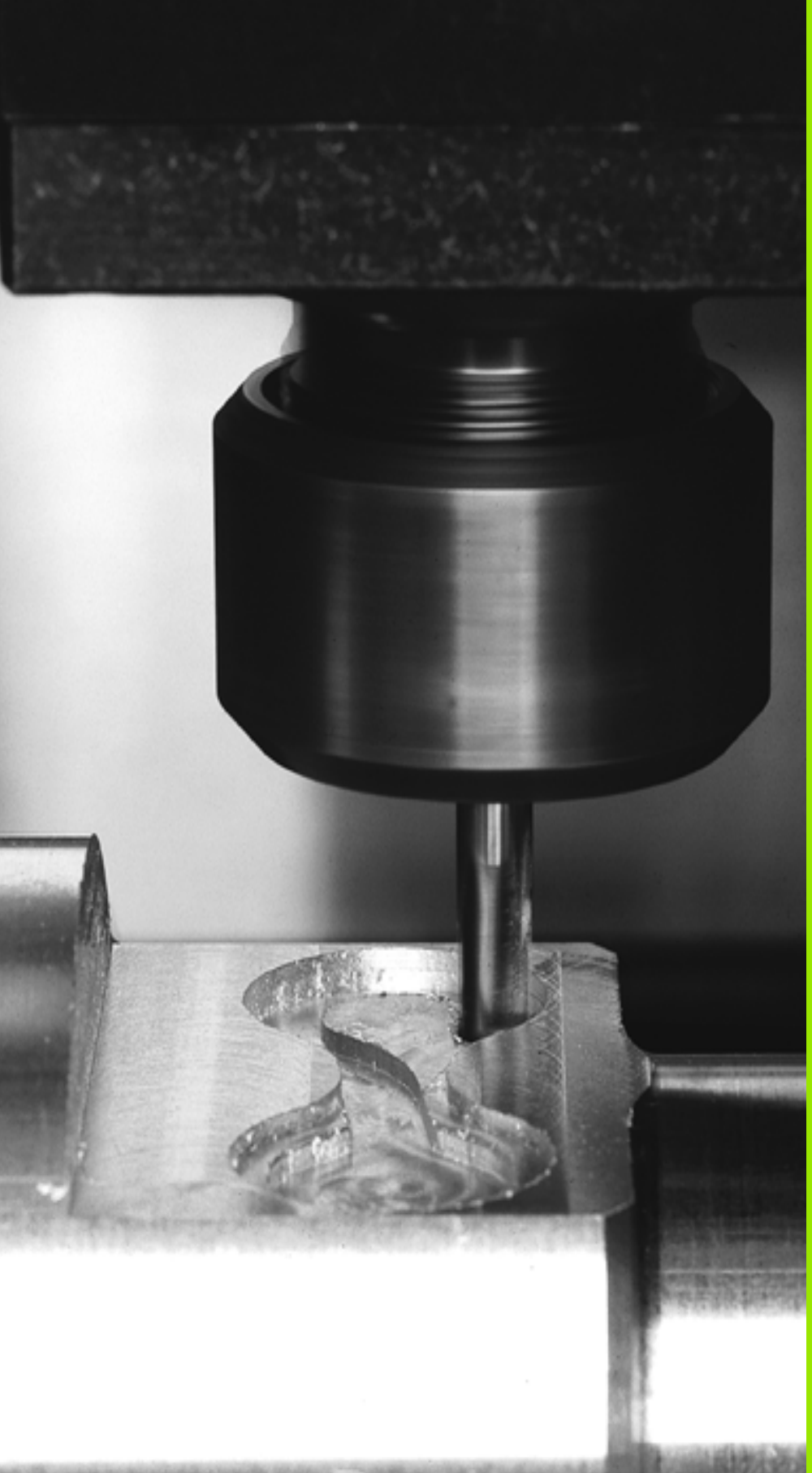
- 0: z G0 powrót do punktu startu
- 1: automatyczny powrót do punktu startu

LO Reakcja na błąd przy nie następującym wychyleniu trzpienia:

- 0: następuje wydawanie PRINT, program nie zatrzymuje się. Dalsze reakcja w programie jest możliwa.
- 1: program zatrzymuje się z komunikatem o błędach NC.

LF 1: wynik pomiaru zostaje wydawany jako PRINT.

LS 1: program przebiega na PC, wyniki pomiaru są odpytywane przez INPUT. W celach testowania.



6

DIN-programowanie dla osi Y

6.1 Kontury osi Y – podstawy

Położenie konturów frezowania

Płaszczyznę referencyjną oraz średnicę referencyjną definiuje się w oznaczeniu sekcji. Głębokość i położenie konturu frezowania (kieszeń, wysepka) określa się w następujący sposób w definicji konturu:

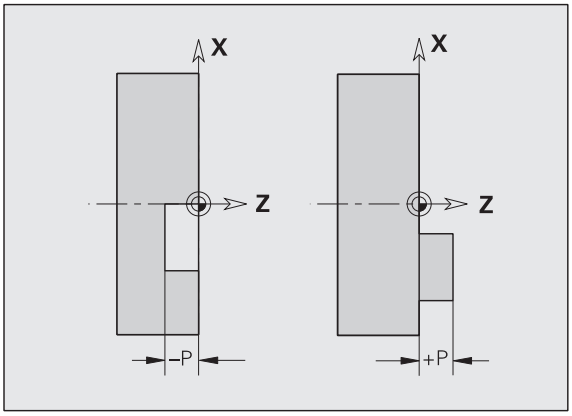
- przy pomocy **Głębokość P** we wcześniej programowanej G308
- alternatywnie dla figur: parametr cyklu **Głębokość P**

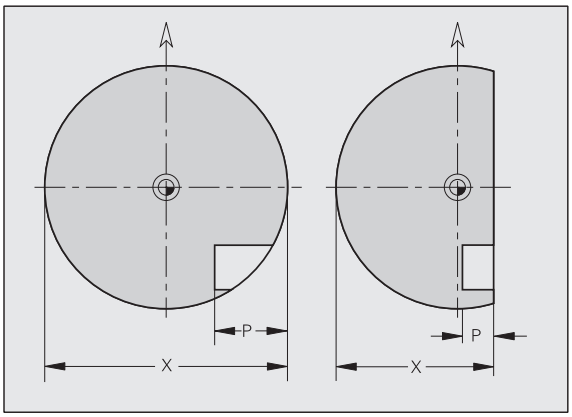
. **Znak liczby „P“** określa położenie konturu frezowania:

- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

Położenie konturów frezowania			
Sekcja	**P**	**Powierzchnia**	**Dno frezowania**
CZOŁO	P<0	Z	Z+P
	P>0	Z+P	Z
STRONA TYLNA	P<0	Z	Z–P
	P>0	Z–P	Z
POW.BOCZNA	P<0	X	X+(P*2)
	P>0	X+(P*2)	X

- X: średnica referencyjna z oznaczenia sekcji
- Z: płaszczyzna referencyjna z oznaczenia sekcji
- P: głębokość z G308 lub z opisu figury

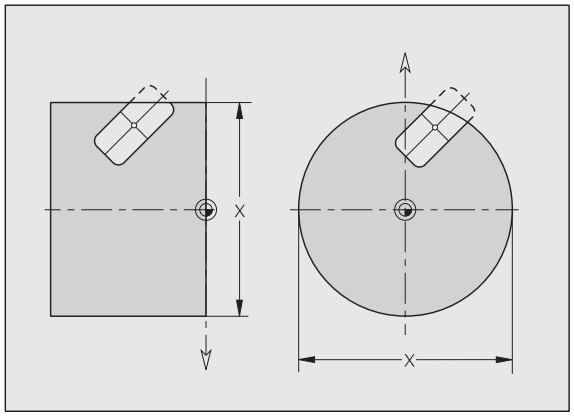




Cykle frezowania powierzchni dokonują frezowania opisanej w definicji konturu powierzchni. **Wysepki** w obrębie tej powierzchni nie zostają uwzględnione.

Ograniczenie skrawania

Jeśli fragmenty konturu frezowania leżą poza konturem toczenia, to można dokonać ograniczenia obrabianej powierzchni przy pomocy **średnicy powierzchni X** / **średnicy referencyjnej X** (parametr oznaczenia sekcji lub definicji figury).



6.2 Kontury płaszczyzny XY

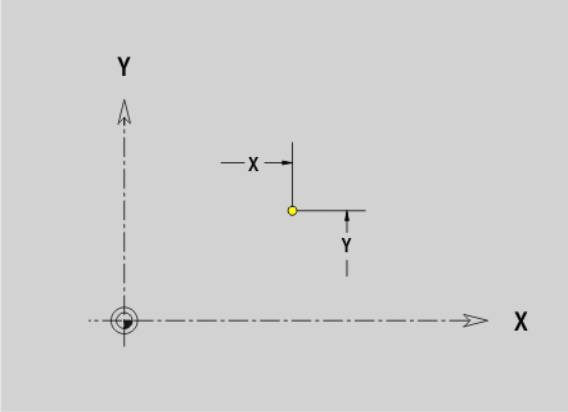
Punkt startu konturu XY-płaszczyzna G170-Geo

G170 definiuje punkt początkowy konturu na płaszczyźnie XY.

Parametry

X Punkt początkowy konturu (wymiar promienia)

Y Punkt początkowy konturu



Odcinek na płaszczyźnie XY G171-Geo

G171 definiuje element liniowy na konturze płaszczyzny XY.

Parametry

X Punkt końcowy (wymiar końcowy)

Y Punkt końcowy

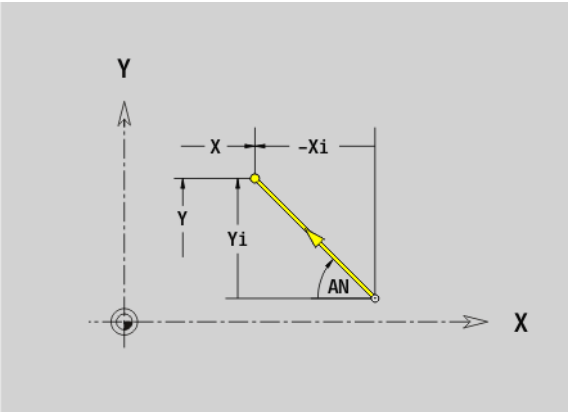
AN Kąt do osi X (kierunek kąta: patrz ilustracja pomocnicza)

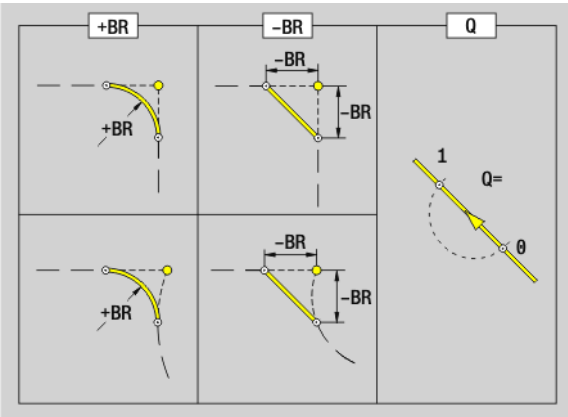
Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (standard: 0):

- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

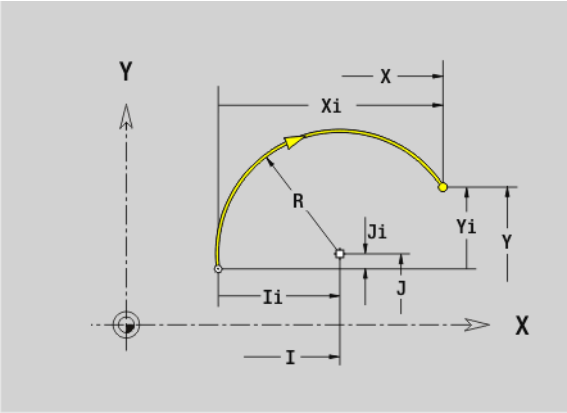




Programowanie X, Y: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“

Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo

G172/G173 definiuje łuk kołowy na konturze płaszczyzny XY.
Kierunek obrotu: patrz rysunek pomocniczy



Parametry

X Punkt końcowy (wymiar końcowy)

Y Punkt końcowy

R Promień

I Srodek w kierunku X (wymiar promienia)

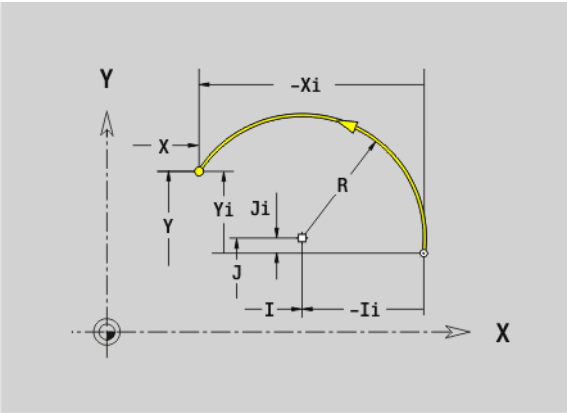
J Srodek w kierunku Y

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina prostą lub łuk kołowy (standard: 0):

- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

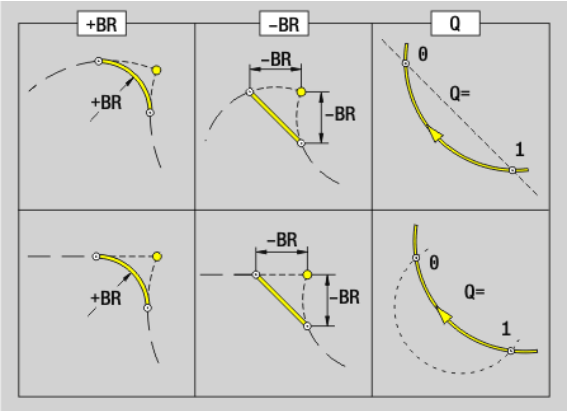
BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki



Programowanie

- **X, Y:** absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“
- **I, J:** absolutnie lub przyrostowo
- Punkt końcowy nie może być punktem startu (nie koło pełne).



Odwiert na płaszczyźnie XY G370-Geo

G370 definiuje odwiert z pogłębieniem i gwint na płaszczyźnie XY.

Parametry

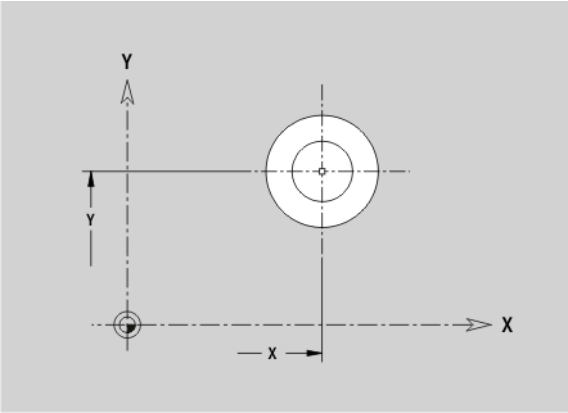
X Srodek odwiertu (wymiar promienia)
Y Srodek odwiertu
B Srednica wiercenia
P Głębokość wiercenia (bez wierzchołka wiertła)
W Kąt wierzchołkowy (standard: 180°)
R Srednica zagłębienia
U Głębokość zagłębienia
E Kąt zagłębienia
I Srednica gwintu
J Głębokość gwintu
K Nacięcie gwintu (długość wybiegu)
F Skok gwintu
V Gwint lewy lub prawy (standard: 0)

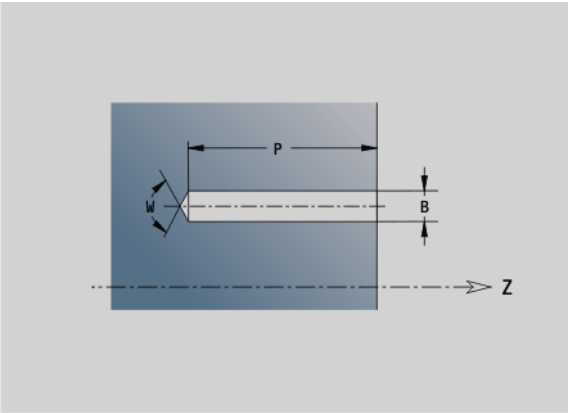
- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

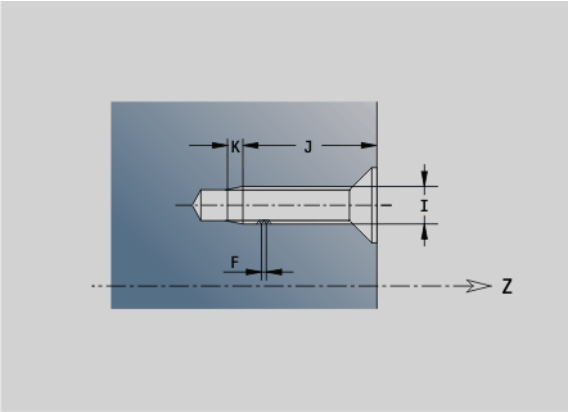
A Kąt do osi Z. Pochylenie odwiertu

- Strona czołowa (zakres: –90° < A < 90°; standard: 0°)
- Strona tylna (zakres: 90° < A < 270°; standard: 180°)

O Srednica centrowania

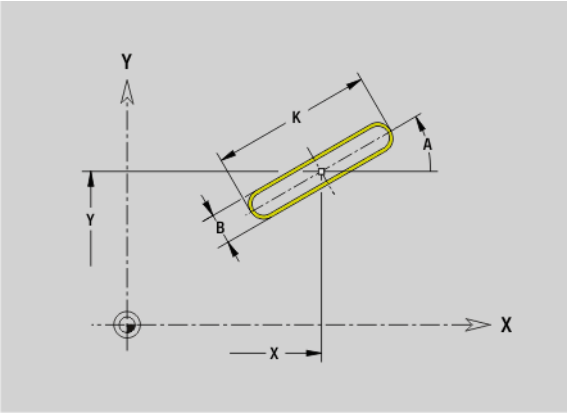






Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo

G371 definiuje liniowy rowek na płaszczyźnie XY.



Parametry

X Srodek rowka (wymiar promienia)

Y Srodek rowka

K Długość rowka

B Szerokość rowka

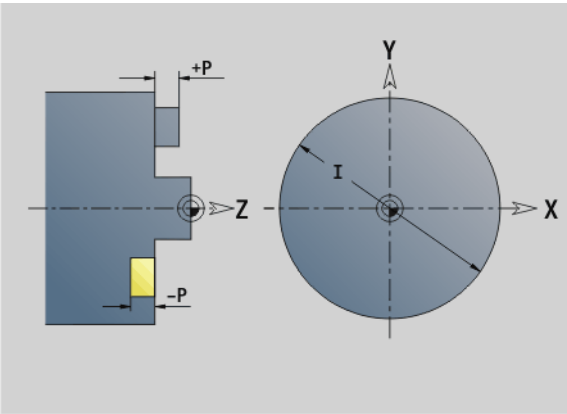
A Kąt położenia (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)

P Głębokość/wysokość (standard: „P“ z G308)

- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

I Srednica ograniczenia (dla ograniczenia skrawania)

- Brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „I“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji



Kołowy rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo

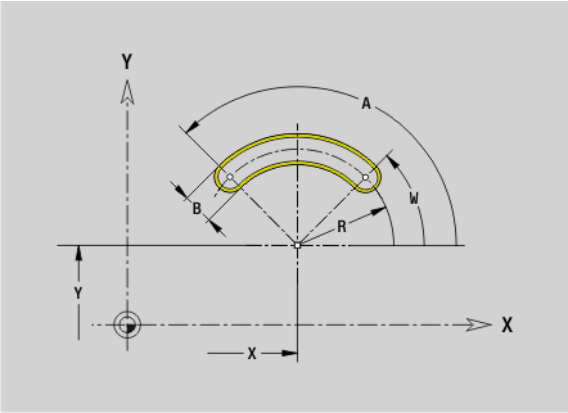
G372/G373 definiuje kołowy rowek na płaszczyźnie XY.

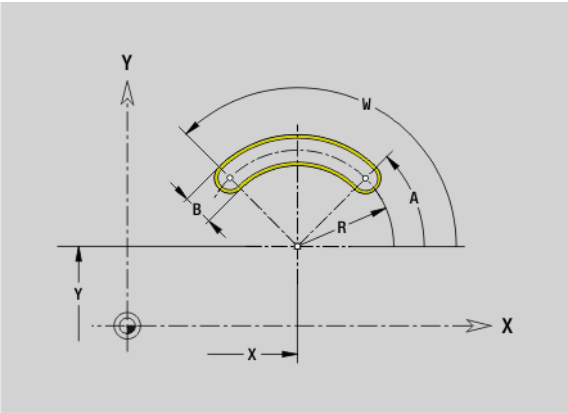
- G372: kołowy rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G373: kołowy rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry

X Srodek zaokrąglenia rowka (wymiar promienia)
Y Srodek zaokrąglenia rowka
R Promień krzywizny (baza: tor środka rowka)
A Kąt początkowy (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
W Kąt końcowy (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
B Szerokość rowka
P Głębokość/wysokość (standard: „P“ z G308)
- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

I Srednica ograniczenia (dla ograniczenia skrawania)
- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „I“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji





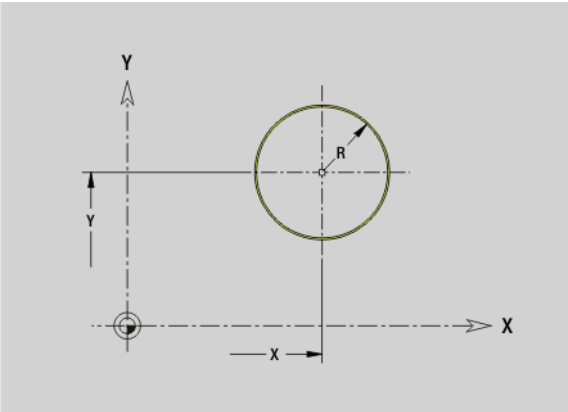
Koło pełne na płaszczyźnie XY G374-Geo

G374 definiuje koło pełne na płaszczyźnie XY.

Parametry

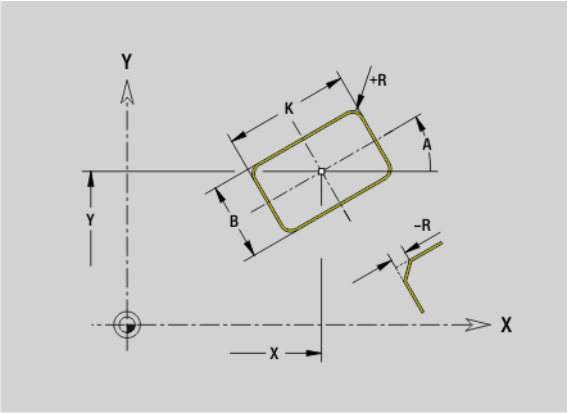
X Srodek okręgu (wymiar promienia)
Y Srodek okręgu
R Promień okręgu
P Głębokość/wysokość (standard: „P“ z G308)
- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

I Srednica ograniczenia (dla ograniczenia skrawania)
- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „I“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji



Prostokąt na płaszczyźnie XY G375-Geo

G375 definiuje prostokąt na płaszczyźnie XY.



Parametry

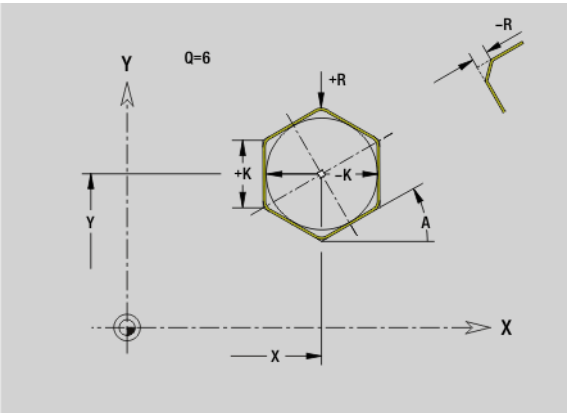
X Srodek prostokąta (wymiar promienia)
Y Srodek prostokąta
A Kąt położenia (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
K Długość prostokąta
B Szerokość prostokąta
R Fazka/zaokrąglenie (standard: 0)
- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

P Głębokość/wysokość (standard: „P“ z G308)
- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

I Srednica ograniczenia (dla ograniczenia skrawania)
- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „I“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji

Wielokąt na płaszczyźnie XY G377-Geo

G377 definiuje regularny wielokąt na płaszczyźnie XY.



Parametry

X Srodek wielokąta (wymiar promienia)
Y Srodek wielokąta
Q Liczba naroży (Q >= 3)
A Kąt położenia (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)
K Długość krawędzi/rozwartość klucza
- K>0: długość krawędzi
- K<0: rozwartość klucza (średnica wewnętrzna)

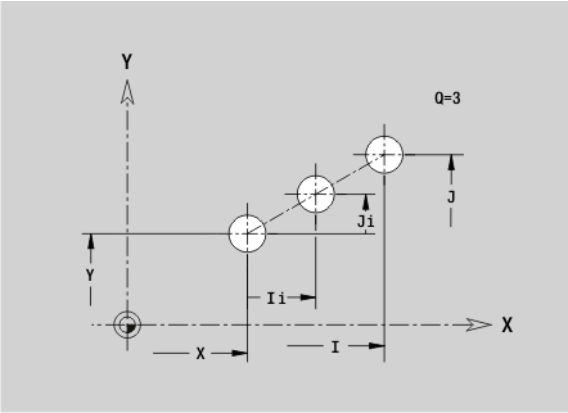
R Fazka/zaokrąglenie - standard: 0
- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

P Głębokość/wysokość (standard: „P“ z G308)
- P<0: kieszeń
- P>0: wysepka

I Srednica ograniczenia (dla ograniczenia skrawania)
- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „I“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji

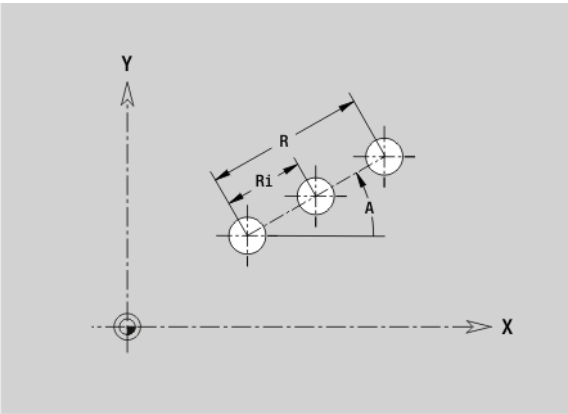
Wzorzec liniowy na płaszczyźnie XY G471-Geo

G471 definiuje liniowy wzorzec na płaszczyźnie XY. G471 działa na zdefiniowany w następnym wierszu odwiert lub figurę (G370..375, G377).



Parametry

Q	Liczba figur
X	1. punkt wzorca (wymiar promienia)
Y	1. punkt wzorca
I	Punkt końcowy wzorca (kierunek X; wymiar promienia)
J	Punkt końcowy wzorca (kierunek Y)
Ii	Odległość pomiędzy dwoma figurami w kierunku X
Ji	Odległość pomiędzy dwoma figurami w kierunku Y
A	Kąt położenia osi podłużnej wzorca (baza: dodatnia oś X)
R	Długość (całkowita długość wzorca)
Ri	Odległość szablonów (odległość pomiędzy dwoma figurami)

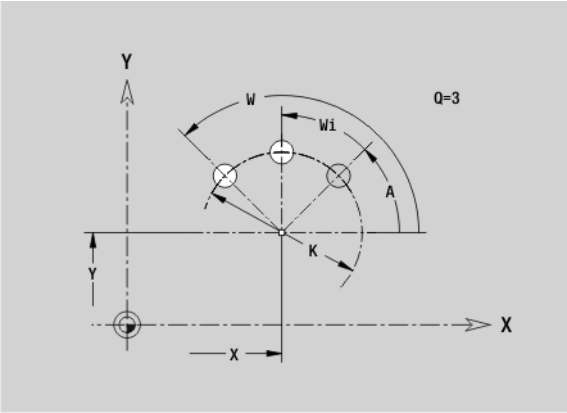


Wskazówki dla programowania

- Należy programować odwiert/figurę w następnym wierszu bez podawania środka.
- Cykl frezowania (sekcja OBROBKA) wywołuje odwiert/figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzorca.

Wzorzec kołowy na płaszczyźnie XY G472-Geo

G472 definiuje kołowy wzorzec na płaszczyźnie XY. G472 działa na zdefiniowaną w następnym wierszu figurę (G370..375, G377).



Parametry

Q Liczba figur

K Srednica (średnica szablonu)

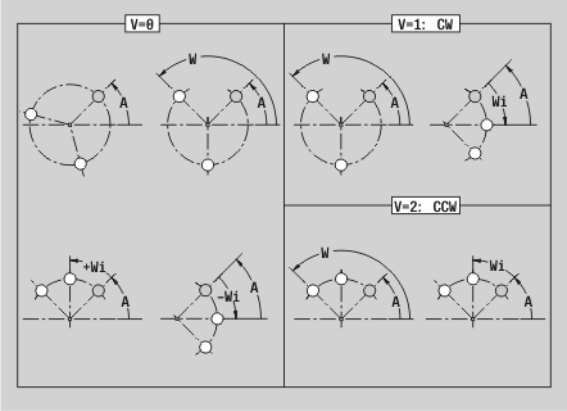
A Kąt początkowy – pozycja pierwszej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 0°)

W Kąt końcowy – pozycja ostatniej figury (baza: dodatnia oś X; standard: 360°)

Wi Kąt pomiędzy dwoma figurami

V Kierunek - orientacja (standard: 0)

- V=0, bez W: podział koła pełnego
- V=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- V=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- V=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- V=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- V=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- V=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)

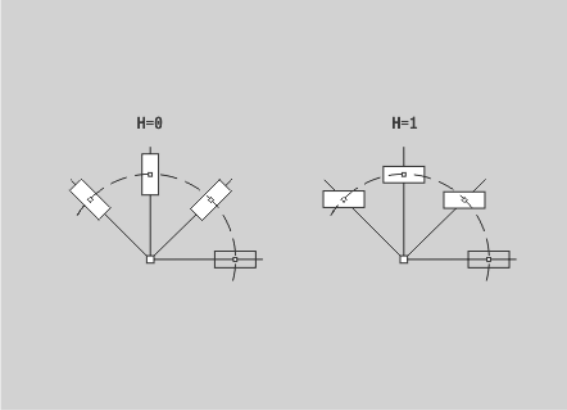


X Srodek wzorca (wymiar promienia)

Y Srodek wzorca

H Położenie figur (standard: 0)

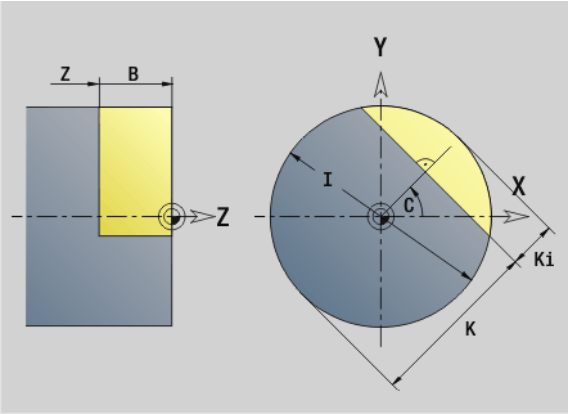
- 0: położenie normalne, figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
- 1: położenie oryginalne, położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)



- Należy programować odwiert/figurę w następnym wierszu bez podawania środka. Wyjątek **kołowy rowek**.
- Cykl frezowania (sekcja OBROBKA) wywołuje odwiert/figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzorca.

Pojedyńcza powierzchnia płaszczyzna XY G376-Geo

G376 definiuje powierzchnię na płaszczyźnie XY.



Parametry

Z Krawędź referencyjna (standard: "Z" z oznaczenia sekcji)

K Pozostała grubość materiału

Ki Głębokość

B Szerokość (baza: krawędź referencyjna Z)

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

I Srednica ograniczenia (dla ograniczenia skrawania i jako baza dla K/Ki)

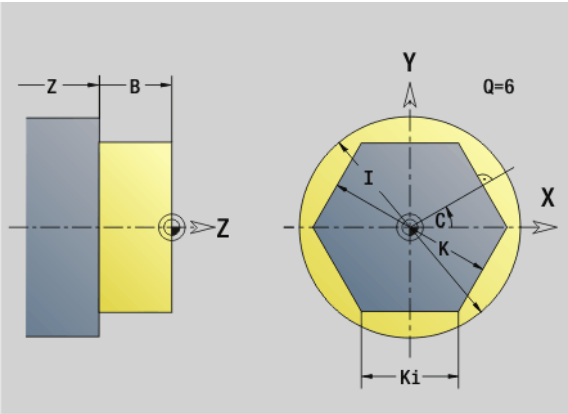
- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „I“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji

C Kąt wrzeciona pionu powierzchni (standard: "C" z oznaczenia sekcji)

Znak liczby "szerokość B" zostaje wykorzystany, niezależnie od tego czy powierzchnia znajduje się na stronie czołowej czy też tylnej.

Powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie XY G477-Geo

G477 definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie XY.



Parametry

Z Krawędź referencyjna (standard: "Z" z oznaczenia sekcji)

K Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu)

Ki Długość krawędzi

B Szerokość (baza: krawędź referencyjna Z)

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

C Kąt wrzeciona pionu powierzchni (standard: "C" z oznaczenia sekcji)

Q Liczba powierzchni (Q >= 2)

I Srednica ograniczenia (dla ograniczenia skrawania)

- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „I“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji

Znak liczby "szerokość B" zostaje wykorzystany, niezależnie od tego czy powierzchnia znajduje się na stronie czołowej czy też tylnej.

6.3 Kontury na płaszczyźnie YZ

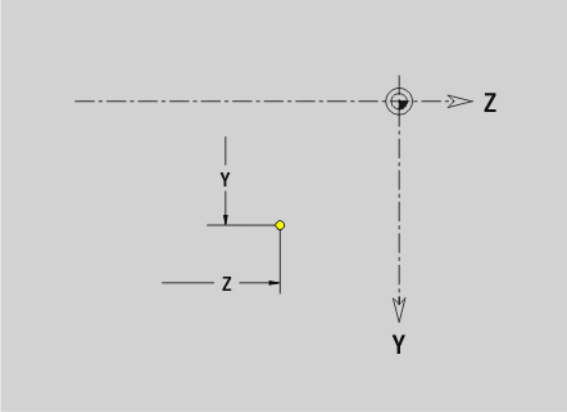
Punkt startu konturu YZ-płaszczyzna G180-Geo

G180 definiuje punkt początkowy konturu na płaszczyźnie YZ.

Parametry

Y Punkt początkowy konturu

Z Punkt początkowy konturu



Odcinek na płaszczyźnie YZ G181-Geo

G181 definiuje element liniowy na konturze płaszczyzny YZ.

Parametry

Y Punkt końcowy

Z Punkt końcowy

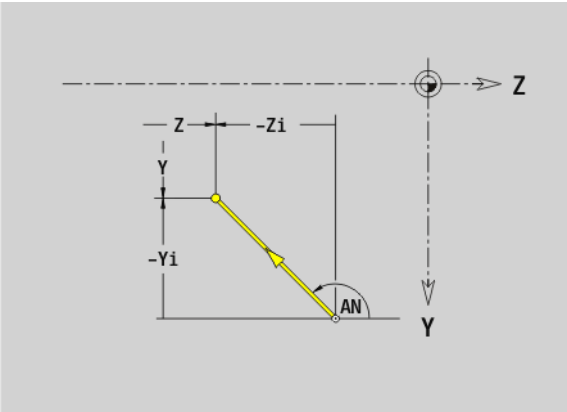
AN Kąt do dodatniej osi Z

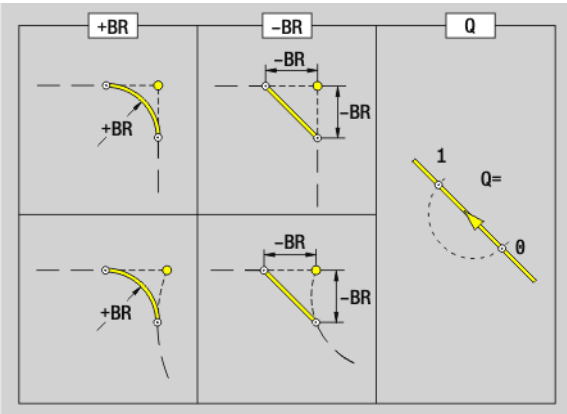
Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (standard: 0):

- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki





Programowanie Y, Z: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“

Łuk kołowy płaszczyzna YZ G182/G183-Geo

G182/G183 definiuje łuk kołowy na konturze płaszczyzny YZ. Kierunek obrotu: patrz rysunek pomocniczy

Parametry

Y Punkt końcowy (wymiar końcowy)

Z Punkt końcowy

J Srodek (kierunek Y)

K Srodek (kierunek Z)

R Promień

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina prostą lub łuk kołowy (standard: 0):

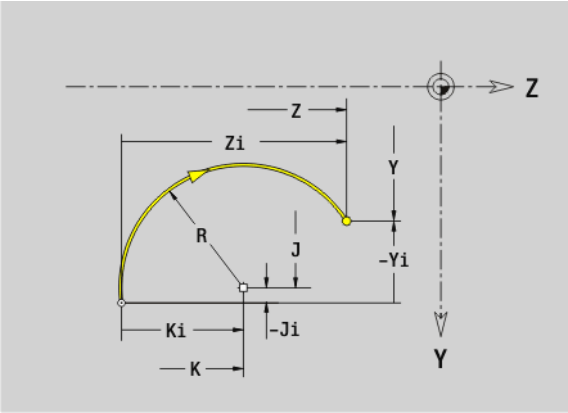
- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

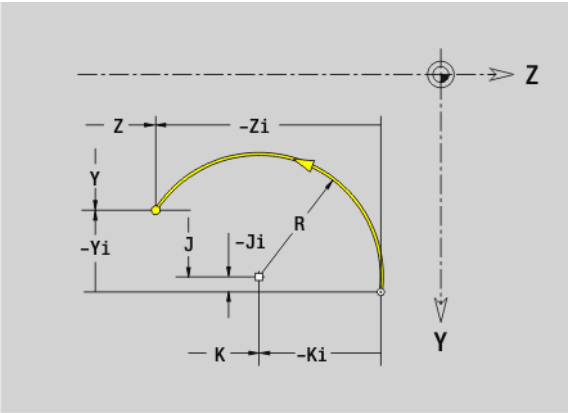
BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

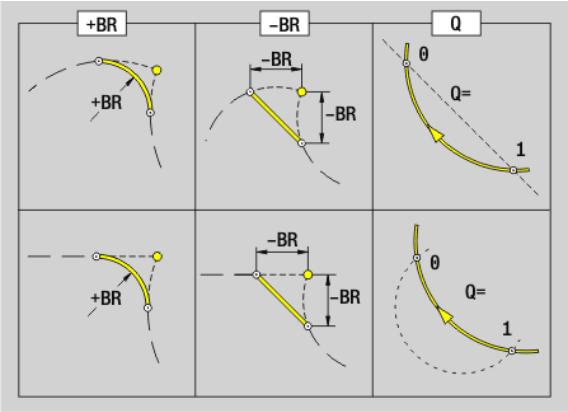
- brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

Programowanie

- **Y, Z:** absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“
- **J, K:** absolutnie lub przyrostowo
- Punkt końcowy nie może być punktem startu (nie koło pełne).

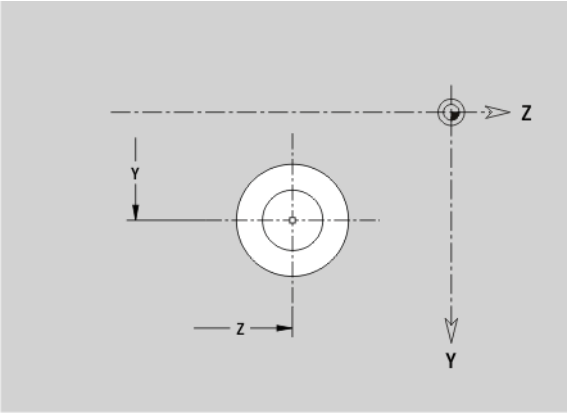


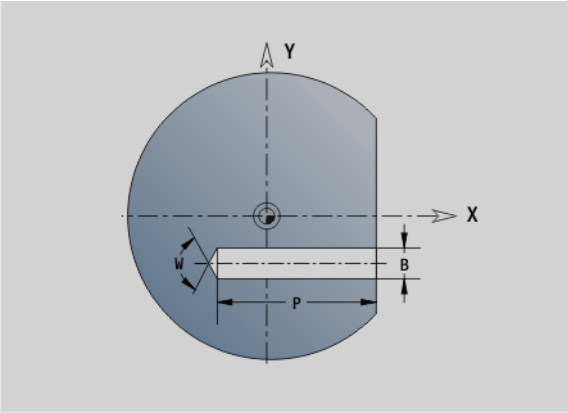




Odwiert płaszczyzna YZ G380-Geo

G380 definiuje pojedyńczy odwiert z pogłębieniem i gwint na płaszczyźnie YZ.





Parametry

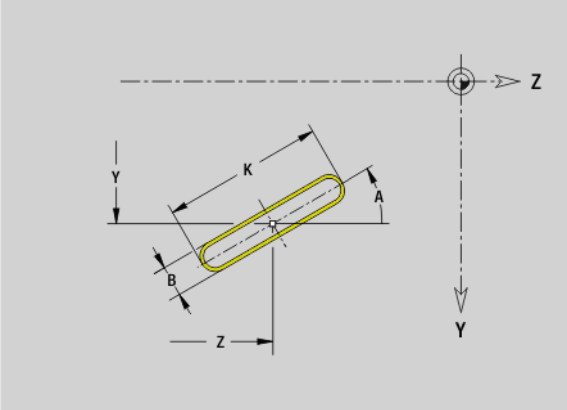
Y Srodek odwiertu
Z Srodek odwiertu
B Srednica wiercenia
P Głębokość wiercenia (bez wierzchołka wiertła)
W Kąt wierzchołkowy (standard: 180°)
R Srednica zagłębienia
U Głębokość zagłębienia
E Kąt zagłębienia
I Srednica gwintu
J Głębokość gwintu
K Nacięcie gwintu (długość wybiegu)
F Skok gwintu
V Gwint lewy lub prawy (standard: 0)

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

A Kąt do osi X (zakres: –90° < A < 90°)
O Srednica centrowania

Liniowy rowek płaszczyzna YZ G381-Geo

G381 definiuje liniowy rowek na płaszczyźnie YZ.



Parametry

Y Srodek rowka
Z Srodek rowka
X Srednica bazowa

- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „X“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji

A Kąt położenia (baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
K Długość rowka
B Szerokość rowka
P Głębokość kieszeni (standard: „P“ z G308)

Kołowy rowek na płaszczyźnie YZ G382/G383-Geo

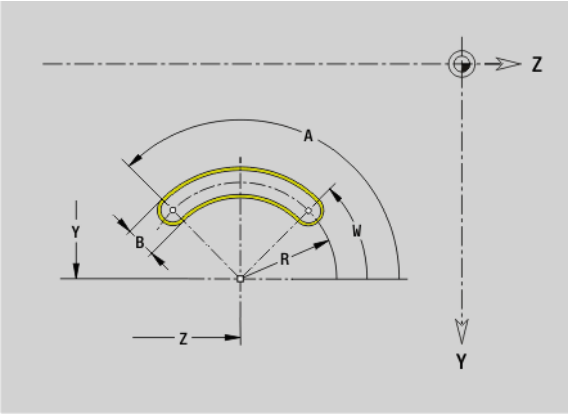
G382/G383 definiuje kołowy rowek na płaszczyźnie YZ.

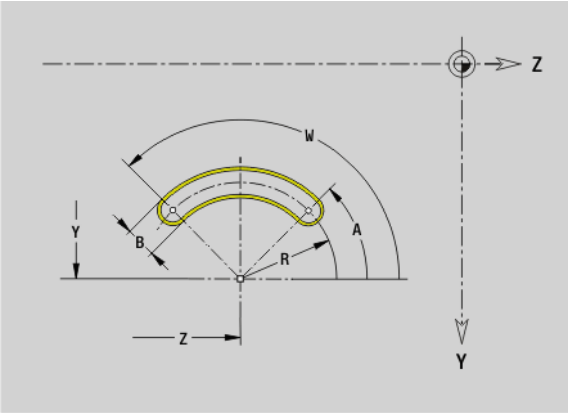
- G382: kołowy rowek zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- G383: kołowy rowek w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

Parametry

Y Srodek zaokrąglenia rowka
Z Srodek zaokrąglenia rowka
X Srednica bazowa
- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „X“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji

R Promień (baza: tor środka rowka)
A Kąt początkowy (baza: oś X; standard: 0°)
W Kąt końcowy (baza: oś X; standard: 0°)
B Szerokość rowka
P Głębokość kieszeni (standard: „P“ z G308)





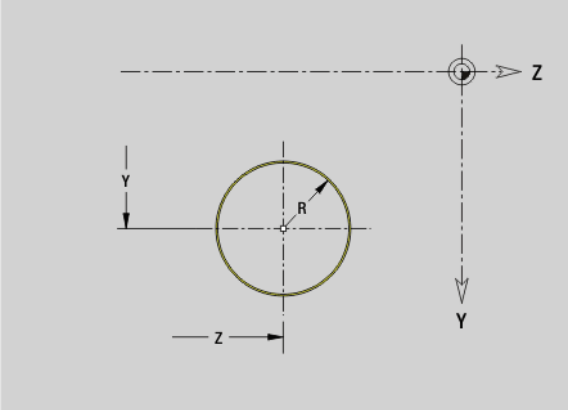
Koło pełne płaszczyzna YZ G384-Geo

G384 definiuje koło pełne na płaszczyźnie YZ.

Parametry

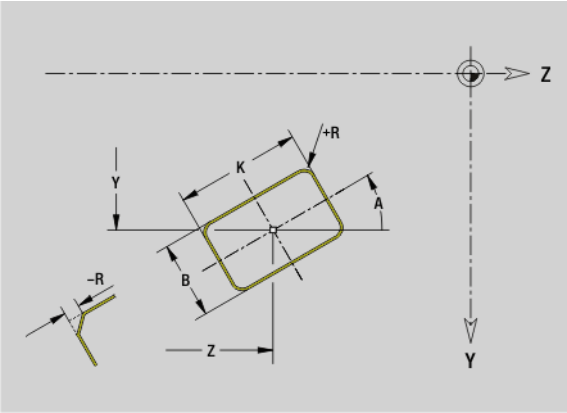
Y Punkt środkowy koła
Z Punkt środkowy koła
X Srednica bazowa
- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „X“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji

R Promień okręgu
P Głębokość kieszeni (standard: „P“ z G308)



Prostokąt na płaszczyźnie YZ G385-Geo

G385 definiuje prostokąt na płaszczyźnie YZ.



Parametry

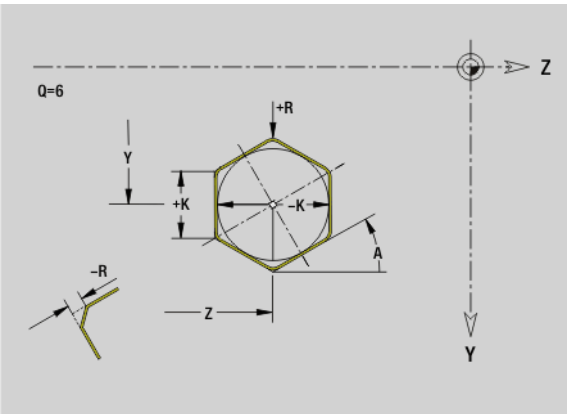
Y Srodek prostokąta
Z Srodek prostokąta
X Srednica bazowa
- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „X“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji

A Kąt położenia baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
K Długość prostokąta
B Szerokość prostokąta
R Fazka/zaokrąglenie (standard: 0)
- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

P Głębokość kieszeni (standard: „P“ z G308)

Wielokąt na płaszczyźnie YZ G387-Geo

G387 definiuje regularny wielokąt na płaszczyźnie YZ.



Parametry

Y Srodek wielokąta
Z Srodek wielokąta
X Srednica bazowa
- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „X“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji

Q Liczba naroży (Q >= 3)
A Kąt położenia baza: dodatnia oś Z; standard: 0°)
K Długość krawędzi/rozwartość klucza
- K>0: długość krawędzi
- K<0: rozwartość klucza (średnica wewnętrzna)

R Fazka/zaokrąglenie - standard: 0
- R>0: promień zaokrąglenia
- R<0: szerokość fazki

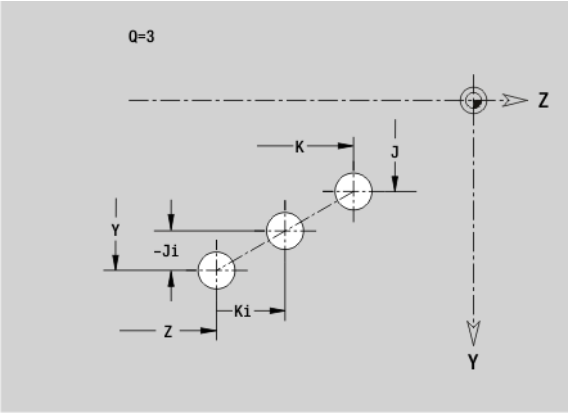
P Głębokość kieszeni (standard: „P“ z G308)

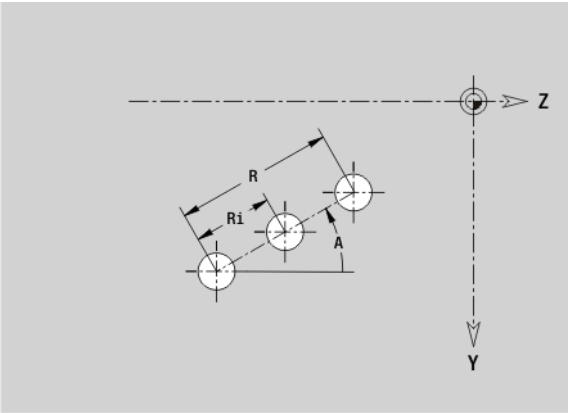
Wzorzec liniowy na płaszczyźnie YZ G481-Geo

G481 definiuje liniowy wzorzec na płaszczyźnie YZ. G481 działa na zdefiniowaną w następnym wierszu figurę (G380..385, G387).

Parametry

Q	Liczba figur
Y	1. punkt wzorca
Z	1. punkt wzorca
J	Punkt końcowy wzorca (kierunek Y)
K	Punkt końcowy wzorca (kierunek Z)
Ji	Odległość pomiędzy dwoma figurami (w kierunku Y)
Ki	Odległość pomiędzy figurami (w kierunku Z)
A	Kąt położenia osi podłużnej wzorca (baza: dodatnia oś Z)
R	Długość (całkowita długość wzorca)
Ri	Odległość szablonów (odległość pomiędzy dwoma figurami)



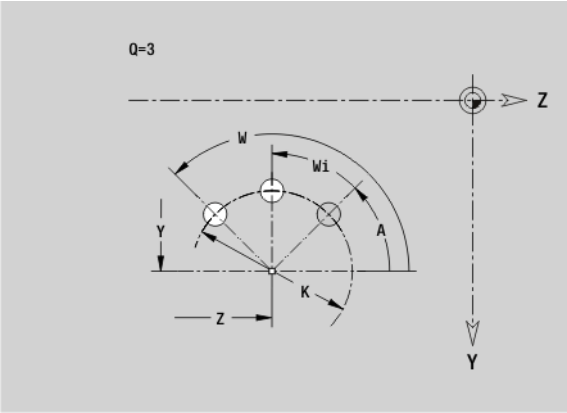


Wskazówki dla programowania

- Zaprogramować odwiert/figurę w następnym wierszu bez podawania środka.
- Cykl frezowania (sekcja OBROBKA) wywołuje odwiert/figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzorca.

Wzorzec kołowy na płaszczyźnie YZ G482-Geo

G482 definiuje kołowy wzorzec na płaszczyźnie YZ. G482 działa na zdefiniowaną w następnym wierszu figurę (G380..385, G387).



Parametry

Q Liczba figur

K Srednica (średnica szablonu)

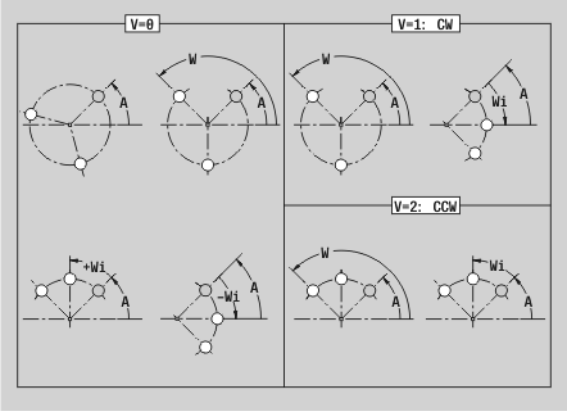
A Kąt początkowy – pozycja pierwszej figury, baza: oś Z (default: 0°)

W Kąt końcowy – pozycja ostatniej figury; baza: oś Z (standard: 360°)

Wi Kąt pomiędzy dwoma figurami

V Kierunek - orientacja (standard: 0)

- V=0, bez W: podział koła pełnego
- V=0, z W: podział na dłuższym łuku kołowym
- V=0, z Wi: znak liczby Wi określa kierunek (Wi<0: zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
- V=1, z W: zgodnie z ruchem wskazówek zegara
- V=1, z Wi: zgodnie z ruchem wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)
- V=2, z W: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
- V=2, z Wi: przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (znak liczby Wi jest bez znaczenia)

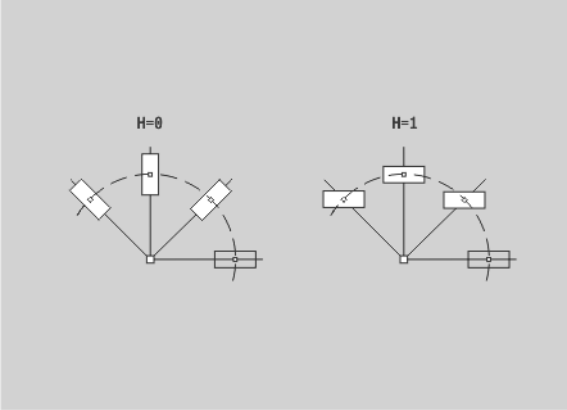


Y Srodek wzorca

Z Srodek wzorca

H Położenie figur (standard: 0)

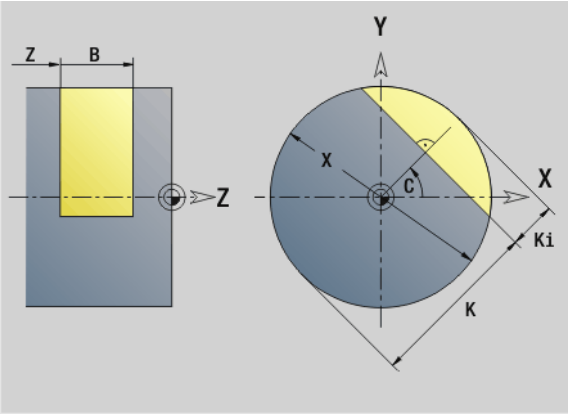
- 0: położenie normalne, figury zostają obracane wokół środka okręgu (rotacja)
- 1: położenie oryginalne, położenie figur odnośnie układu współrzędnych nie zmienia się (translacja)



- Należy programować odwiert/figurę w następnym wierszu bez podawania środka. **Wyjątek to kołowy rowek**.
- Cykl frezowania (sekcja OBROBKA) wywołuje odwiert/figurę w następnym wierszu, a nie definicję wzorca.

Pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie YZ G386-Geo

G386 definiuje powierzchnię na płaszczyźnie YZ.



Parametry

Z Krawedz refer.

K Pozostała grubość materiału

Ki Głębokość

B Szerokość (baza: krawędź referencyjna Z)

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

X Srednica bazowa

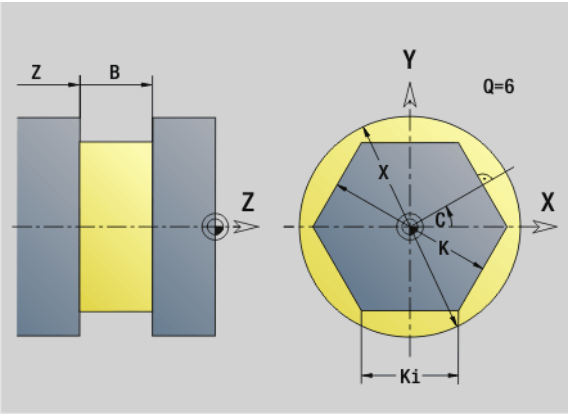
- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „X“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji

C Kąt wrzeciona pionu powierzchni (standard: "C" z oznaczenia sekcji)

Der **Srednica referencyjna X** ogranicza obrabianą powierzchnię.

Powierzchnie wielboku płaszczyzna YZ G487-Geo

G487 definiuje powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie YZ.



Parametry

Z Krawedz refer.

K Rozwartość klucza (średnica wewnętrznego okręgu)

Ki Długość krawędzi

B Szerokość (baza: krawędź referencyjna Z)

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

X Srednica bazowa

- brak wpisu: "X" z oznaczenia sekcji
- „X“ nadpisuje „X“ z oznaczenia sekcji

C Kąt wrzeciona pionu powierzchni (standard: "C" z oznaczenia sekcji)

Q Liczba powierzchni (Q >= 2)

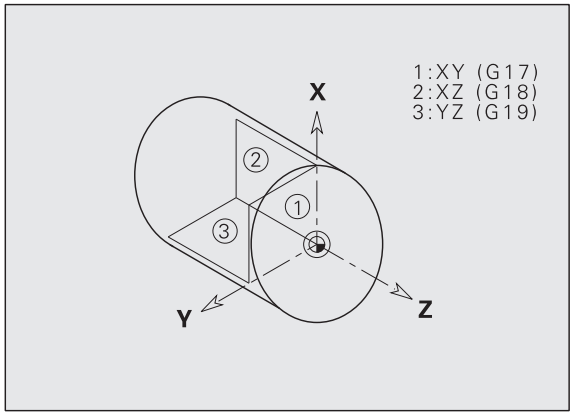
Der **Srednica referencyjna X** ogranicza obrabianą powierzchnię.

6.4 Płaszczyzny obróbki

Obróbka w osi Y

Należy określić płaszczyznę obróbki, jeśli dokonuje się obróbki wierceniem lub frezowaniem przy pomocy osi Y.

Bez zaprogramowanej płaszczyzny obróbki Sterowanie zakłada obróbkę toczeniem lub obróbkę frezowaniem przy pomocy osi C (G18 XZ-płaszczyzna).



G17 XY-płaszczyzna (strona czołowa lub tylna)

Obróbka w przypadku cykli frezowania następuje na płaszczyźnie XY a wcięcie w materiał w cyklach frezowania i wiercenia w kierunku Z.

G18 XZ-płaszczyzna (obróbka toczeniem)

Na płaszczyźnie XZ zostaje przeprowadzona "normalna obróbka toczeniem" oraz obróbka wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C.

G19 YZ-płaszczyzna (widok z góry/powierzchnia boczna)

Obróbka w przypadku cykli frezowania następuje na płaszczyźnie YZ a wcięcie w materiał cyklach frezowania i wiercenia w kierunku osi X.

Nachylenie płaszczyzny obróbki G16

G16 przeprowadza następujące przekształcenia i rotacje:

- przesuwa układ współrzędnych na pozycję I, K
- obraca układ współrzędnych o kąt B: punkt bazowy: I, K
- przesuwa, jeśli zaprogramowano, układ współrzędnych o U i W w obróconym układzie współrzędnych

Parametry

B	Kąt płaszczyzny; baza: dodatnia oś Z
I	Referencja płaszczyzny w kierunku X (wymiar promienia)
K	Referencja płaszczyzny w kierunku Z
U	Przesunięcie w kierunku X
W	Przesunięcie w kierunku Z
Q	Nachylenie płaszczyzny obróbki włączyć/wyłączyć ■ 0: „Nachylenie płaszczyzny obróbki“ wyłączyć ■ 1: nachylenie płaszczyzny obróbki ■ 2: przełączenie na poprzednią płaszczyznę G16

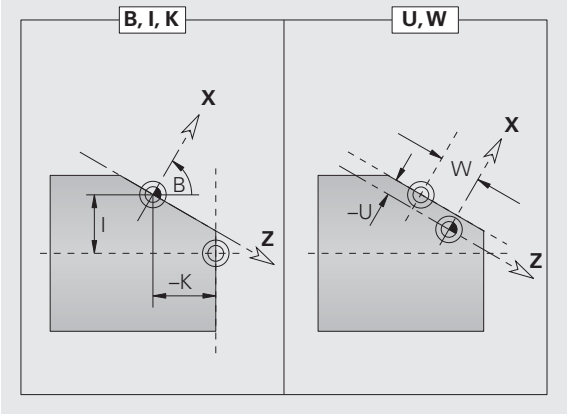
G16 Q0 wyłącza ponownie płaszczyznę obróbki. Punkt zerowy i układ współrzędnych, zdefiniowane przed G16 są znowu obowiązujące.

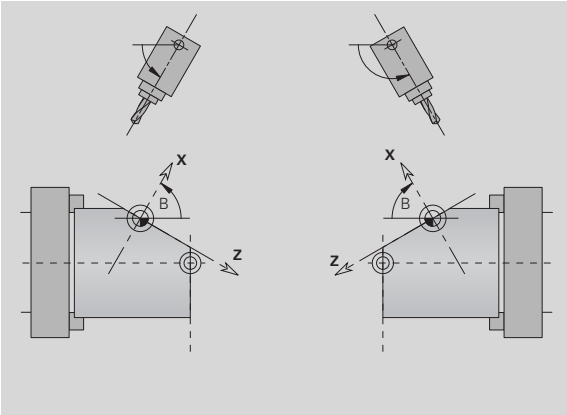
G16 Q2 przełącza na poprzednią płaszczyznę G16.

Osią bazową dla "kąta płaszczyzny B" jest dodatnia oś Z. To obowiązuje także przy odbitym lustrzanie układzie współrzędnych.

Proszę zwrócić uwagę:

- W nachylonym układzie współrzędnych X jest osiąwcięcia w materiał. Współrzędne X zostają wymierzone jako współrzędne średnicy.
- Odbicie lustrzane układu współrzędnych nie ma żadnego wpływu na oś bazową kąta nachylenia ("kąt osi B" wywołania narzędzia).
- Tak długo jak aktywna jest G16, niedopuszczalne są inne przesunięcia punktu zerowego.





Przykład: „G16“

```
. . .
OBROBKA
...
N.. G19
N.. G15 B130
N.. G16 B130 I59 K0 Q1
N.. G1 X.. Z.. Y..
N.. G16 Q0
. . .
```

6.5 Pozycjonowanie narzędzia oś Y

Bieg szybki G0

G0 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszej drodze do „punktu docelowego X, Y, Z“.

Parametry

X Srednica - punkt docelowy

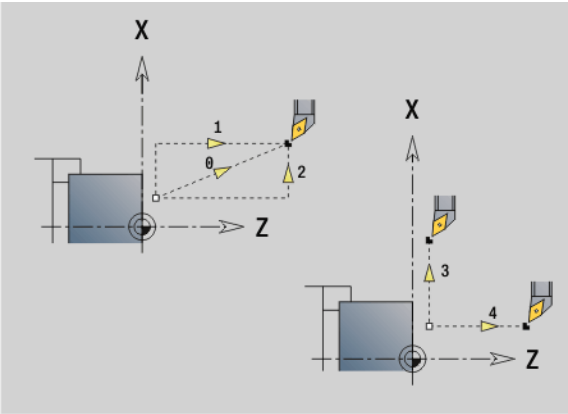
Z Długość - punkt docelowy

Y Długość - punkt docelowy

Programowanie X, Y, Z: absolutnie, przyrostowo lub samozachowawczo

Najazd punktu zmiany narzędzia G14

G14 przemieszcza na biegu szybkim do punktu zmiany narzędzia. Współrzędne punktu zmiany określa się w trybie nastawiania.



Parametry

Q Kolejność (standard: 0)

- 0: osie X i Z przemieszczają się jednocześnie (po przekątnej)
- 1: najpierw w kierunku X, następnie w kierunku Z
- 2: najpierw w kierunku Z, potem w kierunku X
- 3: tylko w kierunku X, Z pozostaje niezmieniony
- 4: tylko w kierunku Z, X pozostaje niezmieniony
- 5: tylko w kierunku Y
- 6: osie X, Y i Z przemieszczają się jednocześnie (po przekątnej)

Przy Q=0...4 oś Y nie zostaje przemieszczana.

Posuw szybki we współrzędnych maszynowych G701

G701 przemieszcza się na biegu szybkim po najkrótszej drodze do „punktu docelowego X, Y, Z“.

Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)

Y Punkt końcowy

Z Punkt końcowy

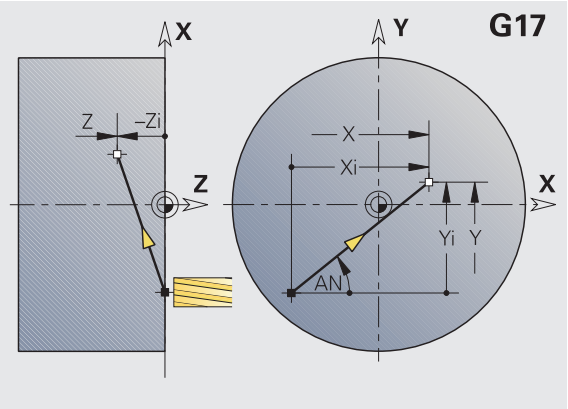
„X, Y, Z“ odnoszą się do **punktu zerowego maszyny** i do **punktu bazowego suportu**.

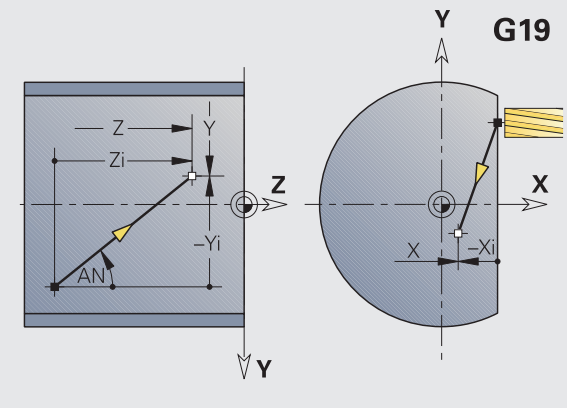
6.6 Przemieszczenia liniowe i kołowe oś Y

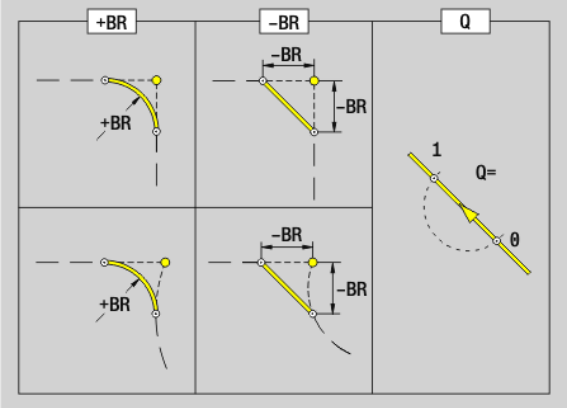
Frezowanie: przemieszczenie liniowe G1

G1 przemieszcza liniowo z posuwem do "punktu końcowego". G1 zostaje wykonana w zależności od **płaszczyzny obróbki** :

- G17 interpolacja na płaszczyźnie XY
  - Wcięcie w kierunku Z
  - Baza kąta A: dodatnia oś X
- G18 interpolacja na płaszczyźnie XZ
  - Wcięcie w kierunku Y
  - Baza kąta A: ujemna oś Z
- G19 interpolacja na płaszczyźnie YZ
  - Wcięcie w kierunku X
  - Baza kąta A: dodatnia oś Z







Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)

Y Punkt końcowy

Z Punkt końcowy

AN Kąt (baza: w zależności od płaszczyzny obróbki)

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina prostą lub łuk kołowy (standard: 0):

- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

BE Współczynnik specjalnego posuwu dla fazki/zaokrąglenia (standard: 1)

Posuw specjalny = aktywny posuw * BE (0 < BE <= 1)

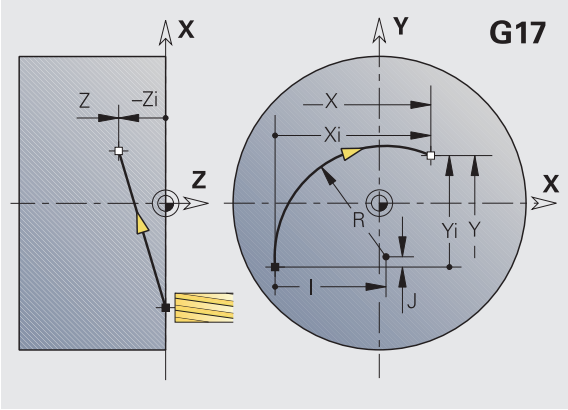
Programowanie X, Y, Z: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“

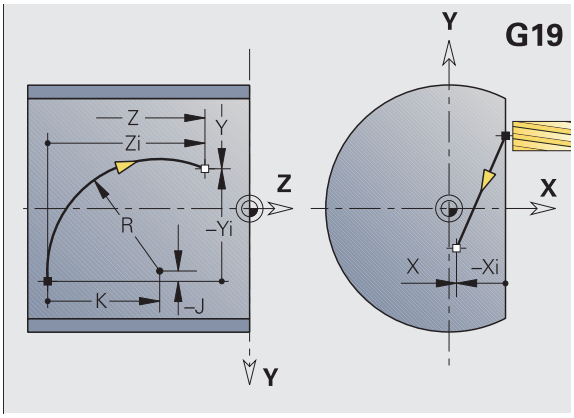
Frezowanie: ruch kołowy G2, G3 – przyrostowe wymiarowanie środka

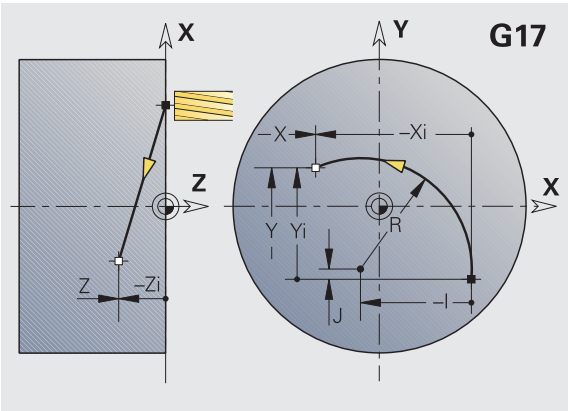
G2/G3 przemieszcza kołowo z posuwem do "punktu końcowego".

G2/G3 zostają wykonane w zależności od **płaszczyzny obróbki** :

- G17 interpolacja na płaszczyźnie XY
  - Wcięcie w kierunku Z
  - Definicja punktu środkowego: z I, J
- G18 interpolacja na płaszczyźnie XZ
  - Wcięcie w kierunku Y
  - Definicja punktu środkowego: z I, K
- G19 interpolacja na płaszczyźnie YZ
  - Wcięcie w kierunku X
  - Definicja punktu środkowego: z J, K







Parametry

X Punkt końcowy (wymiar średnicy)

Y Punkt końcowy

Z Punkt końcowy

I Srodek przyrostowo (wymiar promienia)

J Srodek przyrostowo

K Srodek przyrostowo

R Promień

Q Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina prostą lub łuk kołowy (standard: 0):

- 0: bliski punkt przecięcia
- 1: oddalony punkt przecięcia

BR Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie.

- Brak wpisu: przejście tangencjalne
- BR=0: nie tangencjalne przejście
- BR>0: promień zaokrąglenia
- BR<0: szerokość fazki

BE Współczynnik specjalnego posuwu dla fazki/zaokrąglenia (standard: 1)

Posuw specjalny = aktywny posuw * BE (0 < BE <= 1)

Jeśli punkt środkowy okręgu nie jest zaprogramowany, to Sterowanie oblicza punkt środkowy, dający najkrótszy łuk kołowy.

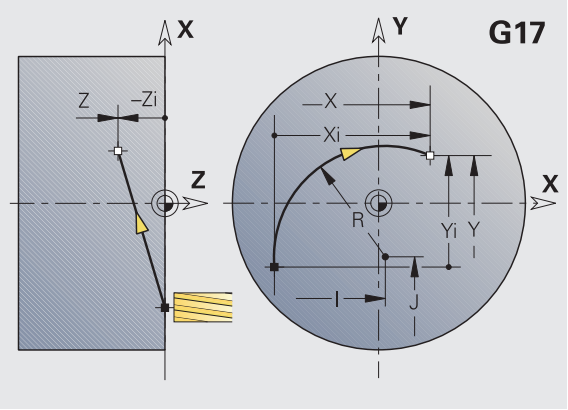
Programowanie X, Y, Z: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“

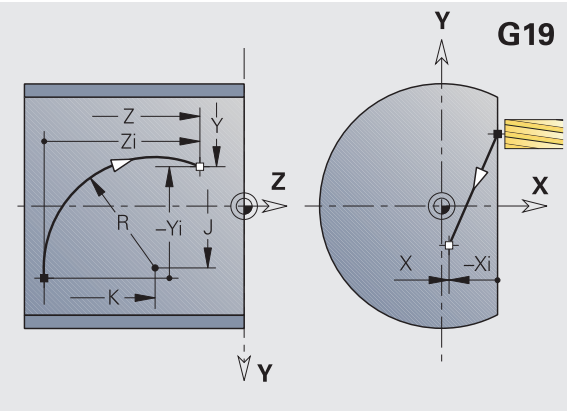
Frezowanie: ruch kołowy G12, G13 – absolutne wymiarowanie środka

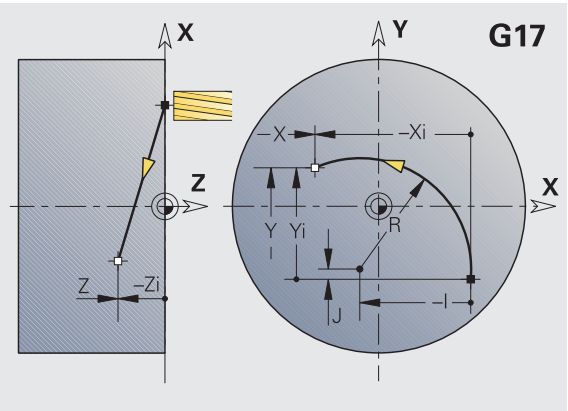
G12/G13 przemieszcza kołowo z posuwem do "punktu końcowego".

G12/G13 zostają wykonane w zależności od **płaszczyzny obróbki** :

- G17 interpolacja na płaszczyźnie XY
  - Wcięcie w kierunku Z
  - Definicja punktu środkowego: z I, J
- G18 interpolacja na płaszczyźnie XZ
  - Wcięcie w kierunku Y
  - Definicja punktu środkowego: z I, K
- G19 interpolacja na płaszczyźnie YZ
  - Wcięcie w kierunku X
  - Definicja punktu środkowego: z J, K







Parametry

X	Punkt końcowy (wymiar średnicy)
Y	Punkt końcowy
Z	Punkt końcowy
I	Srodek absolutnie (wymiar promienia)
J	Srodek absolutnie
K	Srodek absolutnie
R	Promień
Q	Punkt przecięcia. Punkt końcowy, jeśli odcinek przecina łuk kołowy (standard: 0): ■ Q=0: bliski punkt przecięcia ■ Q=1: oddalony punkt przecięcia
B	Fazka/zaokrąglenie. Definiuje przejście do następnego elementu konturu. Proszę zaprogramować teoretyczny punkt końcowy, jeśli wykorzystujemy fazkę/zaokrąglenie. ■ brak wpisu: przejście tangencjalne ■ B=0: nie tangencjalne przejście ■ B>0: promień zaokrąglenia ■ B<0: szerokość fazki
E	Współczynnik specjalnego posuwu dla fazki/zaokrąglenia (standard: 1) Posuw specjalny = aktywny posuw * E (0 < E <= 1)

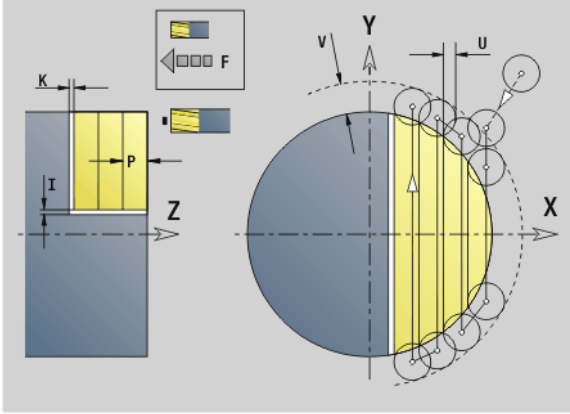
Jeśli punkt środkowy okręgu nie jest zaprogramowany, to Sterowanie oblicza punkt środkowy, dający najkrótszy łuk kołowy.

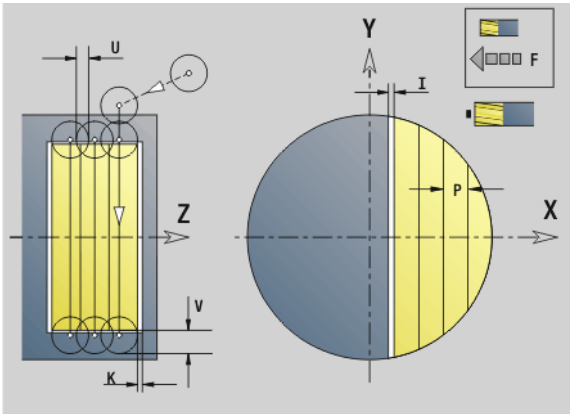
Programowanie X, Y, Z: absolutnie, przyrostowo, samozachowawczo lub „?“

6.7 Cykle frezowania oś Y

Frezowanie powierzchni, obróbka zgrubna G841

G841 dokonuje obróbki zgrubnej zdefiniowanych powierzchni przy pomocy G376-Geo (XY-płaszczyzna) lub G386-Geo (YZ-płaszczyzna). Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.





Parametry

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza – referencja do opisu konturu

P Głębokość frezowania (maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania)

I Naddatek w kierunku X

K Naddatek w kierunku Z

U (Minimalny) współczynnik nałożenia. Określa nakładanie się na siebie torów frezowania (standard: 0,5)

Nałożenie = U*średnica freza

V Współczynnik wybiegu. Definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5).

Przepełnienie = U*średnica freza

F Posuw wcięcia w materiał dla wcięcia na głębokość (standard: aktywny posuw)

RB Płaszczyzna powrotu (standard: z powrotem na pozycję startu)

- Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
- Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

Naddatki zostają uwzględnione:

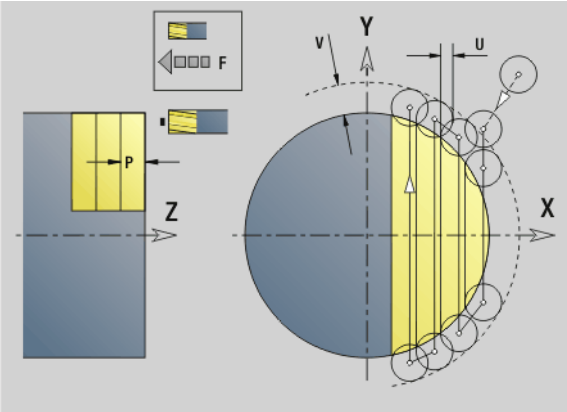
- G57: naddatek w kierunku X, Z
- G58: równoodległy naddatek na płaszczyźnie frezowania

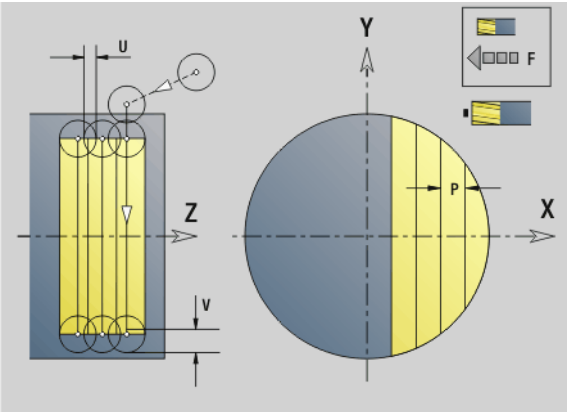
Przebieg cyklu

1. Pozycja startu (X, Y, Z, C) jest pozycją przed cyklem
2. Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyznie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania)
3. Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał do pierwszej głębokości frezowania
4. Frezuje płaszczyznę
5. Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
6. Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
7. Odsuwa się od materiału odpowiednio do "płaszczyzny powrotu RB"

Frezowanie powierzchni, obróbka wykańczająca G842

G842 dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych powierzchni przy pomocy G376-Geo (XY-płaszczyzna) lub G386-Geo (YZ-płaszczyzna). Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.





Parametry

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza – referencja do opisu konturu

P Głębokość frezowania (maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania)

H Kierunek ruchu freza w odniesieniu do obróbki powierzchni nośnych (standard: 0)

- H=0: przeciwbieżnie
- H=1: współbieżnie

U (Minimalny) współczynnik nałożenia. Określa nakładanie się na siebie torów frezowania (standard: 0,5)

Nałożenie = U*średnica freza

V Współczynnik wybiegu. Definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5).

Przepełnienie = U*średnica freza

F Posuw wcięcia w materiał dla wcięcia na głębokość (standard: aktywny posuw)

RB Płaszczyzna powrotu (standard: z powrotem na pozycję startu)

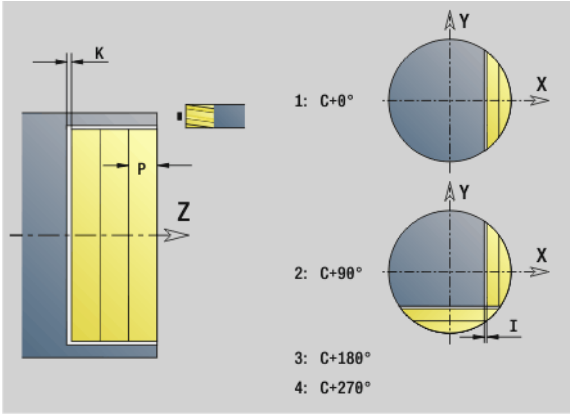
- Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
- Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

Przebieg cyklu

1. Pozycja startu (X, Y, Z, C) jest pozycją przed cyklem
2. Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyznie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania)
3. Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał do pierwszej głębokości frezowania
4. Frezuje płaszczyznę
5. Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
6. Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
7. Odsuwa się od materiału odpowiednio do "płaszczyzny powrotu RB"

Frezowanie wielokrawędziowe zgrubne G843

G843 dokonuje obróbki zgrubnej zdefiniowanych powierzchni przy pomocy G477-Geo (XY-płaszczyzna) lub G487-Geo (YZ-płaszczyzna). Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.



Parametry

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza – referencja do opisu konturu

P Głębokość frezowania (maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania)

I Naddatek w kierunku X

K Naddatek w kierunku Z

U (Minimalny) współczynnik nałożenia. Określa nakładanie się na siebie torów frezowania (standard: 0,5)

Nałożenie = U*średnica freza

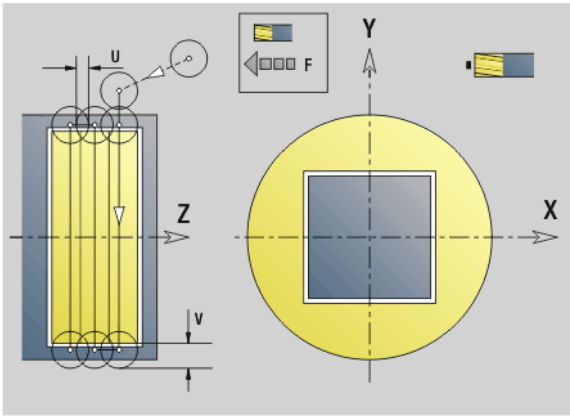
V Współczynnik wybiegu. Definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5).

Przepełnienie = U*średnica freza

F Posuw wcięcia w materiał dla wcięcia na głębokość (standard: aktywny posuw)

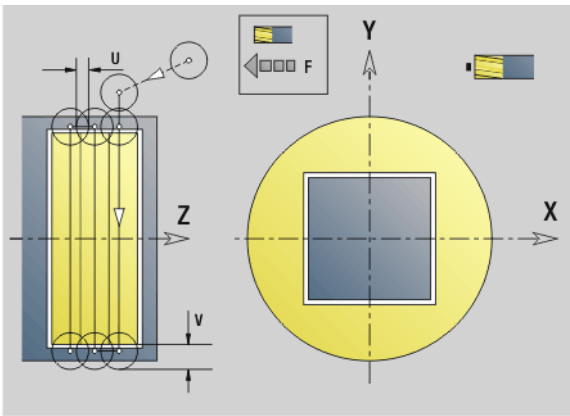
RB Płaszczyzna powrotu (standard: z powrotem na pozycję startu)

- Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
- Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)



Naddatki zostają uwzględnione:

- G57: naddatek w kierunku X, Z
- G58: równoodległy naddatek na płaszczyźnie frezowania

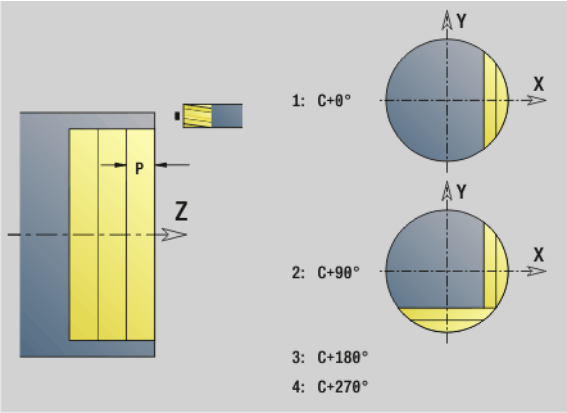


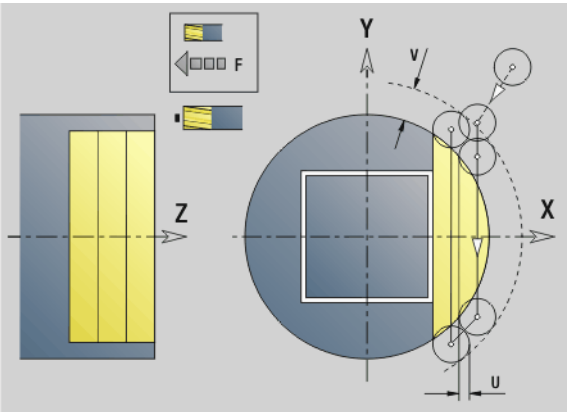
Przebieg cyklu

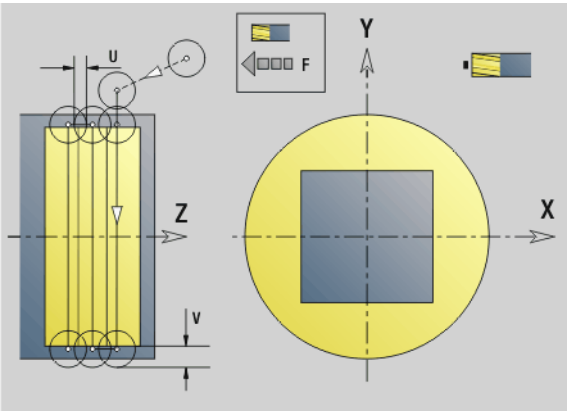
1. Pozycja startu (X, Y, Z, C) jest pozycją przed cyklem
2. Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyznie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania) i pozycje wrzeciona
3. Wrzeciono obraca się na pozycję wyjściową, frez dosuwa się na odstęp bezpieczeństwa i wcina na pierwszą głębokość frezowania
4. Frezuje płaszczyznę
5. Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
6. Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
7. Narzędzie odsuwa się odpowiednio do "płaszczyzny powrotu J"; wrzeciono przechodzi się na następną pozycję, frez dosuwa się na odstęp bezpieczeństwa i wcina się na pierwszej płaszczyźnie frezowania
8. Powtarza 4...7, aż wszystkie powierzchnie wieloboku zostaną wyfrezowane
9. Odsuwa się od materiału odpowiednio do "płaszczyzny powrotu RB"

Frezowanie wieloboku wykańczające G844

G844 dokonuje obróbki wykańczającej zdefiniowanych powierzchni przy pomocy G477-Geo (XY-płaszczyzna) lub G487-Geo (YZ-płaszczyzna). Cykl frezuje od zewnątrz do wewnątrz. Ruch wcięcia następuje poza materiałem.







Parametry

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza – referencja do opisu konturu

P Głębokość frezowania (maksymalne wcięcie na płaszczyźnie frezowania)

H Kierunek ruchu freza w odniesieniu do obróbki powierzchni nośnych (standard: 0)

- H=0: przeciwbieżnie
- H=1: współbieżnie

U (Minimalny) współczynnik nałożenia. Określa nakładanie się na siebie torów frezowania (standard: 0,5)

Nałożenie = U*średnica freza

V Współczynnik wybiegu. Definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny (standard: 0,5).

Przepełnienie = U*średnica freza

F Posuw wcięcia w materiał dla wcięcia na głębokość (standard: aktywny posuw)

RB Płaszczyzna powrotu (standard: z powrotem na pozycję startu)

- Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
- Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

Przebieg cyklu

1. Pozycja startu (X, Y, Z, C) jest pozycją przed cyklem
2. Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyznie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania) i pozycje wrzeciona
3. Wrzeciono obraca się na pozycję wyjściową, frez dosuwa się na odstęp bezpieczeństwa i wcina na pierwszą głębokość frezowania
4. Frezuje płaszczyznę
5. Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
6. Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
7. Narzędzie odsuwa się odpowiednio do "płaszczyzny powrotu J"; wrzeciono przechodzi się na następną pozycję, frez dosuwa się na odstęp bezpieczeństwa i wcina się na pierwszej płaszczyźnie frezowania
8. Powtarza 4...7, aż wszystkie powierzchnie wieloboku zostaną wyfrezowane
9. Odsuwa się od materiału odpowiednio do "płaszczyzny powrotu RB"

Frezowanie kieszeni, obróbka zgrubna G845 (oś Y)

G845 obrabia zgrubnie zdefiniowane na płaszczyźnie XY lub YZ zamknięte kontury następujących fragmentów programu:

- CZOŁO_Y
- STRONA TYLNA_Y
- POW.BOCZNA_Y

Proszę wybrać, w zależności od freza, jedną z następujących **strategii wcięcia**:

- Prostopadłe wcięcie w materiał
- Wcięcie w materiał na nawierconej pozycji
- Wcięcie w materiał ruchem wahadłowym lub spiralnym

Dla "wcięcia w materiał na nawierconej pozycji" znajdują się do dyspozycji następujące alternatywy:

- **Określenie pozycji, wiercenie, frezowanie.** Obróbka następuje etapami:
  - pobranie wiertła
  - określenie pozycji nawiercania za pomocą „G845 A1 ..“
  - wiercenie wstępne z „G71 NF ..“
  - Wywołanie cyklu „G845 A0 ..“. Cykl pozycjonuje powyżej pozycji nawiercania, wcina się w materiał i frezuje kieszeń.
- **Wiercenie, frezowanie.** Obróbka następuje etapami:
  - Przy pomocy „G71 ..“ dokonać wiercenia wstępnego w obrębie kieszeni.
  - Pozycjonować frez nad odwiertem i wywołać „G845 A0 ..“. Cykl wcina w materiał i frezuje ten fragment.

Jeżeli kieszeń składa się z kilku części, to G845 uwzględnia przy nawiercaniu i frezowaniu wszystkie te części kieszeni. Proszę wywołać „G845 A0 ..“ dla każdego fragmentu osobno, jeśli określa się pozycje nawiercania bez „G845 A1 ..“.

G845 uwzględnia następujące naddatki:

- G57: naddatek w kierunku X, Z
- G58: równoodległy naddatek na płaszczyźnie frezowania

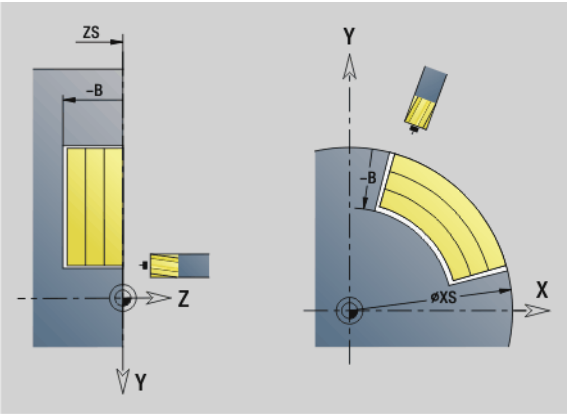
Proszę zaprogramować naddatki przy określaniu pozycji wiercenia wstępnego **i** przy frezowaniu.

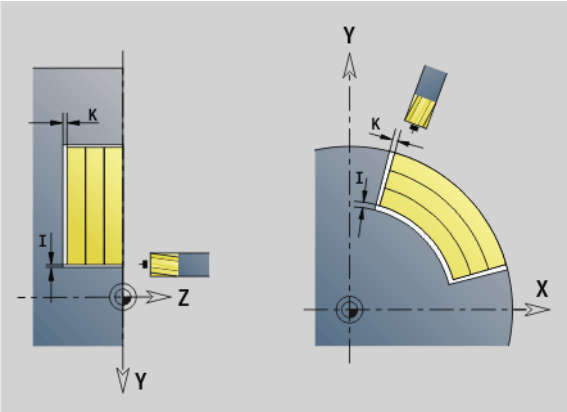
G845 (oś Y) – określanie pozycji wiercenia wstępnego

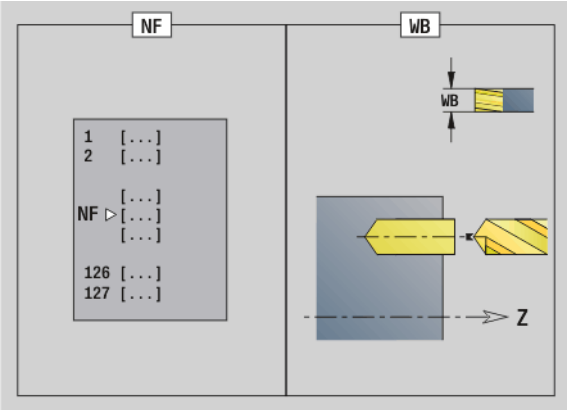
„G845 A1 ..“ określa pozycje nawiercania i zapisuje je w ukazanej w „NF“ referencji. Cykl uwzględnia przy obliczaniu pozycji nawiercania także średnicę aktywnego narzędzia. Dlatego też należy pobrać wiertło przed wywołaniem „G845 A1 ..“. Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- G845 – podstawy: Strona 524
- G845 – frezowanie: Strona 526







Parametry - określenie pozycji nawiercania wstępnego

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza startu konturu

- Figury: numer wiersza figury
- Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)

B Głębokość frezowania (default: głębokość z opisu konturu)

XS Górna krawędź frezowania powierzchnia boczna (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

ZS Górna krawędź frezowania powierzchnia czołowa (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

I Naddatek w kierunku X (wymiar promienia)

K Naddatek w kierunku Z

Q Kierunek obróbki (standard: 0)

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

A Przebieg „określania pozycji nawiercania“: A=1

NF Znacznik pozycji – referencja, pod którą cykl zapisuje w pamięci pozycje nawiercania [1..127].

WB (Długość wejścia w materiał) średnica freza

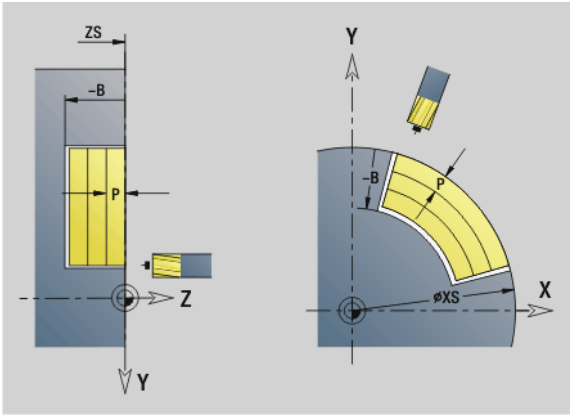
- G845 nadpisuje pozycje nawiercania, które zapisane są w referencji "NF".
- Parametr "WB" jest wykorzystywany zarówno przy określaniu pozycji nawiercania, jak i przy frezowaniu. Przy określaniu pozycji nawiercania "WB" opisuje średnicę freza.

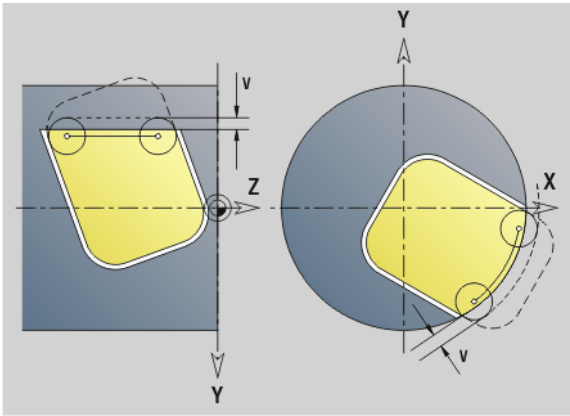
G845 (oś Y) – frezowanie

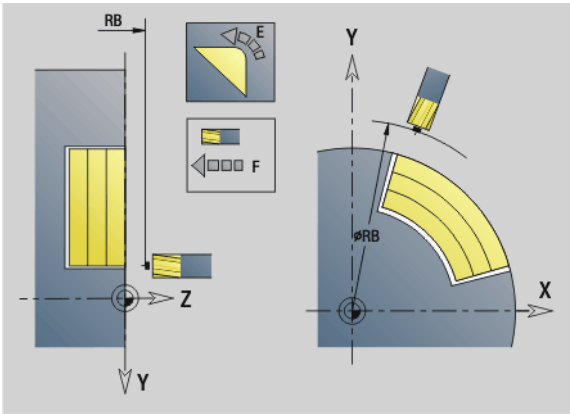
Na **Kierunek frezowania** można oddziaływać przy pomocy „kierunku frezowania H“, „kierunku obróbki Q“ i kierunku obrotów freza (patrz tabela G845 w instrukcji obsługi). Proszę programować tylko ukazane w poniższej tabeli parametry.

Patrz także:

- G845 – podstawy: Strona 524
- G845 – określanie pozycji nawiercania: Strona 525







Parametry – frezowanie

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza startu konturu

- Figury: numer wiersza figury
- Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)

B Głębokość frezowania (default: głębokość z opisu konturu)

P Maksymalny dosuw (default: frezowanie jednym wcięciem)

XS Górna krawędź frezowania płaszczyzna YZ (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

ZS Górna krawędź frezowania płaszczyzna XY (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

I Naddatek w kierunku X (wymiar promienia)

K Naddatek w kierunku Z

U (Minimalny) współczynnik nałożenia. Określa nakładanie się na siebie torów frezowania (standard: 0,5)

Nałożenie = U*średnica freza

V Współczynnik wybiegu (standard: 0,5 definiuje rozmiar, na który frez ma wystawać poza promień zewnętrzny.

- 0: zdefiniowany kontur zostaje całkowicie wyfrezowany
- 0< V <= 1: wybieg = V*średnica freza

H Kierunek biegu frezowania (standard: 0)

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny

F Posuw wcięcia w materiał dla wcięcia na głębokość (standard: aktywny posuw)

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

RB Płaszczyzna powrotu (standard: z powrotem na pozycję startu)

- Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
- Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

Q Kierunek obróbki (standard: 0)

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

A Przebieg „frezowania“: A=0 (standard=0)

NF Znacznik pozycji – referencja, z której cykl pobiera pozycje nawiercania [1..127].

Parametry – frezowanie

O Zachowanie przy wcięciu w materiał (standard: 0)

O=0 (wcięcie prostopadle): cykl przemieszcza na punkt startu, wcina w materiał z posuwem wcięcia i frezuje kieszeń.

O=1 (wcięcie na nawierconej pozycji):

- „NF“ zaprogramowany: cykl pozycjonuje frez powyżej pierwszej pozycji nawiercania, wcina w materiał i frezuje pierwszą część. W odpowiednim przypadku cykl pozycjonuje frez na następną pozycję nawiercania i dokonuje obróbki następnej części, etc.
- „NF“ nie zaprogramowany: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i frezuje dany fragment. Jeśli to konieczne proszę pozycjonować frez na następną pozycję nawiercania i dokonać obróbki następnej części, etc.

O=2, 3 (wcięcie ruchem spiralnym): frez wchodzi w materiał pod kątem „W“ i frezuje okręgi o średnicy „WB“. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania "P", cykl przechodzi do frezowania planowego.

- O=2 – manualnie: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i dokonuje obróbki danego fragmentu, który osiągalny jest z tej pozycji.
- O=3 – automatycznie: cykl oblicza pozycję wcięcia w materiał, wchodzi w materiał i dokonuje obróbki tego fragmentu. Ruch wcięcia w materiał dobiego końca, jeśli to możliwe, w punkcie startu pierwszego toru frezowania. Jeżeli kieszeń składa się z kilku części, to cykl obrabia wszystkie fragmenty po kolei.

O=4,5 (wcięcie ruchem wahadłowym, liniowo): frez wchodzi w materiał pod kątem „W“ i frezuje liniowy tor o długości „WB“. Kąt położenia definiuje się w „WE“. Następnie cykl frezuje ten tor w odwrotnym kierunku. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania "P", cykl przechodzi do frezowania planowego.

- O=4 – manualnie: cykl wcina się w materiał z aktualnej pozycji i dokonuje obróbki danego fragmentu, który osiągalny jest z tej pozycji.
- O=5 – automatycznie: cykl oblicza pozycję wcięcia w materiał, wchodzi w materiał i dokonuje obróbki tego fragmentu. Ruch wcięcia w materiał dobiego końca, jeśli to możliwe, w punkcie startu pierwszego toru frezowania. Jeżeli kieszeń składa się z kilku części, to cykl obrabia wszystkie fragmenty po kolei. Pozycja wcięcia w materiał zostaje określona w następujący sposób, w zależności od figury i "Q":

Parametry – frezowanie

- Q0 (od wewnątrz do zewnątrz):
  – liniowy rowek, prostokąt, wielokąt: punkt referencyjny figury
  – okrąg: środek okręgu
  – kołowy rowek, „dowolny“ kontur: punkt startu leżącego najdalej wewnątrz toru frezowania
- Q1 (od zewnątrz do wewnątrz):
  – liniowy rowek: punkt startu rowka
  – kołowy rowek, okrąg: nie zostaje obrabiany
  – prostokąt, wielokąt: punkt startu pierwszego elementu liniowego
  – „dowolny“ kontur: punkt startu pierwszego elementu liniowego (musi istnieć przynajmniej jeden element liniowy)

O=6,7 (wcięcie ruchem wahadłowym, kołowo): frez wchodzi w materiał pod kątem „W“ i frezuje łuk kołowy, wynoszący 90°. Następnie cykl frezuje ten tor w odwrotnym kierunku. Kiedy zostanie osiągnięta głębokość frezowania "P", cykl przechodzi do frezowania planowego. „WE“ definiuje środek łuku a „WB“ promień.

- O=6 – manualnie: pozycja narzędzia odpowiada pozycji środka łuku kołowego. Frez przemieszcza się do początku łuku i wcina w materiał.
- O=7 – automatycznie (dozwolone tylko dla kołowych rowków i okręgów): cykl oblicza pozycję wejścia w materiał w zależności od „Q“:
  - Q0 (od wewnątrz do zewnątrz):
    – kołowy rowek: łuk kołowy leży na promieniu krzywizny rowka
    – okrąg: nie dozwolony
  - Q1 (od zewnątrz do wewnątrz): kołowy rowek, okrąg: łuk kołowy leży na zewnętrznym torze frezowania

W Kąt wcięcia w kierunku dosuwu

WE Kąt położenia toru frezowania/łuku kołowego. Oś bazowa:

- Strona czołowa lub tylna: dodatnia oś XK
- Powierzchnia boczna: dodatnia oś Z

Znaczenie standardowe kąta położenia, w zależności od "O".

- O=4: WE= 0°
- O=5 i
  - Liniowy rowek, prostokąt, wielokąt: WE= kąt położenia figury
  - Kołowy rowek, okrąg: WE=0°
  - „Dowolny“ kontur i Q0 (od wewnątrz do zewnątrz): WE=0°
  - „Dowolny“ kontur i Q1 (od zewnątrz do wewnątrz): kąt położenia elementu startu

WB Długość wcięcia w materiał/średnica wcięcia w materiał (standard: 1,5 * średnica freza)

Kierunek frezowania, kierunek obróbki i kierunek obrotów freza: patrz tabela G845 w instrukcji obsługi

Proszę uwzględnić przy kierunku obróbki Q=1 (od zewnątrz do wewnątrz):

- Kontur musi rozpoczynać się z elementu liniowego.
- Jeśli elementem startu jest < WB, to WB zostaje skrócone do długości elementu startu.
- Długość elementu startu nie może być mniejsza od 1,5-krotnej wartości średnicy freza.

Przebieg cyklu

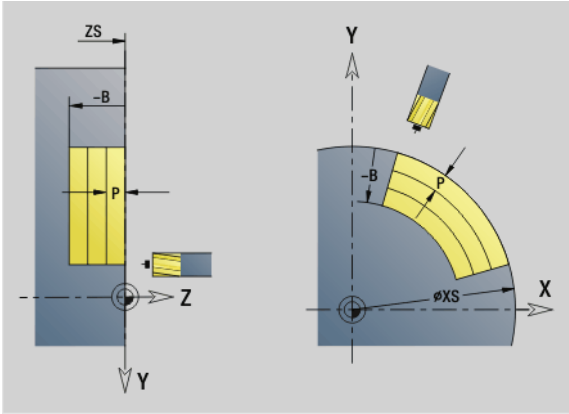
1. Pozycja startu (X, Y, Z, C) jest pozycją przed cyklem.
2. Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyznie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania); oblicza drogi wcięcia ruchem wahadłowym lub spiralnym.
3. Przemieszcza się na odstęp bezpieczeństwa i wcina, w zależności od "O" na pierwszą głębokość frezowania lub ruchem wahadłowym lub śrubowym.
4. Frezuje płaszczyznę.
5. Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania.
6. Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana.
7. Odsuwa się od materiału odpowiednio do "płaszczyzny powrotu RB".

Frezowanie kieszeni, obróbka na gotowo G846 (oś Y)

G846 obrabia na gotowo zdefiniowane na płaszczyźnie XY lub YZ zamknięte kontury następujących fragmentów programu:

- CZOŁO_Y
- STRONA TYLNA_Y
- POW.BOCZNA_Y

Na **kierunek frezowania** można oddziaływać przy pomocy „kierunku biegu frezowania H“, „kierunku obróbki Q“ i kierunku obrotów freza.



Parametry – obróbka wykańczająca

ID Kontur frezowania - nazwa frezowanego konturu

NS Numer wiersza startu konturu

- Figury: numer wiersza figury
- Dowolne zamknięte kontury: pierwszy element konturu (nie punkt startu)

B Głębokość frezowania (default: głębokość z opisu konturu)

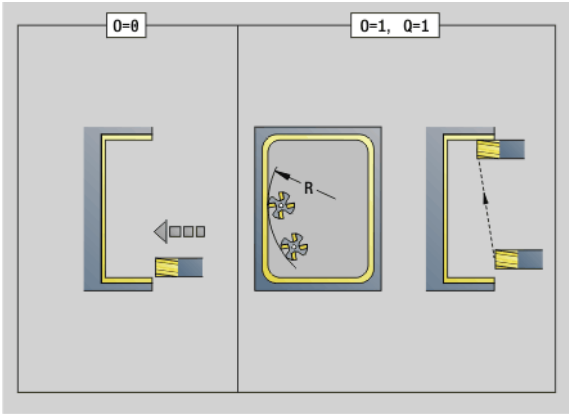
P Maksymalny dosuw (default: frezowanie jednym wcięciem)

XS Górna krawędź frezowania płaszczyzna YZ (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

ZS Górna krawędź frezowania płaszczyzna XY (zastępuje płaszczyznę referencyjną z opisu konturu)

R Promień łuku wejścia/łuku wyjścia (standard: 0)

- R=0: element konturu zostaje najechany bezpośrednio. Wcięcie w materiał następuje z punktu najazdu powyżej płaszczyzny frezowania, potem następuje prostopadłe wcięcie w materiał na głębokość.
- R>0: frez przemieszcza się po łuku wejściowym/ wyjściowym, przylegającym tangencjalnie do elementu konturu.



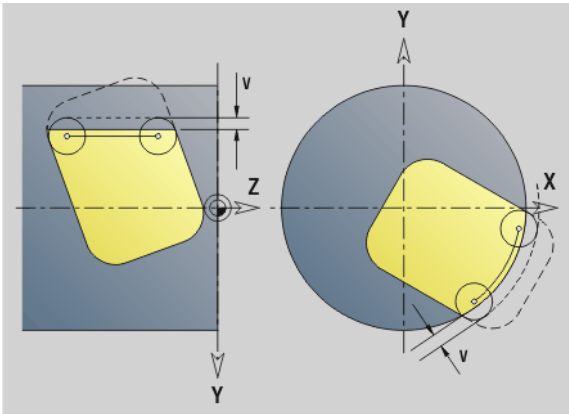
U (Minimalny) współczynnik nałożenia. Określa nakładanie się na siebie torów frezowania (standard: 0,5)

Nałożenie = U*średnica freza

V Współczynnik wybiegu - przy obróbce z osią C bez funkcji

H Kierunek biegu frezowania (standard: 0)

- 0: ruch przeciwbieżny
- 1: ruch współbieżny



F Posuw wcięcia w materiał dla wcięcia na głębokość (standard: aktywny posuw)

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

RB Płaszczyzna powrotu (standard: z powrotem na pozycję startu)

- Płaszczyzna XY: pozycja powrotu w kierunku Z
- Płaszczyzna YZ: pozycja powrotu w kierunku X (wymiar średnicy)

Parametry – obróbka wykańczająca

Q Kierunek obróbki (standard: 0)

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

O Zachowanie przy wcięciu w materiał (standard: 0)

- O=0 (prostopadłe wcięcie): cykl przemieszcza do punktu startu, wcina w materiał i obrabia na gotowo kieszeń.
- Q=1 (łuk wejściowy z wcięciem na głębokość): w przypadku górnych płaszczyzn frezowania cykl dosuwa na płaszczyznę i najeżdża początek obróbki po łuku wejściowym. Przy najniżej położonej płaszczyźnie skrawania frez wcina się przy przejeździe po łuku wejściowym na głębokość skrawania (trójwymiarowy łuk wejściowy). Ta strategia wcięcia w materiał może być tylko wykorzystywana w kombinacji z łukiem kołowym "R". Warunkiem jest obróbka od zewnątrz do wewnątrz (Q=1).

Kierunek frezowania, kierunek obróbki i kierunek obrotów freza: patrz tabela G846 w instrukcji obsługi

Przebieg cyklu

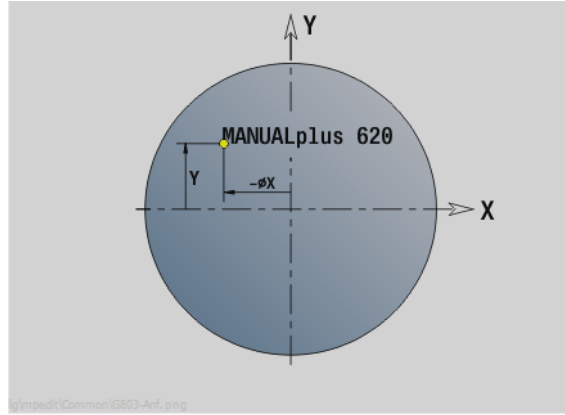
1. Pozycja startu (X, Y, Z, C) jest pozycją przed cyklem
2. Oblicza kolejność skrawania (wcięcie na płaszczyznie frezowania, wcięcie na głębokość frezowania)
3. Przemieszcza na odstęp bezpieczeństwa i wcina w materiał do pierwszej głębokości frezowania
4. Frezuje płaszczyznę
5. Podnosi o odstęp bezpieczeństwa, powtórnie dosuwa i wcina na następną głębokość frezowania
6. Powtarza 4...5, aż cała powierzchnia zostanie wyfrezowana
7. Odsuwa się od materiału odpowiednio do "płaszczyzny powrotu J"

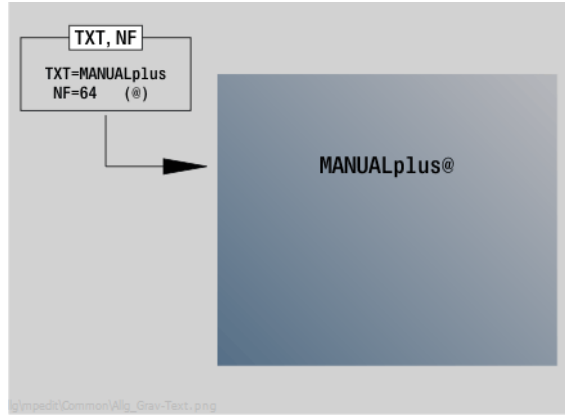
Grawerowanie na płaszczyźnie XY G803

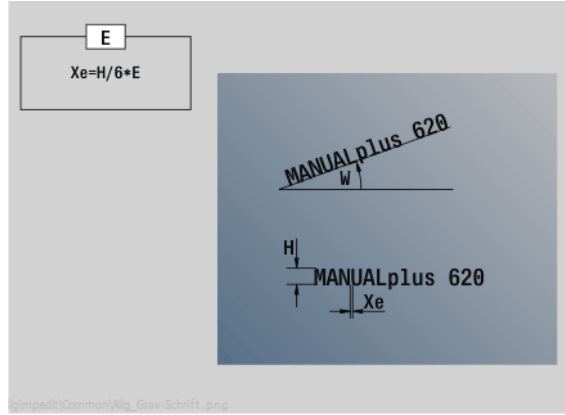
G803 graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie XY. Tabela znaków: patrz strona 372

Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.







Parametry

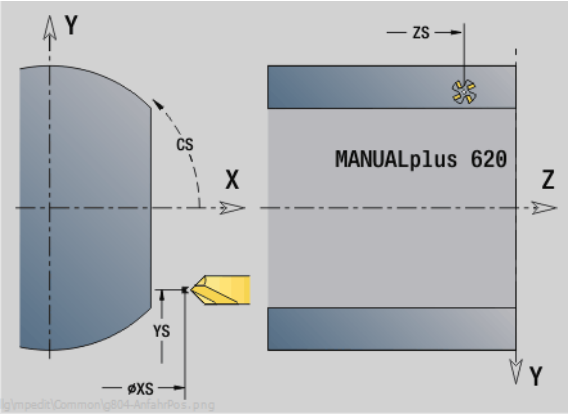
X, Y	Punkt początkowy
Z	Punkt końcowy. Pozycja w osi Z, na którą następuje wcięcie dla frezowania.
RB	Płaszczyzna powrotu. Pozycja w osi Z, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania.
ID	Tekst, który ma być grawerowany
NF	Numer znaku (znak, który ma być grawerowany)
W	Kąt położenia ciągu znaków. Przykład: 0° = prostopadłe znaki; znaki zostają uporządkowane według kolejności w kierunku dodatnim osi X.
H	Wys.kroku
E	Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)
F	Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * F)

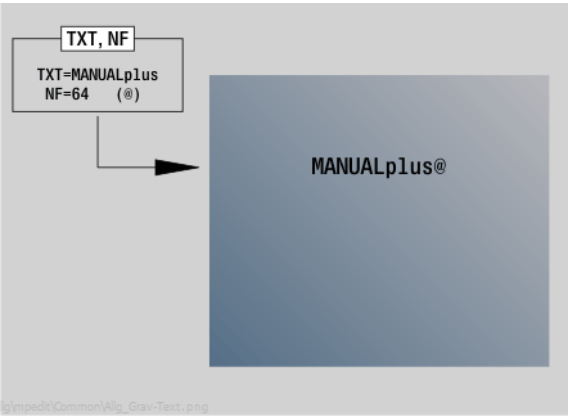
Grawerowanie na płaszczyźnie YZ G804

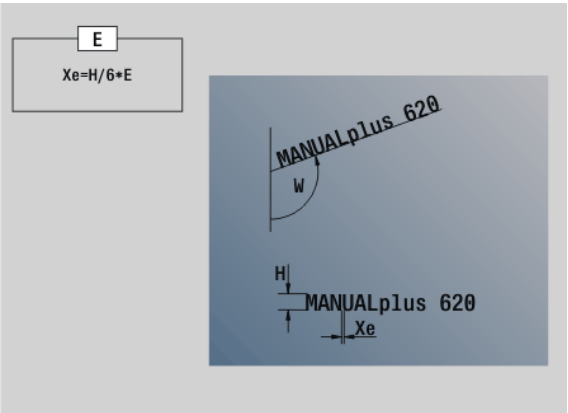
Cykle grawerują z pozycji startu lub od aktualnej pozycji, jeśli nie podano pozycji startu.

Przykład: jeśli należy grawerować tekst przy pomocy kilku wywołań, to należy przy pierwszym wywołaniu funkcji określić pozycję startu. Dalsze wywołania funkcji programowane są bez podawania pozycji startu.

G804 graweruje znaki ułożone w liniowym porządku na płaszczyźnie YZ. Tabela znaków: patrz strona 372







Parametry

Y, Z Punkt początkowy

X Punkt końcowy (wymiar średnicy). Pozycja w osi X, na którą następuje wcięcie dla frezowania.

RB Płaszczyzna powrotu. Pozycja w osi X, na którą następuje odsunięcie dla pozycjonowania.

ID Tekst, który ma być grawerowany

NF Numer znaku. Kod ASCII grawerowanego znaku

H Wys.kroku

E Współczynnik odległości (obliczenie: patrz ilustracja)

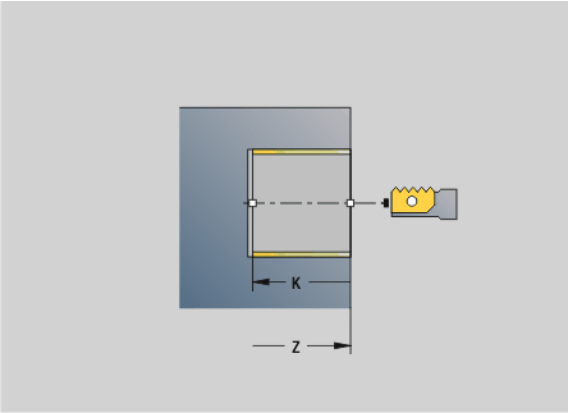
E Współczynnik odległości między znakami. Odległość pomiędzy znakami zostaje obliczona według następującej formuły: H / 6 * E

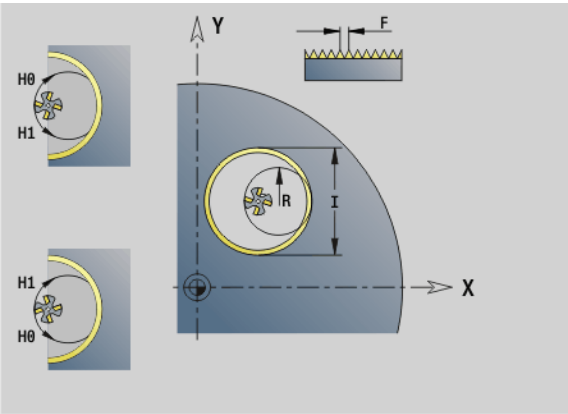
F Współczynnik posuwu wcięcia (posuw wcięcia = aktualny posuw * F)

Frezowanie gwintów XY-płaszczyzna G800

G800 frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem G799 na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na "punkt końcowy gwintu". Następnie narzędzie przemieszcza się na „promieniu wejściowym R“ i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o skok „F“. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do punktu startu. W parametrze V programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegiem, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.





Parametry

I Srednica gwintu

Z Punkt startu Z

K Głębokość gwintu

R Promień wejścia

F Skok gwintu

J Kierunek gwintu (standard: 0)

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

H Kierunek biegu frezowania (standard: 0)

- 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)

Proszę używać narzędzi frezarskich dla cyklu G800.

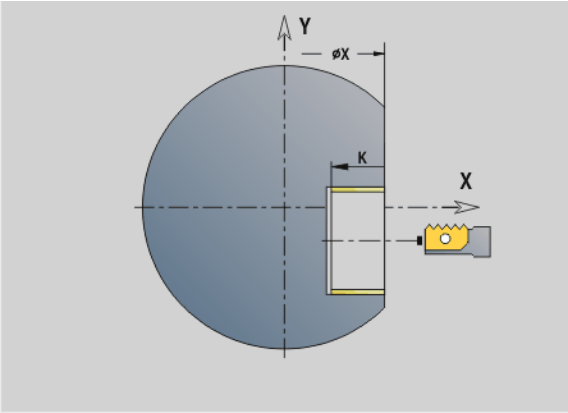
Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

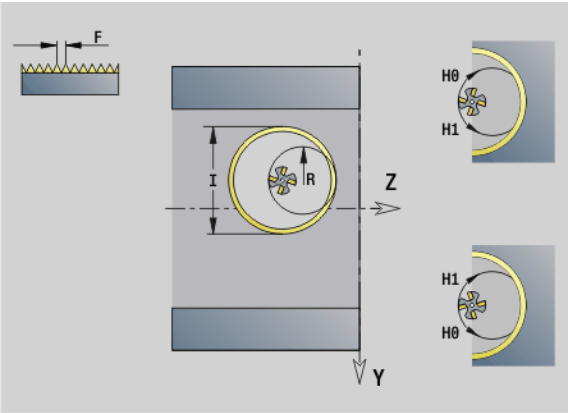
Proszę uwzględnić średnicę odwiertu i średnicę freza, jeżeli „promień wejścia R” zostaje programowany.

Frezowanie gwintów YZ-płaszczyzna G806

G806 frezuje gwint w istniejący odwiert.

Proszę ustawić narzędzie przed wywołaniem G799 na środek odwiertu. Cykl pozycjonuje narzędzie w odwiercie na "punkt końcowy gwintu". Następnie narzędzie przemieszcza się na „promieniu wejściowym R“ i frezuje gwint. Przy tym narzędzie wcina się w materiał przy każdym obrocie o skok „F“. Na koniec cykl wysuwa narzędzie z materiału i odsuwa do punktu startu. W parametrze V programujemy, czy gwint jest frezowany jednym obiegiem, czy też w przypadku jednoostrzowych narzędzi kilkoma obiegami.





Parametry

I Srednica gwintu

X Punkt startu X

K Głębokość gwintu

R Promień wejścia

F Skok gwintu

J Kierunek gwintu (standard: 0)

- 0: gwint prawoskrętny
- 1: gwint lewoskrętny

H Kierunek biegu frezowania (standard: 0)

- 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)

Proszę używać narzędzi frezarskich dla cyklu G806.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

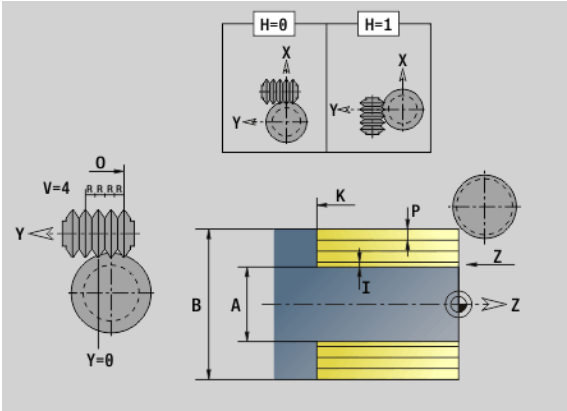
Proszę uwzględnić średnicę odwiertu i średnicę freza, jeżeli „promień wejścia R” zostaje programowany.

Frezowanie obwiedniowe G808

G808 frezuje od „punktu startu Z“ do „punktu końcowego K“ profil zębatki. W W zapisujemy położenie kątowe narzędzia.

Jeśli zaprogramowano naddatek, to frezowanie obwiedniowe zostaje podzielone na obróbkę wstępną i następującą po niej obróbkę wykańczającą.

W parametrach O, R i V określamy „przesuwanie“ narzędzia. Zapis przesuwania o R pozwala na równomierne zużycie freza obwiedniowego.



Parametry

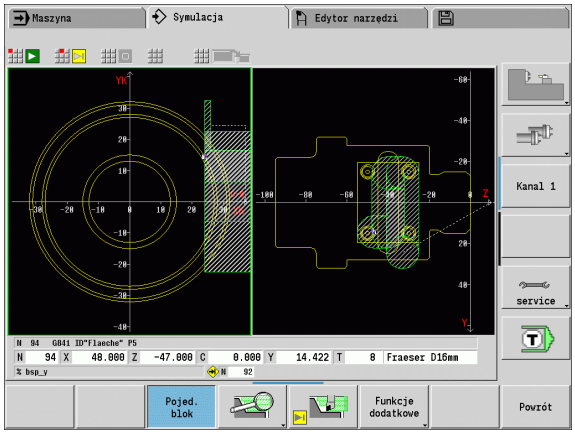
Z	Punkt startu
K	Punkt końcowy
A	Srednica koła dna wrębów
B	Srednica koła wierzchołkowego
J	Liczba zębów przedmiotu
W	Położenie kąta
S	Prędkość skrawania [m/min]
I	Naddatek
D	Kierunek obrotu obrabianego przedmiotu ■ 3: M3 ■ 4: M4
F	Posuw na jeden obrót
E	Posuw obróbki wykańczającej
P	Maksymalny dosuw
O	Przesuw pozycja startu
R	Wartość przesuwu
V	Liczba przesuwów
H	Oś dosunięcia ■ 0: wcięcie następuje w kierunku X ■ 1: wcięcie następuje w kierunku Y
Q	Wrzeciono obrabianego przedmiotu ■ 0: wrzeciono 0 (wrzeciono główne) trzyma przedmiot ■ 3: wrzeciono 3 (przeciwwrzeciono) trzyma przedmiot

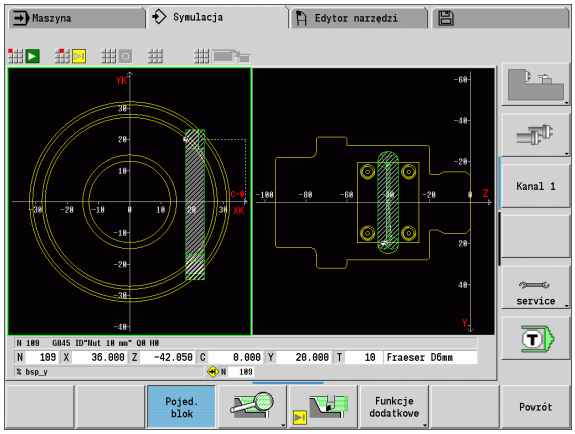
6.8 Programy przykładowe

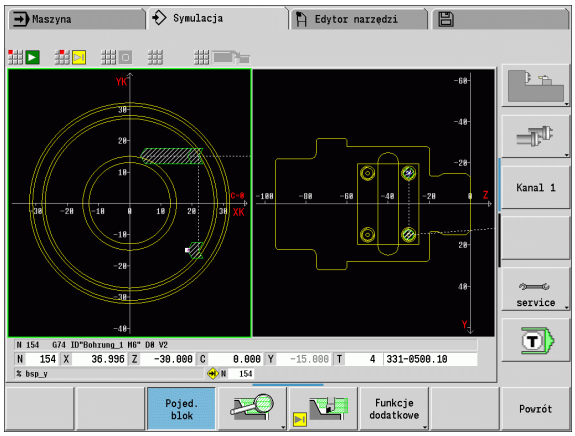
Praca z zastosowaniem osi Y

Kontury frezowania i wiercenia w następującym programie NC są wygenerowane z pakietowaniem. Na pojedyńczej powierzchni zostaje wytworzony rowek liniowy. Na tej powierzchni zostaje uplasowany liniowy rowek jak i z lewej i z prawej od rowka szablon z dwoma odwiertami po każdej stronie.

Najpierw zostanie przeprowadzona obróbka toczeniem a następnie frezowana „pojedyńcza powierzchnia“. Następnie zostaje wykonywany liniowy rowek przy pomocy Unit „frezowanie kieszeni pow.boczna Y“ a potem jest on okrawany. Przy pomocy dlaszych Units są centrowane najpierw szablony odwiertów, potem dokonuje się wiercenia a na koniec wykonywane jest gwintowanie.







Przykład: „Oś Y [BSP_Y.NC]“

NAGŁOWEK PROGRAMU	
#MATERIAŁ aluminium	
#POŁWYROB przykład oś Y	
#JEDNOSTKA Metric	
REWOLWER 1	
T1 ID"obr.zgrubna 80 G."	
T2 ID"NC-nawiertak"	
T3 ID"obr. na gotowo 35 G."	
T4 ID"wiertło 5,2mm"	
T5 ID"gwint zewnątrz"	
T6 ID"gwintow. M6"	
T8 ID"frez D16mm"	
T10 ID"frez D6mm"	
T12 ID"okrawaniem_m"	
POŁWYROB	
N 1 G20 X70 Z97 K1	
PRZEDMIOT GOTOWY	
N 2 G0 X0 Z0	
N 3 G1 X30 BR-2	
N 4 G1 Z-20	
N 5 G25 H7 I1.5 K7 R1 W30 FP2	[Podcięcie DIN 76]
N 6 G1 X56 BR-1	
N 7 G1 Z-60	
N 8 G1 X64 BR-1	
N 9 G1 Z-75 BR-1	
N 10 G1 X44 BR3	
N 11 G1 Z-95 BR-1	
N 12 G1 X0	
N 13 G1 Z0	
POW.BOCZNA_Y X56 C0	[YZ-płaszczyzna definiować]
N 14 G308 ID“powierzchnia“	
N 15 G386 Z-55 Ki8 B30 X56 C0	[Pojedyńcza powierzchnia]
N 16 G308 ID“rowek 10mm“ P-2	
N 17 G381 Z-40 Y0 A90 K50 B10	[Liniowy rowek na pojedyńczej powierzchni]

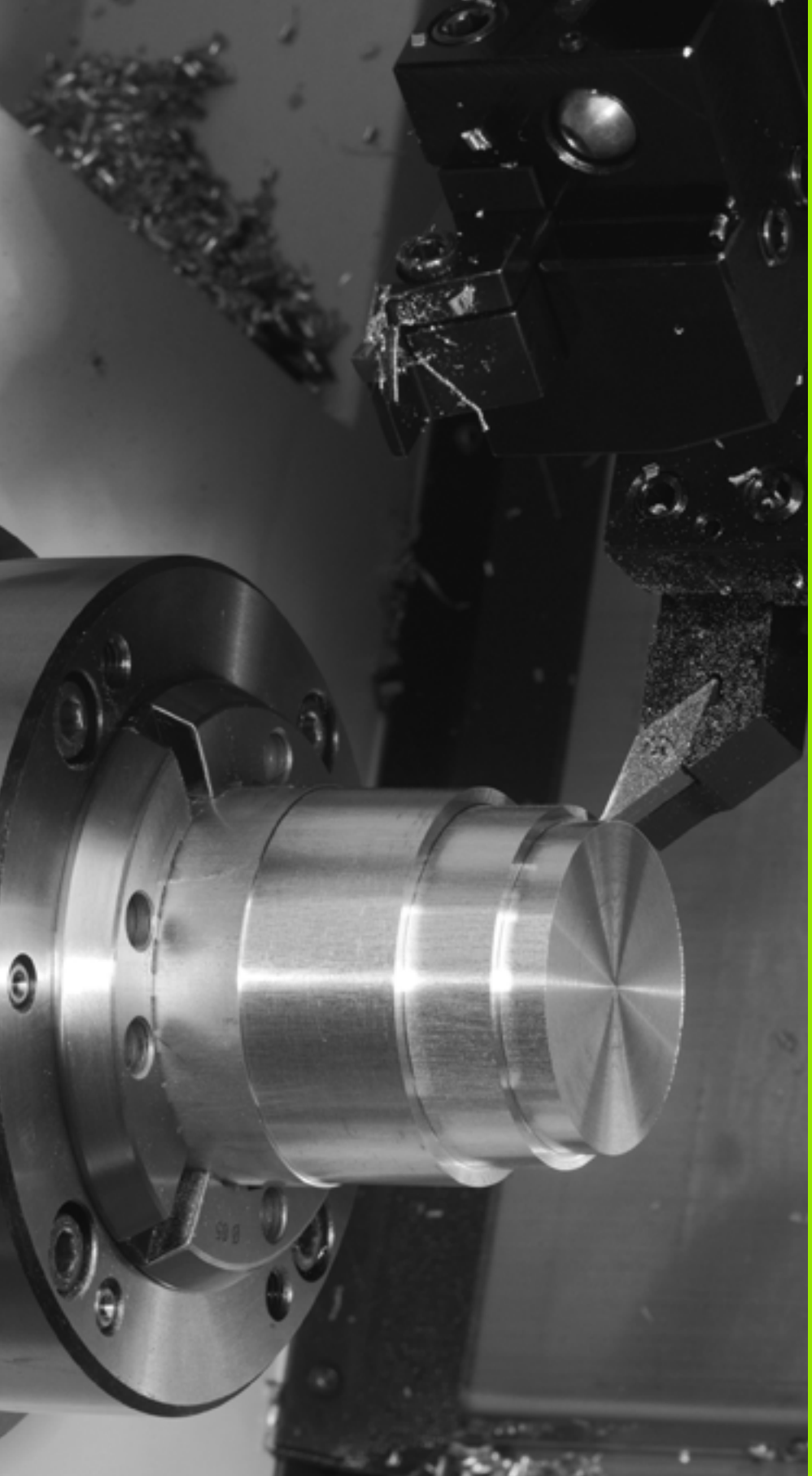
N 18 G309	
N 19 G308 ID“odwiert_1 M6“ P-15	
N 20 G481 Q2 Z-30 Y15 K-30 J-15	[Liniowy wzór na pojedyńczej powierzchni]
N 21 G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 o7	[Odwiert, otwór gwintowany, centrowanie]
N 22 G309	
N 23 G308 ID“odwiert_2 M6“ P-15	
N 24 G481 Q2 Z-50 Y15 K-50 J-15	[Liniowy wzór na pojedyńczej powierzchni]
N 25 G380 B5.2 P15 W118 I6 J10 F1 V0 O7	[Odwiert, otwór gwintowany, centrowanie]
N 26 G309	
N 27 G309	
OBROBKA	
N 28 UNIT ID“START“	[Początek programu]
N 30 G26 S3500	
N 31 G126 S2000	
N 32 G59 Z256	
N 33 G140 D1 X400 Y0 Z500	
N 34 G14 Q0 D1	
N 35 END_OF_UNIT	
N 36 UNIT ID“G820_ICP“	[G820 obróbka zgrubna planowo ICP]
N 38 T1	
N 39 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 40 M8	
N 41 G0 X72 Z2	
N 42 G47 P2	
N 43 G820 NS3 NE3 P2 I0 K0 H0 Q0 V3 D0	
N 44 G47 M9	
N 45 END_OF_UNIT	
N 46 UNIT ID“G810_ICP“	[G810 obróbka zgrubna wzdłuż ICP]
N 48 T1	
N 49 G96 S220 G95 F0.35 M3	
N 50 M8	
N 51 G0 X72 Z2	
N 52 G47 P2	
N 53 G810 NS4 NE9 P3 I0.5 K0.2 H0 Q0 V0 D0	
N 54 G14 Q0 D1	

N 55 G47 M9	
N 56 END_OF_UNIT	
N 57 UNIT ID“G890_ICP“	[G890 obróbka konturu ICP]
N 59 T3	
N 60 G96 S260 G95 F0.18 M4	
N 61 M8	
N 62 G0 X72 Z2	
N 63 G47 P2	
N 64 G890 NS4 NE9 V1 Q0 H3 O0 B0	
N 65 G14 Q0 D1	
N 66 G47 M9	
N 67 END_OF_UNIT	
N 68 UNIT ID“G32_MAN“	[G32 gwint cylindrycznie bezpośrednio]
N 70 T5	
N 71 G97 S800 M3	
N 72 M8	
N 73 G0 X30 Z5	
N 74 G47 P2	
N 75 G32 X30 Z-19 F1.5 BD0 IC8 H0 V0	
N 76 G14 Q0 D1	
N 77 G47 M9	
N 78 END_OF_UNIT	
N 79 UNIT ID“C_AXIS_ON“	[C-oś on]
N 81 M14	
N 82 G110 C0	
N 83 END_OF_UNIT	
N 84 UNIT ID“G841_Y_MANT“	[Pojedyńcza powierzchnia oś Y pow. boczna]
N 86 T8	
N 87 G197 S1200 G195 F0.25 M104	
N 88 M8	
N 89 G19	
N 90 G110 C0	
N 91 G0 Y0	
N 92 G0 X74 Z10	

N 93 G147 K2 I2	
N 94 G841 ID“powierzchnia“ P5	[frezowanie pojedyńczej powierzchni]
N 95 G47 M9	
N 96 G14 Q0 D1	
N 97 G18	
N 98 END_OF_UNIT	
N 99 UNIT ID“G845_TAS_Y_MANT“	[ICP frezowanie kieszeni pow. boczna Y]
N 101 T10	
N 102 G197 S1200 G195 F0.18 M104	
N 103 G19	
N 104 M8	
N 105 G110 C0	
N 106 G0 Y0	
N 107 G0 X74 Z-40	
N 108 G147 I2 K2	
N 109 G845 ID“rowek 10 mm“ Q0 H0	[Liniowy rowek na pojedyńczej powierzchni frezować]
N 110 G47 M9	
N 111 G14 Q0 D1	
N 112 G18	
N 113 END_OF_UNIT	
N 114 UNIT ID“G840_ENT_Y_MANT“	[ICP okrawanie pow. boczna Y]
N 116 T12	
N 117 G197 S800 G195 F0.12 M104	
N 118 G19	
N 119 M8	
N 120 G110 C0	
N 121 G0 Y0	
N 122 G0 X74 Z-40	
N 123 G147 I2 K2	
N 124 G840 ID“rowek 10mm“ Q1 H0 P0.8 B0.15	[Liniowy rowek na pojedyńczej powierzchni okrawać]
N 125 G47 M9	
N 126 G14 Q0 D1	
N 127 G18	
N 128 END_OF_UNIT	

N 129 UNIT ID“G72_ICP_Y“	[rozwiercanie, pogłębianie ICP oś Y]
N 131 T2	
N 132 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 133 M8	
N 134 G147 K2	
N 135 G72 ID“odwiert_1 M6“ D0	[odwierty pierwszego szablonu centrować]
N 136 G47 M9	
N 137 END_OF_UNIT	
N 138 UNIT ID“G72_ICP_Y“	[rozwiercanie, pogłębianie ICP oś Y]
N 140 T2	
N 141 G197 S1000 G195 F0.22 M104	
N 142 M8	
N 143 G147 K2	
N 144 G72 ID“odwiert_2 M6“ D0	[odwierty drugiego szablonu centrować]
N 145 G47 M9	
N 146 G14 Q0 D1	
N 147 END_OF_UNIT	
N 148 UNIT ID“G74_ICP_Y“	[wiercenie ICP Y oś]
N 150 T4	
N 151 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 152 M8	
N 153 G147 K2	
N 154 G74 ID“odwiert_1 M6“ D0 V2	[odwierty pierwszego szablonu]
N 155 G47 M9	
N 156 END_OF_UNIT	
N 157 UNIT ID“G74_ICP_Y“	[wiercenie ICP Y oś]
N 159 T4	
N 160 G197 S1200 G195 F0.24 M103	
N 161 M8	
N 162 G147 K2	
N 163 G74 ID“odwiert_2 M6“ D0 V2	[odwierty drugiego szablonu]
N 164 G47 M9	
N 165 G14 Q0 D1	
N 166 END_OF_UNIT	

N 167 UNIT ID“G73_ICP_Y“	[gwintowanie ICP oś Y]
N 169 T6	
N 170 G197 S800 M103	
N 171 M8	
N 172 G147 K2	
N 173 G73 ID“odwiert_1 M6“ F1	[gwintowanie pierwszego szablonu]
N 174 G47 M9	
N 175 END_OF_UNIT	
N 176 UNIT ID“G73_ICP_Y“	[gwintowanie ICP oś Y]
N 178 T6	
N 179 G197 S800 M103	
N 180 M8	
N 181 G147 K2	
N 182 G73 ID“odwiert_2 M6“ F1	[gwintowanie drugiego szablonu]
N 183 G47 M9	
N 184 G14 Q0 D1	
N 185 END_OF_UNIT	
N 186 UNIT ID“C_AXIS_OFF“	[C-oś off]
N 188 M15	
N 189 END_OF_UNIT	
N 190 UNIT ID“END“	[koniec programu]
N 192 M30	
N 193 END_OF_UNIT	
KONIEC	



7

TURN PLUS

7.1 Tryb pracy TURN PLUS

Dla generowania programów w TURN PLUS programujemy półwyrób i gotowy przedmiot graficznie interakcyjnie. Następnie można zlecić automatyczne zestawienie planu pracy i otrzymujemy jako wynik skomentowany i strukturyzowany program NC.

Z TURN PLUS można generować programy NC dla następujących zabiegów obróbkowych:

- obróbki toczeniem
- obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi C
- obróbki wierceniem i frezowaniem przy pomocy osi Y

Koncepcja TURN PLUS

Opis przedmiotu jest podstawą generowania planu pracy. Strategia generowania jest określona w **kolejności obróbki**. **Parametry obróbki** definiują szczegóły obróbki. Tym samym dopasowujemy TURN PLUS do indywidualnego zapotrzebowania.

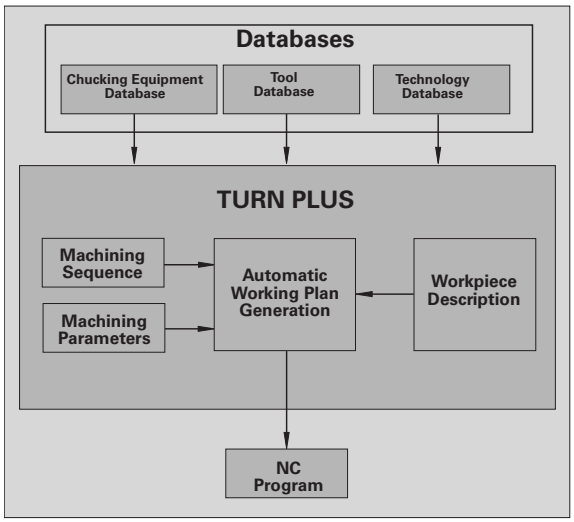
TURN PLUS generuje plan pracy przy uwzględnieniu atrybutów technologicznych, takich jak naddatki, tolerancje etc.

Na bazie **przejścia po półwyrobie** TURN PLUS optymalizuje drogi najazdu, unika „przejść w powietrzu" jak i kolizji przedmiot - ostrze narzędzia.

Dla wyboru narzędzia TURN PLUS wykorzystuje aktualne obłożenie rewolweru: Jeśli w głowicy rewolwerowej nie zostanie znalezione odpowiednie narzędzie, to TURN PLUS wybiera odpowiednie narzędzia z bazy danych narzędzi.

Przy zamocowaniu przedmiotu TURN PLUS określa ograniczenie skrawania i przesunięcie punktu zerowego dla programu NC.

Wartości skrawania TURN PLUS określa wykorzystując bazę danych technologicznych.



7.2 Automatyczne generowanie planu pracy (AAG)

AAG generuje bloki robocze planu pracy w kolejności ustalonej w "kolejności obróbki". W formularzu zapisu **Parametry obróbki** definiujemy szczegóły dla obróbki. Elementy bloku roboczego TURN PLUS ustala automatycznie. „Kolejność obróbki“ określamy przy pomocy **edytora obróbki** .

Blok roboczy zawiera:

- wywołanie narzędzia
- dane skrawania (dane technologiczne)
- najazd (może być pominięty)
- cykl obróbki
- wyjście z materiału (może być pominięty)
- najazd punktu zmiany narzędzia (może być pominięty)

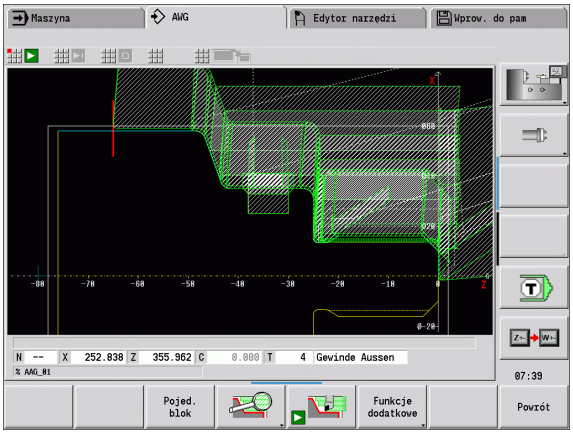
Wygenerowane bloki robocze można później uzupełnić lub zmienić.

TURN PLUS symuluje obróbkę w grafice kontrolnej AAG. Przebieg oraz prezentację grafiki kontrolnej można skonfigurować z softkey (patrz „Symulacja graficzna” w Instrukcji obsługi).

TURN PLUS informuje przy analizie konturu ostrzeżeniem, jeśli fragmenty nie mogą być obrabiane lub nie mogą być obrabiane kompletnie. Sprawdzić te fragmenty konturu po zapisie programu oraz dopasować je do danych wymogów.

Generowanie planu pracy

Proszę uwzględnić **po** generowaniu planu pracy: jeśli w programie nie zdefiniowano jeszcze mocowadeł, to TURN PLUS określa mocowadło dla określonej formy zamocowania/długości oraz nastawia odpowiednio limit skrawania. Dopasować te wartości w gotowym programie NC.



Generowanie planu pracy z TURN PLUS

„TURN PLUS“ wybrać. TURN PLUS otwiera ostatnią wybraną kolejność zabiegów obróbkowych.

AWG — „AAG“ wybrać. TURN PLUS pokazuje kontur półwyrobu oraz części gotowej w oknie grafiki.

Softkey „AAG-grafika kontrolna” nacisnąć: grafika kontrolna AAG i generowanie programu są uruchamiane.

Powrót — Z softkey „Powrót” przejść do menu TURN PLUS

Powrót — Z softkey „Powrót” przejść do smart.Turn.

Do pam. — Przejąć nazwę aktualnego programu bez zmian i softkey „Zachowaj” nacisnąć, aby nadpisać aktualny program.

Do pam. — Nazwa, pod którą ma być zachowany program zapisać i softkey „Zachowaj” nacisnąć.

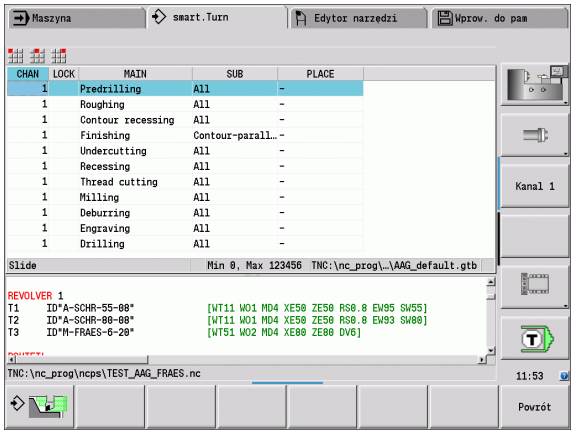
Kolejność obróbki – podstawowe zagadnienia

TURN PLUS analizuje kontur w kolejności ustalonej w "kolejności obróbki". Przy tym zostają określone przeznaczone do obróbki obszary i parametry narzędzi. AAG przeprowadza analizę konturu przy pomocy parametrów obróbki.

TURN PLUS rozróżnia:

- Główny rodzaj obróbki (np. podcinanie)
- Subrodzaj obróbki (np. forma H, K lub U)
- Miejsce obróbki (np. zewnątrz lub wewnątrz)

„Subrodzaje obróbki“ oraz „miejsce obróbki“ „udoskonalają“ specyfikację obróbkową. Jeśli nie podamy subobróbki lub miejsca obróbki, to AAG generuje bloki obróbki dla **wszystkich** subobróbek lub miejsc obróbki.



Dalszymi miarodajnymi wielkościami dla generowania planu pracy są:

- Geometria konturu
- Atrybuty konturu
- Dostępność narzędzia
- Parametry obróbki

W kolejności obróbki określamy, w jakiej kolejności mają zostać wykonane etapy obróbki. Jeśli w kolejności obróbkowej dla rodzaju obróbki zdefiniujemy tylko główny zabieg obróbkowy, to wszystkie zawarte w nim rodzaje subobróbki są odpracowywane w określonej kolejności. Operator może w kolejności obróbki programować także subrodzaje obróbki i miejsce obróbki pojedyńczo, w dowolnej kolejności. W tym przypadku należy po definicji subobróbki jeszcze raz zdefiniować przynależny główny rodzaj obróbki. W ten sposób zapewniamy, iż wszystkie subrodzaje obróbki i miejsca obróbki zostaną uwzględnione.

Można wybierać dla prezentacji kolejności obróbki i programu między poziomym i pionowym układem okien. Proszę nacisnąć softkey „Widok zmienić”, aby przechodzić pomiędzy obydwoma widokami.

Poprzez naciśnięcie softkey „Okno zmienić” kursor przechodzi pomiędzy oknem programu i oknem kolejności obróbki.

AAG **nie** generuje bloków roboczych, jeśli konieczna obróbka wstępna nie została zakończona, narzędzie jest niedostępne lub zaistniały podobne sytuacje. TURN PLUS pomija technologicznie mało sensowne zabiegi obróbkowe/ kolejności obróbki.

Organizacja kolejności obróbki:

- TURN PLUS wykorzystuje **aktualną kolejność obróbki**. Można zmienić "aktualną kolejność pracy" lub przez ładowanie innej kolejności nadpisywać.
- Jeśli otwieramy TURN PLUS, to zostaje pokazywana automatycznie ostatnio wykorzystywana kolejność obróbki.

Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

TURN PLUS nie uwzględnia przy obróbce wierceniem i frezowaniem stanu obróbki toczeniem. Proszę zwrócić uwagę na kolejność obróbki "obróbka toczeniem przed obróbką wierceniem i frezowaniem".

Edycja kolejności obróbki i zarządzanie

TURN PLUS pracuje z aktualnie załadowaną kolejnością pracy. Można zmienić kolejności obróbki oraz dopasować je do spektrum wytwarzanych przedmiotów.

Zarządzanie plikami kolejności obróbki:

Otworzyć kolejność obróbki:

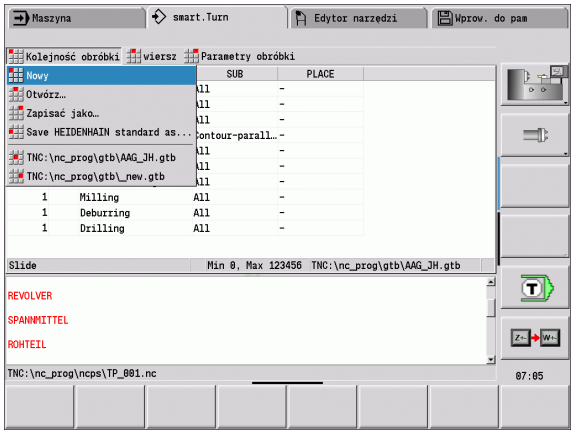
- „TURN PLUS > kolejność obróbki > otworzyć“ wybrać. TURN PLUS otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki.
- Proszę wybrać wymagany plik.

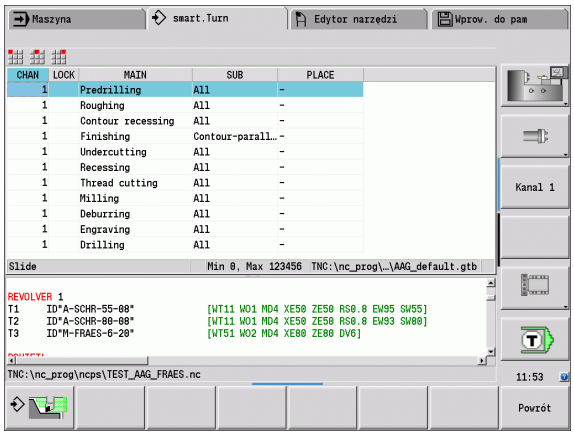
Kolejność obróbki zachować:

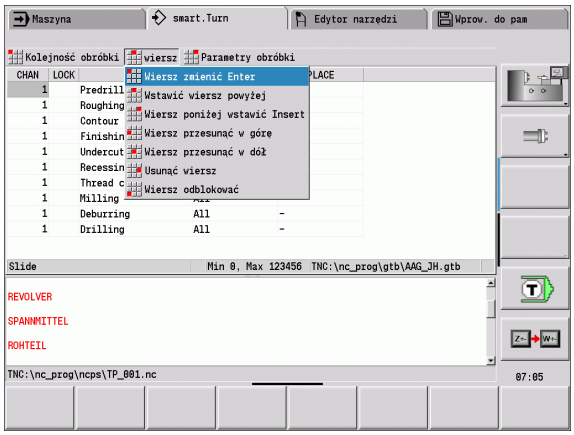
- „TURN PLUS > kolejność obróbki > „Zapisz jako“ wybrać. TURN PLUS otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki.
- Zapisać nową nazwę pliku lub nadpisać istniejący plik.

Utworzenie standardowej kolejności obróbki:

- „TURN PLUS > kolejność obróbki > „HEIDENHAIN-standard zapisz jako“ wybrać. TURN PLUS otwiera listę wyboru z plikami kolejności obróbki.
- Proszę podać nazwę pliku, pod którym zadana przez HEIDENHAIN kolejność obróbki ma być zapisana.







Edycja kolejności obróbki

Pozycjonować kursor

„TURN PLUS > kolejność obróbki > wiersz“ wybrać. Wybór funkcji

Wstawić nową obróbkę

Wstawić nową obróbkę przed pozycją kursora: „Wiersz powyżej wstawić” wybrać

Wstawić nową obróbkę za pozycją kursora: „Wiersz poniżej wstawić” wybrać

Przesunięcie obróbki

„Wiersz w górę przesunąć” lub „Wiersz w dół przesunąć” wybrać

Zmiana obróbki

„Wiersz zmienić” wybrać

Softkey „OK“ przejmuje nową obróbkę.

Usuwanie zabiegu obróbkowego

„Wiersz usunąć“ usuwa wybraną kolejność obróbki

Przegląd kolejności obróbki

Poniższa tabela wskazuje zalecane kombinacje "obróbka główna - subobróbka - miejsce obróbki" i wyjaśnia sposób pracy AAG.

Kolejność obróbki "wiercenie wstępne"

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Wiercenie wstępne			**Analiza konturu**: dla określenia stopni wiercenia. **Parametry obróbki:** 3 – centryczne wiercenie wstępne
	Wszystkie	–	Wiercenie wstępne

Kolejność obróbki "obróbka zgrubna"

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Obróbka zgrubna			**Analiza konturu**: podział konturu na obszary dla obróbki zewnętrznej wzdłuż/zewnętrznej plan i wewnętrznej wzdłuż/ wewnętrznej plan na podstawie stosunku plan/wzdłuż. **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna **Parametry obróbki:** 4 – obróbka zgrubna
	Wszystkie	–	Obróbka planowa, obróbka wzdłużna zewnątrz i wewnątrz
	Obróbka wzdłużna	–	Obróbka wzdłuż - zewnątrz i wewnątrz
	Obróbka wzdłużna	zewnątrz	Obróbka wzdłuż - zewnątrz
	Obróbka wzdłużna	wewnątrz	Obróbka wzdłuż - wewnątrz
	Obróbka planowa	–	Obróbka planowa - zewnątrz i wewnątrz
	Obróbka planowa	zewnątrz	Obróbka planowa - zewnątrz
	Obróbka planowa	wewnątrz	Obróbka planowa - wewnątrz
	Równolegle do konturu	–	Obróbka równolegle do konturu - zewnątrz i wewnątrz
	Równolegle do konturu	zewnątrz	Obróbka równolegle do konturu - zewnątrz
	Równolegle do konturu	wewnątrz	Obróbka równolegle do konturu - wewnątrz

Kolejność obróbki "obróbka na gotowo"

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Obróbka wykańczająca			**Analiza konturu**:podział konturu na obszary obróbki zewnętrznej i wewnętrznej. **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna **Parametry obróbki:** 5 – obróbka na gotowo
	Równolegle do konturu	–	Obróbka zewnętrzna i wewnętrzna
	Równolegle do konturu	zewnątrz	Obróbka zewnętrzna
	Równolegle do konturu	wewnątrz	Obróbka wewnętrzna

Kolejność obróbki "toczenie poprzeczne"

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Toczenie poprzeczne			**Analiza konturu**: ■ bez uprzedniej **obróbki zgrubnej**: zostaje obrabiany cały kontur, łącznie z zagłębionymi obszarami konturu (niezdefiniowane nacięcia). ■ Poprzedzająca **obróbka zgrubna**: zagłębione obszary konturu (niezdefiniowane nacięcia) zostają określone na podstawie „kąta kopiowania wejściowego EKW“ oraz obrobione. **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna **Parametry obróbki**: 1 globalne parametry części gotowej
	Wszystkie	–	Obróbka radialnie/osiowo - zewnątrz i wewnątrz
	Obróbka wzdłużna	zewnątrz	Obróbka radialna - zewnątrz
	Obróbka wzdłużna	wewnątrz	Obróbka radialna - wewnątrz
	Obróbka planowa	zewnątrz/ strona czołowa	Obróbka osiowa - zewnątrz
	Obróbka planowa	wewnątrz/ strona czołowa	Obróbka osiowa - wewnątrz

Toczenie poprzeczne oraz podcinanie konturu zostaje wykorzystywane alternatywnie.

Kolejność obróbki "nacinanie konturu"

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Toczenie poprzeczne konturu			**Analiza konturu**: zagłębione obszary konturu (nacięcia) zostają określone na podstawie „kąta kopiowania wejściowego EKW“ oraz obrobione. **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna **Parametry obróbki**: 1 globalne parametry części gotowej
	Wszystkie	–	Obróbka radialnie/osiowo - zewnątrz i wewnątrz Obróbka wałów: obróbka osiowa zewnątrz następuje „z przodu i z tyłu“
	Obróbka wzdłużna	zewnątrz	Obróbka radialna - zewnątrz
	Obróbka wzdłużna	wewnątrz	Obróbka radialna - wewnątrz
	Obróbka planowa	zewnątrz/ strona czołowa	Obróbka osiowa - zewnątrz
	Obróbka planowa	wewnątrz/ strona czołowa	Obróbka osiowa - wewnątrz

Toczenie poprzeczne oraz podcinanie konturu zostaje wykorzystywane alternatywnie.

Kolejność obróbki "nacinanie"

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Podcięcie			**Analiza konturu**: określić elementy formy "nacięcia": ■ Forma S (pierścień – nacięcie formy S) ■ Forma D (pierścień szczelny - nacięcie formy D) ■ Forma A (nacięcie ogólnie) ■ Form FK (podtoczenie F) – FK jest obrabiane tylko z „nacinanie“ przy „kąt kopiowania wejściowy EKW <= mtw“. **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna **Parametry obróbki** (dla "formy FK"): 1 globalne parametry części gotowej
	Wszystkie	–	wszystkie typy nacinania; obróbka radialna/osiowa; zewnątrz i wewnątrz.
	Forma S, D, A, FK	–	Obróbka radialnie/osiowo - zewnątrz i wewnątrz
	Forma S, D, A, FK	zewnątrz	Obróbka radialna - zewnątrz
	Forma S, D, A, FK	wewnątrz	Obróbka radialna - wewnątrz
	Forma S, D, A, FK	zewnątrz/ strona czołowa	Obróbka osiowa - zewnątrz
	Forma S, D, A, FK	wewnątrz/ strona czołowa	Obróbka osiowa - wewnątrz

Kolejność obróbki "podcinanie"

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Podcięcie			**Analiza konturu/obróbka**: określić elementy formy "podcięcia": ■ Forma H – obróbka pojedyńczymi odcinkami; narzędzie kopiujące (typ 22x) ■ Forma H – obróbka pojedyńczymi odcinkami; narzędzie kopiujące (typ 22x) ■ Forma U – obróbka pojedyńczymi odcinkami; narzędzie nacinające (typ 15x) **Kolejność**: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna; obróbka radialna przed osiową
	Wszystkie	–	wszystkie typy nacinania - zewnątrz i wewnątrz
	Wszystkie	zewnątrz	wszystkie typy nacinania – zewnątrz
	Wszystkie	wewnątrz	wszystkie typy nacinania – wewnątrz
	Forma H, K, U	–	Obróbka radialnie/osiowo - zewnątrz i wewnątrz
	Forma H, K, U	zewnątrz	Obróbka - zewnątrz
	Forma H, K, U	wewnątrz	Obróbka - wewnątrz

Kolejność obróbki "nacinanie gwintu"

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Nacinanie gwintu			**Analiza konturu**: określić elementy formy "gwint"
			Kolejność: obróbka zewnętrzna i wewnętrzna; potem kolejność definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Cylindryczne (wzdłużne), stożkowe i planowe gwinty obrabiać zewnątrz i wewnątrz
	Wszystkie	zewnątrz	Cylindryczne (wzdłużne), stożkowe i planowe gwinty obrabiać zewnątrz
	Wszystkie	wewnątrz	Cylindryczne (wzdłużne), stożkowe i planowe gwinty obrabiać wewnątrz
	Cylinder	–	Cylindryczne gwinty zewnętrzne i wewnętrzne obrabiać
	Cylinder	zewnątrz	Obróbka cylindrycznego gwintu zewnętrznego
	Cylinder	wewnątrz	Obróbka cylindrycznego gwintu wewnętrznego
	Planowo	–	Gwint planowy obrabiać zewnątrz i wewnątrz
	Planowo	zewnątrz	Gwint planowy obrabiać zewnątrz
	Planowo	wewnątrz	Gwint planowy obrabiać wewnątrz
	Stożek	–	Gwint stożkowy obrabiać zewnątrz i wewnątrz
	Stożek	zewnątrz	Gwint stożkowy obrabiać zewnątrz.
	Stożek	wewnątrz	Gwint stożkowy obrabiać wewnątrz.

Kolejność obróbki "wiercenie"

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Wiercenie			**Analiza konturu**: określić elementy formy "odwierty". **Kolejność – technologia wiercenia/odwierty kombinowane:** ■ Centrowanie / centrowanie z pogłębianiem ■ Wiercenie ■ Pogłębianie/ pogłębianie odwiertu ■ Rozwiercanie / rozwiercanie po linii śrubowej ■ Gwintowanie / kombinacja wiercenia i gwintowania **Kolejność - miejsce obróbki:** ■ Centrycznie ■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y) ■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) – potem kolejność definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki wierceniem we wszystkich miejscach obróbki
	Wszystkie	centrycznie	Wszystkie zabiegi obróbkowe wierceniem obrabiać centrycznie
	Wszystkie	czoło	Wszystkie zabiegi obróbki wierceniem na powierzchni czołowej
	Wszystkie	powierzchni a boczna	Wszystkie zabiegi obróbki wierceniem na powierzchni bocznej
	Centrowanie, wiercenie, pogłębianie, rozwiercanie, gwint	–	Obróbka we wszystkich miejscach obróbki
	Centrowanie, wiercenie, pogłębianie, rozwiercanie, gwint	centrycznie	Centryczna obróbka na powierzchni czołowej
	Centrowanie, wiercenie, pogłębianie, rozwiercanie, gwint	czoło	Obróbka na powierzchni czołowej
	Centrowanie, wiercenie, pogłębianie, rozwiercanie, gwint	powierzchni a boczna	Obróbka na powierzchni bocznej

Kolejność obróbki "frezowanie"

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Frezowanie			**Analiza konturu**: określić "kontury frezowania". **Kolejność - technologia frezowania:** ■ liniowe i kołowe rowki ■ „otwarte“ kontury ■ zamknięte kontury (kieszenie), pojedyńcze i wielokrawędziowe powierzchnie **Kolejność - miejsce obróbki:** ■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y) ■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) – potem kolejność definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki
	Powierzchnia, kontur, frezowanie rowka, kieszeń	czoło	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni czołowej
	Powierzchnia, kontur, frezowanie rowka, kieszeń	powierzchni a boczna	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni bocznej
	Powierzchnia, kontur, frezowanie rowka, kieszeń	–	Obróbka frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki
	Powierzchnia, kontur, frezowanie rowka, kieszeń	czoło	Obróbka frezowaniem na powierzchni czołowej
	Powierzchnia, kontur, frezowanie rowka, kieszeń	powierzchni a boczna	Obróbka frezowaniem na powierzchni bocznej

Kolejność obróbki „okrawanie“

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Okrawanie			**Analiza konturu**: określić kontury frezowania z atrybutem "okrawanie". **Kolejność - miejsce obróbki:** ■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y) ■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) – potem kolejność definicji geometrycznej
	Wszystkie	–	Wszystkie rodzaje obróbki frezowaniem we wszystkich miejscach obróbki
	Kontur, rowek, kieszeń (*)	czoło	Wszystkie obróbki frezowaniem na powierzchni czołowej gratować
	Kontur, rowek, kieszeń (*)	powierzchni a boczna	Wszystkie zabiegi obróbki frezowaniem na powierzchni bocznej gratować
	Kontur, rowek, kieszeń (*)	–	Wybrany element we wszystkich miejscach obróbki okrawać
	Kontur, rowek, kieszeń (*)	czoło	Wybrany element okrawać na stronie czołowej
	Kontur, rowek, kieszeń (*)	powierzchni a boczna	Wybrany element okrawać na stronie bocznej

*: zdefiniować formę konturu.

Kolejność obróbki "frezowanie, obróbka na gotowo"

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Frezowanie na gotowo			**Analiza konturu**: określić "kontury frezowania". **Kolejność - technologia frezowania:** ■ liniowe i kołowe rowki ■ „otwarte“ kontury ■ zamknięte kontury (kieszenie), pojedyńcze i wielokrawędziowe powierzchnie **Kolejność - miejsce obróbki:** ■ Strona czołowa (obrabia także czoło Y) ■ Powierzchnia boczna (obrabia także bok Y) – potem kolejność definicji geometrycznej
	–	–	Wszystkie elementy we wszystkich miejscach obróbki obrabiać na gotowo
	–	czoło	Wszystkie elementy obrabiać na gotowo na stronie czołowej
	–	powierzchnia boczna	Wszystkie elementy obrabiać na gotowo na stronie bocznej
	Kontur, rowek, kieszeń (*)	–	Wybrany element we wszystkich miejscach obróbki obrabiać na gotowo
	Kontur, rowek, kieszeń (*)	czoło	Wybrany element obrabiać na gotowo na stronie czołowej
	Kontur, rowek, kieszeń (*)	powierzchnia boczna	Wybrany element obrabiać na gotowo na stronie bocznej
	*: zdefiniować technologię frezowania.		

Kolejność obróbki „obcinanie“

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Obcinanie	Wszystkie	–	Przedmiot zostaje obcinany
	Kompletna obróbka przedmiotu	–	Przedmiot zostaje obcinany i zamocowany inaczej

Kolejność obróbki „Zmiana zamocowania“

Obróbka główna	Subobróbka	Miejsce	Wykonanie
Zmiana zamocowania	Kompletna obróbka przedmiotu	–	Przedmiot zostaje inaczej zamocowany

7.3 AAG-grafika kontrolna

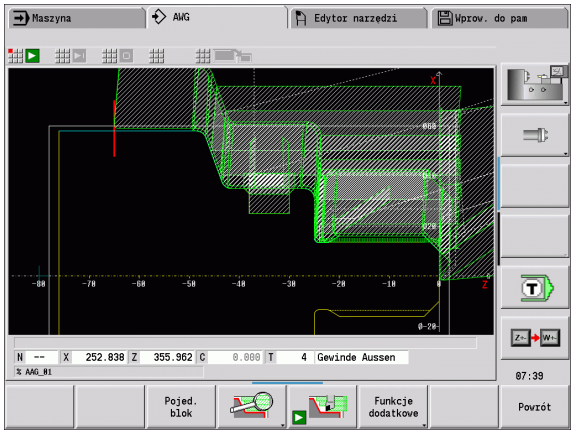
Jeżeli przy pomocy **AAG** generujemy program, to w oknie symulacji jest pokazywany półwyrób i część gotowa oraz symulowane są oprócz tego wszystkie kroki obróbkowe jeden po drugim. Kontur półwyrobu zostaje przy skrawaniu **powielany**.

Sterowanie grafiką kontrolną AAG

Jeśli przy pomocy softkey „AAG” uruchamiamy automatyczne generowanie programu, to sterowanie otwiera automatycznie grafikę kontrolną AAG. W symulacji pokazywane są dialogi, w których zawarta jest informacja do obróbki i do narzędzi. Po symulowaniu obróbki, można wyjść z okna grafiki z softkey „Powrót”. Dopiero po wyjściu z menu TURN PLUS z softkey „Powrót”, otwiera się okno dialogowe „Zachowaj jako”. W polu dialogu „Nazwa pliku” wyświetlana jest nazwa otwartego programu. Jeśli nie zapiszemy innej nazwy pliku, to otwarty program zostanie nadpisany. Alternatywnie można zachować obróbkę w innym programie.

Grafika kontrolna AAG zostaje odznaczona poprzez obramowany na czerwono kontur w symbolu softkey.

Prezentację **trajektrorii narzędzia** oraz **tryb symulacji** ustawiamy jak w standardowej symulacji (patrz Instrukcja obsługi „Symulacja graficzna”).



7.4 Wskazówki dotyczące obróbki

Wybór narzędzia, uzbrojenie głowicy rewolwerowej

Wybór narzędzia zostaje określony przez:

- kierunek obróbki
- obrabiany kontur
- kolejność obróbki

Jeżeli "idealne narzędzie" nie znajduje się w dyspozycji, to TURN PLUS szuka

- najpierw "zamiennego narzędzia",
- potem "awaryjnego narzędzia".

W razie potrzeby strategia obróbki zostaje dopasowana do znalezionego narzędzia zamiennego lub awaryjnego. W przypadku kilku podobnie nadających się narzędziach TURN PLUS używa "optymalnego" narzędzia.

Typ uchwytu rozróżnia rozmaite uchwyty narzędziowe (patrz Instrukcja obsługi „Dane narzędzia”). TURN PLUS sprawdza, czy typ uchwytu w opisie oprawki narzędziowej jest zgodny z opisem miejsca w głowicy rewolwerowej.

TURN PLUS oblicza dla przedmiotu automatycznie konieczne przesunięcie punktu zerowego oraz aktywuje je z G59. Dla obliczenia przesunięcia punktu zerowego TURN PLUS uwzględnia następujące wartości:

- Długość przedmiotu **Z** (opis półwyrobu)
- Naddatek **K** (opis półwyrobu)
- Krawędź uchwytu **Z** (opis mocowadła lub parametry obróbki)
- Krawędź uchwytu **B** (opis mocowadła lub parametry obróbki)

Multinarzędzia są wykorzystywane przez AAG tylko, jeśli zapisano je uprzednio na liście rewolweru programu NC.

Przecinanie konturu, toczenie poprzeczne

Promień ostrza musi być mniejszy od najmniejszego promienia wewnętrznego konturu przecinania, ale >= 0,2 mm. **Szerokość przecinania** ustala TURN PLUS na podstawie konturu:

- Kontur przecinania zawiera równoległe do osi elementy dna z promieniami po obydwu stronach: SB <= b + 2*r (różne promienie: najmniejszy promień).
- Kontur przecinania zawiera równoległe do osi elementy dna bez promieni albo promień tylko po jednej stronie: SB <= b
- Kontur przecinania nie zawiera równoległych do osi elemntów dna: szerokość przecinaka określa się na podstawie dzielnika szerokości przecinania (parametr obróbki 6 -SBD).

Skróty:

- SB: szerokość przecinaka
- b: szerokość elementu dna
- r: promień

Wiercenie

AAG określa narzędzia na podstawie geometrii odwiertu. Dla centrycznych odwiertów TURN PLUS używa stałych narzędzi.

Wartości skrawania, chłodziwo

TURN PLUS ustala **wartości skrawania** na podstawie

- obrabianego materiału (nagłówek programu)
- materiału ostrza (parametry narzędzi)
- rodzaju obróbki (obróbka główna w kolejności obróbki).

Ustalone wartości są mnożone przez współczynniki korekcji, zależne od narzędzi (patrz Instrukcja obsługi „Dane narzędzi”).

Przy obróbce zgrubnej i wykańczającej obowiązuje:

- Posuw główny przy użyciu ostrza głównego
- Posuw pomocniczy przy użyciu ostrza pomocniczego

W przypadku zabiegów obróbkowych frezowaniem obowiązuje:

- posuw główny dla obróbki na płaszczyźnie frezowania
- posuw pomocniczy dla wcięcia

W przypadku obróbki gwintowaniem, wierceniem i frezowaniem prędkość skrawania zostaje przekształcona w prędkość obrotową.

Chłodziwo: ustalamy w zależności od materiału, materiału ostrza i rodzaju obróbki w bazie danych technologii, czy pracujemy z/bez chłodziwa. AAG aktywuje odpowiednie obiegi chłodziwa dla danego narzędzia.

Jeśli w bazie danych technologii zdefiniowano chłodziwo, to AAG przełącza przynależne obiegi chłodziwa dla tego bloku roboczego.

Kontury wewnętrzne

TURN PLUS obrabia ciągłe kontury wewnętrzne do przejścia od "najgłębszego punktu" do większej średnicy. Do jakiej pozycji dokonywane jest wiercenie, obróbka zgrubna i wykańczająca, decydują:

- ograniczenie skrawania wewnątrz
- długość wybiegu wewnątrz **ULI** (parametr obróbki Processing)

Zakłada się, iż użyteczna długość narzędzia wystarcza dla obróbki. Jeśli to nie ma miejsca, to ten parametr określa obróbkę wewnętrzną. Następne przykłady objaśnią tę zasadę.

Granice przy obróbce wewnętrznej

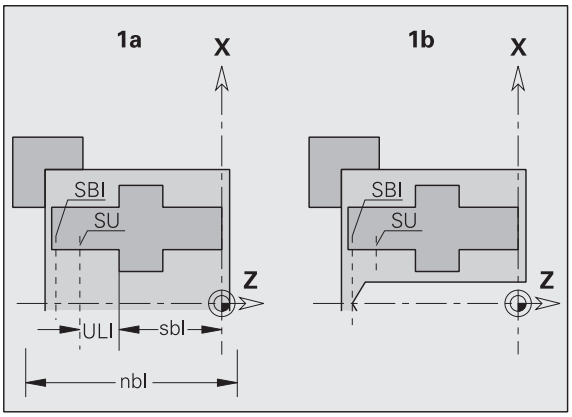
- **Wiercenie wstępne: SBI** ogranicza operację wiercenia.
- **Obróbka zgrubna: SBI** lub **SU** ograniczają obróbkę zgrubną.
  - SU = długość bazowa obróbki zgrubnej (sbl) + długość wystawania wewnątrz (ULI)
  - Aby zapobiec powstawaniu "pierścieni" przy obróbce, TURN PLUS pozostawia obszar 5° przed linią ograniczenia obróbki zgrubnej.
- **Obróbka wykańczająca: sbl** ogranicza obróbkę na gotowo.

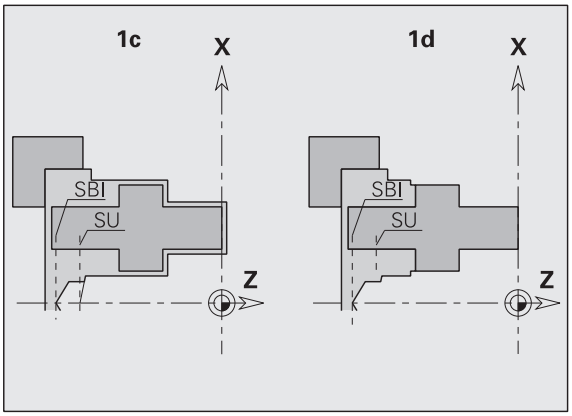
Ograniczenie obróbki zgrubnej przed ograniczeniem obróbki

Przykład 1: linia ograniczenia skrawania zgrubnego (SU) leży **przed** ograniczeniem skrawania wewnątrz (SBI).

Skróty

- SBI: ograniczenie skrawania wewnątrz
- SU: linia ograniczenia skrawania zgrubnego (SU = sbl + ULI)
- sbl: bazowa długość obróbki zgrubnej ("najgłębszy tylny punkt" konturu wewnętrznego)
- ULI: długość wystawania wewnątrz (parametr obróbki 4)
- nbl: użyteczna długość narzędzia (parametr narzędzia)



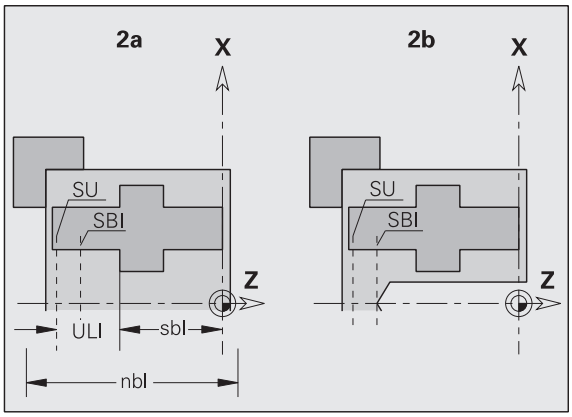


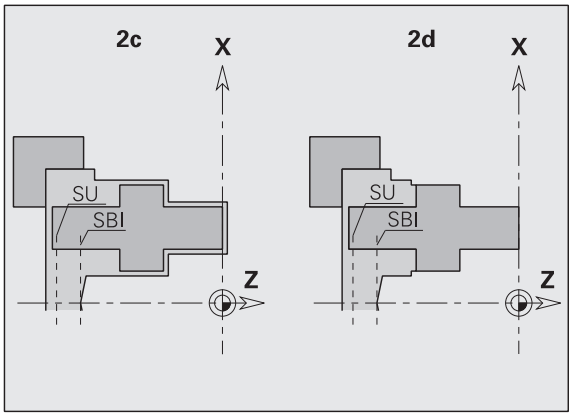
Ograniczenie obróbki zgrubnej przed ograniczeniem obróbki

Przykład 2: linia ograniczenia skrawania zgrubnego (SU) leży **za** ograniczeniem skrawania wewnątrz (SBI).

Skróty

- SBI: ograniczenie skrawania wewnątrz
- SU: linia ograniczenia skrawania zgrubnego (SU = sbl + ULI)
- sbl: bazowa długość obróbki zgrubnej ("najgłębszy tylny punkt" konturu wewnętrznego)
- ULI: długość wystawania wewnątrz (parametr obróbki 4)
- nbl: użyteczna długość narzędzia (parametr narzędzia)



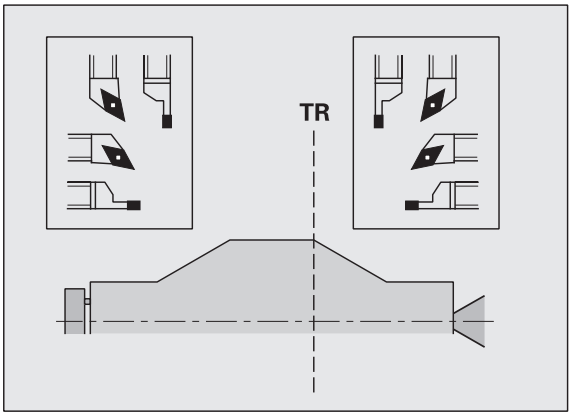


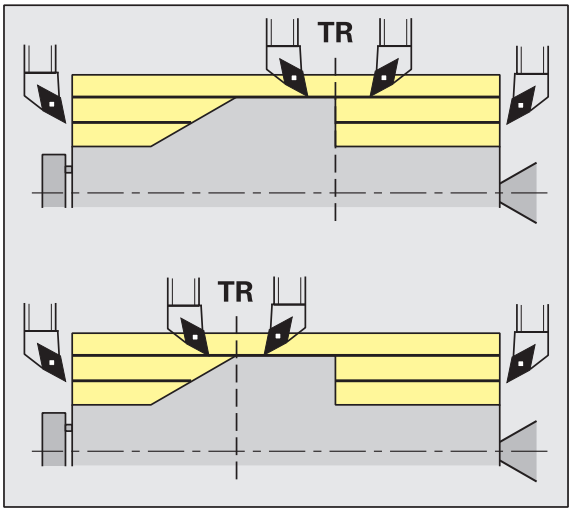
Obróbka wałów

TURN PLUS wspomaga w przypadku wałów dodatkowo do obróbki standardowej, obróbkę strony tylnej konturu zewnętrznego. Tym samy można obrabiać wały w jednym zamocowaniu. W dialogu mocowadeł można wybierać w parametrze zapisu **V** odpowiedni rodzaj zamocowania dla obróbki wału (**wał/uchwyt** lub **wał/zabierak czołowy**).

TURN PLUS **nie** wspomaga cofanie konika i nie sprawdza sytuacji zamocowania.

Kryterium dla "wału": obrabiany przedmiot jest zamocowany po stronie wrzeciona i konika.





Uwaga niebezpieczeństwo kolizji

TURN PLUS nie sprawdza sytuacji kolizyjności przy obróbce planowej lub przy pracy na stronie czołowej i tylnej.

Punkt rozdzielający (TR)

Punkt rozdzielający (TR) dzieli obrabiany przedmiot na przedni i tylny obszar. Jeśli nie podamy punktu rozdzielającego, to TURN PLUS umiejscowi go na przejściu największej średnicy do mniejszej. Punkty rozdzielające należy umiejscowić na narożach zewnętrznych.

Narzędzia do obróbki

- przedniego obszaru: kierunek głównej obróbki "- Z"; lub przede wszystkim "lewe" przecinaki lub gwintowniki, etc.
- tylnego obszaru: kierunek głównej obróbki "- Z"; lub przede wszystkim "prawe" przecinaki lub gwintowniki, etc.

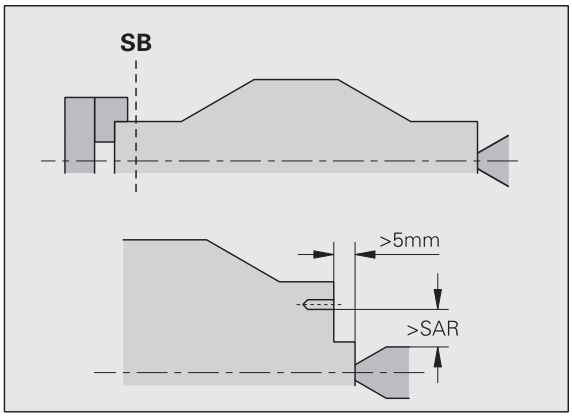
Punkt rozdzielający naznaczyć/zmienić: Patrz „Punkt rozdzielający G44” na stronie 219.

Strefy ochrony dla obróbki wierceniem i frezowaniem

TURN PLUS obrabia kontury wiercenia i frezowania na powierzchniach planowych (strona czołowa i tylna) pod warunkiem:

- (poziomy) odstęp do powierzchni planowej wynosi > 5 mm, albo
- odstęp pomiędzy mocowadłem i konturem wiercenia/frezowania wynosi > SAR
  (SAR: patrz parametr obróbki).

Jeśli wał jest zamocowany od strony wrzeciona w szczękach, to TURN PLUS uwzględnia ograniczenie skrawania O.



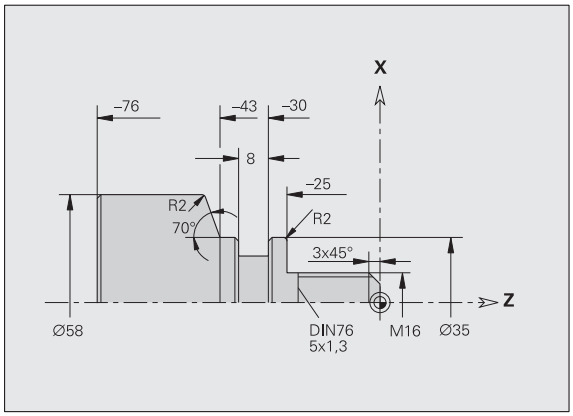
Wskazówki dotyczące obróbki

- **Zamocowanie uchwytu od strony wrzeciona:** część nieobrobiona w obszarze zamocowania powinna zostać wstępnie obrobiona. Ze względu na ograniczenie skrawania nie można generować inaczej sensownych strategii obróbki.
- **Obróbka pręgtu:** TURN PLUS **nie steruje** ładowaczem prętów i nie przemieszcza agegatów konika i okularu. Obróbka pomiędzy tuleją zaciskową i kłem centrującym z dosuwem przedmiotu nie zostaje wspomagana.
- **Obróbka planowa**
  - Uwzględnić, że zapisy "kolejności obróbki" obowiązują dla całego przedmiotu, także dla obróbki planowej końców wałów.
  - AAG nie obrabia tylnego obszaru. Jeśli wał jest zamocowany od strony wrzeciona przy pomocy szczęk, to strona tylna nie zostaje obrobiona.
- **Obróbka wzdłużna:** najpierw zostaje obrabiany obszar przedni, potem obszar tylny.
- **Unikanie kolizji:** jeśli obróbka **nie zostaje przeprowadzona bezkolizyjnie** , to można:
  - odsunięcie konika, plasowanie okularu itd. uzupełnić później w programie.
  - unikać kolizji poprzez dodatkowe włączenie ograniczenia skrawania w programie.
  - pominąć automatyczną obróbkę w AAG poprzez nadanie atrybutu "nie obrabiać" albo przez podanie „miejsca obróbki“ w kolejności obróbki.
  - definiować półwyrób z naddatkiem =0. Wtedy nie jest konieczna obróbka strony przedniej (przykład wydłużone i centrowane wały).

7.5 Przykład

Wychodząc z rysunku technicznego wytwarzania, zostają przedstawione kroki robocze dla tworzenia konturu części nieobrobionej i gotowej, zbrojenie i automatyczne generowanie planu pracy.

Półwyrób: Ø60 X 80; materiał: Ck 45



- niewymiarowane fazki: 1x45°
- niewymiarowane promienie: 1 mm

Utworzenie programu

- „Program > Nowy > Nowy program DINplus“ wybrać. Sterowanie otwiera okno dialogowe "Zachowaj jako"
- Zapisać nazwę programu oraz softkey „Zachować” nacisnąć
- n. Sterowanie otwiera okno dialogowe „Nagłówek programu (krótki)”.
- Wybrać materiał z listy stałych słów i softkey „OK” nacisnąć.

Definicja półwyrobu

- „ICP > półwyrób > pręt“ wybrać. TURN PLUS otwiera okno dialogowe "pręt".
- Zapisy:
  - Srednica X = 60 mm
  - Długość Z = 80 mm
  - Naddatek K = 2 mm
- TURN PLUS przedstawia półwyrób.

- Softkey "Powrót" nacisnąć: powrót do menu głównego

Definicja konturu podstawowego

▶ „ICP > część gotowa (> kontur)“ wybrać.

▶ Punkt startu konturu X = 0; Z = 0 oraz punkt końcowy elementu X = 16 zapisać

▶ Z = -25 zapisać

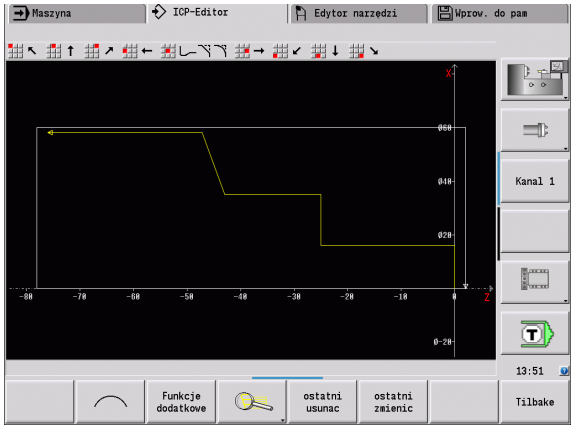
▶ X = 35 zapisać

▶ Z = -43 zapisać

▶ X = 58; W = 70 zapisać

▶ Z = -76 zapisać

▶ Softkey "Powrót" nacisnąć: jeden poziom menu do tyłu.



Definicja elementów formy

Fazka "naroże czop gwintu".

▶ Wybór elementów formy

▶ „Forma > fazka“ wybrać

▶ Wybrać „naroże czop gwintu“

▶ Okno dialogowe "fazka": szerokość fazki = 3 mm

Zaokrąglenia:

▶ „Forma > zaokrąglenie“ wybrać

▶ Wybrać „naroże dla zaokrąglenia“

▶ Okno dialogowe "zaokrąglenie": promień zaokrąglenia = 2 mm

Podcięcie:

▶ „Forma > podcięcie > podcięcie formy G“ wybrać

▶ Wybrać „naroże dla podcięcia“

▶ Okno dialogowe "Podcięcie forma DIN 76"

Nacięcie:

- „Forma > nacięcie > nacięcie standard / G22“ wybrać
- Wybrać "element bazowy dla nacięcia"
- Okno dialogowe „Nacięcie standard / G22“:
  - Wewnętrzne naroże (Z) = 25 mm
  - Wewnętrzne naroże (Ki) = –8 mm
  - Srednica nacięcia = 25 mm
  - Zewn. prom./fazka (B) = -1 mm

Gwint:

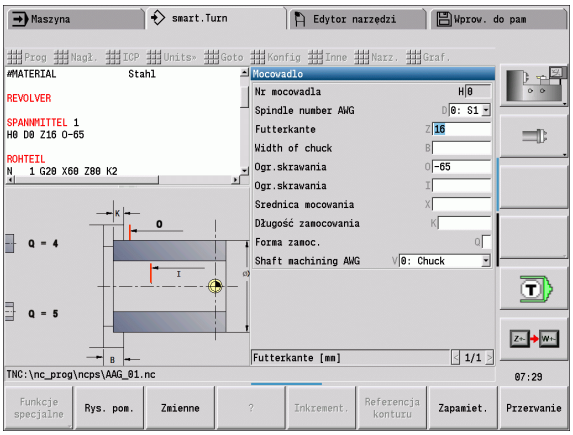
- „Forma > gwint“ wybrać
- Wybrać "element bazowy dla gwintu"
- Okno dialogowe „gwint“: wybrać „ISO DIN 13“

- Softkey "Powrót" nacisnąć: powrót do menu głównego

Zbrojenie, zamocowanie obrabianego przedmiotu

TURN PLUS oblicza dla przedmiotu automatycznie konieczne przesunięcie punktu zerowego oraz aktywuje je z G59. Dla obliczenia przesunięcia punktu zerowego TURN PLUS uwzględnia następujące wartości:

- Długość przedmiotu **Z** (opis półwyrobu)
- Naddatek **K** (opis półwyrobu)
- Krawędź uchwytu **Z** (opis mocowadła lub parametry obróbki)
- Krawędź uchwytu **B** (opis mocowadła lub parametry obróbki)



- „Podgl > wstawić mocowadło“ wybrać
- Mocowadła opisywać:
  - „Numer wrzeciona AAG” wybrać
  - Zapisać „krawędź uchwytu“
  - Zapisać „szerokość uchwytu“
  - „Limit skrawania“ (zewnątrz i wewnątrz) zapisać
  - „Srednicę mocowania“ zapisać
  - Zapisać „długość mocowania“
  - Określić „formę mocowania“
  - „Obróbka wału AAG” wybrać
- TURN PLUS uwzględnia mocowadła i limit skrawania przy generowaniu programu.

- Softkey "Powrót" nacisnąć: powrót do menu głównego

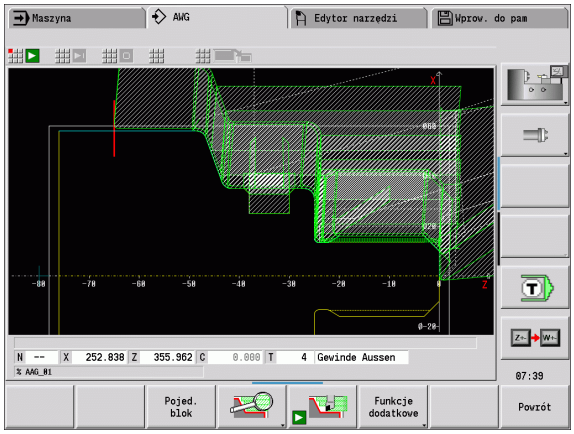
Utworzenie planu pracy i zapis do pamięci

Zestawienie planu pracy

- „TURN PLUS > AAG“ wybrać
- Start grafiki kontrolnej AAG

Zapis programu do pamięci

- Softkey "Powrót" nacisnąć: powrót do menu TURN PLUS
- Softkey "Powrót" nacisnąć: powrót do widoku programu
- Nazwę pliku sprawdzić/dopasować i softkey „Zachowaj” nacisnąć
- TURN PLUS zapisuje do pamięci program NC



AAG generuje bloki robocze planu pracy w kolejności ustalone w kolejności obróbki i nastawieniach parametrów obróbki.

7.6 Obróbka kompletna z TURN PLUS

Zmiana zamocowania przedmiotu

Dla zmiany zamocowania sterowanie wykorzystuje podprogramy, adaptowane przez producenta maszyn. Poniżej opisane funkcje oraz przebieg wykonania to tylko przykłady - zachowanie na własnej maszynie może odbiegać od tego opisu. Proszę zwrócić uwagę na informacje zawarte w instrukcji obsługi maszyny.

W TURN PLUS możliwe są trzy warianty kompletnej obróbki:

- Zmiana zamocowania narzędzia na wrzecionie głównym. Obydwa typy zamocowania są w programie NC
- Zmiana zamocowania przedmiotu z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono (część uchwytowa)
- Obcinanie i przechwytywanie przedmiotu za pomocą przeciwwrzeciona

TURN PLUS wybiera konieczny wariant zmiany zamocowania na podstawie opisu mocowadła i kolejności obróbki.

W parametrach użytkownika jest zdefiniowany dla każdego wariantu zmiany zamocowania własny podprogram, sterujący przebiegiem zmiany zamocowania (Processing/ExpertPrograms/Expertenprogramme/ Programy fachowe).

Definiowanie mocowadeł dla pełnej obróbki

W dialogu mocowadeł określany jest przebieg pełnej obróbki. Oprócz tego definiujemy tu punkty zerowe, pozycje przechwytywania i limity skrawania.

Przykład dla pierwszego zamocowania przy pełnej obróbce:

Parametry

Nr mocowadła **H**	MOCOWADŁO 1
Numer wrzeciona AAG **D**	0: wrzeciono główne
Rodzaj zamocowania **R**	0: zamocowanie zewnętrzne lub 1: zamocowanie wewnętrzne
Krawędź uchwytu **Z**	brak zapisu (AAG przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
Szczęki referencja **B**	brak zapisu (AAG przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
Długość zamocowania lub wystawania **J**	Długość zamocowania lub wystawania zapisać
Limit skrawania zewnątrz **O**	Jest obliczany przez AAG (jeśli zamocowanie zewnątrz)
Limit skrawania wewnątrz **I**	Jest obliczany przez AAG (jeśli zamocowanie wewnątrz)
Pokrycie **K**	Pokrycie szczęki/przedmiot
Srednica zamocowania **X**	Srednica zamocowania półwyrobu
Forma zamocowania **Q**	4: zewnątrz lub 5: wewnątrz
Obróbka wałów **V**	Wybrać wymaganą strategię AAG

Przykład: Definiowanie pierwszego mocowadła

```
. . .
MOCOWADŁO 1
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
. . .
```

Przykład dla drugiego zamocowania przy pełnej obróbce:

Parametry

Nr mocowadła **H**	MOCOWADŁO 2
Numer wrzeciona AAG **D**	0: wrzeciono główne lub 3: przeciwwrzeciono (w zależności od rodzaju zmiany zamocowania)
Rodzaj zamocowania **R**	0: zamocowanie zewnętrzne lub 1: zamocowanie wewnętrzne
Krawędź uchwytu **Z**	brak zapisu (AAG przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
Szczęki referencja **B**	brak zapisu (AAG przejmuje wartość z parametrów użytkownika)
Długość zamocowania lub wystawania **J**	Długość zamocowania lub wystawania zapisać
Limit skrawania zewnątrz **O**	Jest obliczany przez AAG (jeśli zamocowanie zewnątrz)
Limit skrawania wewnątrz **I**	Jest obliczany przez AAG (jeśli zamocowanie wewnątrz)
Pokrycie **K**	Pokrycie szczęki/przedmiot
Srednica zamocowania **X**	Srednica zamocowania półwyrobu
Forma zamocowania **Q**	4: zewnątrz lub 5: wewnątrz
Obróbka wałów **V**	Wybrać wymaganą strategię AAG

Przykład: Definiowanie drugiego mocowadła

```
. . .
MOCOWADŁO 2
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
. . .
```

Automatyczne generowanie programu przy pełnej obróbce

Przy automatycznym generowaniu programu (AAG) określane są najpierw etapy obróbki i zabiegi dla pierwszego zamocowania. Następnie AAG otwiera okno dialogowe, w którym są odpytywane parametry dla zmiany zamocowania.

Parametry w oknie dialogowym są już zajęte wartościami, które AAG obliczyło na podstawie zadanego konturu przedmiotu. Wartości te można przejąć lub je zmienić. Po potwierdzeniu wartości, AAG generuje obróbkę dla drugiego zamocowania.

Producent maszyn określa w parametrach użytkownika, jakie parametry zapisu są wyświetlane w oknach dialogowych przy zmianie zamocowania.

Można w oknach dialogowych dołączyć dalsze parametry wprowadzenia. Proszę wybrać w tym celu w parametrach użytkownika konieczną listę parametrów (Processing/ ExpertPrograms/Listy parametrów dla programów fachowych). Proszę zapisać w wymaganym parametrze wartość, z którą parametr jest następnie opatrzony w oknie dialogowym. Zapisać 9999999, aby wyświetlić parametr bez zadanej z góry wartości.

Zmienić zamocowanie przedmiotu we wrzecionie głównym

Podprogram do „Zmiana zamocowania we wrzecionie głównym” jest zdefiniowany w parametrze użytkownika **Lista parametrów zmiana zamocowania manualnie** (standardowy PGM: Rechuck_manual.ncs).

Zdefiniować na końcu kolejności obróbki etap obróbki z główną obróbką **Zmiana zamocowania** i rodzajem subobróbki **Kompletna obróbka**.

Wybrać w opisie mocowadeł, w parametrze **D** dla obydwu mocowadeł wrzeciono główne.

Przykład: Definiowanie mocowadeł

```
. . .
MOCOWADŁO 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
MOCOWADŁO 2
H0 D0 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
. . .
```

Zmiana zamocowania obrabianego przedmiotu z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono

Podprogram do „Zmiana zamocowania z wrzeciona głównego na przeciwwrzeciono” jest zdefiniowany w parametrze użytkownika **Lista parametrów zmiana zamocowania kompletnie** (standardowy PGM: Rechuck_complete.ncs).

Zdefiniować na końcu kolejności obróbki etap obróbki z główną obróbką **Zmiana zamocowania** i rodzajem subobróbki **Kompletna obróbka**.

Wybrać w opisie mocowadeł, w parametrze **D** dla pierwszego mocowadła wrzeciono główne a dla drugiego mocowadła przeciwwrzeciono.

Przykład: Definiowanie mocowadeł

```
. . .
MOCOWADŁO 1
H0 D0 R0 J80 K15 X120 Q4 V0
MOCOWADŁO 2
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
. . .
```

Obciąć przedmiot i przechwycić przeciwwrzecionem

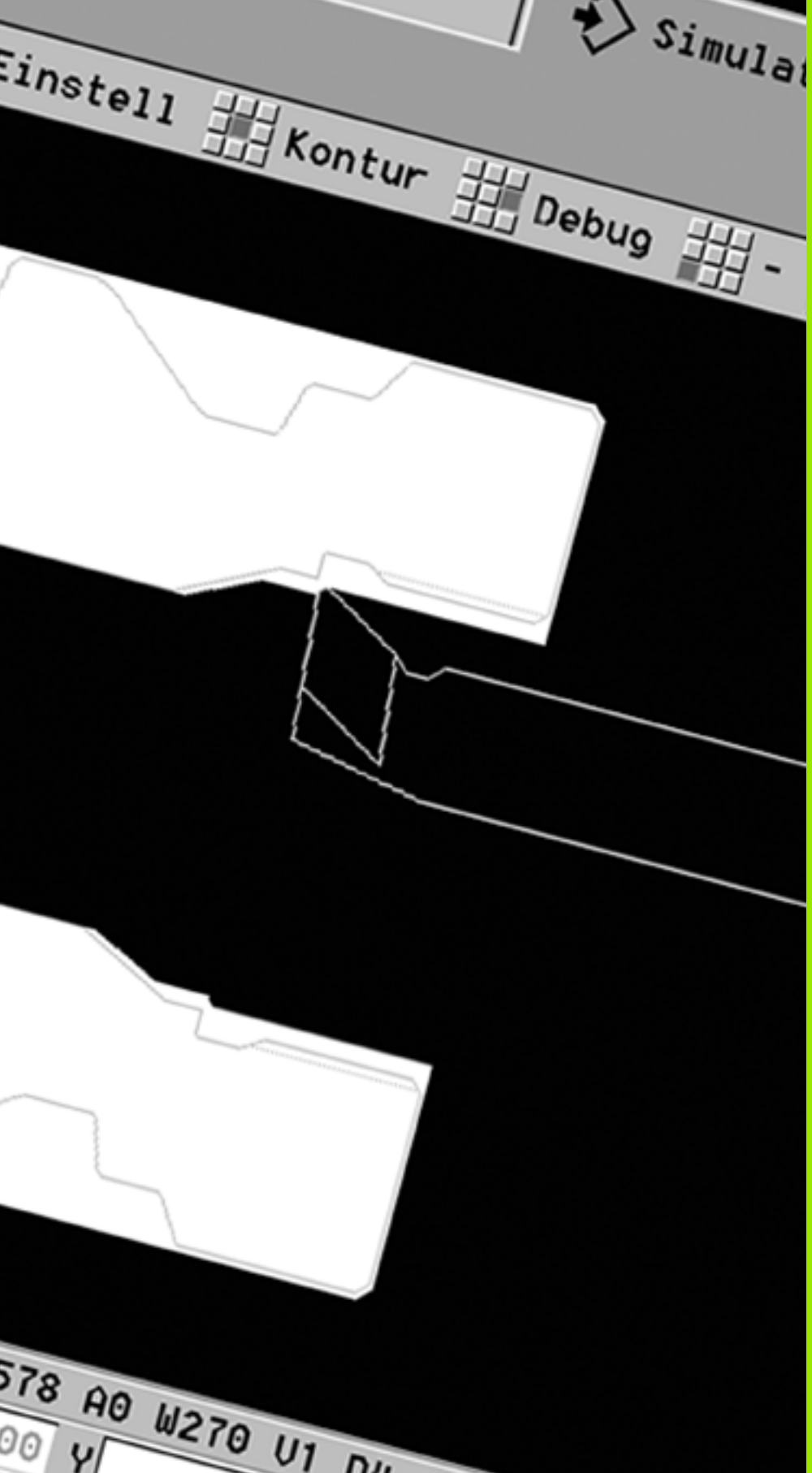
Podprogram do „Obcinanie i przechwytywanie przeciwwrzecionem” jest zdefiniowany w parametrze użytkownika **Lista parametrów zmiana zamocowania obcinanie** (standardowy PGM: Rechuck_complete.ncs).

Zdefiniować na końcu kolejności obróbki etap obróbki z główną obróbką **Obcinanie** i rodzajem subobróbki **Kompletna obróbka**.

Wybrać w opisie mocowadeł, w parametrze **D** dla pierwszego mocowadła wrzeciono główne a dla drugiego mocowadła przeciwwrzeciono.

Przykład: Definiowanie mocowadeł

```
. . .
MOCOWADŁO 1
H0 D0 R0 J100 K15 X120 Q4 V0
MOCOWADŁO 2
H0 D3 R1 J15 K-15 X68 Q4 V0
. . .
```



8

B-oś

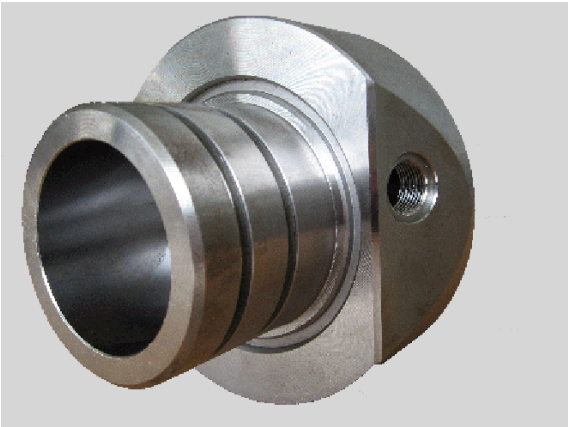
8.1 Podstawy

Nachylona płaszczyzna obróbki

Producent maszyn określa zakres funkcjonowania i zachowanie osi B. Proszę uwzględnić informacje zawarte w podręczniku obsługi maszyny!

Nachylona płaszczyzna obróbki

Oś B umożliwia obróbkę wierceniem i frezowaniem na leżących ukośnie w przestrzeni płaszczyznach. Aby zapewnić proste programowanie, układ współrzędnych tak zostaje nachylony, iż definiowanie szablonów wiercenia i konturów frezowania następuje na płaszczyźnie YZ. Wiercenie albo frezowanie zostaje jednakże wykonywane na nachylonej płaszczyźnie (patrz „Nachylenie płaszczyzny obróbki G16” na stronie 514).



Rozdzielenie opisu konturu i obróbki obowiązuje także dla zabiegów obróbkowych na nachylonych płaszczyznach. Kopiowanie konturu nie zostaje przeprowadzane.

Kontury na nachylonych płaszczyznach zostają oznaczone przy pomocy znacznika POW. BOCZNA_Y (MANTEL_Y) (patrz „Sekcja POW.BOCZNA_Y” na stronie 49).

Sterowanie wspomaga generowanie programu NC z osią B w DIN PLUS oraz w smart.Turn.

. **Symulacja graficzna** pokazuje obróbkę na nachylonych płaszczyznach w już znanych oknach obrotu i powierzchni czołowej a także dodatkowo w „widoku bocznym (YZ)“.

Jeżeli używamy narzędzia z uchwytem leżącym pod kątem, to można wykorzystywać nachyloną płaszczyznę obróbki także bez osi B. Kąt dla uchwytu narzędziowego definiujemy jako kąt offsetu **RW** w opisie narzędzia.

Narzędzia dla osi B

Kolejną zaletą osi B jest możliwość elastycznego wykorzystania narzędzi przy obróbce toczeniem. Poprzez nachylenie osi B i obrót narzędzia można osiągnąć położenia narzędzia, umożliwiające obróbkę wzdłużną i planową a także radialną i osiową obróbkę na wrzecionie głównym i przeciwwrzecione przy pomocy tego samego narzędzia.

W ten sposób redukuje się liczbę koniecznych do obróbki narzędzi a także liczbę zmian narzędzia.

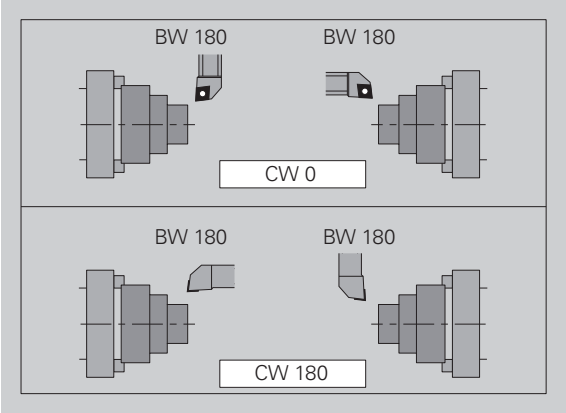
Dane narzędzi: wszystkie narzędzia zostają opisywane w bazie danych narzędzi przy pomocy wymiarów X, Z i Y a także przy pomocy wartości korekcji. Wymiary te odnoszą się do **kąta nachylenia B=0°** (położenie referencyjne).

Dodatkowo zostaje odnotowywany **kąt położenia** CW. Ten parametr definiuje w przypadku nie napędzanych narzędzi (narzędzi tokarskich) robocze położenie narzędzia.

Kąt nachylenia osi B nie jest komponentem danych narzędzi. Kąt ten zostaje definiowany przy wywoływaniu narzędzia lub przy zastosowaniu określonego narzędzia.

Orientacja narzędzia i wyświetlanie położenia: obliczenie pozycji wierzchołka ostrza narzędzia dla narzędzi tokarskich następuje na bazie orientacji ostrza.

Sterowanie oblicza orientację narzędzia w przypadku narzędzi tokarskich na podstawie kąta przystawienia i kąta wierzchołkowego.

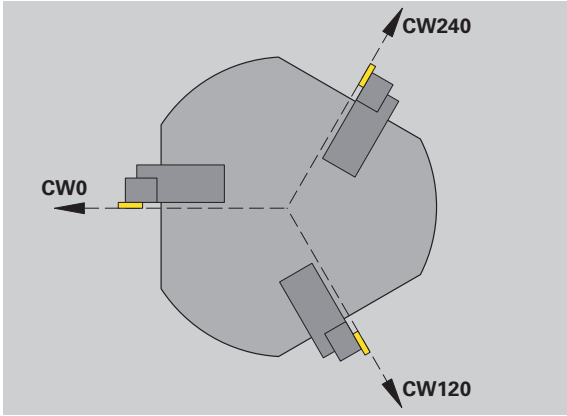


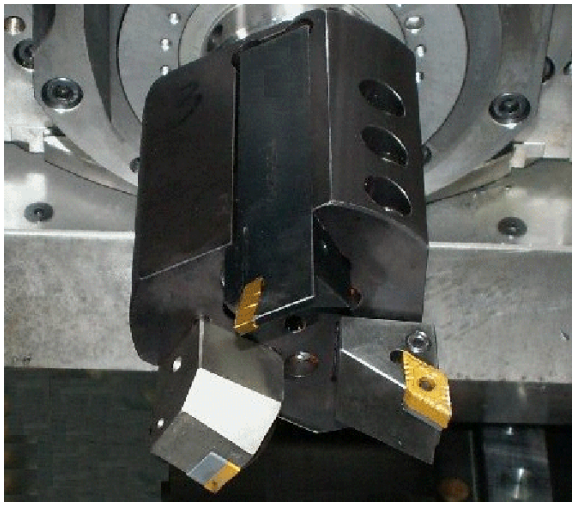
Multinarzędzia dla osi B

Jeśli kilka narzędzi jest zamontowanych w uchwycie narzędziowym, to jest to oznaczane mianem "multinarzędzia". W przypadku multi-narzędzi każde ostrze (każde narzędzie) otrzymuje własny numer identyfikacyjny i własny opis.

Kąt położenia, na ilustracji oznaczony przy pomocy „CW“ , jest częścią składową danych narzędzia. Jeśli teraz jedno ostrze (jedno narzędzie) multinarzędzia zostanie aktywowane, to CNC PILOT obraca mulitnarzędzie na podstawie kąta położenia do właściwej pozycji. Do kąta położenia zostaje dodawany offset kąta położenia z procedury zmiany narzędzia. W ten sposób można używać narzędzia w jego "normalnym położeniu" lub w pozycji "na głowie".

Fotografia pokazuje multinarzędzie z trzema ostrzami.





8.2 Korekcje z zastosowaniem osi B

Korekcje w przebiegu programu

Korekcje narzędzia: w formularzu dla korekcji narzędzia zapisujemy ustalone wartości korekcji. Oprócz tego definiujemy dalsze funkcje, które były aktywne także przy obróbce zmierzonych powierzchni:

- Kąt nachylenia osi B **BW**
- Kąt położenia narzędzia **CW**
- Kinematyka **KM**
- Płaszczyzna **G16**

Sterowanie oblicza wymiary dla pozycji B=0 i zapisuje je w bazie danych narzędzi.

- Softkey **Narz./Add. korekcje** wybrać w przebiegu programu..
- Sterowanie otwiera okno dialogowe "Ustawienie korekcji narzędzia".
- Zapisać nowe wartości
- Softkey **Zapisać** nacisnąć

Sterowanie ukazuje w polu "T" (wyświetlacz maszynowy) wartości korekcji w odniesieniu do aktualnego kąta osi B i kąta położenia narzędzia.

- Sterowanie zapisuje korekcje narzędzia wraz z innymi danymi narzędzia do bazy danych.
- Jeśli oś B zostanie nachylona, to sterowanie uwzględnia korekcje narzędzia przy obliczaniu pozycji wierzchołka ostrza narzędzia.

Addytywne korekcje są niezależne od danych narzędzia. Korekcje działają w kierunku osi X, Y i Z. Nachylenie osi B nie ma żadnego wpływu na addytywne korekcje.

8.3 Symulacja

Symulacja nachylonej płaszczyzny

Przedstawienie konturu: symulacja przedstawia widok płaszczyzny YZ obrabianego przedmiotu oraz kontury nachylonych płaszczyzn w **widoku bocznym** . Aby przedstawić wzorce wiercenia i kontury frezowania prostokątnie do nachylonej płaszczyzny - czyli bez zniekształceń - symulacja ignoruje obrót układu współrzędnych i przesunięcie w obrębie obróconego układu współrzędnych.

Proszę uwzględnić przy prezentacji konturów nachylonych płaszczyzn:

- Parametr „K“ w G16 lub POW. BOCZNA_Y określa „początek“ wzorca wiercenia lub konturu frezowania w kierunku osi Z.
- Wzorce wiercenia i kontury frezowania zostają przestawione prostopadle do nachylonej płaszczyzny. W ten sposób powstaje "przesunięcie" w odniesieniu do konturu.

Obróbka frezowaniem i wierceniem: przy prezentacji drogi narzędzia na nachylonej płaszczyźnie obowiązują w **widoku bocznym** te same zasady, jai i przy prezentacji konturu.

Przy pracy na nachylonej płaszczyźnie narzędzie zostaje "naszkicowane" w **oknie czołowym**. Przy tym symulacja pokazuje szerokość narzędzia odpowiednio do skali. Przy pomocy tej metody można kontrolować zachodzenie na siebie torów przejść przy frezowaniu. Drogi narzędzia zostają przedstawione również odpowiednio do skali (perspektywicznie) w grafice kreskowej.

We wszystkich "oknach dodatkowych" symulacja przedstawia narzędzie i ścieżkę skrawania, jeśli narzędzie leży pod kątem prostym do danej płaszczyzny. Przy uwzględniana jest tolerancja, wynosząca +/– 5°. Jeśli narzędzie nie leży pod kątem prostym, to "punkt świetlny" reprezentuje narzędzie i droga narzędzia zostaje przedstawiona w postaci linii.

Przykład: "Kontur na nachylonej płaszczyźnie"

```
...
CZESC GOTOWA
N2 G0 X0 Z0
N3 G1 X50
N4 G1 Z-50
N5 G1 X0
N6 G1 Z0
POW.BOCZNA_Y X50 C0 B80 I25 K-10 H0
N7 G386 Z0 Ki10 B–30 X50 C0
  [poj.powierzchnia]
POW.BOCZNA_Y X50 C0 B20 I25 K-20 H1
N8 G384 Z–10 Y10 X50 R10 P5   [okrąg]
...
```

Wyświetlanie układu współrzędnych

Symulacja wyświetla, jeśli wymaga tego operator, przesunięty/obrócony układ współrzędnych w "oknie obrotu". Warunek: symulacja znajduje się w trybie zatrzymania (stop).

▶ Nacisnąć klawisz "Plus/Minus". Symulacja wyświetla aktualny układ współrzędnych.

Przy symulacji następnego polecenia lub przy ponownym naciśnięciu klawisza "Plus/Minus" układ współrzędnych zostaje skryty.

Wskazanie położenia z osią B i Y

Następujące pola wskazania są "stałymi":

- **N:** numer wiersza źródłowego NC
- **X, Z, C:** wartości położenia (wartości rzeczywiste)

Dalsze pola ustawiamy klawiszem „Układ ekranu”(trzy uporządkowane na okręgu strzałki):

- Ustawienie standardowe (wartości wybranego suportu):
  - **Y:** wartość położenia (wartość rzeczywista)
  - **T:** dane narzędzia z miejscem w rewolwerze (w „(..)“) i numerem identyfikacyjnym
- Ustawienie „osi B“:
  - **B:** kąt nachylenia osi B
  - **G16/B:** kąt nachylonej płaszczyzny

9

Przegląd UNIT

9.1 UNITS - grupa obróbki toczeniem

Grupa obróbki zgrubnej

UNIT	Opis	Strona
G810_ICP	**G810 wzdłuż ICP** Obróbka zgrubna wzdłuż kontur ICP	Strona 65
G820_ICP	**G820 planowo ICP** Obróbka zgrubna planowa kontur ICP	Strona 66
G830_ICP	**G830 równ.do konturu ICP** Obróbka zgrubna równolegle do konturu kontur ICP	Strona 67
G835_ICP	**G835 dwukierunkowo ICP** Obróbka zgrubna w dwóch kierunkach kontur ICP	Strona 68
G810_G80	**G810 wzdłuż bezpośrednio** Obróbka zgrubna wzdłuż bezpośredni zapis konturu	Strona 69
G820_G80	**G820 planowo bezpośrednio** Obróbka zgrubna planowa bezpośredni zapis konturu	Strona 70

Grupa obróbki na gotowo

UNIT	Opis	Strona
G890_ICP	**G890 obróbka konturu ICP** Obróbka na gotowo konturu ICP	Strona 116
G890_G80_L	**G890 obróbka konturu bezpośrednio wzdłuż** Obróbka na gotowo wzdłuż bezpośredni zapis konturu	Strona 118
G890_G80_P	**G890 obróbka konturu bezpośrednio plan** Obróbka na gotowo planowa bezpośredni zapis konturu	Strona 119
G85x_DIN_E_F_G	**G890 podcięcie formy E, F, DIN76** Obróbka na gotowo podcięć zgodnie z DIN509 forma E i F oraz podcięcia z gwintem DIN76	Strona 120

Grupa toczenia poprzecznego

UNIT	Opis	Strona
G860_ICP	**G860 przecinanie konturu ICP** Przecinanie konturu ICP	Strona 71
G869_ICP	**G869 toczenie poprz.ICP** Toczenie poprzeczne konturu ICP	Strona 72
G860_G80	**G860 przecinanie konturu bezpośrednio** Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu	Strona 73
G869_G80	**G869 przecinanie poprz.bezpośrednio** Toczenie poprzeczne bezpośrednie wprowadzenie konturu	Strona 74
G859_Cut_off	**G859 odcinanie** Obcinanie prętu, bezpośredni zapis pozycji	Strona 75
G85x_Cut_H_K_U	**G85X podcinanie (H, K, U)** Obrabianie podcięć formy H, K i U	Strona 76

Grupa gwint

UNIT	Opis	Strona
G32_MAN	**G32 gwint prosty** Gwint z bezpośrednim opisem konturu	Strona 124
G31_ICP	**G31 gwint ICP** Gwint na dowolnym konturze ICP	Strona 125
G352_API	**G352 API-gwint** API-gwint z bezpośrednim opisem konturu	Strona 127
G32_KEG	**G32 gwint stożkowy** Gwint stożkowy z bezpośrednim opisem konturu	Strona 128

9.2 UNITS - grupa wiercenia

Grupa wiercenie centrycznie

UNIT	Opis	Strona
G74_Zentr	**G74 wiercenie centrycznie** Wiercenie i wiercenie głębokich otworów dla X=0	Strona 78
G73_Zentr	**G73 gwintowanie centrycznie** Gwintowanie dla X=0	Strona 80

Grupa wiercenie ICP C-oś

UNIT	Opis	Strona
G74_ICP_C	**G74 wiercenie ICP C-oś** Wiercenie i wiercenie głębokie z szablonem ICP	Strona 100
G73_ICP_C	**G73 gwintowanie ICP C-oś** Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 102
G72_ICP_C	**G72 rozwiercanie, pogłębianie ICP C-oś** Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 103

Grupa wiercenie oś C, powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
G74_Bohr_Stirn_C	**G74 pojedyńczy otwór** Wiercenie i wiercenie głębokich pojedyńczych otworów	Strona 82
G74_Lin_Stirn_C	**G74 wiercenie wzorzec liniowo** Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 84
G74_Cir_Stirn_C	**G74 wiercenie wzorzec kołowo** Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 86
G73_Gew_Stirn_C	**G73 gwintowanie** Gwintowanie, pojedyńczy odwiert	Strona 88
G73_Lin_Stirn_C	**G73 gwint wzorzec liniowo** Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 89
G73_Cir_Stirn_C	**G73 gwint wzorzec kołowo** Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 90

Grupa wiercenie oś C, powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
G74_Bohr_Mant_C	**G74 pojedyńczy otwór** Wiercenie i wiercenie głębokich pojedyńczych otworów	Strona 91
G74_Lin_Mant_C	**G74 wiercenie wzorzec liniowo** Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 93
G74_Cir_Mant_C	**G74 wiercenie wzorzec kołowo** Wiercenie i wiercenie głębokich otworów, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 95
G73_Gew_Mant_C	**G73 gwintowanie** Gwintowanie, pojedyńczy odwiert	Strona 97
G73_Lin_Mant_C	**G73 gwint wzorzec liniowo** Gwintowanie, liniowy wzorzec odwiertów	Strona 98
G73_Cir_Mant_C	**G73 gwint wzorzec kołowo** Gwintowanie, kołowy wzorzec odwiertów	Strona 99

9.3 UNITS – grupa wiercenie wstępne oś C

Grupa wiercenie wstępne oś C, powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
DRILL_STI_KON_C	**G840 wiercenie wstępne czoło frezowanie konturu figury** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 104
DRILL_STI_840_C	**G840 wiercenie wstępne czoło frezowanie konturu ICP** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 106
DRILL_STI_TASC	**G845 wiercenie wstępne czoło frezowanie kieszeni figury** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 107
DRILL_STI_845_C	**G845 wiercenie wstępne czoło frezowanie kieszeni ICP** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 109

Grupa wiercenie wstępne oś C, powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
DRILL_MAN_KON_C	**G840 wiercenie wstępne pow.boczna frezowanie konturu figury** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 110
DRILL_MAN_840_C	**G840 wiercenie wstępne pow.boczna frezowanie konturu ICP** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 112
DRILL_MAN_TAS_C	**G845 wiercenie wstępne pow.boczna frezowanie kieszeni figury** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 113
DRILL_MAN_845_C	**G845 wiercenie wstępne pow.boczna frezowanie kieszeni ICP** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 115

9.4 UNITS – grupa frezowania oś C

Grupa frezowania oś C powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
G791_Nut_Stirn_C	**G791 rowek liniowo** Frezowanie liniowego rowka	Strona 130
G791_Lin_Stirn_C	**G791 liniowy wzorzec rowków** Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze	Strona 131
G791_Cir_Stirn_C	**G791 kołowy wzorzec rowków** Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze	Strona 132
G797_STIRNFR_C	**G797 frezowanie czołowe** Frezowanie różnych figur jako wysepek	Strona 133
G799_GwintFR_C	**G799 frezowanie gwintu** Frezowanie gwintów wewnętrznych, pojedyńczy odwiert	Strona 134
G840_FIG_STIRN_C	**G840 frezowanie konturu figury** Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 135
G84X_FIG_STIRN_C	**G84x frezowanie kieszeni figury** Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz	Strona 138
G801_GRA_STIRN_C	**G801 grawerowanie** Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie czołowej	Strona 141

Grupa frezowania oś C ICP powierzchnia czołowa

UNIT	Opis	Strona
G840_Kon_C_STIRN	**G840 frezowanie konturu ICP** ICP-kontury na stronie czołowej wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 137
G845_TAS_C_STIRN	**G845 frezowanie kieszeni ICP** Rozwiercanie zamkniętych konturów ICP na powierzchni czołowej wewnątrz	Strona 140
G840_ENT_C_STIRN	**G840 usuwanie zadziorów** Okrawanie kontury ICP na stronie czołowej	Strona 142

Grupa frezowania oś C powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
G792_NUT_MANT_C	**G792 rowek liniowo** Frezowanie liniowego rowka	Strona 143
G792_LIN_MANT_C	**G792 liniowy wzorzec rowków** Frezowanie liniowych rowków w liniowym wzorze	Strona 144
G792_CIR_MANT_C	**G792 kołowy wzorzec rowków** Frezowanie liniowych rowków w kołowym wzorze	Strona 145
G798_rowek_C	**G798 frezowanie rowka spiralnego** Frezowanie rowka spiralnego w formie gwintu	Strona 146
G840_FIG_MANT_C	**G840 frezowanie konturu figury** Frezowanie figur wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 147
G84x_FIG_MANT_C	**G84x frezowanie kieszeni figury** Rozwiercanie zamkniętych figur wewnątrz	Strona 150
G802_GRA_MANT_C	**G802 grawerowanie** Grawerowanie łańcucha znaków na powierzchni bocznej	Strona 153

Grupa frezowania oś C ICP powierzchnia boczna

UNIT	Opis	Strona
G840_Kon_C_Mant	**G840 frezowanie konturu ICP** ICP-kontury na powierzchni bocznej wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 149
G845_TAS_C_MANT	**G845 frezowanie kieszeni ICP** Rozwiercanie zamkniętych konturów ICP na powierzchni bocznej wewnątrz	Strona 152
G840_ENT_C_MANT	**G840 usuwanie zadziorów** Okrawanie kontury ICP na powierzchni bocznej	Strona 154

9.5 UNITS – grupa wiercenia, wiercenie wstępne oś Y

Grupa wiercenie ICP Y-oś

UNIT	Opis	Strona
G74_ICP_Y	**G74 wiercenie ICP Y-oś** Wiercenie i wiercenie głębokie z szablonem ICP	Strona 162
G73_ICP_Y	**G73 gwintowanie ICP Y-oś** Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 163
G72_ICP_Y	**G72 rozwiercanie, pogłębianie ICP Y-oś** Gwintowanie z szablonem ICP	Strona 164

Grupa obróbkowa wiercenia wstępnego oś Y

UNIT	Opis	Strona
DRILL_STI_840_Y	**G840 wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP XY-płaszczyzna** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 165
DRILL_STI_845_Y	**G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP XY-płaszczyzna** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 167
DRILL_MAN_840_Y	**G840 wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP YZ-płaszczyzna** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 168
DRILL_MAN_845_Y	**G845 wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP YZ-płaszczyzna** Określenie pozycji wiercenia wstępnego i wykonanie nawiercania	Strona 169

9.6 UNITS – grupa frezowania oś Y

Grupa frezowania strona czołowa (XY-płaszczyzna)

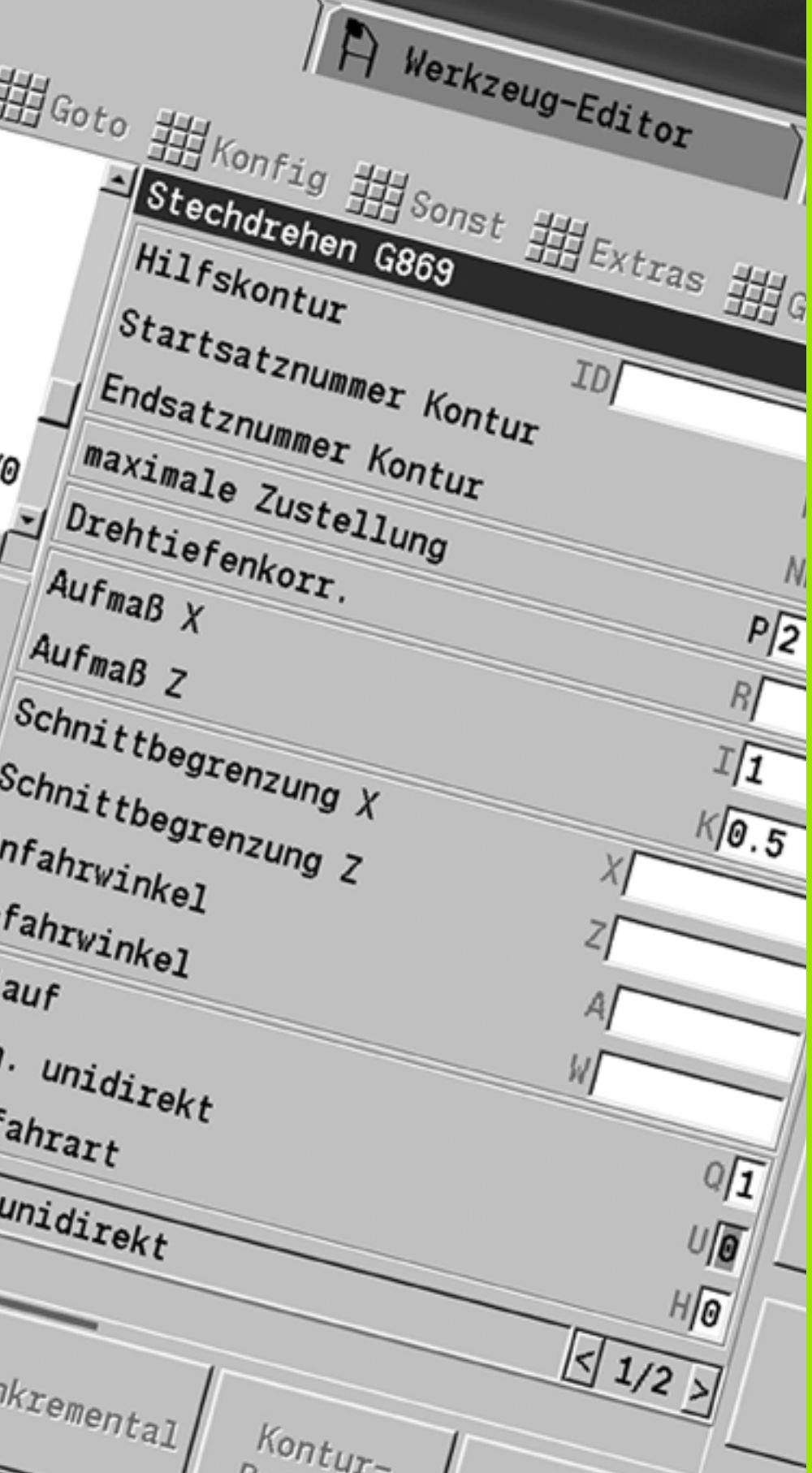
UNIT	Opis	Strona
G840_Kon_Y_czoło	**G840 frezowanie konturu** Kontury na płaszczyźnie XY wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 170
G845_Tas_Y_czoło	**G845 frezowanie kieszeni** Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie XY wewnątrz	Strona 171
G840_ENT_Y_CZOŁO	**G840 usuwanie zadziorów** Usuwanie zadziorów na konturach płaszczyzny XY	Strona 175
G801_GRA_STIRN_C	**G841 pojed. powierzchnia** Frezowanie pojedyńczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie XY	Strona 172
G840_Kon_C_STIRN	**G843 wielobok** Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie XY	Strona 173
G803_GRA_Y_STIRN	**G803 grawerowanie** Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie XY	Strona 174
G800_GEW_Y_STIRN	**G800 frezowanie gwintu** Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie XY	Strona 176

Grupa frezowania pow.boczna (YZ-płaszczyzna)

UNIT	Opis	Strona
G840_Kon_Y_Mant	**G840 frezowanie konturu** Kontury na płaszczyźnie YZ wewnątrz, zewnątrz i na konturze	Strona 177
G845_Tas_Y_Mant	**G845 frezowanie kieszeni** Rozwiercanie zamkniętych konturów na płaszczyźnie YZ wewnątrz	Strona 178
G840_ENT_Y_MANT	**G840 usuwanie zadziorów** Usuwanie zadziorów na konturach płaszczyzny YZ	Strona 182
G801_GRA_STIRN_C	**G841 pojed. powierzchnia** Frezowanie pojedyńczej powierzchni (spłaszczenia) na płaszczyźnie YZ	Strona 179
G840_Kon_C_STIRN	**G843 wielobok** Frezowanie wieloboku na płaszczyźnie YZ	Strona 180
G804_GRA_Y_MANT	**G803 grawerowanie** Grawerowanie łańcucha znaków na płaszczyźnie YZ	Strona 181
G806_GEW_Y_MANT	**G800 frezowanie gwintu** Frezowanie gwintu w istniejącym odwiercie na płaszczyźnie YZ	Strona 183

9.7 UNITS - grupa specjalne Units

UNIT	Opis	Strona
START	**Początek programu START** Dla funkcji, koniecznych na początku programu	Strona 155
C_AXIS_ON	**Oś C on** Aktywowanie interpolacji osi C	Strona 157
C_AXIS_OFF	**Oś C off** Dezaktywowanie interpolacji osi C	Strona 157
SUBPROG	**Wywołanie podprogramu** Wywołanie dowolnego podprogramu	Strona 158
REPEAT	**Przebieg logiki - powtórzenie** Opis cyklu WHILE dla powtórzenia części programu	Strona 159
END	**Koniec programu END** Dla funkcji, koniecznych na końcu programu	Strona 160



10

Przegląd funkcji-G

10.1 Oznaczenia segmentów

Oznaczenia segmentów programu			Oznaczenia segmentów programu	
Podgląd programu			**Kontury osi Y**	
NAGŁOWEK PROGRAMU / HEADER	Strona 45		CZOŁO_Y / FACE_Y	Strona 48
REWOLWER / TURRET	Strona 47		STR.TYLNA_Y / REAR_Y	Strona 48
MOCOWADŁA	Strona 46		POW.BOCZNA_Y / LATERAL_Y	Strona 49
Opis konturu			**Obróbka przedmiotu**	
POŁWYROB / BLANK	Strona 48		OBROBKA / MACHINING	Strona 50
POŁWYROB POMOCNICZY / AUXIL_BLANK	Strona 48		KONIEC / END	Strona 50
PRZED.GOTOWY / FINISHED	Strona 48		**Podprogramy**	
KONTUR POMOCN. / AUXIL_CONTOUR	Strona 48		PODPROGRAM / SUBPROGRAM	Strona 50
Kontury osi C			RETURN	Strona 50
CZOŁO / FACE_C	Strona 48		**Inne**	
STR.TYLNA / REAR_C	Strona 48		CONST	Strona 51
POW.BOCZNA / LATERAL_C	Strona 48		VAR	Strona 51

10.2 Przegląd poleceń G KONTUR

Polecenia G dla konturów toczenia

Kontur toczenia				Kontur toczenia		
Opis części nieobrobionej				**Elementy formy konturu toczenia**		
G20-Geo	Uchwyt cylinder/rura	Strona 196		G22-Geo	Nacięcie (standard)	Strona 204
G21-Geo	Część odlewnicza	Strona 196		G23-Geo	Nacięcie/podtoczenie	Strona 206
Elementy podstawowe konturu toczenia				G24-Geo	Gwint z podtoczeniem	Strona 208
G0-Geo	Punkt startu konturu	Strona 197		G25-Geo	Kontur podcięcia	Strona 209
G1-Geo	Odcinek	Strona 199		G34-Geo	Gwint (standard)	Strona 213
G2-Geo	Łuk cw inkrementalne wymiarownie punktu środkowego	Strona 201		G37-Geo	Gwint (ogólnie)	Strona 214
G3-Geo	Łuk ccw inkrementalne wymiarownie punktu środkowego	Strona 201		G49-Geo	Odwiert na środku toczenia	Strona 216
G12-Geo	Łuk cw absolutne wymiarowanie punktu środkowego	Strona 203		**Polecenia pomocnicze opisu konturu**		
G13-Geo	Łuk ccw absolutne wymiarowanie punktu środkowego	Strona 203		Przegląd: atrybuty do opisu konturu		Strona 217
				G38-Geo	Redukowanie posuwu	Strona 217
				G44	Punkt rozdzielający	Strona 219
				G52-Geo	Naddatek	Strona 219
				G95-Geo	Posuw na jeden obrót	Strona 220
				G149-Geo	Addytywna korekcja	Strona 220

Polecenia G dla konturów osi C

Kontur osi C				Kontur osi C		
Nałożone kontury				**Nałożone kontury**		
G308-Geo	Początek kieszeni/wysepki	Strona 221		G309-Geo	Koniec kieszenie/wysepki	Strona 221
Kontur strony czołowej/tylnej				**Kontur powierzchni bocznej**		
G100-Geo	Punkt startu konturu strony czołowej	Strona 227		G110-Geo	Punkt startu konturu powierzchni bocznej	Strona 236
G101-Geo	Odcinek strona czołowa	Strona 228		G111-Geo	Odcinek powierzchnia boczna	Strona 237
G102-Geo	Łuk cw strona czołowa	Strona 229		G112-Geo	Łuk cw powierzchnia boczna	Strona 238
G103-Geo	Łuk ccw strona czołowa	Strona 229		G113-Geo	Łuk ccw powierzchnia boczna	Strona 238
G300-Geo	Odwiert strona czołowa	Strona 230		G310-Geo	Odwiert powierzchnia boczna	Strona 239
G301-Geo	Liniowy rowek strona czołowa	Strona 231		G311-Geo	Liniowy rowek powierzchnia boczna	Strona 240
G302-Geo	Rowek okrągły cw strona czołowa	Strona 231		G312-Geo	Rowek okrągły cw powierzchnia boczna	Strona 240
G303-Geo	Rowek okrągły ccw strona czołowa	Strona 231		G313-Geo	Rowek okrągły ccw powierzchnia boczna	Strona 240
G304-Geo	Koło pełne strona czołowa	Strona 232		G314-Geo	Koło pełne powierzchnia boczna	Strona 241
G305-Geo	Prostokąt strona czołowa	Strona 232		G315-Geo	Prostokąt powierzchnia boczna	Strona 241
G307-Geo	Wielobok powierzchnia czołowa	Strona 233		G317-Geo	Wielokąt powierzchnia boczna	Strona 242
G401-Geo	Wzór liniowo strona czołowa	Strona 234		G411-Geo	Wzór liniowo powierzchnia boczna	Strona 243
G402-Geo	Wzór kołowo strona czołowa	Strona 235		G412-Geo	Wzór kołowo powierzchnia boczna	Strona 244

Polecenia G dla konturów osi Y

Kontur osi Y				Kontur osi Y		
Płaszczyzna XY				**Płaszczyzna YZ**		
G170-Geo	Punkt startu konturu płaszczyzna XY	Strona 496		G180-Geo	Punkt startu konturu płaszczyzna YZ	Strona 505
G171-Geo	Odcinek na płaszczyźnie XY	Strona 496		G181-Geo	Odcinek na płaszczyźnie YZ	Strona 505
G172-Geo	Łuk cw płaszcz.XY	Strona 497		G182-Geo	Łuk cw płaszcz.YZ	Strona 506
G173-Geo	Łuk ccw płaszcz.XY	Strona 497		G183-Geo	Łuk ccw płaszcz.YZ	Strona 506
G370-Geo	Odwiert płaszczyzna XY	Strona 498		G380-Geo	Odwiert płaszczyzna YZ	Strona 507
G371-Geo	Liniowy rowek płaszcz.XY	Strona 499		G381-Geo	Liniowy rowek płaszcz. YZ	Strona 507
G372-Geo	Rowek okrągły cw płaszcz.XY	Strona 500		G382-Geo	Rowek okrągły cw płaszcz.YZ	Strona 508
G373-Geo	Rowek okrągły ccw płaszcz.XY	Strona 500		G383-Geo	Rowek okrągły ccw płaszcz.YZ	Strona 508
G374-Geo	Koło pełne płaszcz. XY	Strona 500		G384-Geo	Koło pełne płaszcz. YZ	Strona 508
G375-Geo	Prostokąt płaszcz. XY	Strona 501		G385-Geo	Prostokąt płaszcz.YZ	Strona 509
G377-Geo	Wielokąt płaszcz.XY	Strona 501		G387-Geo	Wielokąt płaszcz.YZ	Strona 509
G471-Geo	Wzór liniowy płaszczyzna XY	Strona 502		G481-Geo	Wzór liniowy płaszczyzna YZ	Strona 510
G472-Geo	Wzór kołowy płaszczyzna XY	Strona 503		G482-Geo	Wzór kołowy płaszczyzna YZ	Strona 511
G376-Geo	Poj. powierzchnia płaszcz.XY	Strona 504		G386-Geo	Poj. powierzchnia płaszcz.XY	Strona 512
G477-Geo	Wielobok płaszczyzna XY	Strona 504		G487-Geo	Wielobok płaszczyzna XY	Strona 512

10.3 Przegląd instrukcji G OBROBKA

Instrukcje G dla obróbki toczeniem

Obróbka toczeniem – funkcje podstawowe				Obróbka toczeniem – funkcje podstawowe		
Przemieszczenia narzędzia bez obróbki				**Przesunięcia punktu zerowego**		
G0	Pozycjonowanie na biegu szybkim	Strona 245		Przegląd przesunięcia punktu zerowego		Strona 255
G14	Najazd punktu zmiany narzędzia	Strona 246		G51	Przesunięcie punktu zerowego	Strona 256
G140	Definiowanie punktu zmiany narz®dzia	Strona 246		G56	Addytywne przesunięcie punktu zerowego	Strona 257
G701	Bieg szybki we współrzędnych maszynowych	Strona 245		G59	Absolutne przesunięcie punktu zerowego	Strona 258
Proste przemieszczenia liniowe i kołowe				G152	Przesunięcie punktu zerowego oś C	Strona 335
G1	Przemieszczenie liniowe.	Strona 247		G920	Wyznaczyć przesunięcie punktu zerowego nieaktywne	Strona 380
G2	Ruch kołowy cw inkrementalne wymiarownie punktu środkowego	Strona 248		G921	Przesunięcie punktu zerowego, ustawienie wymiarów narzędzia na nieaktywne	Strona 380
G3	Ruch kołowy ccw inkrementalne wymiarownie punktu środkowego	Strona 248		G980	Przesunięcie punktu zerowego wyznaczyć aktywne	Strona 383
G12	Ruch kołowy cw absolutne wymiarowanie punktu środkowego	Strona 249		G981	Przesunięcie punktu zerowego, ustawienie wymiarów narzędzia na aktywne	Strona 384
G13	Ruch kołowy ccw absolutne wymiarowanie punktu środkowego	Strona 249		**Odstępy bezpieczeństwa**		
Posuw, prędkość obrotowa				G47	Wyznaczyć odstępy bezpieczeństwa	Strona 261
Gx26	Ograniczenie prędkości obrotowej *	Strona 250		G147	Odstęp bezpieczeństwa (obróbka frezowaniem)	Strona 261
G64	Przerwany posuw	Strona 250		**Kompensacja promienia ostrza (SRK/FRK)**		
Gx93	Posuw na jeden ząb *	Strona 251		G40	FRK/SRK wyłączyć	Strona 253
G94	Posuw minutowy	Strona 251		G41	SRK/FRK z lewej	Strona 254
Gx95	Posuw obrotowy	Strona 251		G42	SRK/FRK po prawej	Strona 254
Gx96	Stała prędkość skrawania	Strona 252		**Narzędzie, korekcje**		
Gx97	Prędkość obrotowa	Strona 252		T	Zmiana narzędzia	Strona 262
Naddatki				G148	(Zmiana) korekcji ostrza	Strona 263
G50	Wyłączyć naddatek	Strona 259		G149	Addytywna korekcja	Strona 264
G52	Wyłączyć naddatek	Strona 259		G150	Przeliczenie prawe ostrze narzędzia	Strona 265
G57	Naddatek równolegle do osi	Strona 259		G151	Przeliczenie lewe ostrze narzędzia	Strona 265
G58	Naddatek równolegle do konturu	Strona 260				

Cykle dla obróbki toczeniem

Obróbka toczeniem – cykle				Obróbka toczeniem – cykle		
Proste cykle toczenia				**Cykle toczenia związane z przebiegiem konturu**		
G80	Koniec cyklu/proste kontury	Strona 290		G740	Cykl powtarzania konturu	Strona 280
G81	Prosta obróbka zgrubna wzdłuż	Strona 418		G741	Cykl powtarzania konturu	Strona 280
G82	Prosty cykl obróbki zgrubnej planowo	Strona 419		G810	Cykl obróbki zgrubnej wzdłużnie	Strona 267
G83	Cykl powtarzania konturu	Strona 420		G820	Cykl obróbki zgrubnej planowo	Strona 270
G86	Prosty cykl nacinania	Strona 421		G830	Cykl obróbki zgrubnej równolegle do konturu	Strona 273
G87	Promienie przejściowe	Strona 422		G835	Równolegle do konturu z neutralnym Narz	Strona 276
G88	Fazki	Strona 422		G860	Uniwersalny cykl nacinania	Strona 278
Cykle wiercenia				G869	Cykl toczenia poprzecznego	Strona 281
G36	Gwintowanie	Strona 326		G870	Prosty cykl przecinania G22	Strona 285
G71	Prosty cykl wiercenia	Strona 321		G890	Cykl obróbki wykańczającej	Strona 286
G72	Nawiercanie, pogłębianie, etc.	Strona 323		**Cykle gwintowania**		
G73	Cykl gwintowania	Strona 324		G31	Cykl gwintowania	Strona 297
G74	Cykl wiercenia głębokiego	Strona 327		G32	Prosty cykl gwintowania	Strona 301
Podcięcia				G33	Pojedyńcze nacinanie gwintu	Strona 303
G25	Kontur podcięcia	Strona 209		G35	Metryczny ISO-gwint	Strona 305
G85	Podcięcie	Strona 310		G350	Prosty gwint wzdłużny	
G851	Podcięcie DIN 509 E bezpośrednio	Strona 312		G351	Prosty, wielozwojowy gwint podłużny	
G852	Podcięcie DIN 509 F bezpośrednio	Strona 314		G352	Stożkowy gwint API	Strona 306
G853	Podcięcie DIN 76 gwint bezpośrednio	Strona 316		G36	Gwintowanie	Strona 326
G856	Podcięcie forma U bezpośrednio	Strona 317		G38	Metryczny ISO-gwint	Strona 308
G857	Podcięcie forma H bezpośrednio	Strona 318		**Obcinanie**		
G858	Podcięcie forma K bezpośrednio	Strona 319		G859	Cykl obcinania	Strona 309

Obróbka w osi C

Obróbka w osi C				Obróbka w osi C		
C-oś						
G120	Srednica referencyjna obróbka powierzchnibocznej	Strona 335				
G152	Przesunięcie punktu zerowego oś C	Strona 335				
G153	Normowanie osi C	Strona 336				
Pojedyńcze drogi - obróbka strony czołowej/tylnej				**Pojedyńcze drogi - obróbka powierzchni bocznej**		
G100	Bieg szybki powierzchnia czołowa	Strona 337		G110	Bieg szybki powierzchnia boczna	Strona 341
G101	Przemieszczenie liniowe powierzchnia czołowa	Strona 338		G111	Przemieszczenie liniowe powierzchnia boczna	Strona 342
G102	Ruch kołowy cw pow. czołowa	Strona 339		G112	Ruch kołowy cw powierzchnia boczna	Strona 343
G103	Ruch kołowy ccw pow. czołowa	Strona 339		G113	Ruch kołowy ccw powierzchnia boczna	Strona 343
Figury - obróbka strony czołowej/tylnej				**Figury - obróbka powierzchni bocznej**		
G301	Liniowy rowek strona czołowa	Strona 291		G311	Liniowy rowek powierzchnia boczna	Strona 293
G302	Kołowy rowek cw pow.czołowa	Strona 291		G312	Rowek okrągły cw powierzchnia boczna	Strona 294
G303	Kołowy rowek ccw pow.czołowa	Strona 291		G313	Rowek okrągły ccw powierzchnia boczna	Strona 294
G304	Koło pełne powierzchnia czołowa	Strona 292		G314	Koło pełne powierzchnia boczna	Strona 294
G305	Prostokąt powierzchnia czołowa	Strona 292		G315	Prostokąt powierzchnia boczna	Strona 295
G307	Wielobok powierzchnia czołowa	Strona 292		G317	Wielokąt powierzchnia boczna	Strona 295
Cykle frezowania powierzchnia czołowa				**Cykle frezowania powierzchnia boczna**		
G791	Liniowy rowek strona czołowa	Strona 345		G792	Liniowy rowek powierzchnia boczna	Strona 346
G793	Frezowanie konturu bezpośrednio	Strona 347		G794	Frezowanie konturu bezpośrednio	Strona 349
G797	Frezowanie powierzchni (frezowanie czoła)	Strona 351		G798	Frezowanie rowka spiralnego	Strona 353
G799	Frezowanie gwintów					

Obróbka w osi C				Obróbka w osi C		
Cykle nawiercania				**Cykle frezowania konturu i kieszeni**		
G840	Wiercenie wstępne frezowanie konturu	Strona 355		G840	Frezowanie konturu	Strona 357
G845	Wiercenie wstępne frezowanie kieszeni	Strona 365		G840	Okrawanie	Strona 361
Cykle grawerowania				G845	Frezowanie kieszeni	Strona 366
G801	Grawerowanie, powierzchnia czołowa	Strona 374		G846	Fezowanie kieszeni obróbka wykańczająca	Strona 370
G802	Grawerowanie, powierzchnia boczna	Strona 375		**Cykle grawerowania**		
Wzór				G801	Grawerowanie, powierzchnia czołowa	Strona 374
G743	Wzór liniowo powierzchnia czołowa			G802	Grawerowanie, powierzchnia boczna	Strona 375
G745	Wzór kołowo powierzchnia czołowa				Tabela znaków grawerowanie	Strona 372
G744	Wzór liniowo powierzchnia boczna					
G746	Wzór kołowo powierzchnia boczna					

Obróbka w osi Y

Obróbka w osi Y				Obróbka w osi Y		
Płaszczyzny obróbki				**Cykle frezowania**		
G17	Płaszczyzna XY	Strona 513		G841	Frezowanie powierzchni obr. zgrubna	Strona 520
G18	XZ-płaszczyzna (obróbka toczeniem)	Strona 513		G842	Frezowanie powierzchni obr. na gotowo	Strona 521
G19	Płaszczyzna YZ	Strona 513		G843	Frezowanie wielokąta obr. zgrubna	Strona 522
Przemieszczenia narzędzia bez obróbki				G844	Frezowanie wielokąta obr. na gotowo	Strona 523
G0	Pozycjonowanie na biegu szybkim	Strona 515		G845	Wiercenie wstępne frezowanie kieszeni	Strona 525
G14	Najazd punktu zmiany narzędzia	Strona 515		G845	Frezowanie kieszeni obróbka zgrubna	Strona 526
G701	Bieg szybki we współrzędnych maszynowych	Strona 516		G846	Fezowanie kieszeni obróbka wykańczająca	Strona 530
Proste przemieszczenia liniowe i kołowe				G800	Frezowanie gwintów na płaszczyźnie XY	Strona 534
G1	Przemieszczenie liniowe.	Strona 517		G806	Frezowanie gwintów na płaszczyźnie YZ	Strona 535
G2	Ruch kołowy cw inkrementalne wymiarownie punktu środkowego	Strona 518		G808	Frezowanie obwiedniowe	Strona 536
G3	Ruch kołowy ccw inkrementalne wymiarownie punktu środkowego	Strona 518		**Cykle grawerowania**		
G12	Ruch kołowy cw absolutne wymiarowanie punktu środkowego	Strona 519		G803	Grawerowanie płaszczyzna XY	Strona 532
G13	Ruch kołowy ccw absolutne wymiarowanie punktu środkowego	Strona 519		G804	Grawerowanie płaszczyzna YZ	Strona 533
					Tabela znaków grawerowanie	Strona 372

Programowanie zmiennych, rozgałęzienie programu

Programowanie zmiennych, rozgałęzienie programu				Programowanie zmiennych, rozgałęzienie programu		
Programowanie zmiennych				**Wprowadzanie danych, wydawanie danych**		
#-zmienna	Typy zmiennych	Strona 396		INPUT	Zapis (#-zmienne)	Strona 393
PARA	Czytanie danych konfiguracji	Strona 403		WINDOW	Otworzyć okno wydawania (#-zmienna)	Strona 393
CONST	Definicja stałych	Strona 406		PRINT	Wydawanie (#-zmienna)	Strona 394
VAR	Definicja zmiennych	Strona 405		**Rozgałęzienie, powtórzenie programu**		
Podprogramy				IF..THEN..	Rozgałęzienie programu	Strona 407
Wywołanie podprogramu		Strona 411		WHILE..	Powtórzenie programu	Strona 409
				SWITCH..	Rozgałęzienie programu	Strona 410

Inne G-funkcje

Inne G-funkcje				Inne G-funkcje		
G4	Czas zatrzymania	Strona 377		G909	Stop interpretatora	Strona 379
G7	Zatrzymanie dokładnościowe on	Strona 377		G910	Włączenie pomiaru	Strona 488
G8	Zatrzymanie dokładnościowe off	Strona 378		G911	Aktywowanie monitorowania drogi pomiaru	Strona 489
G9	Zatrzymanie dokładnościowe (wierszami)	Strona 378		G912	Wartość rzecz.	Strona 489
G30	Konwersja i odbicie lustrzane	Strona 384		G913	Zakończyć pomiar w procesie	Strona 489
G44	Punkt rozdzielający	Strona 219		G914	Dezaktywować monitorowanie drogi pomiaru	Strona 489
G60	Dezaktywować strefę ochronną	Strona 378		G916	Przejazd na zderzenie	Strona 388
G65	Wyświetlenie mocowadeł	Strona 377		G919	Regulowanie wrzeciona 100%	Strona 380
G67	Kontur półwyrobu ładować (grafika)	Strona 377		G920	Dezaktywować przesunięcia punktu zerowego	Strona 380
G99	Transformacje konturów	Strona 385		G921	Przesunięcie punktu zerowego, dezaktywowanie wymiarów narzędzia	Strona 380
G702	Przejście po konturze zapisać/ ładować	Strona 376		G922	Pozycja końcowa narzędzia	Strona 380
G703	Przejście po konturze on/off	Strona 376		G923	Offset kółka w gwincie	Strona 123
G720	Synchronizacja wrzeciona	Strona 386		G924	Ekspansywna prędk. obrot.	Strona 380
G901	Wartości rzeczywiste na zmienne	Strona 378		G925	Redukcja siły	Strona 391
G902	Przesunięcie punktu zerowego do zmiennej	Strona 378		G927	Przeliczanie długości narzędzi	Strona 381
G903	Błąd opóźnienia do zmiennej	Strona 378		G930	Nadzorowanie pinoli	Strona 392
G904	Czytanie informacji interpolatora	Strona 379		G940	Automatyczne przeliczanie zmiennych	Strona 381
G905	Przesunięcie kąta C	Strona 387		G980	Przesunięcie punktu zerowego wyznaczyć aktywne	Strona 383
G908	Nakęadnie posuwu 100%	Strona 379		G981	Przesunięcie punktu zerowego, ustawienie wymiarów narzędzia na aktywne	Strona 384

SYMBOLS

? – VGP (Vereinfachte Geometrie-Programmierung) Uproszczone programowanie geometrii ... 190
#-zmienne wydawanie ... 394

A

AAG ... 547
Addytywna korekcja G149 ... 264
Addytywna korekcja G149-Geo ... 220
Aktywowaĺ przesuni®cia punktu zerowego G980 ... 383
Aktywowanie przesuni®Í punktu zerowego, dęugo˙ci narz®dzi G981 ... 384
ANUALplus ... 1
API-gwint G352 ... 306
Atrybuty do opisu konturu ... 217
Atrybuty obróbki dla elementów formy ... 198
Automatyczne generowanie planu pracy TURN PLUS ... 547
Automatyczne przeliczanie zmiennych G940 ... 381

B

BęŃd opó˝nienia do zmiennej G903 ... 378
Bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza, wiersze NC w trybie półautomatycznym odpracować jednym startem NC G999 ... 384
Bieg szybki G0 ... 245
Bieg szybki G0 oś Y ... 515
Bieg szybki powierzchnia boczna G110 ... 341
Bieg szybki powierzchnia czołowa G100 ... 337
Bieg szybki we współrzędnych maszynowych G701 ... 245
B-oś
  elastyczne zastosowanie narzędzi ... 583
  Multinarzędzia ... 584
  Podstawy ... 582

C

Całkowita zmienna ... 395
Chłodziwo
  TURN PLUS wskazówki dotyczące obróbki ... 566
CONST (oznaczenie sekcji) ... 51
Cykl fazka G88 ... 422
Cykl frezowania figury powierzchnia boczna G794 ... 349
Cykl frezowania figury powierzchnia czołowa G793 ... 347
Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794 ... 349
Cykl gwintowania G31 ... 297
Cykl gwintu, prosty G32 ... 301
Cykl konturu i cykl frezowania figury powierzchnia czoęowa G793 ... 347
Cykl obcinania G859 ... 309
Cykl podci®cia G85 ... 310
Cykl podcinania G870 ... 285
Cykl powtórzenia konturu G83 ... 420
Cykl promieő G87 ... 422
Cykl toczenia poprzecznego G869 ... 281
Cykl wiercenia G71 ... 321
Cykle frezowania oś Y ... 520
Cykle frezowania, przegląd ... 344
Cykle gwintowania ... 296
Cykle podcięcia ... 310
Cykle próbkowania
  dla trybu automatycznego ... 440
Cykle sondy pomiarowej ... 438
Cykle szukania ... 472
Cykle toczenia związane z przebiegiem konturu ... 266
Cykle toczenia, proste ... 418
Cykle toczenia, związane z konturem ... 266
Cykle wiercenia
  DIN-programowanie ... 320
Cykle wiercenia, przegląd i baza konturu ... 320
Cz®˙Í Ąeliwna G21-Geo ... 196
Część w uchwycie cylinder/rura G20-Geo ... 196
Czytanie aktualnych informacji NC ... 400, 402
Czytanie danych konfiguracji - PARA ... 403
Czytanie danych narzędzia ... 398
Czytanie informacji interpolacyjnych G904 ... 379

D

Deaktywowaĺ przesuni®cia punktu zerowego G920 ... 380
Definiowanie punktu zmiany narzędzia G140 ... 246
Dialogi w przypadku podprogramów ... 412
Dołączenie kółka obrotowego
  przy G352 ... 307
Droga liniowa powierzchnia boczna G111 ... 342

E

Edycja równoległa ... 37
Edycja wpisów narzędzi ... 54
Edytor smart.Turn ... 36
Ekspansywna prędk.obrotowa, zmniejszenie wibracji rezonansowych G924 ... 380
Elementy formy konturu toczenia ... 204
Elementy podstawowe konturu toczenia ... 197
Elementy programu DIN ... 35
ENDE (oznaczenie sekcji) ... 50

F

Fazka
  DIN-cykl G88 ... 422
Fazka G88 ... 422
Formularz globalny ... 62
Formularz konturu ... 60
Formularz poglądowy ... 59
Formularz Tool ... 64
Formularz Tool (narzędzia) ... 59
Frezowanie gwintów XY-płaszczyzna G800 ... 534
Frezowanie gwintów YZ-płaszczyzna G806 ... 535
Frezowanie gwintu osiowo G799 ... 334
Frezowanie kieszeni obróbka na gotowo G846 ... 370
Frezowanie kieszeni obróbka zgrubna G845 ... 364
Frezowanie konturu G840 ... 354
Frezowanie obwiedniowe G808 ... 536
Frezowanie powierzchni, powierzchnia czoęowa G797 ... 351

F

Frezowanie rowka spiralnego G798 ... 353
Frezowanie wieloboku na gotowo G844 ... 523
Frezowanie wielokrawędziowe zgrubne G843 ... 522
Frezowanie, cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna G794 ... 349
Frezowanie, cykl konturu i cykl frezowania figury powierzchnia czołowa G793 ... 347
Frezowanie, frezowanie kieszeni obróbka na gotowo G846 ... 370
Frezowanie, frezowanie kieszeni obróbka zgrubna G845 ... 364
Frezowanie, frezowanie konturu G840 ... 354
Frezowanie, frezowanie powierzchni powierzchnia czołowa G797 ... 351
Frezowanie, frezowanie rowka spiralnego G798 ... 353
Frezowanie, G840 – podstawy ... 354
Frezowanie, liniowy rowek powierzchnia boczna G792 ... 346
Frezowanie, liniowy rowek strona czołowa G791 ... 345
FRK włączyć G41/G42 ... 254
FRK wyłączyć G40 ... 253
Funkcje G obróbki
- Bieg szybki powierzchnia boczna G110 ... 341
- G0 bieg szybki ... 245
- G0 bieg szybki (oś Y) ... 515
- G1 przemieszczenie liniowe ... 247
- G1 przemieszczenie liniowe (oś Y) ... 517
- G100 bieg szybki strona czołowa/tylna ... 337
- G101 liniowo strona czołowa/tylna ... 338
- G102 łuk kołowy strona czołowa/tylna ... 339
- G103 łuk kołowy strona czołowa/tylna ... 339
- G111 Liniowo powierzchnia boczna ... 342
- G112 kołowo powierzchnia boczna ... 343
- G113 kołowo powierzchnia boczna ... 343

G12 przemieszczenie kołowe (oś Y) ... 519
G12 ruch kołowy ... 249
G120 Srednica referencyjna ... 335
G13 przemieszczenie kołowe (oś Y) ... 519
G13 ruch kołowy ... 249
G14 najazd punktu zmiany narzędzia (oś Y) ... 515
G14 punkt zmiany narzędzia ... 246
G140 definiowanie punktu zmiany narzędzia ... 246
G147 odstęp bezpieczeństwa (obróbka frezowaniem) ... 261
G148 zmiana korekcji ostrzy ... 263
G149 addytywna korekcja ... 264
G150 przeliczenie prawe ostrze narzędzia ... 265
G151 przeliczenie lewe ostrze narzędzia ... 265
G152 Przesunięcie punktu zerowego osi C ... 335
G153 Normowanie osi C ... 336
G16 nachylenie płaszczyzny obróbki ... 514
G17 płaszczyzna XY ... 513
G18 XZ-płaszczyzna (obróbka toczeniem) ... 513
G19 płaszczyzna YZ ... 513
G2 przemieszczenie kołowe (oś Y) ... 518
G2 ruch kołowy ... 248
G26 ograniczenie prędkości obrotowej ... 250
G3 przemieszczenie kołowe (oś Y) ... 518
G3 ruch kołowy ... 248
G30 konwersja i odbicie symetryczne ... 384
G301 liniowy rowek strona czołowa ... 291
G302 kołowy rowek strona czołowa ... 291
G303 kołowy rowek strona czołowa ... 291
G304 koło pełne strona czołowa ... 292
G305 prostokąt strona czołowa ... 292
G307 wielokąt strona czołowa/tylna ... 293
G31 cykl gwintu ... 297

G311 Liniowy rowek powierzchnia boczna ... 293
G312 kołowy rowek powierzchnia boczna ... 294
G313 kołowy rowek powierzchnia boczna ... 294
G314 koło pełne powierzchnia boczna ... 294
G315 prostokąt powierzchnia boczna ... 295
G317 wielokąt powierzchnia boczna ... 295
G32 prosty cykl gwintowania ... 301
G33 gwint pojedyńczy odcinek ... 303
G35 metryczny ISO-gwint ... 305
G350 prosty, jednozwojowy gwint podłużny ... 423
G351 prosty, wielozwojowy gwint podłużny ... 424
G352 stożkowy API-gwint ... 306
G36 gwintowanie ... 326
G38 metryczny ISO-gwint ... 308
G4 Przerwa czasowa ... 377
G40 SRK/FRK wyłączyć ... 253
G41, SRK/FRK włączyć ... 254
G42, SRK/FRK włączyć ... 254
G47 odstęp bezpieczeństwa ... 261
G50 wyłączenie naddatku ... 259
G51 przesunięcie punktu zerowego ... 256
G56 przesunięcie punktu zerowego addytywnie ... 257
G57 naddatek równolegle do osi ... 259
G58 naddatek równolegle do konturu ... 260
G59 przesunięcie punktu zerowego absolutne ... 258
G60 wyłączenie strefy ochronnej ... 378
G64 przerwany posuw ... 250
G65 mocowadła ... 46, 377
G7 zatrzymanie dokładnościowe on ... 377
G701 bieg szybki we współrzędnych maszynowych ... 245
G701 bieg szybki we współrzędnych maszynowych (oś Y) ... 516
G702 przejście po konturze zapisać do pamięci/ładować ... 376
G703 powielanie konturu ... 376
G71 Cykl wiercenia ... 321

G72 nawiercanie, pogłębianie ... 323
G720 synchronizacja wrzeciona ... 386
G73 gwintowanie ... 324
G74 cykl wiercenia głębokiego ... 327
G740 nacięcie powtórzenie ... 280
G741 nacięcie powtórzenie ... 280
G743 wzór liniowo powierzchnia czołowa ... 330
G744 Wzór liniowo powierzchnia boczna ... 332
G745 Wzór kołowo powierzchnia czołowa ... 331
G746 Wzór kołowo powierzchnia boczna ... 333
G791 Liniowy rowek strona czołowa ... 345
G792 Liniowy rowek powierzchnia boczna ... 346
G793 Cykl konturu i cykl frezowania figury powierzchnia czołowa ... 347
G794 Cykl frezowania konturu i figury powierzchnia boczna ... 349
G797 Frezowanie powierzchni, powierzchnia czołowa ... 351
G798 Frezowanie rowka spiralnego ... 353
G799 Frezowanie gwintu osiowo ... 334
G8 zatrzymanie dokładnościowe off ... 378
G80 koniec cyklu/prosty kontur ... 290
G800 frezowanie gwintów XY-płaszczyzna ... 534
G801 grawerowanie, powierzchnia czołowa ... 374
G802 grawerowanie, powierzchnia boczna ... 375
G803 grawerowanie na płaszczyźnie XY ... 532
G804 grawerowanie na płaszczyźnie YZ ... 533
G806 frezowanie gwintów YZ-płaszczyzna ... 535
G808 frezowanie obwiedniowe ... 536
G809 przejście pomiarowe ... 289
G81 toczenie wzdłuż proste ... 418
G810 obróbka zgrubna wzdłuż ... 267
G82 toczenie planowe proste ... 419
G820 planowa obróbka zgrubna ... 270
G83 cykl powtórzenia konturu ... 420
G830 obróbka zgrubna równolegle do konturu ... 273
G835 równolegle do konturu z neutralnym Narz ... 276
G840 frezowanie konturu ... 354
G841 frezowanie powierzchni, obróbka zgrubna (oś Y) ... 520
G842 frezowanie powierzchni, obróbka wykańczająca (oś Y) ... 521
G843 frezowanie wieloboku, obróbka zgrubna (oś Y) ... 522
G844 frezowanie wieloboku, obróbka wykańczająca (oś Y) ... 523
G845 frezowanie kieszeni obróbka zgrubna ... 364
G845 frezowanie kieszeni, obróbka zgrubna (oś Y) ... 524
G846 frezowanie kieszeni obróbka na gotowo ... 370
G846 frezowanie kieszeni, obróbka na gotowo (oś Y) ... 530
G85 cykl podcięcia ... 310
G851 podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra ... 312
G852 podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra ... 314
G853 podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra ... 316
G856 Podcięcie forma U ... 317
G857 Podcięcie forma H ... 318
G858 Podcięcie forma K ... 319
G859 Cykl obcinania ... 309
G86 prosty cykl nacinania ... 421
G860 nacinanie odniesione do konturu ... 278
G869 cykl toczenia poprzecznego ... 281
G87 odcinek z promieniem ... 422
G870 cykl podcinania ... 285
G88 odcinek z fazką ... 422
G890 obróbka wykańczająca konturu ... 286
G9 zatrzymanie dokładnościowe ... 378
G901 wartości rzeczywiste do zmiennej ... 378
G902 przesunięcie punktu zerowego do zmiennej ... 378
G903 błąd opóźnienia do zmiennej ... 378
G904 czytanie informacji interpolacyjnych ... 379
G905 przesunięcie kąta C ... 387
G908 regulowanie posuwu 100% ... 379
G909 stop interpretatora ... 379
G916 przejazd na zderzenie ... 388
G917 kontrola obcinania ... 390
G919 regulowanie wrzeciona (override) 100% ... 380
G920 dezaktywować przesunięcie punktu zerowego ... 380
G921 przesunięcie punktu zerowego, dezaktywować długość Narz ... 380
G924 ekspansywna prędk.obrotowa ... 380
G925 redukowanie siły ... 391
G93 posuw na jeden ząb ... 251
G930 nadzorowanie tuleji wrzecionowej ... 392
G94 posuw stały ... 251
G95 posuw na jeden obrót ... 251
G96 stała prędkość skrawania ... 252
G97 prędkość obrotowa ... 252
G976 kompensacja obciągania ... 383
G980 aktywowanie przesunięcia punktu zerowego ... 383
G981 przesunięcie punktu zerowego, aktywować długość Narz ... 384
G99 grupa obrabianych przedmiotów ... 385
G999 bezpośrednie dalsze przełączenie wiersza ... 384
Funkcje G opisu konturu
G0 punkt startu konturu toczenia ... 197
G1 odcinek konturu toczenia ... 199
G100 punkt startu konturu strony czołowej/tylnej ... 227
G101 odcinek kontur strony czołowej/ tylnej ... 228
G102 łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej ... 229

G103 łuk kołowy kontur strony czołowej/tylnej ... 229
G110 punkt startu konturu powierzchni bocznej ... 236
G111 odcinek konturu powierzchni bocznej ... 237
G112 łuk kołowy konturu powierzchni bocznej ... 238
G113 łuk kołowy konturu powierzchni bocznej ... 238
G12 łuk kołowy konturu toczenia ... 203
G13 łuk kołowy konturu toczenia ... 203
G149 addytywna korekcja ... 220
G170 punkt startu konturu na płaszczyźnie XY ... 496
G171 odcinek na płaszczyźnie XY ... 496
G172 łuk kołowy na płaszczyźnie XY ... 497
G173 łuk kołowy na płaszczyźnie XY ... 497
G180 punkt startu konturu na płaszczyźnie YZ ... 505
G181 odcinek na płaszczyźnie YZ ... 505
G182 łuk kołowy na płaszczyźnie YZ ... 506
G183 łuk kołowy na płaszczyźnie YZ ... 506
G2 łuk kołowy konturu toczenia ... 201
G20 część obrabiana w uchwycie cylinder/rura ... 196
G21 część odlewnicza ... 196, 377
G22 podcięcie (standard) ... 204
G23 nacięcie (ogólnie) ... 206
G24 gwint z podtoczeniem ... 208
G25 kontur podcięcia ... 209, 416
G3 łuk kołowy konturu toczenia ... 201
G300 odwiert strona czołowa/ tylna ... 230
G301 liniowy rowek strona czołowa/ tylna ... 231
G302 kołowy rowek strona czołowa/ tylna ... 231
G303 kołowy rowek strona czołowa/ tylna ... 231
G304 koło pełne strona czołowa/ tylna ... 232
G305 prostokąt strona czołowa/ tylna ... 232
G307 wielokąt strona czołowa/ tylna ... 233
G308 początek kieszeni/ wysepki ... 221
G309 koniec kieszenie/ wysepki ... 221
G310 odwiert powierzchnia boczna ... 239
G311 Liniowy rowek powierzchnia boczna ... 240
G312 kołowy rowek powierzchnia boczna ... 240
G313 kołowy rowek powierzchnia boczna ... 240
G314 koło pełne powierzchnia boczna ... 241
G315 prostokąt powierzchnia boczna ... 241
G317 wielokąt powierzchnia boczna ... 242
G34 gwint (standard) ... 213
G37 gwint (ogólnie) ... 214
G370 odwiert na płaszczyźnie XY ... 498
G371 liniowy rowek na płaszczyźnie XY ... 499
G372 kołowy rowek na płaszczyźnie XY ... 500
G373 kołowy rowek na płaszczyźnie XY ... 500
G374 koło pełne na płaszczyźnie XY ... 500
G375 prostokąt na płaszczyźnie XY ... 501
G376 pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie XY ... 504
G377 wielokąt na płaszczyźnie XY ... 501
G38 redukowanie posuwu ... 217, 218
G380 odwiert na płaszczyźnie YZ ... 507
G381 liniowy rowek na płaszczyźnie YZ ... 507
G382 kołowy rowek na płaszczyźnie YZ ... 508
G383 kołowy rowek na płaszczyźnie YZ ... 508
G384 koło pełne na płaszczyźnie YZ ... 508
G385 prostokąt na płaszczyźnie YZ ... 509
G386 pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie YZ ... 512
G387 wielokąt na płaszczyźnie YZ ... 509
G401 wzór liniowo strona czołowa/ tylna ... 234
G402 wzór kołowo strona czołowa/ tylna ... 235
G411 wzór liniowo powierzchnia boczna ... 243
G412 wzór kołowo powierzchnia boczna ... 244
G471 wzorzec liniowy na płaszczyźnie XY ... 502
G472 wzorzec kołowy na płaszczyźnie XY ... 503
G477 powierzchnie wielokrawędziowe na płaszczyźnie XY ... 504
G481 wzorzec liniowy na płaszczyźnie YZ ... 510
G482 wzorzec kołowy na płaszczyźnie YZ ... 511
G487 powierzchnie wielokrawędziowe YZ ... 512
G49 odwiert (centryczny) ... 216
G52 naddatek wierszami ... 219
G95 posuw na jeden obrót ... 220
Funkcje matematyczne ... 395

G

G840 – frezowanie ... 357
G840 – określanie pozycji nawiercania ... 355
G840 – podstawy ... 354
G840 – usuwanie zadziorów ... 361
G845 – frezowanie ... 366
G845 – określanie pozycji nawiercania ... 365
G845 – podstawy ... 364
Generowanie planu pracy TURN PLUS AAG ... 547
globalna zmienna (programowanie DIN) ... 396
Głowica rewolwerowa
TURN PLUS obłożenie głowicy rewolwerowej ... 564
Grafika kontrolna (TURN PLUS) ... 563
Grawerowanie na płaszczyźnie XY G803 ... 532

G
Grawerowanie na płaszczyźnie YZ G804 ... 533
Grawerowanie, powierzchnia boczna G802 ... 375
Grawerowanie, powierzchnia czołowa G801 ... 374
Grupa menu „geometria“ ... 195
Grupa menu „Goto“ ... 39
Grupa menu „Grafika“ ... 42
Grupa menu „ICP“ ... 38
Grupa menu „Inne“ ... 40
Grupa menu „Konfiguracja“ ... 39
Grupa menu „Menedżer programów“ ... 38
Grupa menu „Narzędzia“ ... 41
Grupa menu „Pocz“ (początek programu) ... 38
Grupa menu „Units“ ... 58
Grupa obrabianych przedmiotów G99 ... 385
Gwint - pojedyńczy odcinek G33 ... 303
Gwint (ogólnie) G37–Geo ... 214
Gwint (standard) G34–Geo ... 213
Gwint konturowy ... 308
Gwint z podcięciem G24–Geo ... 208
Gwint, metryczny ISO G35 ... 305
Gwint, stożkowy G352 ... 306
Gwintowanie G36 - pojedyńcza droga ... 326
Gwintowanie G73 ... 324

I
IF.. Rozgałęzienie programu ... 407
INPUT (wprowadzenie #-zmiennej) ... 393
Instrukcje narzędziowe ... 262

J
Jednopunktowo korekcja narzędzia G770 ... 441
Jednostki miary ... 34

K
Kalibrowanie sondy pomiarowej ... 460
Kalibrowanie sondy pomiarowej standard G747 ... 460
Kalibrowanie trzpienia pomiarowego dwa punkty G748 ... 462
Koęo peęne powierzchnia boczna G314-Geo ... 241
Koęo peęne strona czoęowa G304-Geo ... 232
Kolejność obróbki AAG
edytować ... 551
Lista kolejności obróbki ... 553
ogólnie ... 549
zarządzać ... 551
Koło pełne na płaszczyźnie XY G374-Geo ... 500
Koło pełne płaszczyzna YZ G384-Geo ... 508
Kołowy rowek na płaszczyźnie YZ G382/G383-Geo ... 508
Kołowy rowek płaszczyzna XY G372/G373-Geo ... 500
Kołowy wzór z kołowymi rowkami ... 224
Kompensacja obciągania G788 ... 487
Kompensacja obciągania, wykonanie obróbki stożkowo G976 ... 383
Kompensacja promienia freza ... 253
Kompensacja promienia ostrzy ... 253
Kompletna obróbka przedmiotu w DIN PLUS ... 430
Koniec cyklu/prosty kontur G80 ... 290
Kontrola obcinania
za pomocą nadzorowania błędu opóźnienia G917 ... 390
Kontur ... 416
Kontur podcięcia G25 ... 416
Kontur podcięcia G25–Geo ... 209
Kontur półwyrobu G67 (dla grafiki) ... 377
Kontur, prosty G80 ... 290
Kontury na płaszczyźnie YZ ... 505
Kontury osi C – podstawy ... 221
Kontury osi Y – podstawy ... 494
Kontury płaszczyzny XY ... 496
Kontury powierzchni bocznej ... 236
Kontury strony czołowej ... 227
Kontury wewnętrzne TURN PLUS wskazówki dotyczące obróbki ... 566

K
Konwersja i odbicie symetryczne G30 ... 384
Konwersja programu NC ... 192
Konwersowanie długości G927 ... 381
Konwersowanie programów DIN ... 193
Konwersowanie programu ... 192
Korekcja ostrzy G148 ... 263
Korekcja, addytywna G149 ... 264
Korekcja, addytywna G149-Geo ... 220
Korekcje ... 262

L
Liniowo powierzchnia czołowa G101 ... 338
Liniowy rowek płaszczyzna XY G371-Geo ... 499
Liniowy rowek płaszczyzna YZ G381-Geo ... 507
Liniowy rowek powierzchnia boczna G311-Geo ... 240
Liniowy rowek powierzchnia boczna G792 ... 346
Liniowy rowek strona czołowa G791 ... 345
Liniowy wzór powierzchnia boczna G411-Geo ... 243
lokalna zmienna (programowanie DIN) ... 396
L-wywołanie ... 411
Łuk kołowy
DIN PLUS
Kontur toczenia G2-, G3-, G12-, G13-Geo ... 201, 203
Łuk kołowy kontur toczenia G12-/G13-Geo ... 203
Łuk kołowy kontur toczenia G2-/G3-Geo ... 201
Łuk kołowy płaszczyzna XY G172-/G173-Geo ... 497
Łuk kołowy płaszczyzna YZ G182/G183-Geo ... 506
Łuk kołowy powierzchnia boczna G112/G113 ... 343
Łuk kołowy strona czołowa G102/G103 ... 339

M
Metryczny ISO-gwint G35 ... 305
Metryczny ISO-gwint G38 ... 308
Mocowadła w symulacji G65 ... 46, 377
M-polecenia ... 414
M-polecenia, polecenia maszynowe ... 415
Multinarzędzia ... 54
Multinarzędzia dla osi B ... 584

N
Nachylenie płaszczyzny obróbki G16 ... 514
Nachylona płaszczyzna obróbki - podstawy ... 582
Nacięcie powtórzenie G740/ G741 ... 280
Naddatek G52-Geo ... 219
Naddatek równolegle do konturu (ekwidystanta) G58 ... 260
Naddatek równolegle do osi G57 ... 259
Naddatki ... 259
Nadzorowanie tuleji wrzecionowej G930 ... 392
Najazd punktu zmiany narz®dzia G14 ... 246
Najazd, odjazd smart.Turn ... 63
Narzędzia zamienne ... 55
Narzędzie magazynu
Korekcje w trybie automatycznym ... 585
Normowanie osi C G153 ... 336

O
Obraz powiększyć/zmniejszyć
TURN PLUS ... 563
Obróbka kompletna z TURN PLUS ... 576
Obróbka na gotowo konturu G890 ... 286
Obróbka powierzchni bocznej ... 341
Obróbka strony czołowej ... 337
Obróbka strony tylnej
DIN PLUS
Przykład obróbka kompletna z przeciwwrzecionem ... 432
Przykład obróbki kompletnej z jednym wrzecionem ... 434

O
Obróbka wałów (TURN PLUS)
Podstawy ... 569
Obróbka wykańczająca
DIN PLUS
Cykl G890 ... 286
Obróbka zgrubna wzdłuż G810 ... 267
Obróbka zgrubna, planowo G820 ... 270
Obróbka zgrubna, równolegle do konturu G830 ... 273
Obróbka zgrubna, równolegle do konturu z neutralnym Narz G835 ... 276
Obróbka zgrubna, wzdłużna G810 ... 267
Odbicie lustrzane
DIN PLUS
Konwersja i odbicie symetryczne G30 ... 384
Odcinek konturu powierzchni bocznej G111-Geo ... 237
Odcinek konturu strony czoęowej G101-Geo ... 228
Odcinek konturu toczenia G1–Geo ... 199
Odcinek na płaszczyźnie XY G171-Geo ... 496
Odcinek na płaszczyźnie YZ G181-Geo ... 505
Odstęp bezpieczeństwa obróbka frezowaniem G147 ... 261
Odstęp bezpieczeństwa obróbka toczeniem G47 ... 261
Odwiert (centrycznie) G49–Geo ... 216
Odwiert na płaszczyźnie XY G370-Geo ... 498
Odwiert płaszczyzna YZ G380-Geo ... 507
Odwiert powierzchnia boczna G310-Geo ... 239
Odwiert strona czoęowa G300-Geo ... 230
Oganiczenie prędkości obrotowej G26 ... 250
Ograniczenie skrawania ... 495
Okno wydawania dla zmiennych „WINDOW“ ... 393
Okrawanie G840 ... 361
Określanie pozycji nawiercania G840 ... 355

O
Określanie pozycji wiercenia wstępnego G845 (oś Y) ... 525
Określenie wartości skrawania (TURN PLUS) ... 566
Określenie wycinka koła G786 ... 483
OkrŃgęy wzór powierzchnia boczna G412-Geo ... 244
Opis parametrów - podprogramy ... 412
Opis półwyrobu DIN PLUS ... 196
Organizowanie plików edytor smart.Turn ... 43
Oś C
C-przesunięcie kąta G905 ... 387
Osie linearne ... 34
Osie obrotowe ... 34
Oznaczenia segmentów programu ... 44
Oznaczenie CONST ... 51
Oznaczenie KONIEC ... 50
Oznaczenie RETURN ... 50
Oznaczenie segmentu CONST ... 51
Oznaczenie segmentu KONIEC ... 50
Oznaczenie segmentu VAR ... 51
Oznaczenie sekcji RETURN ... 50
Oznaczenie VAR ... 51

P
Pakietowane kontury ... 221
Parametry adresowe ... 190
Planowa obróbka zgrubna G820 ... 270
Płaszczyzna referencyjna
Sekcja POW.BOCZNA_Y ... 49
Płaszczyzna XY G17 (strona czołowa lub tylna) ... 513
Płaszczyzna XZ G18 (obróbka toczeniem) ... 513
Płaszczyzna YZ G19 (widok z góry/ powierzchnia boczna) ... 513
Płaszczyzny obróbki ... 513
Początek kieszeni/wysepki G308-Geo ... 221
Podcięcie (ogólnie) G23–Geo ... 206
Podcięcie (standard) G22–Geo ... 204
Podcięcie DIN 509 E ... 210
Podcięcie DIN 509 E z obróbką cylindra G851 ... 312
Podcięcie DIN 509 F ... 210
Podcięcie DIN 509 F z obróbką cylindra G852 ... 314
Podcięcie DIN 76 ... 211
Podcięcie DIN 76 z obróbką cylindra G853 ... 316

P
Podcięcie forma H ... 211
Podcięcie forma H G857 ... 318
Podcięcie forma K ... 212
Podcięcie forma K G858 ... 319
Podcięcie forma U ... 209
Podcięcie forma U G856 ... 317
Podcięcie G85 ... 310
Podcięcie G86 ... 421
Podcięcie G860 ... 278
Podprogram, dialogi przy wywoływaniu UP (podprogramów) ... 412
Podprogram, rysunki pomocnicze przy wywoływaniu UP (podprogramów) ... 413
Podprogramy podstawy ... 192
Pogłębianie G72 ... 323
Pojedyńcza powierzchnia na płaszczyźnie YZ G386-Geo ... 512
Pojedyńcza powierzchnia płaszczyzna XY G376-Geo ... 504
Polecenia dla osi C ... 335
Polecenia geometrii ... 186
Polecenia M dla sterowania przebiegu programu ... 414
Polecenia maszynowe ... 415
Polecenia obróbkowe ... 186
Polecenia pomocnicze opisu konturu ... 217
Położenie konturów frezowania ... 221
Położenie konturów frezowania oś Y ... 494
POŁWYROB (oznaczenie segmentu) ... 48
Pomiar ... 485
Pomiar dwupunktowy ... 449
Pomiar dwupunktowy G17 G777 ... 454
Pomiar dwupunktowy G18 plan G775 ... 449
Pomiar dwupunktowy G18 wzdłuż G776 ... 452
Pomiar dwupunktowy G19 G778 ... 457
Pomiar jednopunktowy ... 441
Pomiar jednopunktowy punkt zerowy G771 ... 443
pomiar kąta ... 485
Pomiar kąta G787 ... 485
Pomiar okręgu ... 481
Pomiar okręgu G785 ... 481
Pomiar w procesie ... 488
Posuw ... 250
Posuw minutowy G94 ... 251

P
Posuw na jeden obrót G95-Geo ... 220
Posuw na jeden obrót Gx95 ... 251
Posuw na jeden ząb Gx93 ... 251
Posuw obrotowy G95 ... 251
Posuw stały G94 ... 251
Posuw, przerwany G64 ... 250
POW.BOCZNA_Y - oznaczenie sekcji ... 49
Powielanie konturu ... 32, 376
Powielanie konturu off/on G703 ... 376
Powierzchnia boczna
Sekcja POW.BOCZNA_Y ... 49
Powierzchnie wielboku płaszczyzna YZ G487-Geo ... 512
Powierzchnie wieloboku na płaszczyźnie XY G477-Geo ... 504
Pozycja końcowa narzędzia G922 ... 380
Pozycja nachylenia suportu narzędziowego ... 52
Pozycjonowanie narzędzia ... 245
Pozycjonowanie narzędzia oś Y ... 515
Prędkość obrotowa ... 250
Prędkość obrotowa Gx97 ... 252
Prędkość skrawania, stała Gx96 ... 252
PRINT (wydawanie #-zmienna) ... 394
Próbkowanie ... 464
Próbkowanie dwóch osi G766 ... 467
Próbkowanie dwóch osi G768 ... 468
Próbkowanie dwóch osi G769 ... 470
Próbkowanie oś C G765 ... 465
Próbkowanie równolegle do osi G764 ... 464
Programowanie cykli obróbki (DIN PLUS) ... 191
Programowanie konturu ... 187
Programowanie narzędzi ... 52
Programowanie w calach ... 34
Programowanie w trybie DIN/ ISO ... 186
Programowanie zmiennych ... 395
Programy fachowe ... 192
Promień G87 ... 422
Proste cykle toczenia ... 418
Prostokąt na płaszczyźnie XY G375-Geo ... 501
Prostokąt na płaszczyźnie YZ G385-Geo ... 509
ProstokŃt powierzchnia boczna G315-Geo ... 241

P
ProstokŃt strona czoęowa G305-Geo ... 232
Prosty cykl gwintowania G32 ... 301
Przejście po konturze zapisać do pamięci/ładować G702 ... 376
Przejście pomiarowe G809 ... 289
Przekazanie przedmiotu
C-przesunięcie kąta G905 ... 387
Kontrola przecinania za pomocą nadzoru błędu opóźnienia G917 ... 390
Przejazd na zderzenie G916 ... 388
Synchronizacja wrzeciona G720 ... 386
Przeliczanie cali ... 381
Przeliczenie prawe/lewe ostrze narzędzia G150/G151 ... 265
Przemieszczenia liniowe i kołowe ... 247
Przemieszczenia liniowe i kołowe oś Y ... 517
Przemieszczenie liniowe G1 ... 247
Przemieszczenie liniowe G1 (frezowanie) ... 517
Przerwa czasowa G4 ... 377
Przerwany posuw G64 ... 250
Przesuni®cia punktu zerowego, dęugo˙ci narz®dzi deaktywowaĺ G921 ... 380
Przesuni®cie punktu zerowego absolutne G59 ... 258
Przesuni®cie punktu zerowego addytywnie G56 ... 257
Przesuni®cie punktu zerowego do zmiennej G902 ... 378
Przesuni®cie punktu zerowego osi C G152 ... 335
Przesunięcia punktu zerowego, przegląd ... 255
Przesunięcie kąta
C-przesunięcie kąta G905 ... 387
Przesunięcie punktu zerowego G51 ... 256
Przygotowanie listy narzędzi ... 53

P
Przykład
Obróbka kompletna z jednym wrzecionem ... 434
Obróbka kompletna z przeciwwrzecionem ... 432
Podprogram z powtórzeniami konturu ... 425
Praca z zastosowaniem osi Y ... 537
Programowanie cyklu obróbki ... 191
TURN PLUS ... 572
Przykład programu ... 425
Punkt rozdzielający
TURN PLUS wskazówki dotyczące obróbki ... 569
Punkt rozdzielający G44 ... 219
Punkt startu konturu powierzchni bocznej G110-Geo ... 236
Punkt startu konturu strony czoęowej G100-Geo ... 227
Punkt startu konturu toczenia G0–Geo ... 197
Punkt startu konturu XY-płaszczyzna G170-Geo ... 496
Punkt startu konturu YZ-płaszczyzna G180-Geo ... 505

R
Realna zmienna ... 395
Redukowanie posuwu G38-Geo ... 217, 218
Redukowanie siły G925 ... 391
Regulowanie posuwu 100 % G908 ... 379
Regulowanie wrzeciona 100% G919 ... 380
RETURN (oznaczenie sekcji) ... 50
Rowek liniowy strona czoęowa G301-Geo ... 231
Rowek liniowy strona czołowa G301-Geo ... 231
Rowek okrągły strona czołowa G302-/G303-Geo ... 231
Rowek okrŃgęy powierzchnia boczna G312-/G313-Geo ... 240
Rowek, kołowo powierzchnia boczna G312-/G313-Geo ... 240
Rowek, kołowo strona czołowa G302-/G303-Geo ... 231
Rowek, liniowo powierzchnia boczna G311-Geo ... 240

R
Rowek, liniowo powierzchnia boczna G792 ... 346
Rowek, liniowo strona czołowa G791 ... 345
Rozbieg (gwintu) ... 296
Rozgałęzienie programu IF ... 407
Rozgałęzienie programu SWITCH ... 410
Rozgałęzienie programu WHILE ... 409
Rozwiercanie G72 ... 323
Ruch kołowy G12, G13 (frezowanie) ... 519
Ruch kołowy G12/G13 ... 249
Ruch kołowy G2, G3 (frezowanie) ... 518
Ruch kołowy G2/G3 ... 248
Řuk koęowy kontur strony czoęowej G102-/G103-Geo ... 229
Řuk koęowy konturu powierzchni bocznej G112-/G113-Geo ... 238
Rysunki pomocnicze przy wywoływaniu UP (podprogramów) ... 413

S
Segment CZESC GOTOWA ... 48
Segment CZOŁO ... 48
Segment CZOŁO_Y ... 48
Segment KONTUR POMOCNICZY ... 48
Segment NAGŁOWEK PROGRAMU ... 45
Segment OBROBKA ... 50
Segment PODPROGRAM ... 50
Segment POŁWYROB ... 48
Segment POŁWYROB POMOCNICZY ... 48
Segment POW. BOCZNA ... 48
Segment REWOLWER ... 47
Segment STR.TYLNA_Y ... 48
Segment STRONA TYLNA ... 48
Srednica referencyjna G120 ... 335
SRK włączyć G41/G42 ... 254
SRK wyłączyć G40 ... 253
Stała prędkość skrawania Gx96 ... 252
StoĄkowy API-gwint G352 ... 306
Stop interpretatora G909 ... 379
Struktura edytora smart.Turn ... 37
Struktura menu edytora smart.Turn ... 36

S
Strukturyzowany program NC ... 33
SWITCH..CASE – rozgałęzienie programu ... 410
Symulacja
TURN PLUS grafika kontrolna ... 563
Synchronizacja
Synchronizacja, wrzeciono G720 ... 386
Szukanie czopu C-czoło G782 ... 476
Szukanie czopu C-powierzchnia boczna G783 ... 478
Szukanie otworu C-czoło G780 ... 472
Szukanie otworu C-powierzchnia boczna G781 ... 474

T
Tabela znaków ... 372
Tabela znaków grawerowanie ... 372
Toczenie planowe proste G82 ... 419
Toczenie poprzeczen, podcięcie G860 ... 278
Toczenie poprzeczne, cykl podcinania G870 ... 285
Toczenie poprzeczne, nacięcie powtórzenie G740/G741 ... 280
Toczenie wzdłuż proste G81 ... 418
T-polecenie ... 262
T-polecenie, podstawowe informacje ... 52
Tryby pracy
TURN PLUS ... 546

T
TURN PLUS
AAG
Edycja i zarządzanie kolejnością obróbki ... 551
Kolejność obróbki ... 549
Lista kolejności obróbki ... 553
Kompletna obróbka przedmiotu ... 576
Ogólne informacje
Grafika kontrolna ... 563
Przykład ... 572
Tryb pracy ... 546
Wskazówki dotyczące obróbki ... 564
Wskazówki dotyczące obróbki
Kontury wewnętrzne ... 566
Obłożenie głowicy rewolwerowej ... 564
Obróbka wałów ... 569
Wartości skrawania ... 566
Wybór narzędzia ... 564, 576
Typy zmiennych ... 396

U
Unit „API-gwint“ ... 127
Unit „frezowanie czołowe“ ... 133
Unit „frezowanie gwintów“ ... 134
Unit „frezowanie gwintu płaszczyzna XY“ ... 176
Unit „frezowanie kieszeni figury powierzchnia boczna“ ... 150
Unit „frezowanie kieszeni figury powierzchnia czołowa“ ... 138
Unit „frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna XY“ ... 171
Unit „frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna YZ“ ... 178
Unit „frezowanie kieszeni ICP powierzchnia boczna“ ... 152
Unit „frezowanie kieszeni ICP powierzchnia czołowa“ ... 140
Unit „frezowanie konturu figury powierzchnia boczna“ ... 147
Unit „frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa“ ... 135
Unit „frezowanie konturu ICP płaszczyzna XY“ ... 170
Unit „frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ“ ... 177
Unit „frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna“ ... 149

U
Unit „frezowanie konturu ICP powierzchnia czołowa“ ... 137
Unit „frezowanie pojedyńczej powierzchni płaszczyzna XY“ ... 172
Unit „frezowanie pojedyńczej powierzchni płaszczyzna YZ“ ... 179
Unit „frezowanie rowka spiralnego“ ... 146
Unit „frezowanie wieloboku płaszczyzna XY“ ... 173
Unit „frezowanie wieloboku płaszczyzna YZ“ ... 180
Unit „grawerowanie płaszczyzna XY“ ... 174
Unit „grawerowanie płaszczyzna YZ“ ... 181
Unit „grawerowanie powierzchnia boczna“ ... 153
Unit „grawerowanie powierzchnia czołowa“ ... 141
Unit „gwint bezpośrednio“ ... 124
Unit „gwint ICP“ ... 125
Unit „gwint stożkowy“ ... 128
Unit „gwintowanie centrycznie“ ... 80
Unit „ICP gwintowanie oś C“ ... 102
Unit „ICP gwintowanie oś Y“ ... 163
Unit „ICP rozwiercanie, pogłębianie oś C“ ... 103
Unit „ICP rozwiercanie, pogłębianie oś Y“ ... 164
Unit „ICP wiercenie oś C“ ... 100
Unit „ICP wiercenie oś Y“ ... 162
Unit „koniec programu“ ... 160
Unit „obcinanie“ ... 75
Unit „obróbka na gotowo ICP“ ... 116
Unit „obróbka na gotowo planowo, bezpośredni zapis konturu“ ... 119
Unit „obróbka na gotowo wzdłuż, bezpośredni zapis konturu“ ... 118
Unit „obróbka zgrubna dwukierunkowo ICP“ ... 68
Unit „obróbka zgrubna planowo ICP“ ... 66
Unit „obróbka zgrubna planowo, bezpośredni zapis konturu“ ... 70
Unit „obróbka zgrubna równolegle do konturu ICP“ ... 67
Unit „obróbka zgrubna wzdłuż ICP“ ... 65
Unit „obróbka zgrubna wzdłuż, bezpośredni zapis konturu“ ... 69

U
Unit „okrawanie płaszczyzna XY“ ... 175
Unit „okrawanie płaszczyzna YZ“ ... 182
Unit „okrawanie powierzchnia boczna“ ... 154
Unit „okrawanie powierzchnia czołowa“ ... 142
Unit „oś C off“ ... 157
Unit „oś C on“ ... 157
Unit „początek programu“ ... 155
Unit „podcięcie forma E, F, DIN76“ ... 120
Unit „podcięcie forma H, K, U“ ... 76
Unit „pojedyńczy odwiert powierzchnia boczna“ ... 91
Unit „pojedyńczy odwiert powierzchnia czołowa“ ... 82
Unit „pojedyńczy otwór gwintowany powierzchnia boczna“ ... 97
Unit „pojedyńczy otwór gwintowany powierzchnia czołowa“ ... 88
Unit „powtórzenie części programu“ ... 159
Unit „przecinanie konturu bezpośredni zapis konturu“ ... 73
Unit „przecinanie konturu ICP“ ... 71, 77
Unit „przejście pomiarowe“ ... 122
Unit „rowek powierzchnia boczna“ ... 143
Unit „rowek powierzchnia czołowa“ ... 130
Unit „Rozwiercanie centrycznie“ ... 81
Unit „toczenie poprzeczne bezpośredni zapis konturu“ ... 74
Unit „toczenie poprzeczne ICP“ ... 72
Unit „wiercenie centrycznie“ ... 78
Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni figury powierzchnia boczna“ ... 113
Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni figury powierzchnia czołowa“ ... 107
Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna XY“ ... 167
Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP płaszczyzna YZ“ ... 169
Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP powierzchnia boczna“ ... 115
Unit „wiercenie wstępne frezowanie kieszeni ICP powierzchnia czołowa“ ... 109

U
Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu figury powierzchnia boczna“ ... 110
Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu figury powierzchnia czołowa“ ... 104
Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP płaszczyzna XY“ ... 165
Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP płaszczyzna YZ“ ... 168
Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia boczna“ ... 112
Unit „wiercenie wstępne frezowanie konturu ICP powierzchnia czołowa“ ... 106
Unit „wywołanie podprogramu“ ... 158
Unit „wzór odwiertów kołowo powierzchnia boczna“ ... 95
Unit „wzór odwiertów kołowo powierzchnia czołowa“ ... 86
Unit „wzór odwiertów liniowo powierzchnia boczna“ ... 93
Unit „wzór odwiertów liniowo powierzchnia czołowa“ ... 84
Unit „wzór otworów gwintowanych kołowo powierzchnia boczna“ ... 99
Unit „wzór otworów gwintowanych kołowo powierzchnia czołowa“ ... 90
Unit „wzór otworów gwintowanych liniowo powierzchnia boczna“ ... 98
Unit „wzór otworów gwintowanych liniowo powierzchnia czołowa“ ... 89
Unit „wzór rowków kołowo powierzchnia boczna“ ... 145
Unit „wzór rowków kołowo powierzchnia czołowa“ ... 132
Unit „wzór rowków liniowo powierzchnia boczna“ ... 144
Unit „wzór rowków liniowo powierzchnia czołowa“ ... 131
UNITS - podstawy ... 58
Ustalenie indeksu elementu parametru - PARA ... 404
Uwarunkowane wykonanie wiersza ... 407

V
VAR (oznaczenie sekcji) ... 51
VGP–Uproszczone programowanie geometrii ... 190

W
Wartości rzeczywiste do zmiennej G901 ... 378
WHILE.. Powtórzenie programu ... 409
Wielokąt na płaszczyźnie XY G377-Geo ... 501
Wielokąt na płaszczyźnie YZ G387-Geo ... 509
Wielokąt powierzchnia boczna G317-Geo ... 242
Wielokąt strona czołowa/tylna G307-Geo ... 233
Wiercenie głębokich odwiertów G74 ... 327
Wiercenie, pogłębianie G72 ... 323
Wiercenie, wiercenie głębokich odwiertów G74 ... 327
WINDOW (specjalne okno wydawania) ... 393
Wprowadzenie danych ... 393
Wrzeciono
  Synchronizacja wrzeciona G720 ... 386
Wskazówki dotyczące obróbki (TURN PLUS) ... 564
Wybieg (gwintu) ... 296
Wybieg gwintu ... 296
Wybór narzędzia
  TURN PLUS ... 564, 576
Wybór wycinka obrazu
  TURN PLUS ... 563
Wydawanie #-zmiennych „PRINT“ ... 394
Wydawanie danych ... 393
WyęŃczenie stref ochronnych G60 ... 378
WyęŃczyĺ naddatek G50 ... 259
Wysepka (DIN PLUS) ... 221
Wywołanie podprogramu: L"xx" V1 ... 411
Wzór frezowania kołowo powierzchnia boczna G746 ... 333
Wzór frezowania kołowo powierzchnia czołowa G745 ... 331
Wzór frezowania liniowo powierzchnia boczna G744 ... 332
Wzór frezowania liniowo strona czołowa G743 ... 330
Wzór koęowo powierzchnia boczna G746 ... 333

U
Wzór koęowo powierzchnia czoęowa G745 ... 331
Wzór koęowo XY-pęaszczyzna G472-Geo ... 503
Wzór koęowo YZ-pęaszczyzna G482-Geo ... 511
Wzór liniowo powierzchnia boczna G744 ... 332
Wzór liniowo powierzchnia czoęowa G743 ... 330
Wzór liniowo XY-pęaszczyzna G471-Geo ... 502
Wzór liniowo YZ-pęaszczyzna G481-Geo ... 510
Wzór liniowy strona czołowa G401-Geo ... 234
Wzór odwiertów kołowo powierzchnia boczna G746 ... 333
Wzór odwiertów kołowo powierzchnia czołowa G745 ... 331
Wzór odwiertów liniowo powierzchnia boczna G744 ... 332
Wzór odwiertów liniowo strona czołowa G743 ... 330
Wzór, kołowo, strona czołowa G402-Geo ... 235

Z
Zamontować narzędzie – T ... 262
Zapis zmiennych „INPUT“ ... 393
Zatrzymanie dokęadno˙ciowe off G8 ... 378
Zatrzymanie dokładnościowe G7 ... 377
Zatrzymanie dokładnościowe G9 ... 378
Zderzenie, przejazd na G916 ... 388
Zmiana korekcji ostrzy G148 ... 263
Zmienne
  jako parametry adresowe ... 190
Zmienne składni, rozszerzone CONST - VAR ... 405
Związek poleceń geometrii i poleceń obróbkowych ... 428
Związek poleceń geometrii i poleceń obróbkowych, obróbka toczeniem ... 428
Związek poleceń geometrii i poleceń obróbkowych, oś C - powierzchnia boczna ... 429
Związek poleceń geometrii i poleceń obróbkowych, oś C - strona czołowa ... 429

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

685556-P3 · Ver03 · SW06 · Printed in Germany · H · 9/2014